N^o. 1. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 20. Jänner 1903.

Inhalt: Jahresbericht für 1902 des Directors Dr. E. Tietze.

Jahresbericht des Directors Dr. E. Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Da ich heute zum erstenmal in die Lage komme, einen Jahresbericht vorzutragen, indem ich die im Laufe des Berichtsjahres 1902 stattgehabten und unsere Anstalt berührenden Ereignisse, sowie unsere Thätigkeit während dieses Zeitabschnittes zu besprechen habe, möchte es geziemend erscheinen, zuerst mit einigen Worten meines Vorgängers zu gedenken, dem durch nahezu 10 Jahre hindurch die Leitung der geologischen Reichsanstalt anvertraut war. Ich habe indessen bereits in der Sitzung vom 18. November vorigen Jahres, als Herr Hofrath Stache eine Abschiedsansprache an uns richtete, in meiner Antwort auf diese Ansprache die Gesichtspunkte hervorgehoben, welchen wir beim Rücktritte unseres langjährigen Amtsvorstandes Ausdruck geben durften, und es bleibt mir heute nur übrig, nochmals unsern allgemeinen und meinen persönlichen Dank zu wiederholen für das Wohlwollen, welches Hofrath Stache uns stets entgegengebracht hat und für seine auf die Fortentwicklung unserer Anstalt hinzielende Wirksamkeit. Auch wollen wir nochmals die Freude darüber betonen, dass Hofrath Stache die Absicht geäussert hat, trotz seines Scheidens aus dem officiellen Verbande des Institutes unser Arbeitsgenosse zu bleiben, insofern er mehrere wissenschaftliche Arbeiten, die er schon vor langer Zeit begonnen hatte, die zu vollenden ihm jedoch bisher unter dem Drucke der Amtsgeschäfte versagt blieb, nunmehr in freier Thätigkeit dem Abschluss zuführen will.

Daran anknüpfend lassen Sie mich gleich jetzt erwähnen, dass ein anderes früheres Mitglied unserer Anstalt, Herr Hofrath v. Mojsisovics, der in ähnlicher Absicht nach seinem im Jahre 1900 erfolgten Rücktritt sich als freiwilliger Mitarbeiter an unseren Bestrebungen betheiligte, vor Kurzem sein grosses paläontologisches Werk über Hallstatt zur Vollendung gebracht hat, wodurch der betreffende Band unserer Abhandlungen nunmehr vervollständigt erscheint. Auch hat Herr v. Mojsisovics in der letzten Zeit die Darstellung seiner lang-

jährigen Aufnahmen in einem der wichtigsten Theile des Salzkammergutes soweit vollendet, dass diese Darstellung nunmehr der Publication zugeführt werden kann, sobald die begleitenden Textworte vorliegen werden. Wir beglückwünschen unseren früheren Herrn Vicedirector bestens zu den genannten Erfolgen, die für uns um so werthvoller sind, als damit wenigstens in diesem Falle die Sorge um den formellen Abschluss wichtiger Arbeiten von uns genommen wurde, welche von der Anstalt mit grösseren Mitteln subventionirt wurden und deren Durchführung (diesmal wenigstens) am vortheilhaftesten in derselben Hand blieb, die hier zuerst an's Werk gegangen war. Bei derartigen Dingen bedeutet jeder Uebergang in andere Hände oft die Einführung neuer Gesichtspunkte oder abweichender Auffassungen und damit ist dann stets eine weitere Verzögerung des erwünschten Abschlusses gegeben.

Leider ist es nicht jedem Autor vergönnt, die von ihm unternommenen Arbeiten endgiltig fertig zu stellen. In dieser Hinsicht, wie ausserdem auch im allgemeineren Sinne und schliesslich nicht zum geringsten auch vom collegialen Standpunkte aus, beklagen wir noch immer den jähen Tod unseres ausgezeichneten Collegen Dr. Bittner, dessen reicher Schaffenskraft und Schaffensfreudigkeit durch sein Hinscheiden am 31. März vorigen Jahres so unerwartet ein Ziel gesetzt wurde.[1]) Wir standen tief erschüttert an seinem Grabe und wenn wir auch Trost fanden bei dem Gedanken, dass die rastlose Thätigkeit des Verstorbenen eine Reihe von positiven Errungenschaften auf dem Gebiete der geologischen Disciplinen hinterliess, die seinem Namen immerdar zur Ehre gereichen und für unsere Wissenschaft stets einen bleibenden Gewinn bedeuten werden, so empfanden wir doch und empfinden wir noch heute ebenso lebhaft wie damals die grosse Lücke, die der Verlust dieses trefflichen Mitarbeiters in unserem Kreise hinterlassen hat. Es wird übrigens ebenso wohl einem Gebote der Pietät entsprechen, wie es eine Förderung der betreffenden Erkenntnis bedeuten dürfte, wenn wir versuchen, aus dem Nachlasse Bittner's diejenigen manuscriptlichen Aufzeichnungen zur Publication zu bringen, welche für den Druck mehr oder weniger genügend vorbereitet gefunden wurden. Es betrifft dies besonders ein nahezu fertig gestelltes Manuscript über die Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien, zu welcher Arbeit allerdings noch einige Tafeln und eine Anzahl Illustrationen zu besorgen waren. Wir sind Herrn Dr. Teller zu besonderem Danke verpflichtet für die Mühe, die sich derselbe bei der Ordnung des Nachlasses und der vor dem Drucke erforderlich gewesenen endgiltigen Fertigstellung der genannten Arbeit gegeben hat.

Von anderen Todten des verflossenen Jahres, deren Hinscheiden wir an dieser Stelle zu erwähnen haben, seien im Folgenden die Namen genannt:

Clarence King, † 24. December 1901 in Phönix, Arizona, im Alter von 77 Jahren. Correspondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1879. (Da uns die betreffende Todesnachricht verspätet zukam,

[1]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1902, Nr. 6, pag. 165.

konnte des Verstorbenen im vorjährigen Berichte der Direction nicht mehr gedacht werden.)

C. M. Guldberg, Professor an der Universität in Christiania, † 14. Jänner in Christiania. Correspondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1862.

Alpheus Hyatt, Professor der Zoologie an der Universität Boston-Cambridge und Custos am Harvard-Museum, † 15. Jänner in Cambridge-Mass. im 63. Lebensjahre.

Iwan Muschketoff, Professer an dem kais. Berginstitute in St. Petersburg, † 25. Jänner.[1])

Anton Jugoviz, Oberingenieur der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft, † 12. Februar im 66. Lebensjahr. Correspondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1859.[2])

Cajetan Fabianek, emer. Betriebsleiter der Kohlenwerke in Kladno, † 15. Februar in Prag. Correspondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1855.

Dr. Emil Holub, † 21. Februar in Wien. 55 Jahre alt. Correspondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1880. (Zufolge einer an mich ergangenen Aufforderung der Freunde Holub's habe ich in meiner Eigenschaft als derzeitiger Präsident der k. k. geogr. Ges. dem uneigennützigen Forschungsreisenden an dessen Sarge einen Nachruf zu halten mich veranlasst gesehen.[3])

Friedrich Zechner, k. k. Sectionschef im Ackerbauministerium, † 10. April in Wien im 53. Lebensjahre.[4]) (Dieser ausgezeichnete und hochverdiente Montanist war nicht nur ein Freund unserer Anstalt, sondern wir verloren durch seinen Tod auch ein sehr geschätztes Mitglied des Organisations-Comité's des internationalen Geologen-Congresses.)

Josef Rachoy, Bergverwalter zu Karmel bei Tersische in Krain, † 15. April im Alter von 64 Jahren. Correspondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1863.[5])

Henri Filhol, Professor der vergl. Anatomie am Muséum d'Hist. Natur. in Paris, † 28. April im Alter von 60 Jahren.

Aegidius Vratislav Jahn, k. k. Schulrath und Gymnasialdirector i. P. in Prag, † 18. Mai im 64. Lebensjahr. Correspondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1870. (Der Verstorbene war der Vater unseres früheren Collegen und jetzigen Professors an der czechischen technischen Hochschule in Brünn Prof. J. Jahn.)

Dr. Carlo Riva, Docent der Petrographie an der Universität Pavia, † 3. Juni in Folge eines Lawinensturzes während des Aufstieges auf den Monte Grigna.

P. Anselm Pfeiffer, Professor an dem Gymnasium zu Kremsmünster in Niederösterreich, † 7. Juli im Alter von 54 Jahren.

---

[1]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1902, Nr. 4, pag. 119.
[2]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1902, Nr. 4, pag. 119.
[3]) Vergl. Mitth. d. k. k. geogr. Ges. 1902, pag. 99.
[4]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1902, Nr. 7, pag. 185.
[5]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1902, Nr. 7, pag. 186.

Rudolf Virchow, † 5. September in Berlin im 81. Lebensjahre. Der berühmte Gelehrte, der so vielseitige Interessen verfolgte, war Correspondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1854.

J. W. Powell, emer. Director der U. S. Geological Survey in Washington, † 23. September im Alter von 68 Jahren. Correspondent der k. k. geol. Reichsanstalt seit 1888.[1])

Dr. Julius Pethö, Chefgeologe der kgl. ungar. geol. Landesanstalt in Budapest, † 14. October im Alter von 54 Jahren.[2])

Dr. A. R. C. Selwyn, emer. Director d. Geological Survey of Canada, † 19. October in Vancouver, 78 Jahre alt, Correspondent d. k. k. geol. Reichsanstalt seit 1860.

Dr. Hermann v. Trautschold, kais. russ. Staatsrath, † 27. October in Karlsruhe, Correspondent d. k. k. geol. Reichsanstalt seit 1859.

Wir wollen unserem Brauche gemäss das Andenken aller dieser Männer ehren, indem wir uns von unseren Sitzen erheben.

Die durch den Tod Alexander Bittner's, den Rücktritt des Hofrath Stache und meine Ernennung zum Director in unserem Personalstand entstandenen Lücken wurden noch im Laufe des Jahres 1902 duch die entsprechenden Vorrückungen ausgefüllt, so dass der Personalstand des Institutes gegenwärtig wieder complet ist. Eine Aenderung ist nur insofern eingetreten, als eine Stelle der VIII. Rangsclasse nunmehr von einem Chemiker und nicht mehr von einem Geologen besetzt erscheint, während jetzt sämmtliche Stellen der IX. Rangsclasse von solchen Mitgliedern der Anstalt eingenommen werden, die sich berufsmässig an den geologischen Aufnahmen zu betheiligen haben.

Wir sind unserer vorgesetzten Behörde, dem hohen Ministerium für Cultus und Unterricht den ergebensten Dank schuldig für die Fürsorge, welche uns dieselbe bei dieser und anderen Gelegenheiten angedeihen liess. Insbesondere gebührt dieser Dank Sr. Excellenz Dr. v. Hartel, der schon durch die ganze Zeit seiner Amtswirksamkeit als Unterrichtsminister bewiesen hat, dass er die Thätigkeit an unserer Anstalt und die Vorgänge an derselben mit stetem Wohlwollen im Auge behält. Unsere aufrichtige Erkenntlichkeit muss aber auch dem Herrn Sectionschef Stadler v. Wolffersgrün und dem Referenten über unsere Angelegenheiten Herrn Sectionsrath v. Hampe entgegengebracht werden, die sich unserer Interessen immer mit Wärme und mit dem Bestreben angenommen haben, der Anstalt zu nützen, soweit dies nur immer die jeweilige Sachlage gestattet hat.

Erfreulich war es, dass es im Anschlusse an die im Laufe des Jahres 1902 durchgeführte Regelung der Verhältnisse der Kanzleigehilfen ermöglicht wurde, unserem Zeichner und Kartographen Herrn Eduard Jahn, der bereits seit den Zeiten Haidinger's an unserer

[1]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1902, Nr. 11, pag. 290

[2]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1902, Nr. 12, pag. 299 und Nr. 13, pag. 320.

Anstalt eine hoch erspriessliche Thätigkeit entwickelt, die Pensionsfähigkeit, und zwar auf Grund seiner bisherigen Bezüge zu sichern. Wir hoffen zwar, dass dieser verdienstvolle Veteran noch lange nicht von diesem ihm nunmehr zustehenden Rechte Gebrauch machen wird, aber wir empfinden doch eine lebhafte Genugthuung bei dem Gedanken, dass es nunmehr gelungen ist, dem Genannten eine für die Zukunft seines Alters beruhigende Gewissheit zu verschaffen. Auch in diesem Falle haben wir das wohlwollende Eingreifen unseres Ministeriums mit aufrichtigstem Danke zu begrüssen.

Ausser Herrn Jahn wurde auch der Zeichner Herr Guido Skala der Wohlthat der vorher erwähnten Regelung theilhaftig.

Endlich habe ich bei der Besprechung der Personalfragen noch des Umstandes zu gedenken, dass noch über Antrag meines Herrn Vorgängers eine Präparator-Stelle bei uns creirt wurde, welche, nachdem sich bei dem hierfür ausgeschriebenen Concurse andere geeignete Bewerber nicht eingestellt hatten, dem bisherigen Amtsdienergehilfen Franz Spatny übertragen werden konnte. Derselbe hatte durch zahlreiche entsprechende Arbeiten seine Eignung für jene Stelle übrigens schon seit lange nachgewiesen.

Im Anschlusse an die erwähnten Personalangelegenheiten mag als am passendsten Platze der Auszeichnungen gedacht werden, deren sich einige Mitglieder unseres Institutes im Verlaufe des Berichtsjahres zu erfreuen hatten.

Vor Allem erwähne ich die Allerhöchste Anerkennung, welche Herrn Hofrath Stache bei seinem Scheiden von der Leitung der Anstalt bekannt gegeben wurde. Sodann darf ich mit besonderer Befriedigung an die Ehrung erinnern, die unserem werthen Collegen Herrn Dr. Teller zu Theil wurde durch die im Mai erfolgte Wahl zum correspondirenden Mitgliede der kais. Akademie der Wissenschaften. Diese Würdigung der wissenschaftlichen Verdienste unseres Collegen seitens der hiesigen akademischen Kreise fand überdies eine weitere Illustration noch dadurch, dass der Genannte im vergangenen Frühjahre primo loco für die Besetzung der Lehrkanzel für Paläontologie an der hiesigen Universität in Vorschlag gebracht wurde. Wir alle hielten diese Werthschätzung des Genannten für vollauf verdient und empfanden darüber eine umso lebhaftere Genugthuung, je mehr wir in der Lage waren, die schlichte, von jeder Vordringlichkeit freie und wahrhaft selbstlose Art unseres Collegen zu erkennen, der stets das Interesse an der Wissenschaft und das Interesse an seinem Wirkungskreise jedem persönlichen Ehrgeize voran gestellt hat. Dennoch freuen wir uns andererseits ebenso selbstverständlich darüber, dass es, wie ich hoffe, gelungen ist, unserem Institute die bewährte Kraft Teller's zu erhalten. Ueberdies möchte ich glauben, wenn man von so zu sagen particularistischen Erwägungen ganz absieht und rein sachlichen Betrachtungen Raum lässt, dass die Leistungsfähigkeit einer arbeitsfreudigen Natur innerhalb gewohnter Verhältnisse viel bessere und reichlichere Früchte zeitigen kann, als in einem neuen Interessenkreise, sofern nur jene gewohnten Verhältnisse an und für

sich für die Bethätigung von Kräften ausreichende und angemessene Gelegenheit bieten, und das ist ja bei uns der Fall.

Eine weitere Auszeichnung, von der ich zu sprechen habe, ist meine Ernennung zum Ehrenmitgliede der belgischen geologischen Gesellschaft in Lüttich, deren correspondirendes Mitglied ich bisher gewesen war, und endlich darf ich es wohl auch als eine besondere Ehre und jedenfalls als einen Beweis auszeichnenden Vertrauens ansehen, dass ich kürzlich laut einer im December an mich gelangten Zuschrift, von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin zum Beirath gewählt wurde.

Die einzige im formellen Sinne so zu nennende Auszeichnung, die wir unsererseits zu vergeben haben, besteht bekanntlich in der Zuerkennung des Titels eines Correspondenten unserer Anstalt. Wir haben davon im Berichtsjahre nur einmal Gebrauch gemacht, gelegentlich der feierlichen Eröffnung des Krahuletz-Museums in Eggenburg. Wir glaubten diese Feier nicht vorübergehen lassen zu sollen, ohne dem sehr verdienten Gründer dieses speciell an geologischen Objecten reichen Local-Museums einen Beweis unserer Werthschätzung seiner Bestrebungen und Leistungen zukommen zu lassen. Herr Dr. Abel hat damals Herrn Krahuletz unser Diplom überreicht. Wir sprechen betreffend die Weiterentwicklung der genannten Stiftung die besten Wünsche für Glück und Gedeihen aus.

Ausserdem hatten wir Veranlassung verschiedenen Körperschaften und Personen Jubiläums-Glückwünsche darzubringen. Ich erwähne unter diesen Veranlassungen das hundertjährige Jubiläum des ungarischen National-Museums in Budapest, das hundertjährige Jubiläum der Universität Juriew (Dorpat), bei welchem Herr Professor Andrusson die Güte gehabt hat unsere Adresse zu überreichen und das Jubiläum unseres hochverdienten langjährigen Correspondenten, des Herrn Professor Gosselet in Lille. Auch betheiligte ich mich (damals noch als Vicedirector der Anstalt) an der Subscription für eine zur Ehrung Albert Gaudry's geprägte Medaille, die dem allverehrten Meister in einer zur Feier seines 50jährigen Jubiläums veranstalteten festlichen Versammlung am 9. März 1902 zu Paris überreicht wurde.

Endlich darf ich bei dieser Gelegenheit nicht vergessen, an die am 12. Mai 1902 im grossen Festsaale der hiesigen Universität stattgefundene Suess-Feier zu erinnern, bei welcher ich die Ehre hatte, unsere Anstalt zu vertreten und dabei sowohl das lebhafte Interesse zu betonen, welches wir an dem Zustandekommen der an jenem Tage in's Leben getretenen Suess-Stiftung besitzen, als dem Danke Ausdruck zu geben, den wir dem Manne schulden, der in seiner langjährigen Wirksamkeit als akademischer Lehrer eine grosse Reihe von tüchtigen Vertretern unseres Fachs auch für unsere Anstalt herangebildet und der in so hervorragender Weise für unsere Wissenschaft gearbeitet hat.[1])

[1]) Siehe Heft III und IV des 14. Bandes der Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Wien und Leipzig 1902, wo die bei der genannten Feier gehaltenen Reden und Ansprachen abgedruckt erscheinen.

Gestatten Sie mir nun zunächst einige Worte über denjenigen Theil unserer Thätigkeit, welcher vorwiegend sozusagen bureaukratischer Natur ist, an welchem zwar zufolge einer eigenthümlichen bisherigen Gepflogenheit die meisten der Herren keinen oder doch keinen wesentlichen Antheil hatten, der aber dafür die Direction selbst oder diejenigen Mitglieder relativ stark zu belasten pflegt, welche jeweilig dem Director ihre Unterstützung bei der Aufarbeitung des betreffenden Materiales leihen. Ich meine (ganz abgesehen von den rein administrativen Aufgaben) die Beanspruchung durch die von Aemtern und ausseramtlichen Personen herrührenden Zuschriften, Anträge, Anfragen und dergleichen, kurz die Bearbeitung des Actenmaterials.

Wir hatten im abgelaufenen Jahre 583 Stücke zu erledigen, worunter verschiedene Erledigungen von ziemlichem Umfange sich befanden. 223 Stücke entfielen allerdings auf das chemische Laboratorium, welches die ihm zufallenden Agenden zumeist im eigenen Wirkungskreise abzumachen pflegt, und für einen Theil des Restes (worunter allerdings gerade verschiedene wichtige Stücke) hat die Direction auf die Mitwirkung der Herren Rechnungsrath Girardi und Bergrath Teller bei der betreffenden Arbeit sich stützen können. Einzelne Referate wurden unter Anderem auch von den Herren Vacek, Geyer, Matosch, Rosiwal, Dreger, F. E. Suess, Kossmat, Kerner und Abel besorgt. Ein sehr grosser Theil der bewussten Arbeit jedoch (und ich glaube dazu berechtigt zu sein, dies hervorzuheben) fiel der Direction und speciell mir selbst zur Besorgung zu.

Es ist nicht meine Absicht, hier in Einzelheiten einzugehen. Nur zwei jener zum Theil recht umfangreichen Elaborate, welche dabei von mir persönlich ausgearbeitet werden mussten, seien kurz erwähnt, weil sich dieselben auf Fragen von allgemeinerem Interesse bezogen.

Die eine jener Fragen war Gegenstand einer Interpellation im Hause der Abgeordneten und betraf unsere Thätigkeit in Dalmatien, sowie das Vorkommen von Mineralschätzen in diesem Lande. Schon vor der erwähnten Interpellation waren wir mehrfachen Angriffen in Vorträgen, Zeitschriften und Zeitungen ausgesetzt gewesen, in welchen uns eine allzu grosse Reserve in der Werthschätzung mancher jener Reichthümer zum Vorwurf gemacht wurde und wobei andererseits angedeutet wurde, dass es unserer Lauheit und Lässigkeit zuzuschreiben sei, wenn bislang nicht noch mehr von jenen nutzbaren Mineralproducten entdeckt werden konnte.

Wir haben jene Angriffe unerwidert gelassen. Doch gab uns die erwähnte Interpellation Gelegenheit, wenigstens an massgebender Stelle unsere auf die Sache bezüglichen Ansichten zum Ausdrucke zu bringen.

Fachleute werden nicht in Erstaunen versetzt werden, wenn sie erfahren, dass wir eine allzu sanguinische Auffassung von der Bedeutung der dalmatinischen Mineralschätze nicht in jedem Falle theilen können, dass wir z. B. bei aller Anerkennung des positiven und thatsächlichen Werthes der dalmatinischen Tertiärkohlen uns nicht zu der Auffassung aufschwingen können, dieselben könnten den

bedeutendsten Kohlenvorkommnissen der Monarchie an die Seite gestellt werden, dass nach unserem Dafürhalten die unregelmässigen und zumeist wenig ausgedehnten Nester von Bohnerzen in den Karstgebieten keine Grundlage für eine schwungreiche Eisenindustrie abzugeben vermögen, dass uns die Asphaltvorkommnisse jenes Landes nicht als Beweise für das Vorhandensein besonderer Petroleumreichthümer erscheinen und was dergleichen unhaltbarer Vorstellungen mehr sind.

Was aber das grössere und weitere Publicum einschliesslich Derjenigen betrifft, die eigene Arbeit und eigenes Capital bei der Ausbeutung jener Schätze einsetzen wollen, so wird sich dasselbe später gewiss von der Unparteilichkeit unserer Auffassung überzeugen gegenüber den übertriebenen Hoffnungen, die einzelne Personen an gewisse Mineralvorkommnisse in dem besagten Lande knüpften oder geknüpft zu sehen wünschten. Man wird auch leicht zu der Einsicht gelangen, dass es nicht immer die Schuld des Geologen ist, wenn der Bergmann oder der Speculant an diesem oder jenem Orte nicht finden, was sie suchen und dass andererseits der Geologe Niemanden verhindert, dort etwas zu fördern, wo angeblich das Gesuchte gefunden wurde und in reichlicher Menge vorhanden ist. Vielleicht hat übrigens schon heute auch in den interessirten weiteren Kreisen eine unbefangene Würdigung der Sachlage sich Bahn gebrochen, wofür gewisse Nachrichten zu sprechen scheinen. Das Gewicht der Thatsachen ist eben schliesslich doch zumeist mächtiger als die Worte einzelner in bestimmten Tendenzen befangener Beurtheiler.

Wir wünschen den natürlichen Hilfsquellen Dalmatiens sicherlich die beste Entwicklung und soweit eine genauere Kenntnis der geologischen Verhältnisse auf diese Entwicklung Einfluss haben kann, werden wir das Nöthige leisten, sowie wir schon bisher der Förderung dieser Kenntnis nicht unwesentlich gedient haben. Die Erweckung zu weit gehender Hoffnungen aber könnte der besagten Entwicklung mehr schaden als nützen, und je früher man in der Lage ist, den Epilog zu der Episode zu schreiben, welche sich durch einen derartigen Optimismus ausgezeichnet hat, desto besser ist dies für die Sache selbst, und desto mehr dürfen wir nachträglich mit der reservirten Haltung, die wir eingenommen haben, zufrieden sein.

Der andere Fall aus unserem Actenmaterial, den ich erwähnen wollte, aber, um heute nicht zu weitläufig zu werden, nur in Kürze andeute, betraf eine der Direction abverlangte Meinungsäusserung über die Erschrotung bedeutender Warmwassermengen an einem Punkte des Falkenauer Reviers in Nordböhmen und über die Möglichkeit einer Beziehung dieses Warmwassers zu den Karlsbader Thermen. Es ist das dieselbe Warmwassererschrotung, derentwegen, wie später noch erwähnt wird, Herr Ingen. Rosiwal als Sachverständiger der Bezirkshauptmannschaft Karlsbad im März vorigen Jahres intervenirte und die, wie ich hinzufügen muss, auch schon zu einer Discussion zunächst allerdings nur in wissenschaftlichen, bezüglich engeren Kreisen Veranlassung gegeben hat. Es ist derselben nämlich unter Anderem bereits in einer Publication des Herrn Hofrathes Hans Hoefer über die sogenannte Kohlungswärme gedacht worden und es wurde dieser Fall auch schon in gewissen Erörterungen bei der letzten Karlsbader

Naturforscherversammlung erwähnt. In einem späteren Stadium der Angelegenheit wird sich vielleicht auch hier die Veranlassung bieten, ausführlicher auf den genannten Gegenstand zurückzukommen.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Ich gehe nun über zu der Beschreibung der Aufnahmsthätigkeit, die sich im vergangenen Jahre wie im früheren auf verschiedenen Schauplätzen abgespielt hat.

Die Hauptaufgabe unseres Institutes liegt in der Darstellung der geologischen Verhältnisse des ausserungarischen Antheils der Monarchie. Mit der Erfüllung dieser Hauptaufgabe hängt schliesslich unsere ganze übrige Thätigkeit direct oder indirect zusammen. Wir müssen der ersteren entsprechen durch die Aufnahme und Herstellung geologischer Karten, wie nicht minder durch die thunlichst ausführliche Beschreibung der bei diesen Aufnahmen beobachteten Verhältnisse, insofern ein Kartenblatt allein noch keineswegs genügt, alle Erscheinungen festzuhalten oder zum Ausdruck zu bringen, welche für die geologische Kenntnis einer Gegend zu wissen nothwendig sind und welche für die Lösung wissenschaftlicher und praktischer Fragen in dieser Gegend früher oder später von Bedeutung sein können.

Doch muss natürlich die Thätigkeit im Felde der Arbeit am Schreibtische vorausgehen, und wenn auch die abschliessenderen Darstellungen des bei dieser Thätigkeit Erreichten naturgemäss erst im Laufe der Zeit gegeben werden können, so lassen sich doch oft schon bald nach der Rückkehr unserer Geologen aus den Aufnahmgebieten gewisse Ergebnisse, die dort erzielt wurden, feststellen.

Ich gebe in dem Folgenden eine Zusammenstellung über die Aufnahmsthätigkeit des Berichtsjahres nach den Mittheilungen, welche die betreffenden Herren selbst mir zur Verfügung gestellt haben.

Wir beginnen die betreffende Besprechung mit der Aufzählung der Arbeiten, welche in den ausseralpinen Gebieten des Nordens der Monarchie vorgenommen wurden.

Sectionsgeologe (jetzt Chefgeologe) Ing. Aug. Rosiwal hatte vor Weiterführung der Aufnahmsarbeiten in dem krystallinischen Antheile des im Vorjahre neu begonnenen Blattes Senftenberg die Fertigstellung der Neuaufnahme der Blätter Freiwaldau (Zone 5, Col. XVI) und Jauernig—Weidenau (Zone 4, Col. XVI) vorzunehmen.

Hierbei erforderte die Feststellung der sehr complicirten Detailverhältnisse hauptsächlich im NW-Abschnitte des erstgenannten Blattes, das die zwischen der Reichsgrenze und Hannsdorf im Norden und Süden, ferner zwischen dem Haupt-Gneisszug (rothen Gneiss) im Westen und dem Abfalle des Hauptkammes der Sudeten gelegenen Gebiete umfasst, den grössten Theil der Aufnahmszeit, von welcher übrigens blos 70 Tage in Verwendung gebracht werden konnten.

Das an der Westgrenze des Blattes Freiwaldau gelegene Gebiet zeigt nach den Resultaten der neuen Aufnahme längs seiner ganzen Erstreckung zwischen Janauschendorf und dem Marchthale im Süden

bis zum Spieglitzer Schneeberg und weiter anschliessend an der Reichsgrenze bis zu den Quellgräben der Graupa und des Kunzenbaches im Norden einen gleichförmigen Aufbau, indem sich an den nahezu meridional (h 1—2) streichenden Grenzzug des rothen Gneisses ostwärts ein $^1/_2$—1 *km* breiter Zug von Glimmerschiefer und Muscovitgneiss und darauffolgend ein noch mächtigerer Zug von Hornblendeschiefern anschliesst. Die Hornblendeschiefer werden östlich wieder von Biotitgneiss flankirt, der vielfach die als Perlgneiss beschriebene Ausbildung der grauen Gneisse des böhm.-mährischen Grenzgebirges zeigt und durch Aufnahme von Hornblende, gröberes Korn und dickbankige Ablagerung bei zurücktretender Parallelstructur zu einem amphibol-granititähnlichen Granitgneisstypus wird. Auch dieser lässt sich durch das ganze Kartenblatt von Tschödrich über den Altvaterwald, quer über das Marchthal bei Blaschke, ferner über Waltersdorf, Hohenseibersdorf, Altstadt und Kunzendorf bis zur Reichsgrenze am Saalwiesenberg verfolgen. Weiter ostwärts schliesst wieder Hornblendeschiefer an, der im südlichen Theile des Kartenblattes die oberen Theile des westlichen Marchthalgehänges bildet, das Marchthal oberhalb der Hannsdorfer Thalkrümmung übersetzt, beiderseits an den Steilhängen des unteren Graupathales ansteht und sich sodann über Altstadt nördlich fortsetzt. Alle diese Schichten zeigen zumeist ein steil westliches Einfallen.

Zwischen den vorgenannten Zug von Hornblendeschiefern, welche häufig epidotführend und in zahlreichen lichteren Zwischenlagen als Hornblende- oder auch Augitgneisse ausgebildet sind, im Westen, und den von der Hockschar nach SW streichenden centralen Granitgneiss im Osten, legen sich die kalkführenden Schichten der Phyllitformation. Während sie im südlichen Theile des Blattes zwischen Eisenberg und Hannsdorf eine etwa 2—3 *km* breite, ostwärts geneigte Synklinale bilden, die sich vom Fusse des westlichen Marchthalgehänges bis über die Höhen der östlichen Thalseite hinaus erstreckt, verbreitert sich die Phyllitmulde im mittleren Theile des Blattes zwischen Ebersdorf und Heinrichsthal auf fast 4 *km*.

Nördlich von Ebersdorf und Platsch verengt sich jedoch die Zone der Phyllitgesteine plötzlich auf kaum $1^1/_2$ *km* Breite, um dann über Goldenstein und den Ramsausattel, 2 bis $2^1/_2$ *km* breit, nordnordöstlich weiterzustreichen. Der diese Zone östlich begrenzende Granitgneiss der Hockschar greift an zwei Stellen über das Bordbachthal an dessen westliche Lehnen herüber: einmal zwischen Franzensthal und Neu-Ullersdorf, und ein zweitesmal unterhalb der Station Heinrichsthal bis zur Lauterbacher Thalmündung. Längs seiner ganzen Grenzregion gegen die Phyllite liessen sich innerhalb derselben die charakteristischen Erscheinungen ihrer Contactmetamorphose — Umwandlung zu Granat- und Staurolithglimmerschiefern mit Andalusitquarz-Zwischenlagen — verfolgen.

Sehr complicirt stellte sich gegenüber den vorbesprochenen Regionen der Aufbau der Gebiete zwischen der Goldenstein—Ramsauer Phyllitmulde und der Gegend von Altstadt—Gross-Würben dar. Zwischen den die graphitführenden Kalke begleitenden Glimmerschiefern treten mehrfach Diabase und amphibolitisirte Diabase auf, und es haben die

Begehungen mannigfache Detailabweichungen von der jüngst (Jahrbuch 1897) von F. Kretschmer publicirten geologischen Aufnahme dieses Gebietes ergeben.

Adjunct Dr. Franz E. Suess setzte seine Aufnahmen in der Brünner Eruptivmasse fort. Ueber die endgiltigen Ergebnisse dieser Arbeit kann allerdings erst nach erfolgter Untersuchung der Handstücke berichtet werden. Doch wurde bereits bei der Begehung die grosse Mannigfaltigkeit der Differentiationen innerhalb der Masse erkannt. Normaler, grobkörniger Syenit findet sich hauptsächlich nördlich und nordöstlich von Brünn. Im Westen und im Süden der Stadt gewinnen mannigfache grobkörnige und feinkörnige dioritische Gesteine mit sehr wechselndem Feldspathgehalte grosse Verbreitung, sie folgen im grossen Ganzen der bereits von Makowsky und Rzehak unterschiedenen Zone, verbreiten sich aber auch viel weiter gegen Westen durch das Obrawathal bei Womitz, in der Umgebung von Hlina bei Eibenschitz und im Iglawathale. Sehr bezeichnend sind innerhalb dieser oft rein amphibolitischen Gesteine ungemein zahlreiche und oft sehr mächtige Gänge von grobkörnigem Aplit und Muscovitgranit. Muscovitführende Gesteine von aplitischem Habitus, sowie auch Granitite sind als selbständige Zonen von unregelmässiger Umgrenzung überhaupt am Westrande der Eruptivmasse bis Wolframitz sehr verbreitet und wechsellagern häufig unvermittelt mit den geschieferten Dioriten.

Im Osten, wo die Eruptivmasse unter dem Tertiär verschwindet, zwischen Morbes und Schöllschitz, erscheinen ganz dunkle, mittel- bis feinkörnige Dioritvarietäten, stellenweise übergehend in Diallagfels und Serpentin und durchsetzt von mächtigen aplitischen und lamprophyrischen Gängen.

Im Süden besteht die Kuppe des Mistkogels bei Mährisch-Kromau aus ziemlich feinkörnigem, zum Theile flaserig geschiefertem Granitit, der den Granititen von Eggenburg in Niederösterreich sehr ähnlich ist.

Sectionsgeologe Dr. K. Hinterlechner setzte die Aufnahmsarbeiten auf dem Blatte Deutschbrod (Zone 7, Col. XIII) fort und beendete sie, worauf Genannter die Kartirung des Blattes Iglau (Zone 8, Col. XIII) in Angriff nahm. Auf das Blatt Iglau entfielen heuer nur einige wenige Touren, die in dem Bereich der NW-Section gemacht wurden.

Im Gebiete des Blattes Deutschbrod bewegten sich die Aufnahmsarbeiten der abgelaufenen Saison in den beiden westlichen Sectionen im Anschlusse an die Arbeiten des Vorjahres. Dabei konnten in der NW-Section muthmasslich diluviale Lehm- und Schotterbildungen als die Bedeckung eines Cordierit-Granitgneisses über ein sehr weites Gebiet constatirt werden. Das Liegende des genannten Cordierit-Granitgneisses bildet ein Zweiglimmer-Granit, der nördlich von der Sazawa etwas grobkörniger erscheint, als südlich davon, im übrigen aber stets denselben Habitus aufweist. An verschiedenen Stellen wurden auch Eklogite und Hornblendeschiefer nachgewiesen. Das herrschende Gestein im Gebiete der SW-Section ist im Gegensatze zu der älteren Kartirung nach der

Ansicht Hinterlechner's der schon aus der NW-Section bekannte Zweiglimmer-Granit. Hier sieht man unzweifelhaften Cordierit-Granitgneiss einen Mantel um den Granit bilden. Schreitet man vom Westrande des Blattes gegen Osten (Deutschbrod) fort, so sieht man den Cordierit-Granitgneiss sich gleichsam „auflösen", so dass er an vielen Orten nur mehr eine Art „Schleier" über dem Granite bildet. Erwähnt sei an dieser Stelle nur noch die Thatsache, dass östlich und nördlich von Deutschbrod ein Gneiss vorkommt, der nördlich von der genannten Stadt walzenförmige Rollstücke einschliesst, im Osten davon aber als flache Geschiebe zu bezeichnende Bildungen aufweist. Das Nähere darüber folgt in unserem Jahrbuche.

Assistent Dr. W. Petrascheck verwendete seine Zeit wieder zur Aufnahme des Blattes Josefstadt-Nachod (Zone 4, Col. XIV), deren N-Sectionen dem Abschlusse nahe gebracht wurden, während auf der noch zu kartirenden SW-Section nur einige Grenztouren ausgeführt wurden. Hierbei ist die Untersuchung auf das böhmisch-schlesische Carbon und das Perm sowohl des Braunauer Landes wie des Südrandes des Riesengebirges ausgedehnt worden, ein Umstand, der eine Reihe von Orientirungstouren in die angrenzenden Gebietstheile erheischte. Mit besonderem Danke ist zu erwähnen, dass sich der königl. preussische Landesgeologe Herr Dr. E. Dathe der Mühe unterzog, Herrn Petrascheck in dieser mehrtägigen Excursion die bis jetzt nur zum kleinen Theile publicirten Resultate seiner vieljährigen Untersuchungen und Kartirungen der Horizonte im angrenzenden Schlesien vorzuführen. Diese Tour war für die Aufnahme des in Untersuchung befindlichen Blattes von unmittelbarer Bedeutung, denn sie ergab unter Anderem das Resultat, dass das Rothliegende nördlich von Nachod nur das nach Dathe transgredirende Oberrothliegende umfasst. An Stelle der Dreigliederung desselben auf der alten Karte wurde eine Trennung in nur zwei Stufen vorgenommen. In den Permablagerungen wurden die zum Theil schon Beyrich bekannten Vorkommnisse archäischer Gesteine wiedergefunden und als Klippen erkannt. In der Kreide wurde die Verbreitung der Perutzer und Korycaner Schichten genau verfolgt und hierbei die gegenseitige Vertretung beider constatirt; über dem Korycaner Quader konnte die Zone des *Actinocamax plenus* ausgeschieden werden, worüber eine Publication in Vorbereitung ist. Der verschiedenartigen Ausbildung des unterturonen Pläners wurde viel Beachtung geschenkt, doch gelang es nicht, einzelne petrographisch wohl charakterisirbare Complexe über weitere Strecken zu verfolgen. Als jüngste Kreidebildung sind die in älteren Karten als „oberer Pläner" oder „Priesener Schichten" bezeichneten Mergel aufzufassen, über deren Stellung sich Mangels geeigneter Leitfossilien noch nichts Bestimmtes sagen lässt, von denen jedoch sehr wahrscheinlich ist, dass sie für zu jung gehalten wurden. Im Diluvium wurden drei Schotterterrassen constatiert. An Störungen sind manche Theile des Gebietes reich. Neben NW—SO-Verwerfungen sind auch solche von NS-Streichen vorhanden. Viel Zeit wurde wegen der damit verbundenen praktischen Bedeutung auf das Studium der complicirteren Tektonik des Steinkohlengebirges verwendet.

Herr Professor Dr. Jaroslav Jahn endlich setzte seine in unserem Auftrage begonnenen Aufnahmen in Böhmen (Blatt Senftenberg) fort, war jedoch leider wegen in seiner Familie eingetretener Krankheitsfälle genöthigt, seine Untersuchungen ziemlich bald abzubrechen.

Ein grosser Theil der uns verfügbaren Kräfte war in den alpinen und subalpinen Gebieten thätig.

Chefgeologe M. Vacek verwendete zunächst einige Tage zu einem Besuche des steirischen Erzberges, um an Ort und Stelle das Programm für eine Excursion zu entwerfen, welche von Seite des Comités für den IX. internationalen Geologen-Congress in Vorschlag gebracht wurde.

Sodann begab sich derselbe nach Vorarlberg und setzte hier die im Vorjahre begonnenen Studien in der Kalkzone der Lechthaler Alpen fort. Die Neuaufnahmen bewegten sich in diesem Sommer vorwiegend in der NO-Ecke des Blattes Stuben (Zone 17, Col. II) und in dem unmittelbar angrenzenden Theile des nördlich anstossenden Blattes Reute—Oberstdorf (Zone 16, Col. II). Die Aufnahmsarbeiten wurden hauptsächlich von den Standorten Steeg im Lechthale und von Schröcken im Bregenzer Walde aus durchgeführt. Im ersteren Falle umfassten dieselben südlich vom Lech die Thalsysteme von Bockbach, Krabach, Almejur, Kaisers und Sulzel, nördlich vom Thale die östlichsten Ausläufer des Zuges der Algäuer Alpen, wie Biberkopf, Hochalpenspitz, Wildekasten. Von Schröcken aus wurde sodann anschliessend die Gegend der Wasserscheide zwischen Bregenzer Ache und Lech, also einerseits die Umgebung von Hochkrummbach mit dem Warthberger Horn und Widderstein, andererseits die Gegend des Schadonapasses mit dem Rothorn und Hochkinzelspitz bis an die natürliche Grenze absolvirt, welche hier den Südrand der Flyschzone bildet.

Die Hauptmasse der in diesem Arbeitsgebiete beobachteten Ablagerungen gehört dem Muschelkalke und der oberen Trias an. Doch spielen auch die Bildungen des Rhät und des Lias (Algäuschiefer) in einzelnen Theilen eine wesentliche Rolle. In Bezug auf Lagerung und tektonischen Aufbau gehört die vorliegende Gegend zu den complicirtesten Stellen der Kalkalpenzone und erfordert eine um so sorgfältigere Untersuchung, als gerade hier gewisse Lagerungsprobleme vorliegen, die schon in der classischen Arbeit v. Richthofen's gestellt erscheinen und deren Lösung angestrebt werden musste.

Nach Schluss der Aufnahmen in Vorarlberg begab sich Chefgeologe M. Vacek für einige Tage nach Südtirol, um daselbst durch Aufsammlungen an einigen Fossilfundorten das vorhandene Petrefactenmaterial der Anstalt so weit als thunlich zu ergänzen.

Sectionsgeologe Dr. Otto Ampferer verwendete den grösseren Theil der Aufnahmszeit zur Fertigstellung der Specialaufnahme des Blattes Innsbruck—Achensee, wobei die grossartigen Verhältnisse des Karwendel-Gebirges die meisten Schwierigkeiten verursachten.

Es gelang, in diesem Gebirge eine bedeutende gegen Norden gekehrte Ueberschiebung nachzuweisen, die bei Schwaz im Innthal in steiler Neigung beginnt, dann aber sich flacher legt und stellenweise bis 4 *km* übertritt. Da die überschiebende Decke vorzüglich aus Muschel- und Wettersteinkalk besteht, an der Zusammensetzung des überschobenen Gebirgstheils aber Jura-, Lias- und Kössener-Schichten in ausgesprochener Weise betheiligt sind, so ist die Erkennung und Verfolgung dieser Erscheinung eine sichere.

Neben der Aufdeckung dieser Störung wurde durch die eingehende Kartirung der glacialen Schuttmassen das Bild der eiszeitlichen Verhältnisse des Karwendels beträchtlich verdeutlicht.

Auch heuer konnten wiederum an den Abhängen des „Kemachers", nördlich von Innsbruck, wohlerhaltene Versteinerungen des Muschelkalks gewonnen werden. Auf der Südseite des Innthales fesselte vor Allem das Schwazer Erzgebirge das Interesse, dessen Begehung zeigte, dass der erzführende Dolomit aus mehreren durch Schiefer getrennten Linsen besteht, die fast durchwegs gegen Norden über Schiefer oder Buntsandstein vorgepresst sind.

Die Darstellung der von den Bergbauen erschlossenen, äußerst verworrenen Lagerungen im Innern dieser zu den nördlichen Kalkalpen gehörigen Ecke der Zillerthaler Voralpen, konnte in diesem Jahre noch nicht zum Abschlusse gebracht werden.

Die in Süden angrenzende Masse des Augengneisses, sowie die Schieferalpen fanden mit Hilfe Herrn Theodor Ohnesorge's eine sehr eingehende Bearbeitung, was nur dadurch ermöglicht wurde, dass Herr Ohnesorge, der sich diesmal als Volontär bei unseren Arbeiten betheiligte, schon mehrere Jahre vorher diese Alpen untersucht hatte und ausserdem seine Forschungen auf einen weit grösseren Teil der Uralpen ausdehnen konnte. Die umfangreiche, von ihm begonnene mikroskopische Untersuchung der betreffenden Gesteine wird in einiger Zeit zur Veröffentlichung gelangen.

Ausser diesen Unternehmungen wurde die Specialaufnahme des Blattes Zirl—Nassereith soweit gefördert, dass es voraussichtlich im nächsten Jahre gelingen wird, dasselbe fertigzustellen. Als wichtigstes Ergebnis ist hier zu erwähnen, dass die Karwendelüberschiebung am Scharniz-Passe durch die Kette der Arnspitzen in's Wettersteingebirge übergeht und bis Ehrwald zu verfolgen ist.

Herr Prof. Fugger hat im Laufe des Sommers 1902 im Anschlusse an seine Arbeit des Vorjahres die südlichen Sectionen des Blattes Schafberg—Gmunden (Zone 14, Col. IX) begangen, sowie den westlichsten Theil der NW-Section des Blattes Kirchdorf (Zone 14, Col. X) bis zur Grenzlinie der Flyschzone gegen die Kalkberge untersucht. Diese Zone verläuft am Fusse des Drachenstein bei Mondsee bis gegen St. Lorenz und zeigt sich dann wieder am Abfluss des Mondsees in den Attersee. Hier bricht sie unvermittelt ab, um sich dann viel weiter nördlich längs des linkseitigen Gehänges des Steinbachgrabens bis zur Aurachklause und von da weiter bis in den Mühlbachgraben bei Traunkirchen verfolgen zu lassen. Nun bricht die Südgrenze der Flyschzone abermals ab, um wieder weiter nördlich am Ostufer des Traunsees bei Hoisen und im Gschliefgraben bis ins

Laudachthal und weiterhin fortzusetzen. Die Lagerung der Flyschbänke ist in der Regel nach Süden geneigt; das Gestein ist im ganzen untersuchten Gebiete dasselbe wie im Salzburger Vorlande, eine Trennung in verschiedene Etagen ganz unthunlich. Die Grenzlinie ist an vielen Stellen mit mächtigen Lagen Gebirgsschutt überdeckt.

Die in den älteren Karten im Laudachthale eingezeichneten Parallelzüge von Neocomkalken sah man nirgends, sie dürften auch nicht vorhanden sein, Prof. Fugger beobachtete wenigstens nirgends einen Aufbruch oder eine Antiklinale.

Die Lagerung im Gschliefgraben übersieht man am deutlichsten, wenn man vom Gschirrkopf in der Richtung nach Süden den Graben in der Meereshöhe von etwa 820 *m* durchquert. Am Gschirrkopf und herab bis zum Jagdhaus Radmos sieht man überall den Flysch mit südlichem Einfallen, dann geht man über die Schichtenköpfe der Nierenthaler-Mergel und bei der sogenannten „rothen Kirche" hat man die Nummulitenschichten, ebenfalls nach Süden fallend, vor sich. Die in der Literatur angeführten Conglomerate des Gschliefgrabens, welche in der Nähe der „rothen Kirche" vorkommen, sind entweder diluvial oder Gebirgsschuttbreccien.

Eine grosse Rolle spielen die Moränen auch in dem südlichen Theile des Blattes Schafberg—Gmunden, so im Thale der oberen Vöckla, am Nordrande des Mondsees, im Wangauerthal und dem Thale der „dürren Ager", an den Westufern des Atter- und des Traunsees, sowie an der Seeache, welche den Mondsee mit dem Attersee verbindet, ferner am Gmundner Grasberg, an dessen Süd- und Ostgehänge, sowie auf seiner Höhe. Vereinzelte Moränen finden sich im Steinbachgraben und in fast gleicher Höhe jenseits der Wasserscheide bei der Grossalm im Aurachthale. Sehr interessant sind die Moränen am Gehänge längs der Nordseite des Mondsees bis hinüber gegen Unterach deshalb, weil sie fast nur aus Flyschbrocken bestehen, denen nur sehr vereinzelte Kalke beigemengt sind. Im oberen Aurachthale bei Winterleiten tritt ein hartes diluviales Conglomerat auf, welches hier zu Uferschutzbauten verwendet wird.

Sectionsgeologe Dr. O. Abel beendete im Sommer 1902 die Aufnahme des Blattes St. Pölten (Zone 13, Col. XIII), in welchem noch zwischen der Traisen und Pielach einige Begehungen durchzuführen waren, und nahm sodann die Kartirung des Blattes Ybbs (Zone 13, Col. XII) in Angriff. Dieselbe konnte in der NO-, SO- und SW-Section zu Ende geführt werden; in der NW-Section sind jedoch (und zwar in der Umgebung von Amstetten und Ybbs) noch einige Begehungen nothwendig, ehe das Blatt zum Abschluss gebracht werden kann.

Die Tertiärablagerungen des untersuchten Gebietes bilden die Fortsetzung jener, welche dem Aussensaume der Alpen im Blatte Tulln vorgelagert sind. Es sind fast ausschliesslich helle oder dunkelgraue mergelige Schiefer, welche nur äusserst selten Fossileinschlüsse enthalten, dann weisse oder hellgelbe Quarzsande (Melker Sande), die ohne Zweifel die küstennäheren Aequivalente der fossilarmen Mergelschiefer darstellen. An einigen Stellen konnte dieser Uebergang thatsächlich beobachtet werden. Die ganze Ablagerung

scheint dem Oligocän anzugehören, soweit bis jetzt ein Urtheil darüber gefällt werden kann. Jüngere tertiäre Bildungen treten, mit Ausnahme des Belvedereschotters, in dem untersuchten Gebiete nicht auf.

Bergrath F. Teller hat im verflossenen Sommer die geologischen Aufnahmen im Blatte Radmannsdorf unterbrochen, um mit Kartirungsarbeiten in dem nördlich angrenzenden Blatte Villach—Klagenfurt (Zone 19, Col. X) zu beginnen. Es wurde zunächst die SW-Section dieses Blattes in Angriff genommen, welche den westlichen Theil des Karawanken-Hauptkammes und dessen Abdachung gegen die Längsdepression Faaker See-Rosenthal umfasst, ein Gebiet, dessen genauere Kenntnis in stratigraphischer und tektonischer Beziehung für die richtige Deutung der Aufschlüsse im Karawanken-Tunnel ganz unerlässlich erscheint. Insofern aber Dr. Teller, wie später an anderer Stelle nochmals erwähnt werden muss, mit dem Studium der Verhältnisse gerade in diesem Tunnel betraut ist, schien eine Verlegung seiner Aufnahmsthätigkeit nach der genannten Gegend nöthig.

Ueber St. Canzian reichen von West her die altpaläozoischen Sedimente des Gailthales in dieses Gebiet herein. In den Schluchten an der Nordseite des Mittagskogels sind sie in grosser Ausdehnung aufgeschlossen und lassen sich von hier nach Ost bis an den Fuss der „Grauen Wand" verfolgen.

Dunkle sandig-schiefrige Schichten, graue Bänderkalke und helle, durch Erzführung (Kupfercarbonate) ausgezeichnete Riffkalke setzen diese Silur und Devon vertretende Zone zusammen, welche hart am Fusse des höheren, aus Triasbildungen aufgebauten Gebirges hinzieht und schon in der Gegend von Latschach und von hier nach Ost an einem auffallenden Längsbruche unmittelbar gegen Gesteine des Muschelkalkes abschneidet. Obercarbonische Schichten, welche im Savethale in mächtigen Aufbrüchen an der Basis der Trias hervortreten, konnten an der Nordseite der Mittagskogelgruppe nirgends beobachtet werden. Sie kommen erst im Osten des Rosenbachthales am Suchi vrh und im Radischgraben bei Maria-Elend in schmalen, mit Nordüberschiebungen zusammenhängenden Aufpressungen (am Suchi vrh noch in einer Seehöhe von 1000 *m*) zum Vorschein. Dagegen konnten an der Nordseite des Mittagskogels kalkige und dolomitische Gesteine des Permocarbons constatirt werden, stellenweise verknüpft mit grellrothen Sandsteinen vom Habitus des Grödener Sandsteines. Es handelt sich hier um Faltenrudimente, welche der altpaläozoischen Aufbruchszone nordwärts vorgelagert sind. Die permocarbonischen Kalke und Dolomite bilden eine ostwestlich streichende, nordwärts von tertiären Conglomeraten ummantelte Gesteinszone mit einzelnen klippenartigen Erhebungen, deren eine die Ruine Alt-Finkenstein bei Latschach trägt.

Reste glacialer Schuttbedeckungen und mächtige Gehängschuttablagerungen jüngeren Datums verhüllen vielfach die ältere Gebirgsbasis und behindern insbesondere am Fusse des Gebirges den Fortschritt der Kartirungsarbeiten. Die Deckgebilde glacialen Ursprungs sind durch Vorkommnisse von Blöcken paläozoischer Gesteine des Gailthales meist gut gekennzeichnet, vor Allem durch die harten,

dunklen Sandsteine und Grauwacken des älteren Paläozoicums und die lichtrosa bis dunkelfleischroth gefärbten Fusulinenkalke des Permocarbon. Besonders die letzteren bilden einen auffälligen Bestandtheil der erratischen Ablagerungen und sie erscheinen an einzelnen Punkten in Blöcken von solchen Dimensionen, dass sie von den Anwohnern als Bausteine ausgenutzt werden können.

Chefgeologe G. Geyer kartirte zunächst von Villach aus die südlichen und östlichen Abhänge des Drobatsch bis zum Gailfluss und zur Drau, wodurch seine Aufnahmen des triadischen Antheiles auf dem Blatte Bleiberg und Tarvis (Zone 19, Col. IX) zum Abschluss gebracht wurden. Im Einklange mit der vorjährigen Aufnahme des Bleiberger Revieres erwies sich das Dobratschmassiv als eine mächtige, im Süden an diagonalen Störungen abschneidende Platte von Wettersteinkalk, welche in der Gegend westlich von Villach unter eine breite, gegen Bleiberg zu immer enger zusammengepresste Hauptdolomitmulde untertaucht.

In der zweiten Hälfte des Sommers beendigte Chefgeologe G. Geyer die Neuaufnahme der Lienzer Dolomiten im Süden des Drauflusses auf den Blättern Lienz (Zone 18, Col. VII) und Möllthal (Zone 18, Col. VIII), so dass nunmehr das gesammte Triasterrain zwischen Drau und Gail auf der Strecke Innichen—Villach von dem Genannten kartirt worden ist.

Als Hauptergebnisse der diesbezüglichen Untersuchung sind die Feststellung einer in die centrale Gruppe der Lienzer Dolomiten eindringenden Antiklinale von Wettersteinkalk, die genaue Verfolgung zweier im Norden und Süden daran anschliessender Synklinalen aus Hauptdolomit, Rhät und Lias, sowie die Detailfixirung der grossen Draubruchlinie anzusehen.

Die letztere schneidet das erwähnte Faltensystem im Norden von den krystallinischen Schiefern des Pusterthales zum Thale schräg ab und bot wohl auch die Veranlassung für das Zutagetreten einer kleinen Porphyritmasse, welche am rechten Drauufer bei Thal noch die Liasgesteine durchbricht.

Geologe Dr. J. Dreger vollendete die Neuaufnahme des Blattes Marburg (Zone 19, Col. XIII). Die jüngsten Bildungen (Alluvium, Diluvium und pliocäne Schotter) setzen den nordöstlichen Theil des Blattes zusammen, sie werden ziemlich scharf im Süden von der Mur abgegrenzt, und nur östlich von Mureck breitet sich das Alluvium auch auf dem rechten Murufer aus.

Die östliche Kartenhälfte, südlich des genannten Flusses, nehmen bis zur Drau durchwegs tertiäre Schichten ein, und zwar sind es im Westen miocäne marine, schlierähnliche, sandige oder schotterige Bildungen, während gegen Osten sarmatische und pliocäne Schichten überhandnehmen. Leithakalke treten in mehr oder weniger grossen Partien in diesem Theile der Windisch-Büheln auf.

Während der nördliche Abschnitt der westlichen Kartenhälfte auch noch von tertiären Schichten, zu denen sich aber hier noch die Süsswasserbildungen vom Eibiswald gesellen, eingenommen wird, treten nur noch zwischen Marburg, Maria-Rast und St. Lorenzen tertiäre Gesteine auf. Der übrige Theil des Possruckgebirges am linken und

des Bachergebirges am rechten Murufer besteht aus krystallinischen Gesteinen. Letzterer hauptsächlich aus Glimmerschiefer, Gneiss und Granit, das Possruckgebirge aus Glimmerschiefer, Gneiss und Phylliten. Hornblendeschiefer und Lagen krystallinischen Kalkes sind beiderseits vertreten.

Bemerkenswerth ist im Possruck das vereinzelte Auftreten von Kalken und Schiefern, welche als die Reste einer einst ausgebreiteten triadischen Gesteinsdecke anzusehen sind.

Ausläufer der devonischen Bildungen Mittelsteiermarks konnten an der nordwestlichen Blattgrenze eingetragen werden.

Der Adjunkt Dr. Franz Kossmat führte die Aufnahme der Nordost-Section des Blattes Bischoflack—Ober-Idria mit Ausnahme der nördlichen Umgebung der Stadt Bischoflack durch und beendete die im Sommer 1900 angefangene Begehung der NW-Section, innerhalb welcher besonders das Gebiet des Bačathales in Folge seiner complicirten tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse Schwierigkeiten bereitete. Die überkippte Lias-Jura-Serie, welche den Abfall der Dachsteinkalkmasse der Črna prst begleitet, ist in der Umgebung von Podbrdo durch einen Aufbruch von Carbon, einem Ausläufer des grossen paläozoischen Gebietes, welches weiter östlich an das Triasplateau unmittelbar herantritt, gegen die im grossen synklinal gelagerten Kreidebildungen der Porezen abgegrenzt und kommt jenseits derselben im Hangenden der obertriadischen Hornsteindolomite zum Vorschein. Weiter im Westen verschwindet der paläozoische Aufbruch, und die Kreide erscheint nur mehr als schmale Mulde zwischen zwei Jurazügen. Im Osten stösst die Porezenmasse unmittelbar an das paläozoische Terrain des Zeierthales, welches aus einer mächtigen Schichtfolge von Kalken, Grauwackensandsteinen und Thonschiefern besteht. Im Allgemeinen sind diese Gesteine fossilleer; nur an einer Stelle bei Salilog kommen Posidonomyen in einem dünnspaltenden Thonschiefer vor, während sich bei Vandrove in der Nähe von Hotaule zwei gut erhaltene Exemplare eines Productus aus der Gruppe des *P. Cora d'Orb.* in dunklen Kalkbänken fanden, wodurch das carbonische Alter der betreffenden Abtheilung sicher erwiesen ist.

Die auf dem paläozoischen Untergrunde auflagernden Triasschollen des Koprivnik, Mladi vrh, Stari vrh und Lubnik haben eine Basis von Grödener Sandstein und sind ganz normale Denudationsreste, während der westlich von ihnen liegende Blegaš nur aus oberem Triasdolomit besteht und gegen seine paläozoische Umrandung durch Dislocationen abgetrennt ist.

Einige Excursionstage wurden zu Touren in dem durch seine interessanten Ueberschiebungserscheinungen ausgezeichneten Gebiete südlich des Pöllanderthales (aufgenommen im Jahre 1901) verwendet.

Sectionsgeologe Dr. W. Hammer verwendete den ersten Theil der heurigen Aufnahmszeit zur Fertigstellung der SW-Section des Blattes Meran (Zone 19, Col. IV) auf Grund der im Sommer 1901 gemachten Vorarbeiten. Dieses Viertelblatt umfasst im Wesentlichen den zwischen dem Ultenthale und dem Vintschgau liegenden Gebirgskamm; die beiderseitigen Hänge werden von steil aufgerichteten Gesteinen der Gneissformation aufgebaut, während der im Streichen

der Schichten verlaufende Kamm des Gebirges von einer flachen Mulde von granathältigen Phylliten und Glimmerschiefern eingenommen wird, die gegen SW zu an Ausbreitung bedeutend gewinnen. In den Gneissen finden sich Einlagerungen von Pegmatiten, Marmor und Hornblendeschiefern, im ganzen Gebiete traten häufig porphyritische Gesteine auf. Ausser dem schon lange bekannten Tonalitstock am Eingang des Ultenthales, dessen Ausdehnung gegen SW als grösser befunden wurde als bisher bekannt, und dem von Stache aufgefundenen Granit des Kuppelwieserthales wurden noch an der Nordseite des Gebirges mehrere Granitstöcke beobachtet.

Im Anschlusse an die Fertigstellung dieses Viertelblattes wurden dann in den übrigen Theilen des Blattes Meran, besonders im krystallinischen Bereiche desselben, Uebersichtstouren unternommen, so im Iffingerstock, in der Texelgruppe und in der Gruppe der Marzollspitzen.

Der übrige Theil der Aufnahmszeit wurde der genaueren Begehung der NO-Section des Blattes Bormio-Tonale gewidmet. Dieses Viertelblatt umfasst den Hintergrund des Martell- und Ultenthales, sowie den grössten Theil des Rabbithales und des Val della Mare. Hier beherrschen, besonders im nördlichen Theile, die Gesteine der Kalkphyllitgruppe den Aufbau der Bergkämme. Diese Kalkphyllite bilden die Fortsetzung der Granatphyllite des Ulten-Vintschgaukammes, sind hier aber selten granathältig (Cima Marmotta), im Martellthal besonders treten in ihnen Einlagerungen von Bänderkalken, Kalkglimmerschiefern und Marmor auf. Im südlichen Theile dieser Section, den tiefen Thaleinschnitten entsprechend, treten mehr die Gneisse und Gneissphyllite hervor und in ihnen Granite, beziehungsweise Granitgneisse, so an der Tremenesa, am Monte Polinar und an der Cima Vedrignana. Im ganzen Gebiet, besonders in der Gruppe der Eggenspitzen treten vielerorts Porphyritgänge auf, am grossen Grünsee auch Diorite. Bezüglich der Tektonik ist bemerkenswerth, dass die eng zusammengeschobenen Falten des Kammes der Eggenspitzen sich gegen Westen, im Gebiete des Moosferners in ganz flache Wellen auflösen; im Cevedalekamm stellen sich dann wieder steile Auffaltungen ein.

Sectionsgeologe Dr. Giovanni Battista Trener setzte die im vorigen Jahre begonnene Aufnahme des Blattes Borgo und Fiera di Primiero (Zone 21, Col. V) fort und hat dieselbe beinahe zum Abschlusse gebracht. Die Begehung der Lagoraigebirge hat zur Gliederung der Quarzporphyrtafel geführt. Es lassen sich vorläufig mit Hilfe der Lagerungsverhältnisse, sowie der Untersuchung der verrucanoartigen Conglomerate und der Quarzporphyr-Conglomerate drei bis vier Eruptionsperioden feststellen. Zur ältesten Eruptionsperiode dürfte der quarzarme, durch grossen Feldspath charakterisirte Porphyr, welcher vom oberen Val di Calamento über Bocca del Manghen nach Val Piana hinzieht, gerechnet werden. Porphyritgänge kommen in Val delle Stue vor und Augitporphyr durchbricht im oberen Val d'Aste die Quarzporphyrtafel.

Im Bereiche der krystallinischen Schiefer kamen folgende Ausscheidungen zur Kartierung: Augengneisse, Quarzlagenphyllite, Quarzphyllite und Albitphyllite.

Die Masse des Granites der Cima d'Asta wurde genauer begrenzt. Was die Details betrifft, so wurden die Aplitgänge, die zahlreichen inselförmigen, auf der Granitmasse liegenden Schieferpartien, die im Granit eingekeilten Schieferstreifen, Granat führende Hornfelse, sowie die als Randfacies ausgebildeten Partien eingehend aufgenommen. Es wurde ferner festgestellt, dass die Reganel-Dioritpartie und die mit letzterer eng verbundene Coltando-Granitmasse von der Granithauptmasse ganz isolirt auftreten.

Es wurde darnach die Aufnahme des sedimentären Gebietes des Blattes in Angriff genommen. Zur Kartierung kamen die östlich vom Cismone-Thal liegenden Kalkgebirge, während in dem etwa ein Zehntel des Blattes umfassenden Pavionezug nur Orientirungstouren vorgenommen wurden. Der Schlerndolomit wurde vom Hauptdolomit getrennt, obwohl hier Zwischenbildungen fehlen. Es gelang ferner, die Brachiopodenschichten (Unter-Dogger) von den grauen Kalken des Lias, sowie die Acanthicuszone von den Tithonbildungen abzuscheiden. Bei den Biancone- (Valangien bis Aptien?) und Scagliabildungen (Albien bis Danien?), welche in dem SO-Theile des Blattes eine weite Fläche einnehmen, wurden mit Berücksichtigung der damit verbundenen stratigraphischen Fragen specielle Untersuchungen unternommen, welche jedoch erst im nächstfolgenden Jahre zum Abschlusse gebracht werden sollen. Die Schioschichten und die Bildungen der zweiten Mediterranstufe wurden bis in die Tesino-Mulde, wo sie discordant auf der Scaglia lagern, verfolgt.

Ueber die Thätigkeit unserer dalmatinisch-küstenländischen Section ist Folgendes zu berichten.

Chefgeologe G. v. Bukowski begab sich im August nach Süddalmatien, um dort im Bereiche des Kartenblattes Spizza Revisionsarbeiten durchzuführen und die geologische Untersuchung dieses Terrains zum Abschlusse zu bringen. Von Budua aus, wo auf der Durchreise ein kurzer Aufenthalt genommen wurde, hat derselbe zunächst noch einige Excursionen in das bereits kartirte Gebiet von Nord-Pastrovicchio gemacht. Der Zweck dieser Excursionen war, an etlichen Punkten, deren Besuch gelegentlich des 1903 hier tagenden internationalen Geologen-Congresses in Aussicht steht, gewisse Verhältnisse nochmals in Augenschein zu nehmen. In Spizza blieben die Arbeiten auf die Begehung der Veligrader Region nördlich von Sutomore beschränkt. Schon nach wenigen Tagen erkrankte Bukowski daselbst an Malaria und musste, nachdem er längere Zeit in Budua, vergebens völlige Genesung abwartend, zugebracht hatte, Anfangs October die Rückreise nach Wien antreten.

Sectionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner begann die Detailaufnahme des Blattes Sinj—Spalato in dessen SW-Section.

Von Mitte April bis Mitte Juni wurde das Küstengebiet von Spalato und die Südseite des Mosor, in der ersten Octoberhälfte die Gegend von Konjsko, nördlich von Salona kartirt. Im Mittel- und Obereocän der Küstenzone konnten mehrere von einander abweichende Schichtfolgen festgestellt und deren Glieder theilweise parallelisirt werden. In der typischen Flyschregion von Spalato und Salona gelang

es, durch Feststellung einer ein mittleres Niveau einnehmenden Zone von Nummulitenkalkklippen die vielen dem Flysch eingelagerten Kalksandstein-, Breccienkalk- und Plattenkalkzüge in eine obere und untere Gruppe zu scheiden und die Faltentektonik des Gebietes zu entwirren.

Die Untersuchung des Mosor führte zu dem paläogeographisch interessanten Ergebniss, dass das von diesem Berge eingenommene Gebiet schon aus dem Meere der älteren Eocänzeit als Insel aufgeragt haben muss. Zugleich wurde an der Südseite des Mosor ein eigenthümlicher, in Norddalmatien bisher nicht beobachteter tektonischer Typus: steile Sättel von Domstructur angetroffen. Bei der Begehung der Gegend von Konjsko zeigte sich ein den bisher kartirten Gebieten gleichfalls fremder karstmorphologischer Typus: Poljen, bei denen der Südrand aus untereocänen Kalken, das Innere aus obereocänen Mergeln und der Nordrand aus auf diese letzteren aufgeschobenem Kreidekalk besteht.

Sectionsgeologe Dr. Richard Joh. Schubert kartirte die Nordwest- und Südwest-Section des Kartenblattes Zaravecchia—Stretto (Zone 30, Col. XIII) und stellte dieses Kartenblatt fertig. Auf der NW-Section trennt das (antiklinale) Niederbruchgebiet des Vranasees und -Sumpfes ein vorwiegend verkarstetes, durch die Ueberschiebung des Vk. Bak bei Vrana interessantes inneres Faltengebiet von dem Küstengebiete von Zaravecchia—Torette, welches durch das reichliche Vorhandensein von alttertiären und quartären Schichten zu dem südöstlich sich anschliessenden Küstengebiete auch landschaftlich einen Gegensatz darbietet. Auf der Insel Pašman wurden Reste dreier Falten nachgewiesen, die weiter südwestwärts vorhandenen Scoglien und Inseln als zu vier Faltenzügen gehörig erkannt. Auf mehreren dieser Inseln und Scoglien konnten tertiäre Schichten, auch Cosinakalk nachgewiesen werden. Der Bau des Festlandgebietes, sowie des Inselzuges von Incoronata wurde in zwei Reiseberichten (Verhandlungen Nr. 7 und 9) dargelegt.

Die Kartirung der Insel Veglia wurde von dem Sectionsgeologen Dr. Lucas Waagen fortgesetzt und erstreckte sich diesmal auf die ganze Insel, soweit dieselbe auf das Kartenblatt Veglia und Novi (Zone 25, Col. XI) fällt. Im Wesentlichen besteht die Insel aus einer grabenförmig versenkten Synklinale, die von eocänen Ablagerungen erfüllt wird und Veglia seiner ganzen Länge nach von NNW nach SSO durchsetzt. Beiderseits schliessen sich dann ein oder mehrere Kreideaufwölbungen an, die im Westen ein breites, geologisch sehr einförmiges Plateau bilden. Der zweite östliche Eocänzug von Porto Voz verliert sich gegen Süden in der Gegend von Silo. Im Uebrigen brachte die heurige Aufnahme das Ergebnis, dass die ihm Vorjahre kartirten Züge sich ziemlich regelmässig weiter fortsetzen. In zwei Reiseberichten (Verhandlungen Nr. 8 und 9) wurden bereits zahlreiche Details mitgetheilt.

Anhangsweise theile ich hier das Wesentliche mit über die Untersuchungen und Arbeiten, welche formell unabhängig von der geolo-

gischen Reichsanstalt im Laufe der letzten Jahren in Galizien und Böhmen ausgeführt wurden. Auf diese Weise kann ein vollständigeres Bild von dem Stande der Forschung in unserer Reichshälfte gewonnen werden. Für Galizien verdanke ich die betreffenden Daten Herrn Prof. Dr. Felix Kreutz, für Böhmen Herrn Hofrath Dr. K. Kořistka. Beiden Herren spreche ich für ihre Gefälligkeit den besten Dank aus.

In Galizien wurden in den zwei letztverflossenen Jahren mit Subvention der physiographischen Commission der Akademie der Wissenschaften in Krakau und des galizischen Landesausschusses die schon seit einiger Zeit von diesen Körperschaften ins Werk gesetzten geologischen Studien und Aufnahmen fortgesetzt.

Es wurden Aufnahmen durchgeführt:

Auf Blatt Sambor (des geologischen Atlasses von Galizien) von Dr. W. Friedberg. Diese Aufnahme wurde bereits im Jahre 1901 begonnen, musste jedoch damals unterbrochen und konnte erst im Jahre 1902 vollendet werden.

Auf den Blättern Turka und Ustrzyki Dolne von Dr. J. Grzybowski.

Auf den Blättern Drohobycz, Smorze und Dydiowa von Prof. Dr. Szajnocha.

Auf Blatt Dobromil von Dr. T. Wiśniowski.

Auf den Blättern Skole und Stary Sambor von Dr. R. Zuber.

Auf den Blättern Stanisławów, Kołomyja, Śniatyn von Professor J. Łomnicki.

Herr Assistent K. Wójcik untersuchte die oligocänen Ablagerungen bei Przemyśl und Użok, Herr V. Kuźniar die Triasablagerungen zwischen Szczakowa und Libiąz und Herr A. Stasicki die Diluvien des Krakauer Gebietes.

Im Jahre 1902 wurde Dr. W. Teisseyre mit einer Revision der von ihm aufgenommenen Blätter: Komarno—Rudki, Bóbrka—Mikołajów, Przemyślany, Zydaczów—Stryj, Rohatyn, Halicz—Kałusz beauftragt. Alle diese Blätter (inclusive des oben schon erwähnten Sambor) werden voraussichtlich im Frühjahr l. J. druckfertig sein.

Von dem geologischen Atlasse Galiziens erschienen im Jahre 1901: 1. der von Prof. M. Łomnicki verfasste Text zu den im 9. Hefte herausgegebenen, von Prof. F. Bieniasz aufgenommenen Blättern: Pomorzany, Brzezany, Buczacz—Czortków, Kopyczyńce, Borszczów, Mielnica—Okopy; 2. das Heft 13, zusammengesetzt aus den Blättern: Przemyśl, Brzozów—Sanok, Łupków—Wola Michowa sammt Text von Prof. Dr. W. Szajnocha.

Unter der Presse befinden sich theils Karten, theils Texte zu Heft 11 mit den Blättern: Wieliczka, Bochnia, Nowy Sącz, von Prof. Dr. W. Szajnocha,

sowie zu Heft 14, enthaltend die Blätter: Pilzno—Ciężkowice, Brzostek—Strzyzów, Tyczyn—Dynów von Dr. J Grzybowski,

dann zu Heft 15: Chwałowice, Tarnobrzeg, Mielec—Majdan, Janów—Biłgoraj, Rozwadów—Nisko, Tarnów—Dąbrowa, Szczucin, Uście Solne, Nowe Miasto—Korczyn von Prof. M. Łomnicki,

und zu Heft 16: Ropczyce—Dębica, Rzeszów—Łańcut, Rudnik—Raniszów von Prof. Dr. W. Friedberg,

endlich zu Heft 17: Skole und Stary Sambor von Prof. Dr. R. Zuber.

Im Archive der physiographischen Commission befinden sich die Blätter: Bolechów von Dr. J. Grzybowski, Kołomyja und Śniatyn von Prof. J. Łomnicki, welche nach Vollendung der Aufnahme der angrenzenden Blätter zur Herausgabe im geologischen Atlasse von Galizien gelangen werden.

Die zu dem Comité für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen gehörige Abtheilung für geologische Arbeiten hat in den letzten zwei Jahren folgende Arbeiten ausgeführt: Prof. Dr. A. Fritsch veröffentlichte mit Dr. E. Bayer eine Studie über die Perutzer Schichten der böhmischen Kreideformation, sowie eine Arbeit über neue Fische derselben Formation und Dr. E. Bayer arbeitet an einem grösseren Werke über neue Pflanzen aus den Perutzer Schichten, welches eine grosse Anzahl neuer Arten enthalten wird. Prof. Fritsch arbeitet an einem Werke über die Arachniden der Steinkohlenformation. Prof. Dr. F. Počta publicirte die V. Section (Prag) der geologischen Uebersichtskarte von Böhmen sammt Erläuterungen zu derselben auf Grund eigener Begehungen. In der Tertiärformation wurde ein neuer Fundort von Pflanzen am Südrande des Saazer Gebietes aufgeschlossen und ausgebeutet. Museumsadjunct J. Kafka nahm zwei wichtige Detailprofile des Kutschliner Berges und bei Sullotitz auf. — Prof. Dr. G. Laube beschäftigte sich mit dem Studium des Tepler Hochlandes. Er beging die im Baue befindliche Eisenbahnstrecke Elbogen—Schönwehr, die nähere und weitere Umgebung von Tepl, sowie von Neumarkt und Weseritz, grenzte die dort vorkommenden gneissartigen und granitischen Gesteine im Detail voneinander ab und beschäftigte sich weiters eingehend mit den Gesteinen des auf diesem Terrain vorkommenden Trachytgebietes. — Prof. Dr. J. Woldřich und dessen Sohn, Assistent Dr. J. Woldřich, haben die geologische Durchforschung des Wolynkathales im Böhmerwalde abgeschlossen und wurde die umfassende Arbeit, sowie eine zu derselben entworfene geologische Karte im Maßstabe von 1:50.000 bereits dem Drucke übergeben, auf welcher ausser einer Reihe von mineralischen und structurellen Abänderungen des Gneisses auch Urkalk, Graphit, Quarzit, Granulit, Granit, Aplit, Syenitporphyr und Minette, ferner kaenozoische und diluviale Ablagerungen unterschieden werden. Woldřich jun. hat ausserdem die ausserhalb dieses Gebietes im Böhmerwalde befindlichen aphanitischen Gesteine studirt. — Dr. F. Slavik befasste sich mit dem Studium der Eruptivgesteine des mittelböhmischen Präcambriums, zu welchem Behufe er die Gegenden von Rakonitz, Pürglitz, Radnitz und Kralowitz besuchte und die gesammelten Gesteine auf ihren petrographischen Charakter und ihre geologischen Beziehungen untersuchte. Erwähnt mögen noch hier werden zwei Abhandlungen mehr praktischer Richtung, welche in der letzten Zeit vom Comité publicirt wurden, nämlich „Betrachtungen über den Ursprung des

Goldes bei Eule" von Prof. Dr H. Barvíř und „Ueber die Bodenbeschaffenheit und das Nährstoffcapital böhmischer Ackererden" von Director Dr. J. Hanamann. Obwohl mit der Landesdurchforschung nur in indirecter, Verbindung möge auch noch die Fortsetzung des Barrande'schen Werkes durch den Museumsadjuncten Dr. J. Perner erwähnt werden, welcher die Gastropoden bearbeitet, von denen der erste Band (Patelliden und Bellerophontiden) demnächst erscheinen wird.

Reisen und Localuntersuchungen in besonderer Mission.

Unterbrechungen der regelmässigen Thätigkeit unserer Geologen durch die Ausführung besonderer Aufgaben sind der Natur der Sache nach nicht zu vermeiden.

Hier sei zuvörderst unserer Mitwirkung an der Thätigkeit der von der kais. Akademie der Wissenschaften eingesetzten Tunnel-Commission gedacht, welche nach gepflogenem Einvernehmen mit dem hohen k. k. Eisenbahn-Ministerium die Aufgabe hat, die Arbeiten bei den gegenwärtig in Durchführung begriffenen grossen Alpendurchstichen wissenschaftlich zu verwerthen und die durch jene Arbeiten gebotene Möglichkeit einer Erweiterung unserer Erfahrungen nicht ungenützt vorübergehen zu lassen.

Von den vier in Betracht kommenden grossen Tunnelbauten wurden bekanntlich drei der k. k. geologischen Reichsanstalt zur Beobachtung überwiesen, während die Untersuchung beim Tauern-Tunnel den Herren Professoren Becke und Berwerth anvertraut worden ist. Am Karavanken-Tunnel hat Herr Bergrath Teller, am Wocheiner Tunnel Herr Dr. Kossmat die betreffenden geologischen Beobachtungen übernommen und beide Herren haben bereits verschiedene Besichtigungen der im Zuge befindlichen Arbeiten und der dabei gemachten Aufsammlungen ausgeführt. Was den Bosruck-Tunnel anlangt, so wurde nach dem Hinscheiden des Chefgeologen A. Bittner von Seite der Direction Chefgeologe G. Geyer der erwähnten Tunnelcommission behufs Vornahme der gewünschten fortlaufenden geologischen Beobachtungen empfohlen. Der Genannte hatte auch bereits mehrmals Gelegenheit, über seine Wahrnehmungen an die Tunnelcommission zu berichten.

Die Thätigkeit unserer Geologen diente in diesem Falle in erster Linie einem rein wissenschaftlichen Zwecke. Doch wird es keinem Urtheilsfähigen einfallen, zu bestreiten, dass die Vervollständigung unserer Kenntnisse über die Beschaffenheit der untersuchten Gebirgsmassen in gegebenen Fällen auch für die Praxis sich als verwerthbar erweisen könnte.

Es hat übrigens im abgelaufenen Jahre ebenso wenig wie früher an Gelegenheiten gefehlt, bei welchen die Mitglieder der Anstalt auch ganz direct zu der Anwendung ihres Wissens auf praktische Fragen veranlasst wurden, und im Hinblick auf die stets wiederkehrende Behauptung mancher Kreise, dass die Anstalt zu einseitig

nach der rein wissenschaftlichen Seite sich entwickle, will ich der schon von meinem Herrn Vorgänger besonders in den letzten Jahren befolgten Uebung folgen und eine Aufzählung der Fälle geben, in welchen unsere Intervention bei Fragen praktischer Natur verlangt und gewährt wurde.

Chefgeologe G. Geyer intervenirte als Sachverständiger bei der Neuanlage oder Erweiterung von Steinbrüchen in Hirschwang, im Myrthengraben und bei Wildon.

Dem Genannten wurde anlässlich der Eröffnung der ersten Wasserleitung von Urfahr in der dabei am 9. November v. J. veranstalteten Festsitzung von Seite der Stadtgemeinde-Vorstehung einstimmiger Dank votirt für die seinerzeitige Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Gutachtens, auf Grund dessen das nun vollendete Werk angelegt worden ist.

Chefgeologe G. v. Bukowski hat zusammen mit Herrn Bergrath J. Korsić aus Idria die Quecksilbererz-Lagerstätten von Spizza in Süddalmatien behufs Abgabe eines Gutachtens über deren Abbauwürdigkeit untersucht, wobei ihm die Aufgabe zufiel, speciell die geologischen Verhältnisse, unter denen dort der Zinnober auftritt, möglichst genau festzustellen. Ueber die wissenschaftlichen Resultate dieser Untersuchung liegt bereits eine Mittheilung in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt vor.

Chefgeologe Ingenieur August Rosiwal wurde auch in diesem Jahre als geologischer Sachverständiger der k. k. Bezirkshauptmannschaft Karlsbad den Commissions-Verhandlungen in Sachen des Karlsbader Quellenschutzes beigezogen, welche seit einigen Jahren bereits sich als zeitweilig nothwendig erwiesen haben. Diesmal handelte es sich um eine vom k. k. Revierbergamte in Falkenau aus Anlass eines neuerlichen Einbruches grosser Warmwassermengen in den Maria II-Schacht der Britannia-Gewerkschaft in Königswerth im März d. J. einberufene Commission, bei der andererseits als geologische Sachverständige der genannten Bergbehörde die Herren Hofrath Hoefer und Prof. Uhlig fungirten. (Vergl. oben Seite 8 dieses Berichtes.)

Bei dieser Gelegenheit nahm Ing. Rosiwal auch in Karlsbad selbst an einer Berathung von Sachverständigen der k. k. Bezirkshauptmannschaft und der Stadtgemeinde über die Neufassung des Schlossbrunnens theil.

Auf Grund der im Vorjahre vorgenommenen Terrainuntersuchungen der Steinbrüche der Commune Wien am Exelberge bei Neuwaldegg erstattete Ing. Rosiwal an den Magistrat Wien ein ausführliches Gutachten über die Erweiterungsmöglichkeit dieser Steinbruchsanlage und die technische Qualität des dortigen Sandsteinschotters im Vergleiche mit anderen Wiener Strassenschotter-Materialien. Ausserdem wurde im Herbste ein Dolomit-Strassenschotter von St. Aegyd für Zwecke der Wiener Strassenbeschotterung der exacten technischen Qualitätsbestimmung unterzogen.

Ausserdem fungirte Ing. Rosiwal als Sachverständiger anlässlich eines Processes der Firma Djörup gegen die Commune Wien wegen

einer Schotterlieferungs-Reallast, haftend auf einer Bauparcelle in Grinzing.

Für den Stadtrath des Curortes Marienbad erstattete Ing. Rosiwal ein Gutachten über eine neu projectirte Trinkwasserleitungsanlage und die hiebei zu beobachtenden Sicherungsmassnahmen zur Verhinderung einer schädlichen Rückwirkung auf die Marienbader Heilquellen.

An einer Reihe eingesendeter, für Strassenbauzwecke bestimmter Pflasterungs- und Beschotterungs-Materialproben hat Ing. Rosiwal die technische Qualitätsbestimmung vorgenommen und hierüber Gutachten abgegeben u. zw. für das Bürgermeisteramt in Göding, die Betriebsdirection der elektrischen Strassenbahnen in Brünn, die Firma A. Loewenfeld's Witwe in Wien.

Dr. J. Dreger wurde von der k. k. Bezirkshauptmannschaft Marburg a. d. Drau als Experte bei einem beabsichtigten Schulhausbau in der Gemeinde St. Peter, östlich der Stadt, in Anspruch genommen.

Derselbe arbeitete überdies auf Veranlassung der k. u. k. Schlosshauptmannschaft Schönbrunn einen Vorschlag für das Project einer Nutzwasserversorgung des kaiserlichen Lustschlosses Schönbrunn aus.

Dr. Franz Kossmat untersuchte im Mai v. J. für eine Bergwerksunternehmung das kohlenführende Tertiär der Umgebung von Johannesthal in Unterkrain und führte im Juni eine Reise nach Siebenbürgen aus, um das Manganerzvorkommen von Macskamezö, sowie einen Kohlenschurf in der Gegend von Magyar-Lápos geologisch zu begutachten.

Sectionsgeologe Dr. O. Abel wurde im Jahre 1902 mehrfach als Experte zu Rathe gezogen. Derselbe gab auf Ansuchen der Generaldirection der k. k. Tabakregie in Wien ein Gutachten über die Aussichten einer artesischen Bohrung in Göding ab und wurde von der Direction als Sachverständiger betreffs der Anlage eines artesischen Brunnens in Neu-Erlaa zufolge Ansuchens der Ersten österr. Glutinwerke-Actiengesellschaft entsendet. Der Genannte unternahm ferner für die Hof-Canditenfabrik Ch. Cabos in Wien eine Untersuchung der Baustelle in Baumgarten und gab ein Gutachten über die Aussichten einer Tiefbohrung dortselbst ab.

Endlich wurde Dr. O. Abel auf Ansuchen der k. k. Bezirkshauptmannschaft Tulln als Sachverständiger einer Commission beigezogen, welche sich mit der Umänderung des Steinbruchbetriebes der Firma Redlich & Berger bei Greifenstein zu befassen hatte und befürwortete als solcher die Durchführung von Sprengungen mittelst Kammerminen.

Im Frühjahre 1902 gab Dr. W. Hammer über Ersuchen des Directors Teleki in Steinamanger ein Gutachten ab über die Asbestvorkommen bei Badersdof (Eisenburger Comitat).

Dr. Richard Schubert begleitete im Frühjahre Herrn Hofrath Stache bei der Abgrenzung eines Schutzrayons für die Wasserleitung von Pola. Ausserdem gab er dem k. k. Wirthschaftsamte in Zaravecchia (Dalmatien) Gutachten über Wasser- und Ziegeleiangelegenheiten, sowie Herrn Director Skall in Hinterbrühl über eine Brunnenanlage ab.

Von den Herren Dr. Bloch und Van Ess wurde Sectionsgeologe Dr. Waagen nach Fiora di Primiero in Südtirol berufen, um als geologischer Experte ein Gutachten über die Abbauwürdigkeit eines Fahlerzvorkommens bei Transaqua und der Zinnoberablagerungen von Valalta-Sagron abzugeben. Nach den an Ort und Stelle angestellten Erhebungen und Untersuchungen konnte der Bergbau auf Zinnober als aussichtsreich bezeichnet werden, während zu einer grösseren Anlage bei Transaqua nicht gerathen werden konnte.

Dr. Waagen wurde ferner von der fürstlich Khevenhüller'schen Herrschaft Riegersburg in Niederösterreich aufgefordert, wegen Kalkgewinnung in dieser Gegend zu interveniren. Endlich wandte sich die Gemeinde Veglia wegen Versorgung dieser Stadt mit Wasser an Dr. Waagen, und konnte dortselbst in Befolgung des abgegebenen Gutachtens ein günstiges Resultat erzielt werden.

Dr. O. Ampferer hat über Antrag des Hrn. Abtes Wildauer vom Stift Fiecht das Bergwerk am Tristkogel einer Untersuchung unterzogen und auf Grund derselben behufs Anlegung von Versuchsstollen ein Gutachten abgegeben.

Herrn G. B. Trener bot sich im Aufnahmsgebiete selbst oft die Gelegenheit, für Private die Lösung von praktischen Fragen zu übernehmen. Es seien hier erwähnt: Die Abgabe eines Gutachtens über die geplante Verwerthung der Eisenquellen von Bieno; die Besichtigung des Steinkohlenbergbaues von Ospedaletto mit Rücksicht auf die Frage des Weiterbetriebes; die Begehung des Schurfterrains nach Kiesen von Torrente Mandola und Bosentino, und die Besichtigung eines Cementbruches am Monte Zaccon.

Dr. G. B. Trener übernahm ferner die Abgabe eines Gutachtens über die Anlage eines neu zu eröffnenden Steinbruches auf schwarzen Marmor in Judicarien.

Ich selbst endlich wurde von der Güterdirection des Deutschen Ritter-Ordens zu Rathe gezogen in Bezug auf verschiedene Kohlenschürfe in der Nähe von Hrabin bei Troppau Da die betreffende Gegend, abgesehen von wenig bedeutsamen Diluvialbildungen, fast ausschliesslich aus Schiefern und Sandsteinen des Culm zusammengesetzt erscheint und daselbst nicht die geringste Aussicht auf die Erschliessung von Steinkohlenlagern besteht, so musste zur Auflassung der angemeldeten Freischürfe gerathen werden. Doch sei bemerkt, dass diese Anmeldung nur deshalb vorsichtsweise erfolgt war, weil sich Speculanten und Schürfer in der Gegend bewegt hatten, welche den Glauben an die Möglichkeit des Vorkommens abbauwürdiger Kohlenlager daselbst verbreitet hatten.

Ueber Wunsch der Stadtgemeinde Brünn, die bekanntlich schon wiederholt in Angelegenheit der Wasserversorgung dieser Landeshauptstadt meine gutachtliche Meinungsäusserung eingeholt hat, [1]) begab ich mich im vergangenen Jahre (und zwar im September) nach Brünn. Da sich die Ausführung der projectirten Brüsauer Wasserleitung in Folge mancher Schwierigkeiten noch verzögert, anderer-

[1]) Vergl. dazu die längeren Artikel im Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 179—206 und 1901, pag. 93—148.

seits aber eine rasche Abhilfe der heute bezüglich des Nutz- und Trinkwassers in Brünn bestehenden Uebelstände von vielen Seiten als dringend geboten betrachtet wird, so war der Vorschlag aufgetaucht, zunächt wenigstens provisorisch ein gewisses Wasserquantum dem Becken von Sebrowitz bei Brünn zu entnehmen und nach dieser Stadt zu leiten. Es wurde mir Gelegenheit geboten, meine Ansichten über dieses Project in einer Sitzung des Brünner Gemeinderathes in mündlichem Vortrage zu entwickeln, soweit dabei das Urtheil eines Geologen in Betracht kam, während Herr Professor Forchheimer aus Graz die hydrologisch-technische Seite der Angelegenheit ebenfalls in eingehender Weise erörterte. Die Publication dieser Vorträge und der sich daran anschliessenden Discussion erfolgte vorläufig durch den Abdruck des stenographischen Protokolles dieser Gemeinderaths-Sitzung.

An den Bericht über diese speciellen Untersuchungen wird sich am geeignetsten eine Mittheilung über diejenigen Reisen von Anstaltsmitgliedern anschliessen lassen, welche zum Zwecke rein wissenschaftlicher Orientirung mit Inanspruchnahme unserer Urban Schlönbach-Stiftung ausgeführt wurden.

Dr. Urban Schloenbach-Reisestipendien-Stiftung.

Herr Dr. Dreger konnte durch die Mittel dieser Stiftung in den Stand gesetzt werden, die in München befindlichen Stücke aus der Gegend von Haering in Tirol einer genaueren Untersuchung zu unterziehen und die dabei gewonnenen Erfahrungen mit den Ergebnissen zu verbinden, welche er bei der Durchsicht des hierorts vorliegenden Materials von derselben Fundstelle erhalten hatte.

Für den Sommer 1902 wurde Dr. W. Hammer ein Stipendium aus derselben Stiftung zugewiesen, um in dem an sein Aufnahmsgebiet in Südwesttirol anstossenden italienischen Terrain vergleichende Studien zu unternehmen. Da eine übersichtliche Durchwanderung dieser Gegend für diese Zwecke und mit der gleichen Unterstützung schon im Vorjahre ausgeführt wurde, so wurde heuer das Augenmerk auf ein genaues Studium der Geologie des Val Furva und des Val Zebru gerichtet. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Südrande der Ortlerkalkmasse zugewandt, bezüglich dessen beobachtet wurde, dass eine Bruchlinie Ortlerkalk und Phyllite trennt, an der die Phyllite theils nordfallend vom seiger stehenden Ortlerkalk abschneiden, theils in seigerer Stellung, welche rasch in Südfallen übergeht, an letzteren angelehnt sind. Ferner konnten in diesen Thälern Anhaltspunkte für die Stratigraphie der Phyllite gewonnen werden und endlich mag als bemerkenswerthes neues Ergebnis angeführt werden, dass die in der Ortlergruppe so verbreiteten dioritischen und porphyritischen Gesteine nicht nur, wie bisher angenommen wurde, in den Kalkphylliten (und ausnahmsweise auch noch in den im nächsten Hangenden derselben

befindlichen Phylliten) auftreten, sondern auch im Ortlerkalke, wie die Diorite an der Cima della Miniera zeigen.

Ein weiteres Stipendium wurde Herrn Dr. W. Petrascheck zum Zwecke einer Studienreise in das Verbreitungsgebiet der Kreideformation Norddeutschlands verliehen. Bei Gelegenheit dieser Reise wurde aber von dem Genannten nicht versäumt, am Wege liegende classische Localitäten und Aufschlüsse anderer Formationen zu besichtigen. Zunächst wurde das Vorland des Harzes besucht und die bekannten Profile von Halberstadt, Quedlinburg, Thale, Harzburg, Goslar und Salzgitter begangen. Auch wurde dem Contacthofe im Bodethale und dem Brockenmassiv je ein Tag gewidmet. Gelegentlich der Befahrung der Eisensteingrube Friederike in Harzburg wurden von deren Direction Herrn Petraschek prächtige Fossilien für die Anstalt als Geschenk überwiesen. In der Umgebung von Hannover wurde der Jura, die Grenzbildungen zwischen Jura und Kreide und diese selbst in Deister studirt. Sehr zu statten kamen hierbei die freundlichen Unterstützungen und Rathschläge, die Herr Prof. Dr. F. Rinne dem Reisenden zutheil werden liess. Nach Besuch des berühmten Profils an der Porta Westphalica wurden die Plänerablagerungen bei Bielefeld besichtigt und sodann unter der liebenswürdigen Führung des k. Geologen Dr. H. Stille einige Touren in die von diesem bearbeitete Kreide von Altenbecken und Paderborn unternommen. Endlich wurden, Dank einer gütigen Einladung des Herrn Landesgeologen Dr. A. Denckmann mehrere Tage dem Studium der hervorragend lehrreichen und mit bewunderungswürdiger Genauigkeit durchforschten Devonablagerungen von Menden und Iserlohn in Westphalen gewidmet, von wo eine schöne Collection devonischer Ammoneen mitgebracht wurde.

Herrn Dr. G. B. Trener endlich wurde durch Zuwendung eines Betrages aus der Schloenbach-Stiftung die Gelegenheit geboten, die im vorigen Jahre begonnene Untersuchung im Vicentinischen fortzusetzen und dieselbe auf die Euganeen zu erstrecken. Es handelte sich hauptsächlich darum, die Frage über das Vorkommen von granitischen Geröllen aus der Cima d'Asta in den dortigen Basalttuffen zum Abschlusse zu bringen.

Vorbereitungen für den internationalen Geologen-Congress.

Zu den Arbeiten, welche mehr oder weniger in die verschiedenen Kategorien von Thätigkeiten gehören, welche den traditionell an uns gestellten Anforderungen entsprechen, kam in diesem Jahre mehr noch als bereits in dem vorhergehenden eine neue Gruppe von ausserordentlichen Arbeiten hinzu, die nicht wenig Zeit und Kraft in Anspruch nahmen. Ich meine die Arbeiten für den bevorstehenden internationalen Geologen-Congress.

In der Zusammensetzung des Executiv-Comités dieses Congresses haben sich im Laufe des Jahres 1902 verschiedene Aenderungen vollzogen. Herr Professor Eduard Suess war selbst durch den einstimmig ausgesprochenen Wunsch aller Mitglieder des Comités nicht zu bewegen,

das Präsidium dieses Comités zu behalten, wenn er auch an den Berathungen des letzteren nach wie vor mit Eifer theilnimmt und seine reichen Erfahrungen für diese Berathungen zur Verfügung stellt. In Folge dessen musste ein neuer Vorsitzender gewählt werden und da ich selbst aus dieser Wahl als Präsident des Comités hervorging, so habe ich heute an dieser Stelle nochmals für das grosse Vertrauen zu danken, welches mir die Herren durch ihr Votum geschenkt haben.

Die mit Arbeit reichlich bedachte Stelle eines Generalsecretärs des Congresses, welche ich bis zur Vorbereitung des ersten, später vom 12. Juni datirten Circulars bekleidet hatte, ging gleichzeitig mit meiner Wahl zum Vorsitzenden an Herrn Professor Dr. Diener über, dem im Secretariat die Herren Bergrath Teller, Chefgeologe Geyer und Professor v. Böhm zur Seite stehen.

Abgesehen davon, dass demgemäss mehrere Mitglieder unseres Institutes (Teller, Geyer und ich selbst) an den Arbeiten des genannten engeren Comités betheiligt waren, erschienen die meisten unserer Geologen überdies beschäftigt durch die Vorbereitung der für den Congress projectirten Excursionen, wie das theilweise schon aus früheren Stellen des heutigen Berichtes hervorgeht. Dem Studium der zu besuchenden Gegenden musste mehr oder weniger Zeit gewidmet werden, denn wenn auch diese Landstriche bereits relativ gut bekannt sind, so handelte es sich naturgemäss für den jeweilig gegebenen Fall um die Auswahl der zu zeigenden Punkte und der diese Punkte verbindenden Wege. Diese Auswahl aber musste getroffen werden im Hinblicke auf die Anforderungen, welche eine aus Fachleuten bestehende Reisegesellschaft an die betreffende Führung nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht, sondern auch im Hinblick auf die technische Durchführbarkeit eines Reiseprogrammes stellen kann. Endlich mussten auch die erläuternden Worte zu den Excursionen geschrieben, sowie theilweise auch illustrirende Beilagen zu diesen Worten verfasst werden, eine Arbeit, deren Vollendung wir schon seit einiger Zeit erwarteten und die nun wenigstens von den meisten der Herren, die mit diesem Abschlusse noch im Rückstande waren, zu Ende geführt wurde oder die doch in der Mehrzahl der Fälle schon weit vorgeschritten ist.

Für die unermüdliche Mühewaltung, der sich Herr Bergrath Dr. Teller bei der Sichtung des in der genannten Hinsicht theils bei uns verfassten, theils von ausserhalb der Anstalt stehenden Autoren herrührenden Materials unterzieht, wozu noch eine zeitraubende Correspondenz kommt, verdient der Genannte hier noch specielle dankende Erwähnung.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Wie in früheren Jahren, so war auch heuer wieder das chemische Laboratorium mit der Ausführung von zahlreichen Analysen und Untersuchungen von Kohlen, Erzen, Gesteinen etc. sowohl für Parteien als auch für wissenschaftliche Zwecke beschäftigt.

Die Zahl der im verflossenen Jahre für Parteien vorgenommenen Untersuchungen beträgt 223 und vertheilt sich auf 167 Einsender, von welchen 165 die entsprechenden amtlichen Taxen zu entrichten hatten.

Die der Untersuchung zugeführten Proben für Parteien waren 86 Kohlen, von denen die Elementaranalyse nebst der Berthier'schen Probe, und 20 Kohlen, von welchen nur die Berthier'sche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung vorgenommen wurde, ferner 3 Graphite, 65 Erze, 5 Metalle und Legirungen, 16 Kalksteine und Mergel, 3 Thone, 7 Mineralien, 8 Wässer, 8 Erdöle und 2 Kohlenaschen.

Die obigen Zahlen beweisen, dass die Inanspruchnahme unseres chemischen Laboratoriums seitens der Parteien heuer eine abermalige Steigerung erfahren hat, was sich besonders bei den von uns verlangten Elementaranalysen zeigt (1900 43, 1901 74, 1902 86).

Wenngleich die Ausführung der oben erwähnten amtlichen Arbeiten für Parteien die Zeit der beiden Chemiker unseres Laboratoriums fast gänzlich ausfüllte, so konnte dennoch auch eine Anzahl von Untersuchungen für wissenschaftliche Zwecke vorgenommen werden.

Der Vorstand des chemischen Laboratoriums, Herr Regierungsrath C. v. John, beendete seine petrographischen und chemischen Untersuchungen der interessanten Gabbro- und Granititeinschlüsse im Basalt von Schluckenau in Böhmen, welche durch ihren hohen Gehalt an Spinell ausgezeichnet erscheinen. Die Resultate dieser Untersuchungen wurden im 1. Heft des Jahrbuches für 1902 publicirt. Der Genannte begann ferner die chemische und mikroskopische Untersuchung des Manganvorkommens von Magyar-Lápos in Siebenbürgen, wo Herr Dr. F. Kossmat neben kohlensaurem Manganoxydul und Braunstein auch noch zahlreiche Mangansilicate gefunden hatte, deren Untersuchung interessante Resultate verspricht. Endlich untersuchte Herr C. v. John chemisch neben verschiedenen, einzelnen Gesteinen und Mineralien eine Serie der von Herrn Dr. W. Hammer aus den Bergen des Ultenthales gelegentlich der dortigen geologischen Aufnahme gesammelten Eruptivgesteine. Dieselben schliessen sich den von Dr. G. Stache und C. v. John schon früher beschriebenen Porphyriten (Suldeniten und Ortleriten) aus dem Ortlergebiete an.

Der Chemiker des Laboratoriums, Herr C. F. Eichleiter, befasste sich in der von den vielen amtlichen Arbeiten für Parteien spärlich erübrigten Zeit mit der chemischen Untersuchung von verschiedenen Mineralien, die zum Theile aus den Aufnahmsgebieten unserer Herren Geologen stammen. So untersuchte derselbe ein Bohnerz, welches Herr Dr. F. Kossmat aus Krain mitbrachte, ferner fünf zinnoberhältige Barytstufen aus der Umgebung von Sutumore in Dalmatien und einen Noritporphyrit aus der Gegend von Golubovic in Dalmatien, erstere auf den Gehalt an Quecksilber, letzteren auf den etwaigen Gehalt an Barium, welche Handstücke Herr Chefgeologe G. v. Bukowski dortselbst aufgesammelt hatte. Ausserdem begann Herr C. F. Eichleiter mit der Untersuchung eines Erdharzes aus Steiermark und mehrerer neuer Beauxit-Vorkommen.

Herr Chefgeologe Ing. A. Rosiwal setzte seine Special-Untersuchungen über die technischen Prüfungsmethoden von Steinbau-

materialien fort. An einer Reihe von zur Untersuchung eingesendeten Pflasterungs- und Schottermaterialien wurde die Dichte, Porosität, Härte, Bohrfestigkeit und Abnützbarkeit zahlenmässig bestimmt und insbesondere die Versuche zur Aufstellung einer neuen Vergleichseinheit zur Bemessung der relativen Abnützbarkeit der Gesteine, beziehungsweise ihres Widerstandes gegen die Abnützbarkeit nach einer vereinfachten Methode neu aufgenommen. Das Ergebnis dieser Untersuchungen bildete die Einführung des reinen Quarzes (Bergkrystalls) als Standard-Material für die Abnützbarkeitsgrössen der Steinbaumaterialien, deren Abnützungszahlen und Abnützungswiderstände in Procenten der gleichsinnigen Beanspruchungsfestigkeit des Quarzes auszudrücken sind.

Im weiteren Verlaufe dieser Arbeiten gelangte Ing. Rosiwal dazu, ein neues Kriterium für die Qualität von Strassenschotter-Materialien aufzustellen, indem dieselben einer zermalmenden Schlagprobe unterworfen wurden.

Durch genaue Ermittlung der Zermalmungsarbeit wurde ein mechanisches Mass für die Zermalmungsfestigkeit der Gesteine gefunden, welche analog wie die Bohrfestigkeit die Arbeitsgrösse angibt, welche nöthig ist, um einen Kubikcentimeter des Probematerials zu Sand und Staub (von bestimmter Maximaldimension der Abfallsproducte) zu zermalmen.

Die Resultate dieser Untersuchungen sind in den Verhandlungen in Publication begriffen; der erste Theil der betreffenden Mittheilungen ist in Nr. 9 der Verhandlungen von 1902 bereits erschienen.

Herr Sectionsgeologe Dr. G. B. Trener benützte einen Theil seiner Zeit dazu, um in unserem Laboratorium eine eingehende chemische Untersuchung des Gesteins-Materials aus seinem Aufnahmsgebiete und speciell aus der granitischen Masse der Cima d'Asta in Angriff zu nehmen.

Bibliothek.

Ueber den Stand der Bibliothek am Schlusse des Jahres 1902 gibt der von unserem Bibliothekar, Herrn Dr. Anton Matosch, verfasste Ausweis die näheren Daten:

I. Einzelwerke und Separatabdrücke.

a) Der Hauptbibliothek:

11.901	Octav-Nummern	= 13.203	Bände und Hefte.
2.575	Quart-	= 3.046	
151	Folio-	— 313	„
Zusammen 14.627	Nummern	= 16.562	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1902: 441 Nummern mit 474 Bänden und Heften.

b) Der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

1811	Octav-Nummern	= 1944	Bände und Hefte.
202	Quart-	= 213	„ „ „
Zusammen 2013	Nummern	= 2157	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1902: 23 Nummern mit 27 Bänden und Heften.

Der Gesammtbestand an Einzelwerken und Separatabdrücken beträgt demnach: 16.640 Nummern mit 18.719 Bänden und Heften. Hierzu kommen noch 266 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Schriften.

a) Quart-Format:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1902: 3 Nummern.

Der Gesammtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 297 Nummern mit 7442 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1902: 216 Bände und Hefte.

b) Octav-Format: 12

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1902: ~~8~~ Nummern.

Der Gesammtbestand der periodischen Octavschriften beträgt jetzt: ~~734~~ Nummern mit 24.104 Bänden und Heften. 741

Hiervon entfallen auf den Zuwachs der Saison 1902: 782 Bände und Hefte.

Der Gesammtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfasst sonach: 1031 Nummern mit 31.546 Bänden und Heften.

Unsere neugeordnete ganze, von dem zu fremdartigen Material entlastete Bibliothek erreichte demnach mit Abschluss des Jahres 1902 an Bänden und Heften die Zahl 50.531 gegenüber dem Stande von 49.031 Bänden und Heften am Schluss des Jahres 1901, was einem Gesammtzuwachs von 1500 Bänden und Heften entspricht.

Druckschriften.

In Bezug auf unsere Druckschriften ist zunächst das Erscheinen des bereits oben erwähnten Supplementheftes zu Band VI der Abhandlungen hervorzuheben, welches nach der Absicht des Autors dazu bestimmt ist, die in den Jahren 1873 und 1875 veröffentlichten Studien von E. v. Mojsisovics über die Cephalopoden der Hallstätter Kalke dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis entsprechend zu ergänzen und abzuschliessen. Da der zweite umfangreichere Theil dieser Monographie, die Darstellung der *Ammonea trachyostraca* der Hallstätter Kalke, bereits im Jahre 1893 publicirt worden ist, so ist mit dem am 1. Juli 1902 ausgegebenen Supplement-

hefte das ganze, die Cephalopoden der Hallstätter Schichten umfassende Werk von E. v. Mojsisovics zum Abschlusse gelangt. Das in Band VI unserer Abhandlungen vereinigte Gesammtwerk über diese formenreichste aller alpinen Cephalopodenfaunen gliedert sich in zwei Abtheilungen:

Band VI. Erste Abtheilung.

Dibranchiata, Nautilea, Ammonea leiostraca und Nachträge zu einigen Familien der *Ammonea trachyostraca* (*Ceratitoidea* und *Tropitoidea*).

1. Heft, S. 1—82, Tafel I—XXXII, ausgegeben 1. Juli 1873. — 2. Heft, S. 83—174, Tafel XXXIII—LXX, ausgegeben 31. October 1875. — Supplementheft, S. 175—356, Tafel I—XXIII, ausgegeben 1. Juli 1902.

Band VI. Zweite Abtheilung.

Ammonea trachyostraca. Ein Textband (X und S. 1—828) und ein Atlas mit 130 Tafeln. Ausgegeben December 1893.

Die Abänderung des den beiden älteren Lieferungen des Werkes aus den Jahren 1873 und 1875 vorangestellten, allgemeiner gefassten Haupttitels, die sich in Folge des raschen Anwachsens von Untersuchungsmaterial an Cephalopoden bald als unvermeidlich erwiesen hat, wurde schon gelegentlich des Erscheinens der die *Trachyostraca* behandelnden Abtheilung des VI. Bandes durchgeführt. Dem Supplementhefte zur I. Abtheilung wurde nun abermals ein besonderes Titelblatt beigegeben, das an Stelle jenes älteren Haupttitels der beiden ersten Lieferungen einzufügen ist.

Zum Schlusse des Jahres 1902 wurde mit der Drucklegung eines weiteren Heftes unserer Abhandlungen begonnen, in welchem Custos E. Kittl die Cephalopodenfauna der oberen Werfener Schichten von Muć in Dalmatien zur Darstellung bringt. Die von 11 Tafeln begleitete Monographie wird das erste Heft des XX. Bandes der Abhandlungen bilden.

Von unserem Jahrbuche sind im verflossenen Jahre das Doppelheft 3—4 des LI. Bandes und das 1. Heft des LII. Bandes zur Ausgabe gelangt. Der Druck des 2. Heftes des letzterwähnten Jahrganges ist bereits abgeschlossen, Heft 3 und 4, welche wieder als Doppelheft behandelt werden sollen, sind in Vorbereitung. Das am 15. November ausgegebene Doppelheft, mit welchem der LI. Band des Jahrbuches abschliesst, wurde von einer einzigen Publication, der von mir selbst verfassten geologischen Beschreibung der Gegend von Landskron und Gewitsch in Anspruch genommen. Das erste und zweite Heft des LII. Bandes enthalten Originalmittheilungen der Herren: B. Baumgärtel, H. Bock, W. Hammer, V. Hilber, K. Hinterlechner, C. v. John, H. Graf Keyserling, A. Liebus, K. A. Redlich, F. Schaffer, R. J. Schubert, K. A. Weithofer und R. Zuber.

Im 3. und 4. Heft des Jahrganges 1902 wird eine Arbeit von Bergingenieur F. Kretschmer über die nutzbaren Minerallagerstätten Westmährens und die von mir bereits am Eingange dieses Berichts erwähnte posthume Publication von Dr. Alexander Bittner über Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien (mit 10 lithogr. Tafeln und 19 Zinkotypien im Text) erscheinen.

Von den Verhandlungen des Berichtsjahres sind bis heute 13 Nummern ausgegeben worden. Die anderen Nummern sind in Vorbereitung und theilweise bereits fertig gedruckt Einschliesslich der noch nicht erschienenen Nummern enthalten die Verhandlungen Originalmittheilungen und Vortragsberichte der Herren: O. Ampferer, A. Bittner, G. v. Bukowski, J. Dreger, H. Engelhardt, V. Graber, W. Hammer, R. Handmann, K. Hinterlechner, H. Höfer, H. Graf Keyserling, F. v. Kerner, F. Kossmat, A. Liebus, E. v. Mojsisovics, L. K. Moser, W. Petrascheck, C. R. v. Purkyně, M. Remeš, A. Rosiwal, A. Rzehak, F. Schaffer, R. J. Schubert, F. Slavik, G. Stache, J. B. Trener, F. Toula, L. Waagen, H. Vetters, K. A. Weithofer, Th. Wiśniowski und J. V. Želízko.

Von den Erläuterungen zur geologischen Specialkarte sind im Jahre 1902 für die demnächst zur Ausgabe gelangende 4. Lieferung zwei Hefte gedruckt worden, und zwar:

Erläuterungen zum geologischen Specialkartenblatte SW-Gruppe Nr. 70, Sillian und St. Stefano del Comelico (Zone 19, Col. VII) von G. Geyer (kl.-8°, 50 Seiten) und

Erläuterungen zum geologischen Specialkartenblatte SW-Gruppe Nr. 123, Sebenico-Traú (Zone 31, Col. XIV) von Dr. F. v. Kerner (kl.-8°, 88 Seiten).

Es liegen bis heute 14 Hefte solcher Kartenerläuterungen vor.

Abhandlungen, Jahrbuch und Kartenerläuterungen wurden wie bisher von Bergrath F. Teller, die Verhandlungen anfänglich vom Chefgeologen M. Vacek, später von Dr. L. Waagen redigirt, der sich der betreffenden Aufgabe mit Eifer annimmt.

Ausserhalb des Rahmens unserer Druckschriften gelangten von Mitgliedern der geologischen Reichsanstalt noch folgende Arbeiten zur Veröffentlichung:

O. Abel. Les Dauphins longirostres du Boldérien (Miocène supérieur) des environs d'Anvers. Deuxième partie. — Extrait des Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. Tome II, année 1902, Bruxelles. pag. 103—188, pl. XI—XVIII, 3 Textfiguren.

F Kossmat. Geologie der Inseln Sokótra, Sémha und Abd el Kûri. Aus d. LXXI. Bande der Denkschr. der kais. Akad. d. Wissensch., Wien 1902. pag. 1—62, Taf. I—V und 13 Textfiguren.

W. Petrascheck. Die Ammoniten der sächsischen Kreideformation. Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns u. d. Orients,

Bd. XIV, Heft 3 und 4, pag. 131—162, Taf. VII—XII, 8 Textfiguren. Wien 1902.

J. V Želízko Ueber den Fluorit von Harrachsdorf im Riesengebirge, sowie von einigen anderen Fundorten. (O fluoritu od Harrachova v Krkonoších, jakož i z několika jiných nalezišť.) Časopis pro průmysl chemický. — Zeitschr. für chemische Industrie. Prag 1902.

J. V Želízko. Beiträge aus der Kreideformation der Umgebung von Eisenstädtl bei Jitschin. (Příspěvky z křídového útvaru okolí Železnice u Jičína.) Věstník der kgl. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften. Prag 1902.

Kartensammlung.

Unsere Kartensammlung hat, wie aus dem anschliessenden Verzeichnisse ersichtlich ist, im Ganzen einen Zuwachs von 109 Blättern erfahren. Es sind im Laufe des Jahres 1902 eingelangt:

3 Blätter. Geologischer Atlas von Galizien. Herausgegeben von der physiographischen Commission der Akademie der Wissenschaften in Krakau. Maßstab 1 75.000.

Heft XIII, Krakau 1901, mit den Blättern: Przemysl (VIII 5), Brzozów Sanok (VII 6) und Lupków-Wola Michowa (VII 8). Bearbeitet von Prof. Dr. W. Szajnocha.

1 Blatt. Topographische Uebersichtskarte des Königreichs Sachsen im Maßstabe 1 250.000. Im Auftrage des kgl. sächsischen Finanzministeriums als Grundlage für die geologische Uebersichtskarte bearbeitet im kartographischen Institute von Giesecke und Devrient in Leipzig. Abgeschlossen im Jahre 1901.

4 Blätter. Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maßstabe 1 25.000. Herausgegeben von der kgl. preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin.

105. Lieferung, Berlin 1901, mit den Blättern: Rambow, Schnackenburg, Schilde, Perleberg.

15 Blätter. Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstabe 1 25.000. Herausgegeben von der kgl. preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin.

97. Lieferung, Berlin 1901, mit den Blättern: Grandenz, Okonin, Linowo, Gr.-Plowenz. Nebst Bohrkarte zu jedem der 4 Blätter.

96. Lieferung, Berlin 1902, mit den Blättern: Gülzow, Schwessow, Plathe, Moratz, Zickerke, Gr.-Sabow. Nebst Bohrkarte zu jedem der 6 Blätter.

102. Lieferung, Berlin 1901, mit den Blättern: Lippehne, Schönow, Bernstein, Soldin, Staffelde. Nebst Bohrkarte zu jedem der 5 Blätter.

1 Blatt. Geognostische Karte von Württemberg. Herausgegeben von dem kgl. statistischen Landesamte. Maßstab 1 : 50.000.
Nr. 33, Urach. Zweite, von E. v. Fraas revidirte Ausgabe, 1901.

12 Blätter. Geologische Detailkarte von Frankreich im Maßstabe 1 : 80.000. Paris. Ministère des traveaux publics.
Nr. 16 Les Pieux, Nr. 25 Longwy, Nr. 36 Metz, Nr. 119 Saumur, Nr. 189 Briançon, Nr 205 Agen, Nr. 252 Bédarieux.
Nr. 162 Angoulême, Nr. 169 Chambéry, Nr. 194 Gourdon, Nr. 209 Alais, Nr. 243 Carcassone.

15 Blätter. Geologische Karte von Belgien im Maßstabe 1 40.000. Herausgegeben im Auftrage der Regierung von der „Commission géologique de Belgique"
Nr. 69 Denterghem-Deynze, Nr. 82 Gheluvelt-Moorseele, Nr. 83 Coutrai-Harlebeke, Nr. 128 Braine-Lecomte-Feluy, Nr. 136 Limbourg-Hestreux-Brandehaeg, Nr. 141 Roeulx-Seneffe, Nr. 144 Namur-Champion, Nr. 145 Andenne-Couthuin, Nr. 155 Malonne-Naninne, Nr. 156 Gesves-Ohey, Nr. 161 Roisin-Erquennes, Nr. 171 Vielsalm-Houvegnez, Nr. 180 Bovigny-Beho, Nr. 203 Libin Bras, Nr. 219 Habay-La-Neuve-Arlon.

2 Blätter. Tektonische Karten der Umgebung von Moutier und Bellelay (Jura Bernois) von L. Rollier. Maßstab 1 : 25 000. Herausgegeben von der Commission géologique Suisse. 1900.

1 Blatt. Geologische Karte der Lägernkette im Maßstabe 1 : 25.000. Aufgenommen von F. Mühlberg. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Winterthur 1901.

3 Blätter. Geological Survey of England and Wales. Aufnahme im Maßstabe 1 : 63.360 (One inch scale).
Blatt 123, Stoke upon Trent, in 2 Ausgaben. (Drift and Solid.)
Blatt 314, Ringwood.

27 Blätter. Geologische Untersuchung von Schweden.
Serie *Aa*. Maßstab 1 50.000. Nr. 115 Blatt Medevi, Nr. 117 Blatt Ystad.
Serie *Ac*. Maßstab 1 100.000. Nr. 1 Strömstad, Nr. 2 Fjellbacka, Nr. 3 Uddevalla, Nr. 4 Göteborg, Nr. 6 Kalmar.
Serie *Bb*. Nr. 9 Norbergs Bergslag. Atlas mit 6 Tafeln. Bearbeitet von W. Perterssen.
Serie *C*. Nr. 183 Jukkasjärvi Malmtrakt. Atlas mit 8 Tafeln. Stockholm 1900.
Geologische Karte von Blekinge Län im Maßstab 1 100.000 in 2 Blättern.
Geologische Uebersichtskarte im Maßstab 1 : 1.500.000. „Sveriges Berggrund" in 2 Blättern. Stockholm 1901.
Serie *Ca*. Maßstab 1 : 125.000. Nr. 2. Uebersichtskarte des „Nerike och Karlskoga Bergslag samt Fellingsbro Härad" von A. Blomberg. In 2 Blättern.

1 Blatt. Geologische Untersuchung von Finland. Geologische Uebersichtskarte im Maßstab 1 : 400.000. S. Michel, Sect. *C* 2.

9 Blätter. Geologische Karte von Japan im Maßstabe 1 : 200.000. Herausgegeben von der Geological Survey of Japan.
5 III Saga, 1 IV Shibushi, 2 IV Migazaki, 4 V Sukumo, 5 VI Susaki, 7 VI Marugame, 11 IX Fukui, 13 XI Yoneyama, 16 XII Sakata.

8 Blätter. Geologische und topographische Karte der Oelfelder von Japan im Maßstabe 1 : 20.000.
Section I. Higashiyama oil field, Echigo. In 6 Blättern mit 2 Blättern Durchschnitte. Imp. Geolog. Surv. of Japan, Direction Kochibe. Tokyo 1902.

2 Blätter. Agronomische Karte der Yamato Provinz von M. Matsuoka in 2 Blättern. Maßstab 1 100.000. Herausgegeben von der Imp. Geolog. Surv. of Japan.

4 Blätter. Topographische Karte von Japan im Maßstabe 1 : 400.000. (Reconnaissance Map, Divis. I in 4 Blättern.) Tokyo 1900.

5 Blätter. Topographische Karte von Japan im Maßstabe 1 : 200.000. Grundlage der geologischen Karten desselben Maßstabes. Herausgegeben von der Imp. Geolog. Survey of Japan.
2. IV Miyazaki, 4 V Sukumo, 5 V Hwajima, 5 VI Susaki, 17 XIV Kamaishi.

Museum und Sammlungen.

Dass die von meinem Herrn Vorgänger in's Werk gesetzte totale Umgestaltung unseres Museums nicht so rasch zu einem befriedigenden Abschluss gebracht werden kann, ist wohl begreiflich. Doch ist, um mich so auszudrücken, der äussere Rahmen für die neue Aufstellung im Wesentlichen hergestellt worden und hat sich Herr Hofrath Stache noch im letzten Sommer mit dieser Arbeit persönlich beschäftigt. Was die Hauptsache des Museums, nämlich die Sammlungen betrifft, so ist zwar auch hier bereits unter der Leitung des Genannten sehr viel geschehen, um die Stücke an ihren Platz zu bringen, immerhin jedoch bleibt zu diesem Zwecke eine recht grosse Arbeit noch zu leisten übrig, ehe eine vollständige Ordnung sowohl äusserlich wie sachlich herbeigeführt sein wird und namentlich ehe sämmtliche Sammlungen wieder wissenschaftlich benützbar erscheinen werden.

In jedem Fall freuen wir uns, dass es hinsichtlich jener Ordnung auch für das abgelaufene Jahr möglich ist, einige zum Theil nicht unwichtige Fortschritte zu verzeichnen.

Herr Dr. J. Dreger arbeitete an der Vervollständigung der Aufstellung grösserer Schauobjecte im Kaisersaale und an der Ordnung des Tertiärmateriales in den beiden benachbarten Sälen SW I und SW II. Ausserdem unterzog er ältere Sammlungsmaterialien, welche seinerzeit wegen Raummangels in den Souterrain-Localitäten der Anstalt untergebracht werden mussten, einer sorgfältigen Revision und

löste einen grossen Theil dieser Bestände theils zu Gunsten der Hauptsammlung, theils zu Gunsten unserer Doubletten-Vorräthe für Schulsammlungen auf.

Herr Dr. F. v. Kerner hat seine im Jahre 1901 durch die Theilnahme an der Expedition nach Brasilien unterbrochene Thätigkeit bezüglich der Ordnung und Aufstellung der fossilen Localfloren von Oesterreich und Ungarn im verflossenen Sommer wieder aufgenommen und in erfolgreichster Weise gefördert. Es gelangten insbesondere zur Aufstellung: Die Dyasflora von Fünfkirchen, die Liasflora von Steierdorf und Reschitza, die Kreideflora von Déva, die Tertiärfloren Nordungarns von den Localitäten Kremnitz, Schemnitz, Szanto, Erlau, Tokaj, Tallya, Erdöbenye und Arvashegy — und endlich die Tertiärflora von Radoboj. Diese durchwegs der jenseitigen Reichshälfte angehörigen Floren wurden in den Wandschränken des sogenannten „ungarischen Saales" (SO III) untergebracht.

Herr Dr. F. Kossmat hat sich im Frühjahre 1902 mit grossem Erfolge der Aufstellung einer Lagerstätten-Sammlung gewidmet; die hierzu bestimmten Musealräume geben schon jetzt eine gute Uebersicht über die wichtigsten Erzvorkommnisse der Ostalpen und der böhmischen Masse, sowie über die Gesteine und Mineralien der österreichischen Salzlagerstätten.

Herr Dr. R. J. Schubert war in den Monaten Juli und August fast ausschliesslich mit Arbeiten im Museum beschäftigt und hat sich besonders um die wissenschaftliche Ordnung und Neuaufstellung der im Tatra- und Lemberger-Saal (NO I und NO II) eingereihten Materialien sehr verdient gemacht. Vorübergehend hat sich auch Herr Dr. L. Waagen an diesen Arbeiten betheiligt. Auch Herr Amtsassistent J. V. Želízko war mit Installationsarbeiten in den letztgenannten Sälen beschäftigt, im Uebrigen aber durch Zusammenstellung und Bestimmung von Materialien für die Doubletten-Sammlung in Anspruch genommen.

In Betreff der durch Aufsammlungen, Kauf und Geschenke erzielten Vermehrung unseres Sammlungsmateriales ist Folgendes zu berichten:

Herr J. V. Želízko wurde von der Direction in das Verbreitungsgebiet des von Herrn Prof. A. Hofmann in Příbram entdeckten Untersilurs von Rožmitál in Böhmen entsendet, um reicheres und besser erhaltenes Material von dieser interessanten neuen Fundstätte für unsere Sammlung sicherzustellen. Die fossilführende Gesteinslage wurde erst 10 *m* unter der Ackerkrume erreicht; das Resultat der Grabungen, bei welchen vier Arbeiter beschäftigt waren, war ein recht befriedigendes.

Durch Kauf erwarben wir eine reichhaltige Sammlung von tertiären Süsswasser-Conchylien aus der Gegend von Leobersdorf.

Im Tauschwege erhielten wir durch Herrn Karl Reidl in Wien: Skolezit aus dem Pinzgau, Magnesit aus dem Mürzthale, Aragonit von Deutsch-Altenburg u. a. m.

Als Geschenk gelangte in das Museum der geologischen Reichsanstalt:

Von Herrn P. L. Handmann in Linz eine Sammlung schöner Cordieritgesteine (mit Sillimanit, Pinit, Graphit) aus dem Kürnberger Revier bei Linz in Oberösterreich.

Von Herrn Dr. K. A. Redlich in Leoben eine Collection von Gesteinen und Erzen der Kieslagerstätte Walchen bei Oeblarn in Steiermark.

Von unserem langjährigen Correspondenten, Herrn Schulrath und Gymnasialdirector i. R. Dr. Carl Schwippel eine grössere Suite von Gosaupetrefacten, welche er in den Jahren 1897—1902 im Mergel der Gosauformation des Einödthales (Steinbruch nächst der Restauration Einöd) bei Baden in Niederösterreich gesammelt hat. Dieselbe enthält wohlerhaltene Rudistenreste aus den Gattungen *Hippurites*, *Sphärulites* und *Caprina*, sodann Gastropoden (*Glauconia* und *Nerinea*) und schöne Anthozoen.

Von Herrn G. Bucchich in Lesina, dessen Bemühungen unsere Sammlung schon so viele werthvolle Erwerbungen zu verdanken hat, erhielten wir einen neuen Fischrest aus den cretacischen Plattenkalken der Insel Lesina in Dalmatien.

Mit den vorstehend gemachten Angaben dürfte das Wesentliche von dem aufgezählt sein, was wir seit dem letzten Berichte meines Herrn Vorgängers über die Vorfälle bei uns, sowie über unsere Arbeiten zu berichten haben. Von der Zukunft zu reden, Pläne auseinanderzusetzen oder gar Versprechungen abzugeben, möchte ich vermeiden. Nur im Allgemeinen möchte ich mir erlauben, die Hoffnung auszusprechen, dass das soeben begonnene Jahr die Mitglieder unseres Institutes so arbeitsfreudig finden möge als dies im Hinblick auf die mannigfach gesteigerten Aufgaben dieses Jahres erwünscht sein wird, und dass es Andere, namentlich die massgebenden Factoren fortdauernd geneigt finden möge, die betreffende Arbeit anzuerkennen und die Bedeutung unserer Anstalt nach jeder Richtung hin zu würdigen.

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 2. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Jänner 1903.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Dr. O. Ampferer: Die neueste Erforschung des Sonnwendgebirges im Unterinnthal. — H. Beck: Geologische Mittheilungen aus den Kleinen Karpathen. — Literatur-Notizen: Dr. J. E. Hibsch.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. O. Ampferer. Die neueste Erforschung des Sonnwendgebirges im Unterinnthal.

Jeder, der sich einmal genauer und mit Begeisterung der Erforschung eines Theiles der Alpen gewidmet hat, wird vor der Fülle der eigenartigen Erscheinungen des Oefteren fast machtlos und staunend innegehalten haben, die sich vielfach schon in einem Anblicke wunderbar zusammendrängt. Der Reichthum der Formen, das ewig Neue, Schöpferische in den Entwürfen, die weite, unübersehbare Ferne der Möglichkeiten, die endlosen Einzelheiten der Ausführung geben ja der Mehrzahl der Gebirge den Charakter einer Lebensaufgabe, sofern es sich um eine völlige, in allen Theilen getreue Untersuchung und Darstellung derselben handelt. Den wenigsten nur ist eine solche Musse gegönnt und die wenigsten hinwiederum fänden in ihr die Geduld und Einschränkung der Pläne, die Verzichtkraft auf weithin schweifende Arbeit, die allein zu solchem Thun Muth und Freude zu verleihen und zu befestigen vermag. Das eine aber ist sicher, dass jeder ernste Forscher, wenn seine begrenzte Zeit ihn von einer solchen Aufgabe weiter zu anderen reisst, mit einem schmerzlich unbefriedigten Gefühle von ihr Abschied nimmt, noch lange Jahre vielleicht im Geheimen sich nach der letzten gründlichen Vollendung sehnend.

In dem eben erschienenen Werke von Dr. F. Wähner: „Das Sonnwendgebirge im Unterinnthal. Ein Typus alpinen Gebirgsbaues“ haben wir eine solche lange Lebensarbeit theilweise vor uns liegen, und es wird niemand sagen können, dass sie eine nutzlose gewesen, wenn man die tiefen Einblicke bedenkt, die allmälig und immer reicher dadurch sich eröffneten.

Heute, kann man sagen, ist die geologische Durchsichtigkeit des Sonnwendgebirges Dank dieser Arbeit eine so helle, wie sie überhaupt nur geringe und kaum so verwickelt gebaute Theile der Alpen

bisher erlangt haben. Das wird nun viele nicht sehr wundern, hat doch gerade dieses Gebirge jahrzehntelang für eines von sehr einfachem Bau gegolten, und die schlichte, flache Lagerung, die die weitaus meisten Bestandtheile zur Schau tragen, schien dafür ein sicherer Beleg. Hier hat aber die Aufhellung der Verhältnisse nicht eine Vereinfachung, sondern eine ganz bedeutende Vielfältigkeit klarlegen müssen. Die eigenthümlichen Verschlingungen allerdings, die in den Felskronen dieses Gebirges weisse Dachsteinkalke mit Liasfossilien und rothe Liaskalke zeigten, sowie andere merkwürdige stratigraphische Beobachtungen hatten dem Gebiete schon seit langer Zeit eine Ausnahmsstellung zugewiesen, die immer von Neuem zu frischer Untersuchung herausforderte.

Was war natürlicher, als dass man immer wieder mit den anderortig festgestellten Ergebnissen von Aufnahmen ähnlicher Schichten auch hier die Erklärung zu suchen strebte und bei der Mannigfaltigkeit der Formen mehrere Male in ganz falsche Bahnen gedrängt wurde. Am ehesten schien noch eine Transgression oder gleichzeitige Wechsellagerung mit einem Riffe den schier unübersehbaren Wechsel rother und weisser Kalke verständlich zu machen.

Beide Erklärungen wurden versucht, aber sie versagten, obgleich besonders die letztere sehr viele Anhänger gewann und sich einer grossen Wahrscheinlichkeit erfreute. Beide mussten durch thatsächliche Anwendung erst auf die Berechtigung geprüft werden, die ihre Unhaltbarkeit ergab und so endlich den Weg zu einer Begründung der Erscheinungen auf tektonischem Wege öffnete, die es gestattete, durch gesetzmässige Bewegungen die Verworrenheit der Lagerung in die Einfachheit der Uranlage aufzulösen.

Diesem langwierigen Gange, den die Erkenntnis solchergestalt genommen, ist die ungemein genaue und ausführliche historisch-kritische Abhandlung über die Veröffentlichungen der Vorgänger gewidmet. Die Ausführlichkeit und Gründlichkeit dieser vergleichenden Anatomie der vorangegangenen Arbeiten ist eine staunenswerthe, leider auch an vielen Stellen die persönliche und ätzende Schärfe, welche sich gegen Diener und Geyer richtet.

Dieselben waren von im Osten gelegenen Arbeitsplätzen hergekommen und glaubten auch hier die Anzeichen einer Transgression zu erkennen und haben in diesem Sinne berichtet, freilich nach allzu kurzer, ganz ungenügender Anwesenheit (1—1½ Tage) und auf Grund von vielfach ungeklärten Beobachtungen.

Natürlich lassen sich diese Berichte nicht mit denen vergleichen, die andere wissenschaftliche Besucher mit weit reicheren Ortskenntnissen und nach langen Untersuchungen abzustatten vermochten. Die Fehler dieser Angaben aber haben längst durch Lechleitner und Wähner ihre Richtigstellung erhalten und sind selbstverständlich durch jede genauere Untersuchung berichtigt und ergänzt worden. Das wird einem Detailforscher in jedem Gebiete begegnen, dass er vielfache Fehler seiner Vorarbeiter, besonders zu leichte Verallgemeinerung und ungenaue Beobachtungen entdeckt, aber ich glaube, es genügt, die neue Beobachtung an die Stelle der alten zu setzen und sachlich auf den Irrthum hinzuweisen.

Zu bedenken ist ausserdem noch, dass selbst heute die Grenzverhältnisse zwischen weissem Riffkalk und rothem Liaskalk noch nicht völlig entwirrt sind, und dass kein zwingender Beweis dafür gefunden ist, dass die Hornsteinbreccien nicht doch vielleicht Spuren einer Transgression bedeuten. Eilen wir über diese Sache hinweg, von der der Verfasser selbst gesteht, dass sie ihm fast die Freude an seiner Arbeit verleidet hätte und die sicherlich hätte wegbleiben können, ohne der vornehmen Wahrhaftigkeit des Werkes auch nur im Geringsten zu schaden. Dieser kritischen Einleitung schliesst sich nun eine Beschreibung der vorkommenden Gesteine an, die vom Buntsandstein bis zur Kreide reicht und mehrfach bemerkenswerthe Ergebnisse zu Tage fördert. Die reichlichen, an organische Structur erinnernden Einschlüsse des Wettersteinkalkes werden mit Hilfe zahlreicher Dünnschliffe untersucht und von einem Theil derselben wird nahe gelegt, dass es sich nicht um Thier-, sondern um Pflanzenreste handle, die eine enge Verwandtschaft mit der Gattung *Udotea* der Chlorophyceen besitzen.

Jedenfalls sind die besprochenen Formen durchaus nicht selten und ich habe mehrmals ganz ähnliche wie die auf Seite 82 abgebildeten in den Schutthalden der Arzlerscharte nördlich von Innsbruck und in vielen anderen Schuttlagen der Karwendelkare ebenfalls in grossoolithischem Wettersteinkalke gefunden. Raibler Schichten, Hauptdolomit und Plattenkalk sind ziemlich normal ausgebildet, den Kössener Schichten dagegen, die in schwäbischer und karpathischer Facies vertreten sind, fehlt auffallenderweise sowohl die Brachiopoden- als auch die Cephalopoden-Facies.

Im Hangenden zeigen Bänke von Lithodendronkalk bereits den Beginn reicher Korallenentwicklung an, die im darüber liegenden weissen Riffkalke, der stratigraphisch und faciell dem oberen Dachsteinkalk entspricht, ihren Höhepunkt erreicht. Es ist ein grosses Verdienst, einmal auf Grund so reichen und umfassenden Materials den Nachweis zu erbringen, dass diese hellen, festen Kalke thatsächlich zumeist aus Korallen, dann aus Hydrozoen und Algenresten bestehen. Von Korallen betheiligen sich am stärksten *Thecosmilia-*, *Thamnastraea-* und *Dimorphastraea-*, seltener *Stromatomorpha*-Formen, von den Hydrozoen *Ellipsactinia*-Typen, die Algen erinnern an die Gattungen *Corallina* und *Cheilosporum*.

Aeusserst wichtig für die Entwirrung der vielfachen Störungen erweist sich der Nachweis, dass in dem unteren Theile des weissen Riffkalkes typische Versteinerungen der Kössener Schichten vorkommen, ja dass gelbe bis röthliche, graue Mergelkalke darinnen eingeschaltet sind, die eine den höheren Lagen der Kössener Schichten eigenthümliche Fauna umschliessen und kurzweg als oberrhätische Mergelkalke ausgeschieden werden. Nach oben zu stellt sich im weissen Riffkalke eine unterliasische Fauna ein, die vor Allem durch Brachiopoden charakterisiert wird und sehr an die der Hierlatzkalke erinnert. Auch äusserlich unterscheidet sich dieser oberste weisse Riffkalk durch Enthalt von Crinoidengliedern vom unteren, doch ist eine thatsächliche Durchführung der Trennung kaum zu gewinnen. Darüber folgen die

rothen Liaskalke, in denen sich drei Stufen, und zwar oberer Unterlias, Mittellias und Oberlias, nachweisen lassen.

Wichtig zu bemerken ist besonders mit Rücksicht auf die früher aufgetauchten Ideen von Transgressionen, dass zwischen weissem Riffkalke und rothem Liaskalke sowohl allmäliger Uebergang als scharfe Abgrenzung vorkommen, wobei häufig die Grenzfläche kleine wellenförmige Erhöhungen bildet oder der rothe Kalk selbst spaltenförmige Hohlräume im weissen ausfüllt und so anzeigt, dass er sich erst auf dessen schon verfestigten Bänken abgelagert hat.

Die höher folgenden röthlichen, grünlichen, gefleckten, kieseligen Mergelschiefer werden insgesammt als Radiolarienschiefer bezeichnet, nachdem die mikroskopische Besichtigung lehrte, dass sie durchaus von Radiolariengerüsten, und zwar sowohl von Spumellarien als auch von Nasselarien erfüllt sind. Wenn Wähner anführt, dass sich in ihnen keine Spuren von Cephalopoden und Aptychen gefunden haben, so kann ich dem entgegen fünf Funde von Belemniten und zwei von Aptychen bezeichnen, aus anstehendem Gesteine der Grenzzone über den rothen Liaskalken in den untersten Absätzen der Nordwand des Spieljochs.

Aus dem reichen Vorkommen von Radiolarien wird auf eine Entstehung dieser Ablagerungen in tiefem küstenfernen Meere geschlossen. Ueber ihnen lagert theilweise durch Wechsellagerung verbunden eine eigenartige Folge von Hornsteinbreccien, deren Untersuchung ganz merkwürdige Verhältnisse enthüllte. Es finden sich nämlich in dieser Breccie, wie ich selbst vielfach gesehen habe, nicht blos Gesteine des Plattenkalkes, der Kössener und Liasschichten, sondern auch solche des erst darüber folgenden Hornsteinkalkes, was den Verfasser zu der Anschauung drängt, dass es sich hier um eine grossartige Anhäufung von Dislocationsbreccien handle.

Regelmässig geschichtete Hornsteinkalke, die Nerineen der höheren Stufen des Malms enthalten, breiten sich darüber aus, die in den höchsten Theilen mergelige Einlagen mit Aptychen besitzen. An drei Stellen im Gebirge sind noch Reste von Gosau-Ablagerungen vorhanden, die aber keinen wesentlichen Antheil an seinem Bestande erlangen.

In vieler Hinsicht interessant sind die Ausführungen über die Eigenschaften und die Entstehung von Dislocationsbreccien, die im Gegensatze zu den Breccien der Ablagerung durch tektonische Gewalten zertrümmerte oder zerriebene Gesteinsmassen darstellen. Wenn Wähner angibt, dass solche Breccien einen viel wesentlicheren Antheil an den Gebirgen nehmen, als gewöhnlich angenommen wird, so kann ich wenigstens für das Karwendelgebirge diese Ansicht bestätigen, indem solche Gesteine in weiter Verbreitung und nicht geringer Mächtigkeit dort auftreten und auch meistens tektonisch begründet erscheinen.

Ganz ausgezeichnete Stellen, dies zu beobachten, gewähren die Rumermur bei Innsbruck, das Vomperloch zwischen Huderbankklamm und Au, die Schluchten vom Sonnjoch, Gamsjoch und Falken, endlich die Bärenalpscharte und die Sulzelklamm in der nördlichen Karwendelkette. Nahezu jede grössere Störung ist von solchen

Bildungen begleitet, ja sie setzen zum Beispiel einzelne Lagen im unteren Muschelkalke an der Grenze gegen den Buntsandstein fast ausschliesslich zusammen. Ich meine damit jene Massen von Rauchwacken des unteren Muschelkalkes, die von Rothpletz seinerzeit als Myophorienschichten eigens ausgeschieden wurden.

An zahlreichen Stellen kann man in ihnen die verschiedensten, meist scharfkantigen Gesteinsbrocken beobachten, die meistens aus jüngeren Schichtgliedern entnommen sind und in einem feinen verkitteten Gereibsel gebettet liegen. Aber nicht blos diese Rauchwacken dürften grösstentheils tektonischen Ursprungs sein, sondern auch die, welche fast regelmässig den obersten Raibler Schichten an der Grenze gegen den Hauptdolomit eingeschaltet sind. Und wie reichlich finden sich zum Beispiel im Hauptdolomit, aber auch im Wettersteinkalke einzelne Lagen, die förmlich zu einem mehr oder weniger groben Steinmehl, zu einer mörtelartigen Masse geworden sind.

Auffallend ist dabei, dass nicht selten solche Trümmerlagen zwischen scheinbar ganz feste Bänke desselben Gesteins eingefügt liegen. Man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, als ob in jedem grossen bewegten Gesteinskörper einzelne ganz zermalmte Zonen gleichsam die leichter beweglichen Gelenke bildeten. Ohne Zweifel wurden diese Erscheinungen trotz ihrer Häufigkeit bislang zu wenig beobachtet und dargestellt, obwohl fast kein alpines Profil von ihnen leer sein dürfte. Eine kartographische Darstellung der hauptsächlichsten tektonischen Trümmerungszonen eines Gebirges wäre jedenfalls eine sehr interessante Aufgabe.

Im Sonnwendgebirge nun zeigen sich nicht nur in allen Schichtgruppen Spuren solcher Druck- oder Reibungsbreccien, sondern eine als eigene Schichtzone ausgeschiedene Masse von sogenannten Hornsteinbreccien ist vorhanden, für die Wähner eine tektonische Entstehung wahrscheinlich zu machen sucht. Diese zwischen den Radiolarienschiefern und den Hornsteinkalken eingelagerten Breccien führen nicht nur Stücke aus älteren, sondern auch solche aus jüngeren Schichten und enthalten von diesen Gesteinen oft ganz riesige Blöcke, ganze Schichtpackete. In der Unterlage zeigen sie an einigen Stellen eine Wechsellagerung mit den kieseligen Radiolarienschiefern. Als Hauptgrund gegen eine sedimentäre Entstehung, die eine Transgression anzeigen würde, führt Wähner ihre unmittelbare Einschaltung zwischen Ablagerungen von bedeutender Meerestiefe an, die sowohl vorher als nachher lange an dieser Stelle geherrscht haben soll.

Der Umstand allerdings, daß diese Hornsteinbreccien die Unterlage der ruhigen Juraschichten über den unteren wilden Ueberschiebungen und Auswalzungen bilden, zeugt für ihre tektonische Natur, wenn auch die Möglichkeit einer sedimentären Entstehung und nachherigen tektonischen Umarbeitung nicht ausgeschlossen erscheint.

Eine orographisch-geologische Uebersicht des äusserst complicirten Baues der Gruppe sowie Erörterungen über den Uebergang von liegenden Falten in Ueberschiebungen mit Wegschaffung des Mittelschenkels stellen die Einleitung zum tektonischen Theil der Arbeit vor, von dem der erste Band das Haiderjoch, den Rofan und das Sonnwendjoch behandelt. Hier lehren diese außerordentlich ein-

gehenden Untersuchungen eine ganz unglaublich innige Ueber- und Ineinanderschiebung der Schichten kennen, die kaum ihresgleichen hat und eine Schuppenstructur zeigt, die vielfach noch ihren Bildungsgang aus zerrissenen flachen Falten deutlich bekundet.

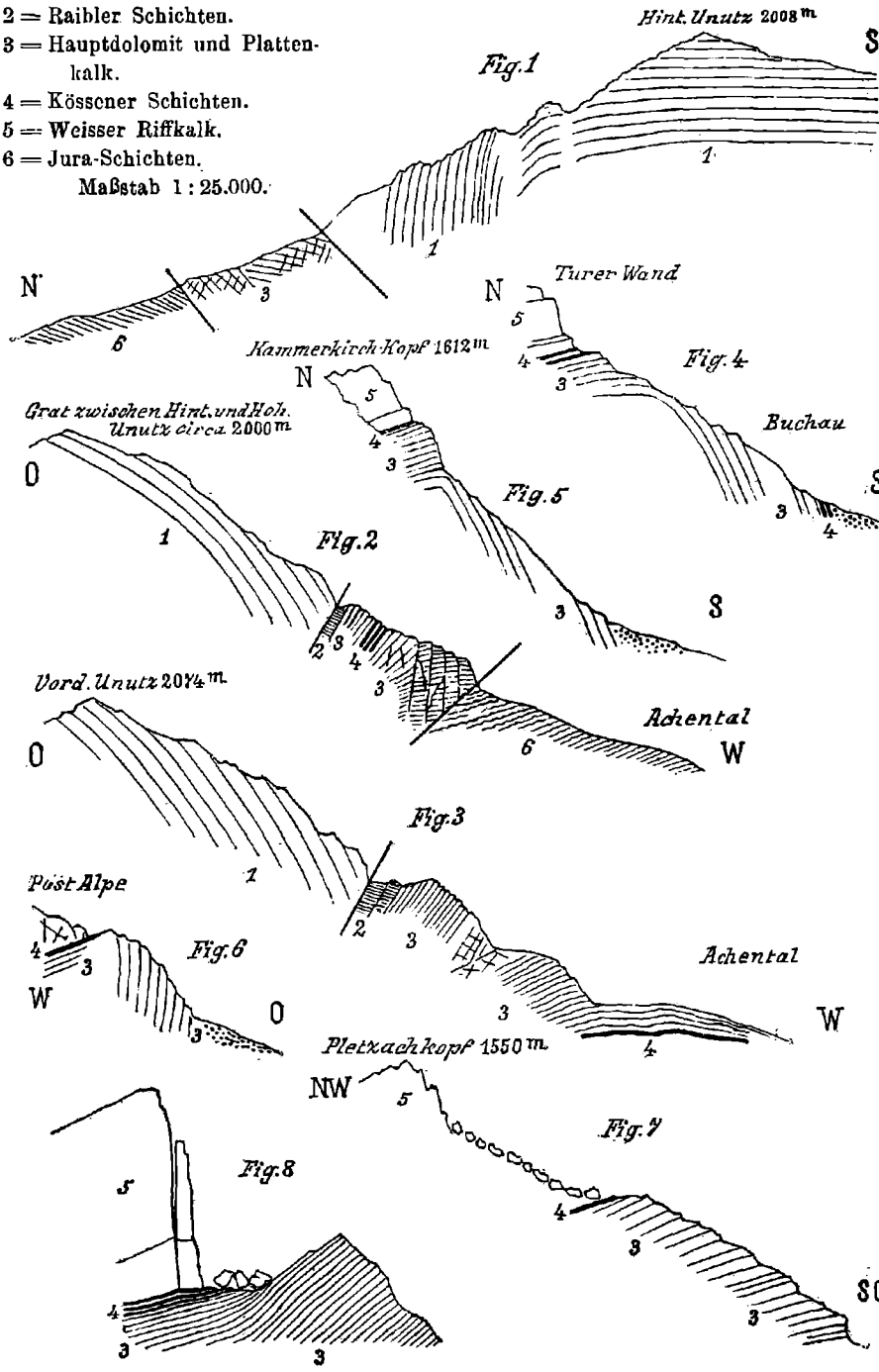
Es ist vielleicht nicht ohne Interesse, zu erfahren, daß der Verfasser dieses Aufsatzes ohne Kenntnis der Wähner'schen Arbeiten in den zwei letzten Jahren im Auftrage der k. k. geologischen Reichsanstalt gerade in diesem Gebirge und seinen Nachbargebieten Neuaufnahmen vornahm, die allmälig zu einer weitgehenden Bestätigung dieser Arbeitsergebnisse geführt haben. Ich konnte im Jahre 1901 im Herbst etwa 14 Tage und im Spätherbst des Jahres 1902 noch einige weitere Tage hier zu Bergwanderungen verwenden und ich weiss daher aus meiner eigenen Erfahrung, wie der anfänglich so sicher scheinende Eindruck ruhiger, flacher Lagerung immer mehr erschüttert und haltlos gemacht wurde.

Heute muss ich gestehen, dass ich davon überzeugt bin, dass die merkwürdigen Lagerungen des weissen Riffkalkes, der rothen Liaskalke sowie der Radiolarienschiefer auf vielen schiebenden quetschenden Bewegungen beruhen, die in ganz seltsamer Ausbildung hier in Wirkung getreten sind. Schon bei diesen kurzen Arbeiten vermochte ich eine gewisse Gesetzmässigkeit im Auftreten der überschobenen Falten zu verfolgen, aber mir fehlten Zeit und Mittel, alle diese einzelnen zahlreichen Stellen zu untersuchen und getreulich abzubilden, was allein zu einer strengen Wiedergabe der Bauweise verhelfen kann.

Jetzt liegt in dem mit gewaltiger Mühe und Aufwand von vielen Jahren fleissiger Arbeit geschaffenen Werke das vor, an dem ich damals, offen gesagt, verzweifelte und muthlos meine Waffen sinken lassen musste. Daher mag es wohl kommen, dass mich beim Lesen dieser Ergebnisse öfters ein frohes, ein befreiendes Gefühl überkam, wenn ich die prächtigen Bilder, die stattlichen, genauen paläontologischen Nachweise für einzelne Bergstellen fand, an denen ich oft noch vor kurzer Zeit mit Hammer und Bergstock, Aufschlüsse suchend, gestanden habe. In einer kurzen, ganz vorn im Buche eingeschobenen Bemerkung bezieht sich Wähner auf einen Vortrag, in dem ich einige Bemerkungen über den Zusammenhang vom Karwendelgebirge und Sonnwendgebirge in grossen Zügen vorbrachte. Wenn er dabei vermuthet, ich wäre der Ansicht, dass der Unterbau dieses letzteren Gebirges, zu dem ich auch noch den Unutz-Guffertkamm rechne, vollständig von Störungen unberührt geblieben sei, so ist dem nicht so, denn mir waren damals zum Beispiel die Verhältnisse im Osten und Norden des Unutzkammes schon genau bekannt, aus welchen ich den Schluss gezogen habe, dass hier jüngere Schichtentheile mit riesiger Gewalt unter die grosse Wettersteinplatte hineingepresst wurden.

Wenn ich jetzt die Verhältnisse noch einmal erwäge, ist es mir allerdings auch wahrscheinlicher geworden, dass es sich nicht so sehr um eine Hineinpressung als vielmehr um eine von Südosten her vorschreitende Ueberschiebung handle. Am deutlichsten tritt das wohl am Ausgange des Steinberger Thales zwischen hinterem Unutz und

1 = Wettersteinkalk und Dolomit.
2 = Raibler Schichten.
3 = Hauptdolomit und Plattenkalk.
4 = Kössener Schichten.
5 = Weisser Riffkalk.
6 = Jura-Schichten.
Maßstab 1 : 25.000.



Guffert hervor, wo der ganz zertrümmerte Hauptdolomit im Thale wie eine Zunge in das Wettersteingebiet hineinragt und so ein etwa 1 *km* betragendes Uebergreifen des letzteren auf jüngere Schichten beweist.

In derselben Richtung stellen sich auch noch weiter im Norden überkippte Faltungen ein, besonders die mächtige Ampelsbacher Ueberkippung, an welcher der Umstand auffällt, dass sie in der Tiefe stärker nach Norden überbogen ist als in der Höhe. Aehnliche Verhältnisse, wie wir sie hier am hinteren Unutz (Fig. 1) und am Guffert bemerken, finden sich längs der ganzen Nordgrenze dieser riesigen Wettersteintafel.

Aber auch im Westabfall der Unutze (Fig. 2, 3) bieten sich in den steilen, schwer begehbaren Schluchten prächtig aufgeschlossene Schichtlagerungen, die eine Ueberwältigung jüngerer Zonen durch die vordringende Wettersteinkalkplatte anzeigen. Ganz leicht erkennt man eine eingeklemmte Falte, über der der Wettersteinkalk thront. Gegen Süden zu, am Abhange der Köglalpe, glättet sich diese Faltung wieder aus und es bilden dort Raibler Schichten und Hauptdolomit das regelmässig Hangende über dem Wettersteinkalke, der hier und im Gebiete von Steinberg ganz hell, krystallin und dolomitisch wird. Gegen Norden zu verschwindet die enggedrückte Mulde nahezu ganz unter der Wettersteinkalkmasse des hinteren Unutz, wobei aber zugleich wieder die Hauptdolomitmulde selbst auf jurassische Kalke und Schiefer aufgeschoben erscheint.

Hier haben wir zwei ungefähr || aufeinander liegende Ueberschubsflächen. Auch längs der Raibler Zone, die den nördlichen Wettersteinkalksockel von der südlichen Hauptdolomitplatte trennt, dürften Verschiebungen eingetreten sein, denn die im Westen des Kögljoches regelmässig eingebauten Raibler Schichten verschwinden im Ostverlaufe auf längere Strecken, wo dann unmittelbar und oft diskordant über dem weissen Wettersteindolomit der zerdrückte bräunliche, bituminöse Hauptdolomit zu liegen kommt.

Wenn Wähner hier die Mächtigkeit des letzteren auf 2000 *m* schätzt, so glaube ich, dass man höchstens auf eine solche von 1100—1200 *m* schliessen kann. Bemerkenswerth ist die Erscheinung, dass an vielen Stellen, wo über der Hauptdolomitplatte die hohen Gipfelfelsen zurückgewittert sind, der freiliegende, von dem gewaltigen Druck befreite Saum mit lebhaft stärkerer Neigung sich aufrichtet, etwa so, wie es in dem beigegebenen Schema (Fig. 8) versinnlicht ist.

Im Grossen aber bewahrt sich sowohl die Wettersteinkalk- als auch die Hauptdolomitplatte doch eine einfache flache Lagerung, die auch dadurch nicht verwischt wird, dass entlang der grossen, im Süden vom Karwendel über den Schichthals in's Innthal streichenden Störungszone allenthalben der äusserste Rand der Hauptdolomitplatte kräftig nach abwärts gestülpt ist.

Dieser Stülprand beginnt in der Gegend von Buchau am Achensee am Gehänge der Tureralpe und zieht sich bis zur Postalpe hinüber, wo er endet, da der weiter nordöstlich befindliche Pletzachkopf schon wieder bereits ganz der flacheren inneren Tafel aufsitzt. Die Figuren 4—7 geben in der Reihe von West gegen Ost einige charakteristische Stellen dieses Bugrandes wieder.

Auf dieser Unterlage und dem Zwischenmittel der Kössener Schichten ruhen nun die obersten Theile der Sonnwendgruppe auf, die vorzüglich aus weissem Riffkalke, dann aus Liaskalk sowie verschiedenen Abtheilungen des mittleren und oberen Jura in äusserst verwickelter Weise erbaut sind.

Interessant ist die Art der Verwitterung der hohen, zumeist aus weissem Riffkalke bestehenden Aussenwände, die in mancher Beziehung der Arbeit der Meeresbrandung ähnelt, indem durch Wetter und Sickerwässer die Unterlage der Kössener Schichten herausgehöhlt oder doch ganz erweicht wird, so dass sich endlich die ihrer Stütze beraubte mächtige Felssäule von der Wand abspaltet und in riesige Trümmer zerbricht, die allmälig erst verkleinert werden (Fig. 8). Deshalb schreiten die aus dickbankigem Kalke aufgesetzten Wände von aussen nach innen in lothrechtem Abbruche fort, deswegen umgürten auf breiten Sammelleisten Zonen von ungeheurem Trümmerwerke ihre Füsse, während auf der Oberfläche die Verwitterung nach den Linien der Architektur aus dem Angesichte der Felsen langsam alle weicheren Theile entfernt.

Die kahle Nacktheit der Hänge, die freie Helle des Hochgebirges aber enthüllen bei gutem Wetter die seltsamen Schnörkel der Schichten, die ihrerseits wieder durch lebhafte Eigenfarben, durch Enthalt von Versteinerungen deutlich und klar in viele nicht besonders mächtige Glieder zerlegt sind. Darin aber scheint mir der hohe Werth dieser kleinen Gruppe für die Erforschung der Alpen zu liegen, dass hier die tektonischen Verhältnisse mit einer ganz seltenen Klarheit und Feinheit frei aufgerissen vor uns liegen, dass sie nicht wie gewöhnlich unübersehbare Räume erfüllen, sondern schmal und zierlich auf- und übereinander geordnet sind. Die Kleinheit der Gruppe schliesst ihre grössere Bedeutung für das ganze Alpengefüge aus, aber sie gewährt in der Durchschaubarkeit ihres Baues einen tiefen Einblick in die Gesetze der Alpenbewegung.

Merkwürdig ist vor Allem die Zunahme der tektonischen Verwicklung von West gegen Ost, von einfacheren Faltformen zu den sechsfachen Ueberschiebungen des Sonnwendjochs. Wähner beginnt die tektonischen Untersuchungen mit dem Haiderjoch, dessen hoher Felskörper sich als eine vierfach überschobene Masse von weissem Riffkalke, rothen Liaskalken und Juragesteinen erweist. Am Rofan enthüllen sich zwei Riffkalkmassen, von denen die obere über die untere von OSO her geschoben ist. Der bekannte schöne Aufschluss in der Nordwand dieses Berges erklärt sich also nicht als Wechsellagerung, sondern als eine überschobene Falte. Das Sonnwendjoch ist auf's engste mit dem Rofan vereinigt, dessen obere Masse hier für den nördlichen Theil die Unterlage von drei weiteren darübergethürmten Schubkörpern bildet.

Noch reicher zergliedert und verschoben erscheint sein südlicher Theil, in dem sechs einzelne Schubmassen unterscheidbar sind. Dabei stehen die südlichen Massen mit den nördlichen nicht in derselben Beziehung, indem die ersteren einem selbständigen Faltgebiete angehören und gegen SW überschoben sind, während die letzteren gegen W und NW sich kehren. An vielen Stellen finden sich deutliche

Hinweise, dass diese Ueberschiebungen aus eingeknickten Falten hervorgegangen sind, wobei der Mitteltheil mehr oder weniger stark verzehrt wurde.

An diesen lebhaften Verknetungen und Einklemmungen betheiligen sich nur die weissen Riffkalke mit ihren oberrhätischen Mergelkalken, die rothen Liaskalke sowie die Radiolarienschiefer und kleine Theile der Hornsteinbreccie. Die jüngeren Schichtglieder setzen darüber eine ziemlich flache Decke zusammen, die durch Erosion in einzelne längliche Lappen zerschnitten ist. Wenn sie nun auch nicht aller Störungen bar sein dürften, so sind sie doch jedenfalls im Vergleiche zu ihrer unmittelbaren Unterlage von denselben weit mehr verschont geblieben.

Die Erscheinung dieser schuppenförmigen Uebereinanderpressung, wo die einzelnen Schuppen nur wenige Schichtglieder umfassen, findet in der Nähe im Karwendelgebirge eine Wiederholung, da am Stirnrande der grossen südlichen Ueberschiebungszone ein Wall steil gestellter Schollen von Muschelkalk und Wettersteinkalk sich aufrichtet, in dem dieselben dreifach übereinander geworfen sind. Am Gamsjoch und am Falkenkamm sind diese Verhältnisse klar und tief aufgeschlossen.

Indessen sind dort die Bedingungen doch vielfach andere, gleichmässige, grosszügige Ausbildung beherrscht eine lange Strecke, es treten riesige Platten in's Spiel und es fehlen unserer Einsicht wenigstens jene davon unabhängigen Ober- und Unterlagen, die im Sonnwendgebirge so merkwürdig sind. Es wird vielleicht eine genauere Untersuchung sowohl in der Unterlage wie in der Decke noch weitere Unregelmässigkeiten und Störungen entziffern können, die beweisen, dass auch sie von Bewegungen getragen wurden, aber das eine ist schon jetzt sicher zu erkennen, dass sich die eigenthümlichen Gebilde der Mittelzone weder nach aufwärts noch nach abwärts fortsetzen lassen.

Sie besitzt einen ganz ausgesprochenen tektonischen Charakter in den eigenthümlichen flachen Ueberschiebungen und den unterdrückten Faltungen, die aus ihrer Form schon schliessen lassen, dass sie unter einer schweren, anders bewegten Decke zusammengeknebelt wurden. In der Intensität, in der Niedrigkeit und dem raschen gezwungenen Wechsel erinnern diese Formen geradezu an die Schub- und Faltzeichnungen, die oft an der Basis von gleitenden diluvialen Schichten in einzelnen Lehmgängen sich zeigen. Hier haben wir drei Stockwerke übereinander liegen, jedes von anderer Architektur durchdrungen und von seinem Nachbar mit scharfem Schnitte geschieden. Solche Erscheinungen sind schwer mit der Ansicht zu vereinen, dass die Alpen durch alles beherrschenden Druck zusammengedrückt sein sollen, sie weisen im Gegentheil auf eine weitgehende Individualität einzelner Zonen hin, für die ja auch die grosse Häufigkeit und Ausdehnung der Ueberschiebungen redet.

Unmittelbar scheint aus diesen Formen eine gleitende, einseitige Bewegung als Veranlassung und ein sehr hoher Grad von Bildfähigkeit zu solcher Ausführung hervorzugehen. Dass in diesem Falle vornehmlich die durch Aufnahme von Wasser ganz schlüpfrigen

Kössener Schichten das Rutsch- und Schmiermittel der Bahn abgegeben haben, ist sehr naheliegend, weniger klar aber ist der Grund der Abtrennung der oberen Decke, wo höchstens die Radiolarienschiefer eine, wenn auch lange nicht so nachgiebige Zwischenlage ausmachen. Hier dürfte die Reibung der verschieden laufenden Gesteinslagen eine weit gröbere und reissendere gewesen sein, was wiederum dafür spricht, dass die hier eingeschalteten Breccien doch Dislocationsbreccien sind. Für die Unterlage habe ich manche hierhergehörige Beobachtung gemacht, indem ich an zahlreichen Stellen die Sohle des weissen Riffkalkes über den Kössener Schichten von Rutschstreifen ganz gestriemt fand.

Einen ganz besonderen Schmuck des Wähner'schen Werkes stellen die Abbildungen dar, von denen alle gut, viele, wie die grossen Tafeln, aber ganz herrliche Bilder sind, deren Klarheit den Beschauer in die Pracht des Hochgebirges versetzt. Wer einmal dieses Gebirge gesehen hat, wird sich mit Hilfe dieses Buches einen sehr nachhaltigen und klaren Einblick in seine Geologie verschaffen können. Es ist nur zu wünschen, dass sich an den stattlichen ersten Band bald ein ebenso schön ausgestatteter zweiter schliesse.

H. Beck. Geologische Mittheilungen aus den Kleinen Karpathen.

Von dem Wunsche geleitet, sichere Anhaltspunkte für die Feststellung des geologischen Alters der Kalke von Hainburg und Theben zu finden, hatte ich im Frühjahre 1902 einige Excursionen in dem genannten Gebiete ausgeführt, jedoch ohne Erfolg. In der Hoffnung nun, aus dem Zusammenhange zwischen dem Gebiete des Donaudurchbruches und der Hauptmasse der Kleinen Karpathen zu einer Lösung der Frage zu kommen, benützte ich den Sommer dazu, eine Revision der alten Aufnahmen dieses Gebirges durchzuführen und den stratigraphischen und tektonischen Zusammenhang mit dem Thebener Kogel und den Hainburger Bergen herzustellen. Das Ergebnis dieser Arbeit gestattet nun nicht blos sichere Schlüsse auf das Alter der Kalke von Hainburg und Theben, sondern hat im Vereine mit den Resultaten, die Vetters aus seinen Untersuchungen im nördlichen Theil der Kleinen Karpathen gewonnen hat, dazu geführt, in diesem Gebirge den Bautypus der Hohen Tatra wiederzufinden, eine hochtatrische und eine subtatrische Entwicklung der mesozoischen Schichtglieder zu unterscheiden[1]), die in zwei, zum Theil durch eine Hauptüberschiebungslinie voneinander getrennten Zonen dem krystallinischen Kern an- und aufgelagert sind.

Ueber das durch die reiche Entwicklung mesozoischer Sedimente ausgezeichnete Gebiet subtatrischer Entwicklung liegt bereits eine

[1]) Als subtatrische Entwicklung bezeichnet Prof. Uhlig in seiner „Geologie des Tatragebirges" (Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 1897 und 1899) die lückenlose Ablagerung der Sedimente vom Perm bis in die untere Kreide; die hochtatrische Entwicklung charakterisirt sich durch das Fehlen der bezeichnenden Triasglieder, an deren Stelle in der Hohen Tatra den Werfener Schiefern ähnliche Sedimente von sehr geringer Mächtigkeit treten.

kurze Skizze von Vetters[1]) vor; über das der hochtatrischen Entwicklung will ich hier in wenigen Worten berichten, eine eingehende Schilderung der Verhältnisse sowie die genaue Besprechung der einschlägigen Literatur soll an anderen Orten nachfolgen.

Von Königswart bei Wolfsthal in Niederösterreich setzt ein Zug krystalliner Gesteine, Granite in Verbindung mit Gneissen und darüberlagernden Thonschiefern über die Donau hinüber, bildet das Gebirge zwischen Theben und Pressburg und wird durch die Tertiärbucht von Blumenau von der Hauptmasse der Kleinen Karpathen getrennt, deren krystalliner Kern sich nun ununterbrochen in ziemlich gleichmässiger Breite mit schwacher sigmoidaler Krümmung bis an den Südfuss des Geldek zwischen Schattmannsdorf und Breitenbrunn fortsetzt. Ein kleiner Aufbruch von Granit zeigt sich noch am Nordostabhange des Geldek und eine andere, durch einen mächtigen Zug von Permquarzit von der Hauptmasse abgetrennte krystalline Partie bildet das Gebirge zwischen Zuckersdorf und Pila, die sogenannte Modereiner Granitmasse, von wo eine breite Phyllitzone, den Abhang der Kleinen Karpathen gegen die oberungarische Tiefebene bildend, sich bis Ober-Nussdorf hinzieht. Zu den krystallinen Gesteinen ist noch eine ziemlich mächtige Gruppe blassgrüner bis graugrüner Schiefer zu rechnen, die namentlich an der Westseite des Gebirges in grosser Ausdehnung vorhanden sind. Wir treffen sie an der Südseite des Thebener Schlossberges, auf der Glavica bei Kaltenbrunn, am Szántóberg zwischen Ballenstein und Mariathal, am Szamárhegy, auf der Hutje bei Apfelsbach und der Kasparowa bei Perneck. Ueberall liegen sie auf dem Granit und werden von den permisch-mesozoischen Bildungen überdeckt. Wahrscheinlich sind es metamorphe paläozoische Sedimente. In dem trefflichen Aufschluss am Thebener Schlossberg liegen zwischen ihnen und dem permischen Quarzit hellgrüne schiefrige Gesteine, die zu den von Rosenbusch als veränderte Eruptivmassen unter dem Namen Porphyroide zusammengefassten Gesteinsarten gehören. In jüngster Zeit wurden solche Gesteine an verschiedenen Punkten der Karpathen beobachtet, von Schafarzik[2]) wurden sie aus dem Zips-Gömörer Erzgebirge beschrieben. Vermuthlich besteht zwischen diesen Vorkommnissen eine enge Beziehung. Dieselben Porphyroide bilden auch im Modereiner Gebirge die Unterlage des Permquarzits.

Darüber folgen die Sedimente der Permformation. Meist rothe, graue und grünliche, ausserordentlich feste Quarzite, Quarzconglomerate und Sandsteine bezeichnen diese Gebilde, die heute unter dem Einfluss der Denudation nur mehr in grabenartigen Versenkungen des Grundgebirges und als Basis der mesozoischen Schichtköpfe sich erhalten haben, aber an vielen Punkten in Folge ihrer ausserordentlichen Widerstandsfähigkeit in Form von gewaltigen zerzackten Mauern aus dem waldbedeckten Hügellande aufragen.

In dem Gebiete subtatrischer Entwicklung geht der Permquarzit nach oben ohne scharfe Grenze in den fossilführenden rothen Sand-

[1]) H. Vetters, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1902, Heft 16.
[2]) Schafarzik, Földtani Közlöny 1902, XXXII. Bd., Heft 7—10.

stein der Werfener Schichten über, während er im Gebiete hochtatrischer Facies die Kalkmassen des Lias unterteuft.

Kalkige Ablagerungen. Unterhalb der Ruine von Ballenstein bei Stampfen treten mit steil nach Süden fallenden Schichten dickbankige, hellgrau verwitternde Kalke mit verschiedenen charakteristischen Eigenthümlichkeiten auf. Im frischen Bruche ist das Gestein dunkel blaugrau. Es enthält zahlreiche gelbe Mergellinsen, theils verstreut, theils in dünnen Bänken angeordnet und ist nach allen Richtungen von Kalkspathadern der verschiedensten Dimensionen durchzogen, so dass es geschliffen ein marmorartiges Aussehen erhält. Mit den Adern des Kalkspathes sind fast überall Quarzausscheidungen vergesellschaftet. Besonders wichtig ist das mitunter massenhafte Auftreten von Crinoidenstielgliedern in einzelnen Bänken, die dann den Charakter von Crinoidenkalk annehmen. Als sehr auffallende morphologische Erscheinung ist die Neigung zu Karstbildungen zu bezeichnen, namentlich in der westlichen Zone zwischen Ballenstein und Pernek.

Zwischen der Ruine und dem Orte Ballenstein lässt sich ein allmäliger Uebergang der Kalke in Kalksandstein beobachten. Durch die immer grössere Beimengung von Quarzkörnern und das gleichzeitige Zurücktreten der Kalkkörner sowie des kalkigen Bindemittels geht der Kalksandstein schliesslich in einen quarzitischen Sandstein über, der jedoch nur in sehr geringer Ausdehnung angetroffen wird. Als anstehendes Gestein ist er nirgends zu finden, sondern immer nur in losen Stücken. (Troubska cesta oberhalb Ballenstein.) Verwittert ist er stark porös und dunkel gefärbt, frisch röthlichgrau und feinkörnig. Dieselben Kalke wie an der Ruine treffen wir eine halbe Stunde hinter Ballenstein im ganzen Verlaufe des Ballensteiner Propadle in den steilen, oft senkrechten Wänden dieses engen, schluchtartigen Thales aufgeschlossen. Einzelne isolirte Felspartien finden sich verstreut in den Wäldern als Kämme der Berge oder als niedrige Wände gegen die tief eingeschnittenen Bachrunsen. Auf einem derartigen Felsvorsprunge steht das Jagdhaus Košariska, und das Jagdhaus Skala ist an einen solchen Felsen angebaut. Der scharfe Kamm des Hextun bei Pernek besteht gleichfalls aus diesem Kalke. Am Fusse des Zailer Kogels durchschneidet die Pernek—Bösinger Strasse eine kleine, mehr krystalline Partie eines dickbankigen dunklen Kalkes, der, blos von dem etwas höher krystallinen Gefüge abgesehen, ganz dem Kalke der Ballensteiner Ruine entspricht. Derselbe feinkörnige Kalk bildet den Dolinki vrh bei Kralovan. Zwischen dem schon erwähnten Quarzitzug Pila—Nussdorf und dem Triaszug des Geldek und Polamané liegt eine breite Zone gegen NO zu mehr plattig schiefrig ausgebildeter Kalke, der Kalkzug der Ribnikarka, der ganz dieselben Eigenthümlichkeiten aufweist wie die dickbankigen Kalke der Westseite.

Verfolgen wir den mesozoischen Aussenrand der Kleinen Karpathen von Ballenstein nach SW über den Thebener Kogel bis in die Hainburger Berge, so finden wir in dem kleinen Vorgipfel des Holi vrh bei Bisternitz und ebenso bei der Cementfabrik von Neudorf am Nordabhange des Thebener Kogels abermals dickbankige hellverwitternde Kalke mit all den petrographischen Eigenthümlichkeiten,

die wir an den Kalken von Ballenstein beobachten können. Die nur durch die miocänen Ablagerungen des Sandberges von der grossen Kalkmasse des Kogels oberflächlich getrennten Kalkpartien am linken Marchufer sind stratigraphisch von jener gewiss nicht zu trennen, zeigen auch die charakteristischen Eigenschaften derselben, doch daneben eine Anreicherung an Dolomit und im grossen Steinbruche an der March am Südende von Neudorf sericitische Belege auf den Schichtflächen.

Die Kalke des Hainburger Gebietes endlich, dessen Zusammenhang mit den Kleinen Karpathen bereits Hofrath Kornhuber als logische Forderung bezeichnet hat[1]), zeigen die vollste Uebereinstimmung mit den Vorkommnissen am Thebener Kogel; auch hier tritt stellenweise eine bedeutende Anreicherung an Dolomit auf.

In Verbindung mit diesen dickbankigen hellverwitternden Kalken von Ballenstein steht eine ziemlich mächtige Ablagerung dünnschiefriger Kalke, die wir in verschiedener Ausbildungsweise antreffen. In Mariathal bei Stampfen wird dieses Gestein als Dachschiefer seit langer Zeit grubenmässig abgebaut, wonach sich die Bezeichnung Mariathaler Schiefer für alle schiefrigen Kalke in den Kleinen Karpathen in der geologischen Literatur eingebürgert hat. Im frischen Bruche ist das Gestein schwarz, enthält neben Kalkspathadern auch zahlreiche Quarzadern, in denen sich häufig rundum ausgebildete Pyritkrystalle und reines Bitumen vorfinden. Von dem ausserordentlich grossen Gehalt an feinvertheiltem Bitumen stammt auch die schwarze Farbe des Schiefers. Häufig sind auch sericitische Schüppchen auf den Schichtflächen bemerkbar. Bei der Verwitterung nimmt der Schiefer eine graubraune Farbe an und wird nicht selten auch etwas sandig, oft erdig. In schmaler Zone treten die Mariathaler Schiefer am Westrande des Gebirges zwischen Ballenstein und dem Holi vrh bei Bisternitz auf. Ihr südlichstes Vorkommen ist in dem vorhin erwähnten Steinbruche am Südende von Neudorf zu beobachten. Die dickbankigen Kalke gehen hier am Rande allmälig in sericitische Schiefer über, die am Nordende des Dorfes an der Strassenböschung abermals gut aufgeschlossen sind. Ganz dieselben etwas sericitischen Schiefer finden sich oberhalb Ballenstein im sogenannten Volavetz und wechsellagern in verschiedenen Aufschlüssen mit den dickbankigen Kalken. In besonders grosser Ausdehnung scheinen sie auf der Hutje zwischen Apfelsbach und Pernek vorzukommen. Sehr bemerkenswerth ist das Auftreten von Manganerzen in diesen Schiefern. Die mit den Erzen angereicherten Schichten zeigen erdige Beschaffenheit, sind rothbraun bis dunkelbraun gefärbt und leicht zerreiblich. An einigen Punkten ist die Anreicherung mit Mangan so bedeutend, dass eine Ausbeutung im Tagbau eingeleitet wurde, so auf der Hutje bei Apfelsbach und in der Nähe des Jagdhauses Skala bei Lozorn. Bei Ballenstein wird aus einigen kleinen

[1]) Kornhuber, Beiträge zur phys. G. der Pressburger Gespanschaft 1865, und Verh. des Vereines für Natur- und Heilkunde zu Pressburg, Neue Folge, X. Jahrgang, 1897—98.

Gruben Umbraerde gewonnen, die wohl nur zersetzte Manganschiefer darstellt.

Als eine dritte kalkige Ablagerung ist ein kleines Vorkommen bei dem Dorfe Pila in dem engen, tief eingeschnittenen Bruchthale zwischen dem Quarzit der Bibersburg und dem Berge Kukla zu nennen. Nur in sehr dürftigen Aufschlüssen, meist in losen Blöcken tritt ein röthlichgelber Kalk auf, der häufig die Durchschnitte grosser Crinoidenstielglieder aufweist. Leider fanden sich darin gar keine sicher bestimmbaren Fossilien, die einen Schluss auf das geologische Alter zuliessen. Das Vorkommen geht nicht über das Pilathal hinaus.

Diese letzterwähnte Partie röthlichgelben Kalkes bei Pila, die ihre Erhaltung offenbar der Einklemmung zwischen Brüchen verdankt, dürfte vielleicht in das Niveau der Grestener Schichten des Unterlias fallen. Wir kennen ähnliche Bildungen aus demselben Niveau in der Hohen Tatra, wo die Kalke und Sandsteine des Unterlias stellenweise in rothe Crinoidenkalke übergehen,[1]) doch ist derselbe Facieswechsel auch bei oberliasischen Bildungen der Hohen Tatra nachgewiesen, so dass mangels bestimmbarer Fossilien die Stellung der Kalke von Pila im Niveau der Grestener Schichten durchaus nicht als gesichert zu betrachten ist.

Die zwischen der Ruine und dem Orte Ballenstein auftretenden Kalksandsteine und Quarzite stellen zweifellos den Horizont der Grestener Schichten dar und sind analog dem Pisanasandsteine Uhlig's in der Hohen Tatra, da sie nach oben ohne besondere Grenze in die dickbankigen Kalke von Ballenstein übergehen, in denen bereits von Andrian und Paul das Vorkommen von mittelliasischen Petrefacten erwähnt wird.[2]) Man fand dieselben in den Kalken, auf denen die Ruine von Ballenstein steht, und zwar gehören sie nach den Bestimmungen von Peter's folgenden Arten an:

Terebratula Sinemuriensis Opp.
Terebratula (Waldheimia) numismalis Lam.
Rhynchonella Austriaca Suess.
Spiriferina rostrata Schloth. sp.
Rhynchonella sp. ähnlich *Rh. Moorei Davids sp.*

Ausserdem wurden noch zahlreiche Spuren von Crinoiden und Belemniten gefunden. Andrian und Paul kommen zu dem Schlusse, „dass die vorliegende Liasfacies als weit mehr verwandt erscheine mit der von den Festländern abhängigen subpelagischen Facies von Fünfkirchen u. s. w. als mit der pelagischen alpinen Facies der Adnether und Hierlatzschichten".

Die von mir selbst an derselben Stelle gefundenen Fossilien bestätigen die vorliegenden Angaben. Leider wurden bisher an all den anderen Vorkommnissen von Ballensteiner Kalk nirgends sicher

[1]) Uhlig, Geologie des Tatragebirges. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1897, Bd., 64 und 1899, Bd. 68.

[2]) Andrian und Paul, Die geologischen Verhältnisse der Kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1864, Bd. XIV.

bestimmbar Petrefacten aufgefunden, wohl aber berichten Paul und Andrian über den Fund eines Belemniten in den Kalken der Ribnikarka bei Ober-Nussdorf und in den Felsen des Schlossberges von Theben.[1]) Ich selbst war so glücklich, am Nordeingange in das Ballensteiner Propadle in den Felsen unterhalb Košariska mehrere Belemnitenquerschnitte, die mit denen von der Ballensteiner Ruine vollkommen identisch sind, und verschiedene, allerdings unbestimmbare Brachiopodendurchschnitte im Bachbett des Propadle aufzufinden. Fast überall finden sich Crinoidenstielglieder.

Die Kalke der Hainburger Berge haben bisher noch keine sicher bestimmbaren Fossilien geliefert, doch ist ein Zweifel über ihren unmittelbaren Zusammenhang und somit über ihre stratigraphische Uebereinstimmung mit den Kalken von Theben und Ballenstein nach dem Urtheile aller Geologen, welche diese Gebiete untersuchten, vollkommen ausgeschlossen.

Die schiefrigen Kalke von Mariathal gestatten gleich den Kalken der Ballensteiner Ruine eine genaue stratigraphische Bestimmung. Sie haben eine wenn auch ärmliche, so doch sehr charakteristische Fauna geliefert, über welche eine Abhandlung von Dr. Schaffer vorliegt[2]) und die folgende Formen enthält:

Harpoceras bifrons Brug.
„ *boreale Seebach*
„ *metallarium Dum.*
Coeloceras commune Sow.
Lytoceras sp.
Nucula sp.
Chondriten. Belemniten.

Das häufigste Fossil ist, abgesehen von zahllosen, meist gezerrten Belemniten, *Harpoceras bifrons Brug.*, der schon frühzeitig aufgefunden, aber lange Zeit als Goniatit angesehen wurde, wonach man die Mariathaler Dachschiefer als devonisch bezeichnete.[3]) Prof. Ed. Suess hat jedoch die Form richtig erkannt; danach ist also der Schiefer von Mariathal dem oberliasischen Horizonte z Quenstedt's zuzutheilen.[4]) Mariathal ist der einzige Punkt, wo in den Kalkschiefern Fossilien gefunden wurden. Blos die Uebereinstimmung in den petrographischen Verhältnissen gestattet den Schluss auf die Zusammengehörigkeit der an der Westseite der Kleinen Karpathen auftretenden Kalkschiefer.[5])

---

[1]) Herr Dr. Schaffer hatte die Freundlichkeit, mir mitzutheilen, dass er selbst dort deutliche Querschnitte von Belemniten beobachten konnte, doch waren die Stücke ohne Sprengungen nicht zu bekommen.

[2]) Schaffer, Die Fauna des Dachschiefers von Mariathal bei Pressburg. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. in Wien 1899, 49. Bd., 4. Heft.

[3]) Kornhuber, Die geognostischen Verhältnisse von Ballenstein. Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg 1856. — Paul Partsch, Erläuternde Bemerkungen zur geognostischen Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. 1844.

[4]) Kornhuber, l. c. V. Bd., 1860.

[5]) Andrian und Paul und ebenso Kornhuber haben angenommen, dass zwischen Ballenstein und Pernek eine breite Zone von Ballensteiner Kalk liege, an die sich westlich eine Zone von Mariathaler Schiefer lege. In Wirklichkeit

Es ist wohl anzunehmen, dass die Ballensteiner Kalke, die eine bedeutende Mächtigkeit aufweisen, nicht blos auf den mittleren Lias beschränkt sind, sondern dass sie eine continuirliche Ablagerung vom Unterlias an repräsentiren; ebenso ist die Möglichkeit vorhanden, dass der oberliasische Mariathaler Schiefer noch in höhere Horizonte des Jurasystems hinaufreicht. Aehnliche Verhältnisse sind ja auch im hochtatrischen Gebiete der Hohen Tatra nachgewiesen worden.[1])

Die grosse Lücke zwischen Perm und Lias erscheint dort theilweise überbrückt durch die Einschaltung rother Schiefer und Sandsteine, ähnlich den Werfener Schichten; in der hochtatrischen Zone der Kleinen Karpathen aber konnte zwischen dem Permquarzit und den liasischen Kalken auch diese wenig mächtige und lückenhafte Vertretung der Trias nicht nachgewiesen werden, was darauf hinzudeuten scheint, dass zur Zeit der Trias der centrale Kern des Gebirges eine seichte Untiefe darstellte, in der eine Sedimentation völlig unterbunden war, vielleicht stellenweise auch trockenes Land.[2])

Bei einem Vergleiche zwischen der Ausbildungsweise der Lias-Juraablagerungen in den Kleinen Karpathen mit jener, wie sie von Prof. Uhlig aus der Tatra beschrieben wird, ergeben sich gewisse Unterschiede. Vor Allem fällt die grosse Eintönigkeit der Entwicklung auf. Es zeigt sich eine kaum differenzirte continuirliche Ablagerung von mehr oder weniger thonigen und bituminösen Kalken, in die nur durch die Einlagerungen von Crinoidenbänken eine Abwechslung gebracht wird, während in der Hohen Tatra auch im Gebiete hochtatrischer Entwicklung eine bei weitem reichere Schichtgliederung auftritt und aus der Zeit des oberen Jura auch typische Tiefseebildungen, wie Knollenkalke mit Hornsteinlagen, nachgewiesen werden konnten. Ferner sind auch die Kalke der Hohen Tatra reiner und mächtiger, so dass es angemessen erscheint, für die Entwicklung der hochtatrischen Facies in den Kleinen Karpathen eine besondere Bezeichnung zu verwenden.

Da wir nun in der Umgebung des Ortes Ballenstein den Grundtypus dieser Ausbildungsweise vorfinden, ist der Ausdruck Ballensteiner Facies hierfür ganz wohl berechtigt. Der Ver-

---

gestalten sich jedoch die Verhältnisse complicirter, denn der ganze Complex der Quarzite, Ballensteiner Kalke und der Schiefer ist nachträglich durch ein System von Brüchen in einzelne Schollen aufgelöst worden und in den am tiefsten abgesunkenen Schollen haben sich die Schiefer erhalten, während sie an anderen Orten denudirt wurden.

[1]) Uhlig l. c.

[2]) In den Verhandlungen des Vereins für Arznei- und Naturkunde zu Pressburg 1901 berichtet allerdings Hofrath Toula über den Fund von Encrinusstielgliedern in den Kalken der Cementfabrik bei Neudorf und am Pfaffenberge bei Deutsch-Altenburg sowie über den Fund eines saurichthys-ähnlichen Zähnchens bei der Neudorfer Cementfabrik und stellt danach die Kalke von Theben und Hainburg zur Trias. Der Erhaltungszustand der Crinoidenstielglieder ist leider sehr schlecht und jene Funde scheinen daher nicht geeignet zu sein, die Altersbestimmung umzustossen, die sich aus den Belemnitenfunden von Andrian und Schaffer und aus der Identität dieser Kalke mit jenen von Ballenstein ergibt. Ein dem Zähnchen von der Cementfabrik sehr ähnliches hat College Vetters in den durch Spiriferinen und Belemniten sicher als liasisch erwiesenen Crinoidenkalken bei Kuchel gefunden.

breitungsbezirk dieser Facies ist nicht blos auf die Kleinen Karpathen beschränkt, sondern reicht noch über die meisten der oberungarischen Kerngebirge.

Bildungen der Kreide fehlen den Kleinen Karpathen ganz. Das Eocän, im subtatrischen Gebiete mächtig entwickelt, ist im hochtatrischen nirgends vertreten. Erst im Jungtertiär stellen sich wieder Ablagerungen mariner Sedimente ein. Am Hundheimer Kogel, bei Wolfsthal, Neudorf und Blumenau wird aus grossen Steinbrüchen Leithakalk und -Conglomerat gewonnen. Bei Neudorf liegen darüber die fossilreichen miocänen Sande des Sandberges. Dieselben Kalk- und Sandbildungen setzen die Höhen östlich von Stampfen zusammen, wo sie an ihrer Basis von mächtigen Schottermassen miocänen Alters umgeben sind. Nördlich von Stampfen beginnt am Westrande der Karpathen eine breite Zone von Vorbergen, zu denen dieselben Schotter und Sande das Material geliefert haben und deren Kuppen sich bis zu einer Höhe von nahezu 400 *m* aufbauen.

Von marinen Tegelbildungen sind vor Allem die Vorkommnisse miocänen Tegels in Stampfen und Neudorf zu nennen.[1]) Die breite Marchniederung ist bedeckt von Diluvium. Am Rande des Gebirges gegen die oberungarische Tiefebene finden sich nach den Angaben Hofrath Kornhuber's[2]) stellenweise Schichten, die in das Niveau der Wiener Cerithien- und Congerien-Schichten zu stellen sind.

Fassen wir die Verbreitung des hochtatrischen Gebietes in den Kleinen Karpathen näher in's Auge, so stellt es sich als eine centrale Region dar im Gegensatze zu der randlichen subtatrischen Region. Von dieser letzteren ist nur ein kleiner Theil im NW des Gebirges erhalten, während der übrige Theil an der Linie Kuchel—Jablonitz abgesunken und von den jungen Bildungen des Wiener Beckens bedeckt ist. Die Fortsetzung haben wir im subalpinen Gebiete von Niederösterreich zu suchen. Die hochtatrische Region umgibt den centralen Kern fast allseits. Im Süden bezeichnen die Kalke des Spitzerberges bei Edelsthal die Grenze der Kleinen Karpathen. In geringer Breite verläuft die Zone der permisch-mesozoischen Ablagerungen von Hundsheim über die Hainburger Berge, über Theben und Ballenstein in nordnordwestlicher Richtung nach Pernek. Dort treffen sie mit der Zone subtatrischer Entwicklung zusammen, die, wie schon erwähnt, grösstentheils über die hochtatrischen Ablagerungen hinaufgeschoben erscheint. Entsprechend den nach SO überschobenen subtatrischen Faltenzügen ist auch die Richtung dieser Hauptüberschiebung südöstlich. Die hochtatrische Zone ist hier ausserordentlich schmal, die Schichten fallen 30—60° nach NW. An der Ostseite des Gebirges tritt uns in dem Pila—Nussdorfzuge wieder die hochtatrische Facies entgegen. Das Fallen der Schichten ist hier

[1]) Schaffer, Der marine Tegel von Theben—Neudorf in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, Bd. 47, 3. Heft.

[2]) Kornhuber, Neue Funde von Tertiärpetrefacten am östlichen Abhange der Kleinen Karpathen zwischen Bösing und Modern. Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg I. Jahrg. 1856.

gegen das Gebirge gerichtet, während auf der Westseite die Schichten gegen die Ebene einfallen.

Im westlichen Zuge haben wir ein ziemlich complicirtes Bruchgebiet vor uns. Grosse Längsbrüche bedingen eine dreimalige Wiederholung der permisch-mesozoischen Schichtfolge vom krystallinen Kern bis zu den miocänen Vorbergen. Ausserdem lässt sich eine grosse Anzahl kleinerer Brüche in verschiedenen Richtungen erkennen. Im Gebiete von Ballenstein stellen sich besondere Complicationen ein. Während das allgemeine Streichen nach NO oder NNO gerichtet ist, erscheint hier ein System OW streichender Brüche, die an einem jüngeren Grabenbruche, in dem das Ballensteiner Propadle verläuft, scharf abstossen.

In den Bergen von Theben und Hainburg besteht die permisch-mesozoische Zone aus einem einzigen Complex von Quarzit und regelmässig darüber liegenden Kalken des Lias, das Fallen ist normal, durch untergeordnete Brüche kommt es zu unbedeutenden Complicationen.

Im ganzen hochtatrischen Gebiete der Kleinen Karpathen kann man häufig Sericitisirung und andere Erscheinungen von Metamorphose an den Kalken und Schiefern der Ballensteiner Facies wahrnehmen. Es ist sehr eigenthümlich, dass die so stark gefalteten, in Schuppen übereinandergeschobenen subtatrischen Gesteine keine Spuren der Metamorphose erkennen lassen, die uns so oft in dem ungefalteten, nur von Brüchen durchzogenen hochtatrischen Gebiete entgegentritt, wo tektonische Kräfte nicht zur Erklärung der Erscheinungen herangezogen werden können. Die Dachschiefer von Marienthal sind ein typisches Beispiel einer solchen Veränderung. Offenbar haben diese Erscheinungen nichts mit tektonischen Vorgängen zu thun, sondern scheinen bedingt zu sein durch die unmittelbare Nähe der krystallinen Gesteine des centralen Kernes.

Literatur-Notizen.

Dr. J. E. Hibsch. Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt V (Gross-Priesen). Sep.-Abdr. aus Tschermak's Mittheil. XXI. Bd. 1902.

Die überaus sorgfältigen Untersuchungen und hervorragend genauen Kartirungen, die Hibsch mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen ausführt, haben das böhmische Mittelgebirge zu einem der bestbekannten und lehrreichsten Studiengebiete der Monarchie gemacht. Als viertes der zwölf in Aussicht genommenen Blätter der Mittelgebirgs-Karte liegt jetzt im Maßstabe 1 : 25.000 Blatt Gross-Priesen vor. Auf dem engen Raume von circa 60 *qkm* enthält es über vierzig verschiedene Ausscheidungen, ein Beweis für die grosse Mannigfaltigkeit des Terrains. Ausführliche Erläuterungen mit mehreren Detailprofilen sind der Karte beigegeben. Es ginge weit über den Rahmen eines Referats hinaus, wollte man alle Ergebnisse dieser Untersuchungen aufzählen. Während wegen der petrographischen Resultate auf das Original verwiesen wird, seien hier die den geologischen Aufbau der Gegend betreffenden Ergebnisse resumirt.

Die älteste zugängliche Sedimentärformation wird durch die 220 *m* mächtigen oberturonen Cuvierimergel gebildet; darüber folgen in 150 *m* Mächtigkeit die Sande, mürben Sandsteine und grünen Thone des als Süsswasserbildung aufzufassenden Unter- und Mitteloligocän. Hierauf liegt das Oberoligocän mit Tuffiten, schwachen Braunkohlenflötzen und an Pflanzenresten reichen Brand- und Diatomeen-

schiefern, denen gewaltige und mannigfache Auswurfsmassen wiederholter Eruptionen, die im SW-Theile des Kartenblattes auf 400 *m* anschwellen, aufgelagert sind. Es sind folgende nach ihrer Eruptionsfolge geordnete Gesteine zu beobachten:

1. Aeltere Phonolithe, in der Regel in Lakkolithen, meist trachytisch und tephritisch.

2. Basalte und Basalttuffe. Mächtige Decken, Gangstöcke, Gänge und Ausfüllungen von Schloten, welch letztere nicht selten kuppelförmig über die Umgebung hervorragen. Vorhanden sind Feldspathbasalt (in olivinarmen bis -freien Abänderungen mit primärem Analcim), Nephelin-, Leucit- und Magmab. Manche der Decken sind schlackig porös entwickelt. Eine als Schlotausfüllung auftretende Eruptivbreccie enthält Bruchstücke von Quarz, Mergel, Sandstein, Gneiss und Granit.

3. Hauyn- und Sodalithtephrite (Trachydolerite), als Oberflächenergüsse, aber auch stockförmig oder als Gänge auftretend. Als ihre Tiefenfacies sind die für das Gebiet neuen Sodalithsyenite (in einer früheren Arbeit als Analcimsyenit bezeichnet) anzusehen; sie sind in ihrer chemischen Zusammensetzung dem Essexit sehr ähnlich. An den aus Sodalithsyenit bestehenden Lakkolithen des Gross-Priesener Schlossberges ist die Kreide zu Hornfels contactmetamorphosirt. Als Ganggefolge treten Hauynophyr, Sodalithbostonit und Sodalithgantëit auf. An die Sodalithtephrite schliesst sich noch ein Vorkommnis von Augitporphyrit bei Wittine an.

4. Nephelintephrite, Nephelinbasanite, Leucittephrite und Tephrittuffe. Im Kartenblatte recht verbreitet ist hiervon nur das erstgenannte Gestein, und zwar hauptsächlich in den basaltoiden Typen. Penck's Peperin vom Mückenhübel ist eine Randfacies des Nephelintephrits. Als Tiefenfacies dieser Ergussgesteine ist der in Stöcken, aber auch in Gängen auftretende Essexit aufzufassen. Bemerkenswerth sind in ihm schmale randliche Zonen von abweichender Zusammensetzung, die als endogene Contactwirkungen (z. B. durch Einschmelzung von Sandsteinen) zu betrachten sind. Die Contacthöfe sind nicht so schön aufgeschlossen wie bei dem Rongstocker Stocke. Auch Erze fehlen denselben fast völlig. Metamorphosirt wurden der Cuvierimergel, oligocäne Sandsteine und Basalttuffe. Ein sodalithführender Essexit tritt bei Wittine auf. Als Ganggefolge des Essexits findet sich Camptonit, Monchiquit, der für das Gebiet neue Mondhaldëit (bei Pömmerle sehr schön als Eruptivbreccie aufgeschlossen) sowie Bostonit und Gantëit.

5. Trachyt tritt sowohl in Form von Oberflächenergüssen wie (bei Welhotta) als Lakkolith auf. Trachyttuff findet sich am Nordrande des Blattes. In ihm kommen neben Brocken von Trachyt auch Gneiss, Glimmerschiefer und gehärteter Thonmergel vor.

6. Jüngere Phonolithe (in der Mehrzahl Nephelin-Phonolith und Gänge von Tinguait und Nephelinporphyr) beenden die Reihe der Eruptivgesteine. Die Phonolithe treten meist als Lakkolithen auf, daneben sind noch einige Oberflächenergüsse und Intrusionen ohne Lakkolithencharakter vorhanden. Eine Gesetzmässigkeit im Ausbruche der verschiedenen Phonolitharten ist nicht vorhanden. Noch fast völlig von den rings von ihm abfallenden gehärteten Thonmergeln umhüllt ist der Lakkolith von Kojeditz; steil aufgerichtet sind an ihm auch die Sande des Oligocän, auf welchen in scharf ausgeprägter Discordanz horizontal der Basalttuff liegt.

Ausser den durch die Intrusion der Lakkolithen hervorgerufenen Aufwölbungen der Schichten sind noch auf Verwerfungen zurückzuführende Störungen vorhanden. Ein System paralleler, NW—SO verlaufender Dislocationen tritt zwischen dem Lechenberge und dem Matzensteine auf. Entlang aller derselben ist der nördlich der Spalte gelegene Gebietstheil gehoben gegenüber dem südlich davon gelegenen. Senkrecht zu dieser Richtung verlaufen zwei Verwerfungen, denen das Elbthal streckenweise folgt, sowie zwei parallele Brüche im Südwestwinkel des Blattes.

(Dr. W. Petrascheck.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 3. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 3. Februar 1903.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: V. Hilber: Zu „Fossilien der Kainacher Gosau". — J. V. Želizko: Ueber das neue Vorkommen einer untersilurischen Fauna bei Lhotka (Mittelböhmen). — Vorträge: Dr. O. Abel: Studien in den Tertiärbildungen am Aussensaume der ostalpinen Flyschzone zwischen der Donau und Erlauf. — Dr. G. B. Trener: Ueber das Vorkommen von Vanadium, Molybdän und Chrom in Silicatgesteinen. — Literatur-Notizen: A. Baltzer, H. Cramer, Th. Fuchs, C. Diener, R. Hoernes, E. Weinschenk, B. Schwalbe, E. Koken und F. Noetling, A. Rothpletz, J. Günther.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

V. Hilber. Zu „Fossilien der Kainacher Gosau".

An Stelle des letzten Satzes auf S. 283 der im Jahrbuche der k. k. geol. R.-A. Band 52, Heft 2, veröffentlichten Arbeit soll es heissen: „Penecke fand in dem Schliffe auch einen *Alveolites*."

J. V. Želízko. Ueber das neue Vorkommen einer untersilurischen Fauna bei Lhotka (Mittelböhmen).

Im September 1902 erhielt Herr Prof. Dr. J. J. Jahn in Brünn eine grosse Collection (mehrere Kisten) untersilurischer Fossilien von einem neuen Fundorte der Bande $d_1\gamma$ (Kváň-Oseker Schiefer) von Lhotka bei Beraun in Böhmen. Ueber mein Ansuchen übersandte mir später Herr Prof. Jahn diese interessante Collection zur Bestimmung.

Etwa zur selben Zeit erhielt auch das königl. Landesmuseum in Prag mehrere Fossilien von demselben Fundorte. Herr Dr. J. Perner besuchte daraufhin den Fundort bei Lhotka und referirte über diesen neuen Fund in einer Sitzung des böhmischen Landesmuseums. Sein Referat mit einem Verzeichnis der bei Lhotka vorkommenden Fossilien erschien sodann in der populären Zeitschrift „Vesmír" [1])

Unter den zahlreichen, mir von Lhotka vorliegenden Fossilien befindet sich eine Reihe von Arten, die in Perner's Verzeichnisse nicht angeführt sind; einige darunter waren bis jetzt aus der Bande $d_1\gamma$ überhaupt nicht bekannt.

[1]) Nové naleziště zkamenělin z pásma $D-d_1\gamma$. Vesmír Jahrg. XXXII, S. 81. Prag 1903.

Dieser Umstand bewog mich zur Veröffentlichung des vorliegenden Berichtes, der als Ergänzung meiner früheren Beiträge zur Kenntnis der Fauna des böhmischen Untersilurs dienen soll.[1])

Der in Rede stehende neue Fossilienfundort der Bande $d_1\gamma$ befindet sich in dem circa 6 *km* NNO von Beraun gelegenen Dorfe Lhotka. In diesem Dorfe wurden anlässlich einer Brunnengrabung die fossilienführenden Schiefer der Bande $d_1\gamma$ in der Tiefe von circa 17 *m* angetroffen. Nach Perner's Angabe befindet sich der betreffende Brunnen im östlichen Theile des genannten Dorfes, am Waldrande, in der Nähe der Bande d_2, welche hier einen länglichen Hügel — Kozinec genannt — bildet. Auf dem Schiefer der Bande $d_1\gamma$ liegen hier Anschwemmungen, in denen zahlreiche Quarzitgerölle der Bande d_2 sowie auch viele Conglomeratgerölle des Carbons vorkommen. Das letztere Gestein stammt aus den kleinen Carboninseln, die in dieser Gegend seit langer Zeit bekannt sind.

In der nächsten Umgebung des erwähnten Brunnens befindet sich kein Aufschluss des $d_1\gamma$-Schiefers, an dem man das Streichen und Fallen desselben feststellen könnte. Erst in einigen Waldschluchten südwestlich von Lhotka und südöstlich von Plešivec tritt dieser Schiefer zu Tage; er streicht hier nach Südwest und enthält für die Bande $d_1\gamma$ charakteristische Fossilien.

J. Krejčí, der sich in seinen Arbeiten mit der Tektonik des Plešivec-Berges wiederholt befasste, constatirte zwar an einigen Stellen am Plešivec Schiefer der Bande $d_1\gamma$, allein er fand hier keine für diese Bande charakteristische Fossilien vor.

Perner führt in seinem oben citirten Berichte von Lhotka sowie von Plešivec folgende Fossilien an:

Orthoceras.
Bellerophon (Salpingostoma) avus n. sp.
Nucula faba Barr.
„ *dispar Barr.*
Paterula bohemica Barr.
Lingula cfr. rugosa Barr.
Orthis socialis Barr ?
Conularia.
Orthotheca sp.
Plumulites compar Barr.
Placoparia Zippei Boeck.
Acidaspis Buchi Barr.
Dalmania atava Barr.
Asaphus nobilis Barr.
Aeglina prisca Barr.
Calymene.
Trinucleus.
Niobe sp.
Crinoidenreste.
Dendrograptus?

Der petrographische Charakter sowie die Fauna des Schiefers von Lhotka entsprechen vollständig denen des Schiefers aus dem Profile am Bahnhofe der k. k. Staatsbahn in Prag[2]) und jenes von

[1]) Siehe: Einige neue Beiträge zur Kenntnis der Fauna des mittelböhmischen Untersilurs. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1901, S. 225.
Weitere neue Beiträge zur Kenntnis der Fauna des böhmischen Untersilurs. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1902, S. 61.

[2]) O geologickém profilu v nádraží c. k. státní dráhy císaře Františka Josefa v Praze. Věstník der kgl. böhm. Gesellsch. der Wissensch., Prag 1892.

Eipovic bei Pilsen[1]). Der Fundort in Lhotka ist jedoch bezüglich der Fauna bei weitem reicher als die beiden letztgenannten Orte.

Der Schiefer der Bande $d_1\gamma$ ist auch bei Lhotka dunkelgrau bis schwarz und enthält zahlreiche kleine Glimmerschüppchen; auf den Flächen der transversalen Schieferung sowie auch auf den Schichtflächen selbst ist er durch Eisenhydroxyd bräunlich, röthlich und gelblich gefärbt. Einzelne Fossilienfragmente von Lhotka sind in Pyrit verwandelt.

Eine besondere Erscheinung im Schiefer von Lhotka sind häufige Concretionen von verschiedener Form, Dicke und Länge. Einige sind walzenförmig, andere verzweigt, andere wiederum verschiedenartig verdrückt. Einige sind innerlich hohl, von auffallend glatter Oberfläche und lassen sich leicht aus dem Gesteine auslösen. Interessant ist der Umstand, dass solche Concretionen durch ihre Form an verschiedene obersilurische Cephalopodentypen erinnern. Ueber diese interessanten Concretionen werde ich anderenorts ausführlicher berichten.

Im Schiefer von Lhotka kommen stellenweise auch die von Osek und Rokycan aus der Bande $d_1\gamma$ bekannten Kieselknollen vor, allein sie enthalten bei Lhotka keine Fossilien.

Von dem erwähnten Fundorte von Lhotka bestimmte ich nachstehende Fossilien:

I. Trilobiten[2]).

***Placoparia Zippei Boeck sp.* — Diese Art kommt hier von allen Versteinerungen am häufigsten vor, ähnlich wie bei Eipovic und Prag. Obgleich in dem Fundorte bei Eipovic meist nur kleine Exemplare oder einzelne Thoraxtheile vorkommen, finden sich bei Lhotka auch grosse, vollständige und sehr gut erhaltene Stücke vor.

Aeglina princeps Barr. — Theile eines Exemplars; Barrande erwähnt diese Art aus der Bande d_1 von St. Benigna.

**Aeglina speciosa Corda sp.* — Ein gut erhaltenes Pygidium; Barrande erwähnt diese Art von verschiedenen Fundorten des böhmischen Untersilurs.

Aeglina prisca Barr. — Die untere Hälfte des Körpers; Barrande erwähnt diese Art von verschiedenen Fundorten der Bande d_1.

***Dalmania atava Barr.* — Einige Kopfschilde und verdrückte Thoraxtheile. Barrande erwähnt diese Art aus der Bande d_1 von Vosek.

**Dalmania sp.* — Ein verdrückter, schwer bestimmbarer Kopfschild und ein Pygidium.

***Asaphus nobilis Barr.* — Einige Fragmente der Thoraxtheile und zwei Pygidien. Diese Art ist bekannt von verschiedenen Fundorten des böhmischen Untersilurs.

Ogygia sp. — Ein kleines, schlecht erhaltenes Exemplar; Počta erwähnt auch *Ogygia sp.* von Prag.

---

[1]) Weitere neue Beiträge zur Kenntnis der Fauna des böhmischen Untersilurs. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1902, S. 61.

[2]) Die mit * bezeichneten Arten sind bekannt von Eipovic und die mit ** von Eipovic und Prag.

**Acidaspis Buchi Barr.* — Ein gut erhaltener Thoraxtheil einer grösseren Art. Barrande erwähnt diese Art von verschiedenen Fundorten der Bande d_1—d_5.

**Illaenus Salteri Barr* — Zwei vollständige Exemplare, einige Kopfschilde und die obere Hälfte des Körpers. Diese Art ist bekannt von verschiedenen Fundorten des böhmischen Untersilurs.

Illaenus Panderi Barr. — Ein kleines, gut erhaltenes eingerolltes Exemplar. Barrande erwähnt diese Art von verschiedenen Fundorten der Bande d_2—d_5.

Trinucleus sp. — Ein Theil des sehr zerdrückten Kopfschildes.

Perner erwähnt von Trilobiten auch *Calymene* und *Niobe sp.*

II. Cephalopoden.

**Orthoceras sp.* — Einige verdrückte, schlecht erhaltene Stücke, die zu verschiedenen Arten gehören.

III. Brachiopoden.

**Paterula bohemica Barr.* — Kommt ziemlich häufig vor; Barrande erwähnt diese Art von verschiedenen Fundorten der Bande d_1, d_3 und d_5.

Discina sp. — Ein Exemplar.

Perner erwähnt von Brachiopoden auch *Orthis socialis Barr.?* und *Lingula cfr. rugosa Barr.*

IV. Gastropoden.

**Pleurotomaria sp.* — Einige undeutliche Stücke. Perner erwähnt von Gastropoden auch eine neue Art *Bellerophon (Salpingostoma) avus n. sp.*

V. Conulariden.

Conularia bohemica Barr. — Bei Lhotka wurde eine auffallende Menge von Conularien von sehr gut erhaltenem Habitus gefunden. Diese Versteinerung, welche hier in verschiedenen Entwicklungsstadien vorkommt, gehört zu einer Gattung und stimmt mit der Barrande'schen Beschreibung und Abbildung von *Conularia bohemica* überein. Barrande erwähnt dieselbe von verschiedenen Fundorten der Bande d_1—d_4. Bei Lhotka kommen auch manche sehr verdrückte Stücke vor.

Conularia Proteica Barr. — Ein Fragment von sehr gut erhaltenem Habitus. Interessant ist, dass Barrande erst diese Art von verschiedenen Fundorten der Bande d_4—d_5 des Untersilurs, dann aus der Bande e_1—e_2 des Obersilurs und aus der Bande g_1 des Devons erwähnt.

Hyolithes elegans Barr. — Ein 40 *mm* langes, sehr gut erhaltenes Exemplar. Barrande erwähnt diese Art von verschiedenen Fundorten der Bande d_1 und d_4.

Hyolithes indistinctus Barr. — Ein gut erhaltenes Exemplar, welches mit der Barrande'schen Beschreibung und Abbildung der

erwähnten Art, die von verschiedenen Fundorten der Bande d_3, d_4 und d_5 bekannt ist, übereinstimmt.

***Hyolithes sp.* — Einige sehr verdrückte und schlecht erhaltene Exemplare.

VI. Lamellibranchiaten.

**Filius antiquus Barr.* — Ziemlich häufig; Barrande erwähnt diese Art von verschiedenen Fundorten der Bande d_1—d_5.

Nucula dispar Barr. — Einige Exemplare; diese Art ist von verschiedenen Fundorten der Bande d_1, d_4 und d_5 bekannt.

Nucula faba. — Einige Exemplare; Barrande erwähnt diese Art von verschiedenen Fundorten der Bande d_1, d_3—d_5.

Leda bohemica Barr. — Einige Exemplare; diese Art ist von verschiedenen Fundorten der Bande d_1—d_5 bekannt.

VII. Crinoiden.

**Entrochus primus Barr.* — Einige Reste von Stielen; diese Art ist aus der Bande $d_1\gamma$ von Vosek bekannt.

Encrinites sp. — Einige Reste.

VIII. Cystideen.

Anomalocystites sp. — Einige Exemplare.

IX. Hydrozoen.

Desmograptus sp. — Einige nicht näher bestimmbare Stücke.

Ptilograptus ramale Počta. — Einige Fragmente, die durch das Mikroskop sehr deutlich zu beobachten sind. Počta erwähnt diese Art aus der Bande d_3 von Trubín.

Aus dem Profile der k. k. Staatsbahn in Prag sind bis jetzt 12 Arten, von Eipovic 23 Arten und von Lhotka 35 Arten von Fossilien bekannt. Von diesen 35 Arten sind 21 bisher weder in Prag noch bei Eipovic vorgefunden worden.

Vorträge.

Dr. O. Abel. Studien in den Tertiärbildungen am Aussensaume der ostalpinen Flyschzone zwischen der Donau und Erlauf.

Der Vortragende bespricht die Ergebnisse seiner Aufnahmen in den Blättern der österreichisch-ungarischen Specialkarte im Maßstabe 1:75.000: Tulln (Zone 12, Col. XIV), Baden—Neulengbach (Zone 13, Col. XIV), St. Pölten (Zone 13, Col. XIII) und Ybbs (Zone 13, Col. XII). — Eine ausführliche Mittheilung über die Resultate dieser Studien wird im Jahrbuche der k. k. geolog. Reichsanstalt veröffentlicht werden.

Dr. G. B. Trener. Ueber das Vorkommen von Vanadium, Molybdän und Chrom in Silicatgesteinen.

Der Vortragende bespricht einige Resultate der chemischen Untersuchung von Gesteinen des Cima d'Asta-Eruptivdistricts. Das Mitgetheilte, welches einen kurzen Abschnitt des betreffenden chemischen Capitels bildet, soll gleichzeitig mit der petrographischen und geologischen Beschreibung des Cima d'Asta-Gebietes erst später im Jahrbuche publicirt werden.

Literatur-Notizen.

A. Baltzer. Die granitischen Intrusivmassen des Aarmassivs. Mit 4 Tafeln und 7 Textfiguren. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Petrographie XVI. Beil.-Bd., 2. Heft, 1903.

Auf Grund der grossartigen Untersuchungen E. v. Fellenberg's über den westlichen Theil des Aarmassivs sowie nach denen Heim's im östlichen und den eigenen im mittleren, sammt neuen Begehungen im westlichen gibt Baltzer ein anschauliches Bild des gewaltigen Granitzuges Bietschhorn—Aletschhorn sowie seiner jetzt gewonnenen Ansichten über dieses Gebirge, die in vieler Hinsicht von den früheren abweichen, welche daher zurückgenommen werden. Zuerst finden einige ausgezeichnete Berührungsstellen des Protogingranits mit krystallinen Schiefern eine Besprechung, so Profile der Fusshörner am oberen Aletschgletscher, des Faulhorns am grossen Aletschgletscher, der Grünhornlücke, des Aletsch- und Bietschhorns, von welch letzterem eine sehr scharfe Photographie mitgetheilt wird.

Als sehr wichtig für das Verständnis der Auffassung zeigt sich der Nachweis, dass der Granit an den meisten der obigen Stellen und noch an vielen anderen bereits von v. Fellenberg beschriebenen eine deutliche Contactzone besitzt und in ihm häufig Schollen von den umhüllenden Grünschiefern enthalten und umgewandelt sind. Reichliche Contactmineralien, besonders Zoisit, Orthit, Titanit, Magnetit, Eisenglanz, Sillimanit und Calcit, treten in den angrenzenden Grünschiefern hervor, die auch Spuren von Einschmelzung zeigen.

Diese Erscheinungen beweisen, dass es sich weder um die mechanischen Ausstülpungen v. Fellenberg's, noch um einen mechanischen Contact im früheren Sinne von Baltzer handeln kann, die nur Breccienbildung, gewaltige Kataklase und Zermalmung hervorbringen könnten. Interessant ist, dass hier im westlichen Theil des Aarmassivs an mehreren Stellen noch ausgedehntere Decken von oft discordant grenzenden Schiefern den Granit überlagern. Nach Prüfung aller möglichen Erklärungshypothesen neigt sich Baltzer dahin, dass hier wahrscheinlich ein sehr langgestreckter Laccolith oder Batholith vorliege, der jünger sei als die umhüllenden Schiefer, mit denen er überdies gefaltet wurde.

Ob an seinem Vorbrechen Faltungen veranlassend waren oder nicht und ob es die carbonischen oder die tertiären waren, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden. Die Ausdehnung des Aletschhorn-Laccolithen beträgt in der Länge etwa 30 *km*, in der Breite durchschnittlich 1·75 *km*, dabei erhebt er sich im Aletschhorn bis 3600 *m*, der Gipfel des Bietschhorns (3953 *m*) aber besteht noch ganz aus ihm. Im Vergleiche mit dem Adamello-Laccolithen wird er als weniger typisch, weil umgefaltet, betrachtet. Der Gotthardgranit kennzeichnet sich ebenfalls als Laccolith, der aus demselben Stammherd gekommen ist.

Anschliessend wird dann der nördliche Granit der Aarmasse besprochen, wo sowohl ein secundärer mechanischer Contact als auch ein älterer primärer vorliegt. Der Granit des Gasterenthales endlich ist ebenfalls als ein Laccolith dem des Aletschhorns im Norden vorgelagert, von dessen Gesteinen im Verrucano öfters schon Gerölle angetroffen wurden.

Die Protogingerölle, die vielfach im Verrucano auf der Nordseite der Alpen auftreten, veranlassen den Verfasser, Salomon entgegenzutreten, der glaubt, dass man aus solchen charakterlosen Granitgeschieben gar keine verlässlichen Schlüsse ziehen könne. Es ist jedenfalls die wahrscheinlichste Annahme, bei solchen Geröllen das nächste gleichartige Anstehende für ihre Heimat anzusehen, wenn nicht andere Gründe dagegen sind. (Dr. Ampferer.)

H. Cramer. Das Alter, die Entstehung und Zerstörung der Salzburger Nagelfluh. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Petrographie XVI. Beil.-Bd. 2. Heft, 1903.

Das Conglomerat von Salzburg ist in der letzten Zeit bezüglich Alters und Entstehung Gegenstand von sehr verschiedenen Ansichten gewesen, da Penck in ihm die Deltazuschüttung eines grossen interglacialen Sees zu erkennen glaubt, während Fugger dasselbe Gestein für eine Ablagerung des jüngeren Tertiärs ansieht.

Penck hat nun am Rainberg im Liegenden des Conglomerats Spuren einer Grundmoräne gefunden, während an der Oberfläche sich bis vor Kurzem deutliche Gletscherschliffe erhalten hatten. Der Einwand von Fugger, dass eiszeitliche Ablagerungen damals nicht so verfestigt sein konnten, um für einen Schliff den nöthigen Widerstand zu leisten, ist allerdings recht hinfällig, da sich ja nicht selten solche geschliffene ältere Glacialbildungen finden. Der Verfasser hat nun im Auftrage Penck's künstliche Grabungen veranlasst, aus welchen hervorgeht, dass, soweit man hineinkam (bis 8 *m*), überall Grundmoräne das Conglomerat unterteuft, und zwar in ungestörter Ausbildung, die eine gewaltsame Einpressung ausschliesst.

(Dr. Ampferer.)

Th. Fuchs. Ueber einige Störungen in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CXI, Abth. I, S. 454—471, mit 1 Tafel und 5 Textfig. Wien 1902.

In vorliegender Publication wird die Störung am Steilrande längs der von Wien nach Nussdorf führenden Strasse zwischen dem Krotenbach und Nesselbach behandelt und durch eine Verwerfung verbunden mit Schleppung und Ueberkippung erklärt.

Die Schichtenstörungen in den Grunderschichten von Sitzendorf werden auf Absitzungserscheinungen zurückgeführt und zugleich der Vermuthung Ausdruck gegeben, dass diese Störungen längs des Steilrandes der Schmieda sich von Sitzendorf bis Platt erstrecken.

Unter 3. werden steil aufgerichtete Miocänschichten von Steinabrunn beschrieben.

Die schon lange bekannte gestörte Schichtenlagerung in den sarmatischen Ablagerungen von Wiesen bei Oedenburg wird einfach als Abrutschung und nicht als discordante Anlagerung jüngerer Schichten an ältere aufgefasst.

Zum Schlusse werden noch abnorme Lagerungsverhältnisse in den sarmatischen Ablagerungen von Hauskirchen erwähnt, deren Deutung jedoch dahingestellt bleibt. (Dr. L. Waagen.)

C. Diener. Die Stellung der croatisch-slavonischen Inselgebirge zu den Alpen und dem dinarischen Gebirgssysteme. Mittheilungen der k. k. geograph. Ges. Wien XLV, 1902. Seite 292—298.

Der Verfasser erörtert die Stellung der croatisch-slavonischen Inselgebirge (des Agramer, Kalniker, Moslaviner, Požeganer, Orljava und Fruška Gora oder Vrdnik-Gebirges) zu der südlichen Kalkzone der Ostalpen und den Ketten des dinarischen Faltensystems. Diese alten, von tertiären (oberoligocänpliocänen) Ablagerungen umgebenen Gebirgskerne wurden Anfangs (Lenz, Hauer, E. Suess) als Theile der Ostalpen aufgefasst. Später wurden besonders von Mojsisovics und E. Suess diese Inselgebirge als eine den Ostalpen fremde Masse von dreieckigem Umriss gedeutet.

Abweichende Zusammensetzung (weniger vollständige Serie der pelagischen Sedimente als in den Alpen) und Abwesenheit junger faltender Bewegungen sollten diesen Unterschied erkennbar machen, doch besteht diesbezüglich kein so scharfer Gegensatz zwischen den Südalpen und den Inselgebirgen wie zwischen den jungen Falten der Ostalpen und dem nördlichen Vorlande derselben. Die Schichtenfolge

der Inselgebirge ist nicht unvollständiger als die der ostalpinen Centralzone. Carbonische Binnenablagerungen, marine Trias, Gosauschichten und Eocän, also dieselbe Serie von Transgressionen, wie z. B. am Nordrande des Beckens von Klagenfurt. Auch Anzeichen junger tektonischer Bewegungen sind aus dem die Gebirgsinseln umgebenden Tertiär bekannt. Ferner zeigten die neuesten Aufnahmsarbeiten von K. Kramberger-Gorjanović, dass zwischen den westlichsten Inselgebirgen und den Ketten des südalpinen Savesystems ein inniger tektonischer Zusammenhang besteht. Nach alledem sind die croatisch-slavonischen Gebirgsinseln nicht Reste einer den Ostalpen fremden Masse, sondern Bestandtheile, krystallinische Aufbruchzonen der Ostalpen selbst. Nur die kleine Gebirgsmasse bei Brod, die aus Phyllit und einem von jenem des nahen Orljava-Gebirges verschiedenen Granit besteht, könnte ein Ausläufer der serbischen Masse sein. Das Gebiet der croatisch-slavonischen Inselgebirge dürfte jedoch als eine Region älterer Faltung stauend auf die Entwicklung eines Theiles der dinarischen Falten gewirkt haben. Während der jüngeren Tertiärzeit wurde dieses Gebiet gleichwie die dinarische Region nochmals von faltenden Bewegungen betroffen, ist also ein tektonisches Element, das während verschiedener Phasen der Gebirgsbildung eine verschiedene tektonische Rolle spielte. (R. J. Schubert.)

R. Hoernes. *Chondrodonta (Ostrea) Joannae Choffat* in den Schiosischichten von Görz, Istrien, Dalmatien und der Herzegowina. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Classe, Bd. CXI, 1902, pag. 667, II. Taf.

Der Verfasser bespricht in eingehender Weise die von G. Böhm, Futterer und Redlich gegebenen Nachrichten über das Vorkommen der *Chondrodonta Joannae*-Gruppe in der venetianischen und Görzer-Istrianer Kreide. Er pflichtet auf Grund seiner Untersuchungen vollkommen der Ansicht bei, dass diese Formen Austern und nicht Pectiniden sind. Ausserdem lag ihm *Chondrodonta Joannae*, die er nur aus dem Niveau der Schiosischichten kannte, von der dalmatinischen Insel Pago und aus der Gegend von Mostar vor. Der Referent konnte in einer ungefähr gleichzeitig veröffentlichten Arbeit (Jahrb. d. geol. R.-A. 1902, „Ueber einige Bivalven des istrodalmatinischen Rudistenkalkes I") nachweisen, dass diese Austerngruppe in der österreichischen Karstkreide in mindestens drei verschiedenen Niveaus vorkommt: in bituminös-kalkigen und dolomitischen Schichten, dem darüber befindlichen Niveau der Repener Breccie (Schiosischichten) und in noch jüngeren (mittelobercenomanen) plattigen Kalkmergeln. (R. J. Schubert.)

E. Weinschenk. Einige Beobachtungen über die Erzlagerstätte im Pfundererberg bei Klausen in Südtirol. Zeitschrift für prakt. Geol. XI. Jahrg., Heft 2, pag. 66.

Der Autor berichtet über Beobachtungen, die er auf einer kurzen Excursionstur in jenes Gebiet gemacht hat. Besondere Aufmerksamkeit wird dem als „Feldstein" aus dortiger Gegend bekannten Gesteine gewidmet, das aus ungefähr 60% Orthoklas, 40% Quarz, beide oft in mikropegmatitischer Verwachsung, wenig Glimmer und Plagioklas und gelegentlich Turmalin besteht und concordant und oft durch Uebergänge verbunden im Phyllit liegt. Jene Zusammensetzung einerseits und andererseits der Umstand, dass das Gestein nicht nur parallel zu den Schieferlamellen, sondern auch durchgreifend durch dieselben zu finden ist, führen den Autor zum Schlusse, dass hier ein den Schiefern injicirter Granitaplit vorliegt. An zahlreichen Stellen des Klausener Gebietes ist mit seltener Klarheit zu sehen, dass der Phyllit und der in ihm liegende Feldstein vom Diorit durchbrochen werden, und Teller hat dies in seiner Bearbeitung eingehend dargestellt. W. hat jedenfalls diese Stellen auch gesehen bei dem Besuche dieser Gegend, gibt er aber an, dass er an einer Stelle einen 1 *cm* mächtigen Gang eines plagioklasführenden Aplits der in Verbindung mit dem Feldsteine des Phyllits steht im Diorit gesehen habe. Von den von Teller beschriebenen Eruptivbreccien fand er keinen hinreichend frischen Aufschluss, um das Cement derselben als dem Diorit zugehörig erkennen zu können. Auf derartige Beobachtungen von so zweifelhafter Beweiskräftigkeit

hin unternimmt es W. einer vorgefassten Meinung zuliebe, die Beobachtungen Teller's, dass die Diorite jünger sind als die Feldsteine, als unrichtig hinzustellen! Von gleicher Werthigkeit wie diese Behauptungen ist jene, dass der Aplit das Eruptivgestein sei, in dessen Gefolge die Erze emporgedrungen sind.

(W. Hammer.)

B. Schwalbe. Grundriss der Mineralogie und Geologie, beendet und herausgegeben von H. Böttger und E. Schwalbe. Mit 418 Abbildungen und 9 Tafeln, 766 Seiten Grossoktav. Braunschweig, Vieweg u. S., 1903.

Das vorliegende Werk ist eine Neubearbeitung des geologischen und mineralogischen Theiles von Schoedler's Buch der Natur (23. Aufl.). Seine Aufgabe soll es sein, sowohl dem gebildeten Laien zum Selbstunterrichte zu dienen als auch besonders den Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten beim Unterrichte dieser Fächer zu unterstützen. Das Streben des noch vor Vollendung seines Werkes gestorbenen Verfassers war besonders darauf gerichtet, den innigen Zusammenhang dieser Fächer mit den vielen angrenzenden Disciplinen der realistischen Wissenschaftsgruppe darzuthun, um so die Einheitlichkeit des Naturganzen zu zeigen. So haben wir hier ein Compendium vor uns, das nicht blos Mineralogie und Geologie im engeren Sinne umfasst, sondern noch auf eine Anzahl anderer Gebiete hinübergreift, die man sonst in Lehrbüchern dieser Fächer nicht oder nur kurz angedeutet findet. So wird zum Beispiel verhältnismässig eingehend über Darwinismus und die damit zusammenhängenden biologischen Fragen gesprochen. Verschiedene Tabellen und Eintheilungsschemas suchen das umfangreiche Einzelwissen zum Ganzen zu gruppiren. Der Verfasser bemüht sich, den Leser möglichst systematisch stufenweise in das Gebiet einzuführen. In dem Bestreben aber, manche Capitel zuerst nur so weit vorzuführen, als für das Verständnis des folgenden nothwendig und die Detaildarstellung später eigens nachzutragen, entsteht stellenweise eine ungünstige Vertheilung des Stoffes und Wiederholungen sind unerlässlich. So wird anfangs die Mineralogie in knapper Kürze durchgenommen, am Schlusse des Buches aber wird dann die Krystallographie noch einmal und eingehend gebracht und vollständige Zusammenstellungen über die Mineralien nachgetragen. Auf die obenerwähnte anfängliche Darstellung der allgemeinen und speciellen Mineralogie, die kurz und klar dargestellt ist, folgt dann die Petrographie. Hier scheint mir das genetische Moment doch zu wenig berücksichtigt: Glimerschiefer, Chloritschiefer u. s. w. werden bei den „krystallinen Gesteinen" zwischen Granit und Syenit eingeschaltet, während die Phyllite dann bei den klastischen Gesteinen zugetheilt sind. Auch hier ist dann später wieder eine Wiederholung nöthig, um die Altersverhältnisse etc. nachzutragen. Daran schliesst sich, kurz gehalten, die historische Geologie mit Anschluss der wichtigsten Elemente der Paläontologie. Nomenclatur, geologische Karten und Profile und andere kleine einschlägige Capitel laufen mit. Sehr erfreulich ist es, dass im Weiteren die dynamische Geologie bedeutend eingehender als alle vorhergehenden Abschnitte behandelt wird und so fast den Grundstock des Buches ausmacht; sie ist jedenfalls auch der Theil der Geologie, welcher für den Unterricht an höheren Mittelschulen für die allgemeine naturwissenschaftliche Bildung der wichtigste und belehrendste ist. Manche Theile werden wohl unverhältnismässig stark ausgedehnt; so hätten die Zusammenstellung aller Erdbeben seit 1700 und andere rein statistische Zusammenstellungen, als für den Zweck dieses Buches geringwerthig, unbeschadet wegbleiben können. Die Abtheilung über die Wirkungen des Eises hätte ruhig auch hier eingeschaltet werden können, statt sie in einem dem ganzen Eintheilungsprincip des Stoffes wenig entsprechenden Abschnitt mit der Schilderung des Quartärs und der Prähistorik zusammenzureihen. Auch die Orogenie und die Höhlenkunde gehörten doch hier herein, statt sie so im Anhang nachhinken zu lassen. Dieser Anhang umfasst eben ausser diesen Capiteln die genauere Darstellung der Krystallographie und Zusammenstellungen der kosmischen und terrestrischen Minerale sowie eine kurze Notiz über geologische Experimente. Bei den Schilderungen aus der dynamischen Geologie wird auch im Einzelnen stets auf die einschlägigen anderen Wissensgebiete hingewiesen, um so das Zusammenwirken aller der verschiedenen Kräfte und Stoffe als ein einheitliches Grosses erscheinen zu lassen, wie es der

Tendenz des ganzen Werkes entspricht. Sehr hervorzuheben ist die treffliche buchdruckerische Ausführung des Werkes, vor Allem das reiche Material an Bildern und Karten. Unter ersteren ist eine grosse Anzahl neuer sehr hübscher und instructiver Ansichten in trefflicher Weise wiedergegeben. Dafür hätten manche aus älteren Werken entnommene Bildchen besser wegbleiben können.

Das Buch kommt jedenfalls seiner Absicht, dem Lehrer eine gute Quelle für seine Vorträge zu bieten, in trefflicher Weise nach und es wäre nur zu wünschen, dass auch die für den Unterricht in diesen Fächern zur Verfügung stehende Zeit in einem besseren Verhältnis zur Grösse des hier dargestellten Stoffes stünde.

(W. Hammer.)

E. Koken und **F. Noetling.** Geologische Mittheilungen aus der Salt-range (Pandschab). Mit 12 Abbildungen. Centralblatt f. Min., Geol. u. Paläontologie 1903, 2., 3., 4. Heft.

Die Verfasser geben in einigen Reiseberichten Nachricht von ihren neuen Beobachtungen im Gebiete der Salt-range, wo sie zum Studium der permischen Glacialablagerungen Untersuchungen anstellten. Diese alten indischen Ablagerungen mit den verschiedenen Anzeichen glacialer Entstehung sind wiederholt schon Gegenstand von Forschungen und von vielfachen Erklärungen geworden, unter denen manche ihre glaciale Natur überhaupt unwahrscheinlich zu machen suchten. Nach diesen Berichten aber ist an ihrer Bildung durch Gletscher und deren Gefolge nicht zu zweifeln. Ueber die meist durch Sandsteine vertretenen cambrischen Schichtenlager legen sich discordant die Gebilde der permischen Pandschabstufe, deren unterste Abtheilung, die Talchirgruppe, die glacialen Geschiebemergel und Sandsteine umfasst. Im Allgemeinen besteht diese Gruppe aus einer unteren Zone von Geschiebemergel, der durch eine oder mehrere auskeilende Lagen von Sandstein vom oberen blauen Geschiebemergel gesondert wird. Die Structur dieser Mergel ist eine typisch glaciale mit zahlreichen geschliffenen Geschieben, die unregelmässig darin verstreut sind. Interessant ist die Angabe, dass der untere Mergelzug durch Aufarbeitung des zu Grunde liegenden rothen cambrischen Bhangawallah-Sandsteins nicht blos selbst ganz röthlich gefärbt wird, sondern dass sich sogar abgerissene, bis 30 *m* lange Schollen der Grundlage in ihm eingehüllt finden. Wo immer aber die Grundlage genügend fest ist, zeigt sie deutliche und ausgedehnte Schliffe. Die Geschiebe dieser Ablagerungen sind zu sehr grossem Theil erratisch und bestehen aus den verschiedensten Gesteinen, unter denen sich Granite, Granitporphyre, Quarzporphyre nebst verkieselten Tuffen und metamorphen Schiefern am meisten häufen. In den Aráwalibergen von Rajputana wurden einige diesen Geschieben ähnliche Gesteinsarten getroffen, weshalb man diese Gebirge für ihre Heimat ansehen kann.

Sehr beachtenswerth ist die eigenthümliche Ausbildung, welche einzelne der geschliffenen Geschiebe besitzen. Neben den massenhaften kantengerundeten Stücken finden sich nämlich in allen Gesteinsarten, sogar in Kalken, nicht selten solche, die eine grössere ganz eben geschliffene Fläche oder deren mehrere sich verschneidende aufweisen.

Erstere werden als Reibsteine, letztere als Facettengeschiebe benannt und es ist klar, dass diese einen Uebergang zu den völlig rundlich geschliffenen Formen darstellen.

Ihre Entstehung war bisher ziemlich unklar, jetzt aber liegen von den Verfassern Beobachtungen vor, die man übrigens sehr oft schon gemacht hat und die zu einer Erklärung führen.

Es wurde an mehreren Stellen die Wahrnehmung gemacht, dass der Geschiebemergel auf Sandsteinen lagerte, die sammt den eingeschlossenen Geröllen an der Grundmoräne glatt abgefegt waren. Von dieser Thatsache ausgehend, wird der Schluss gezogen, dass die Reibsteine dadurch gebildet wurden, dass Gerölle in Sand oder Schlamm eingebettet und festgefroren waren und so durch Eis und Geschiebeschlamm von oben niedergeschliffen wurden. Thauten sie ein wenig aus oder wurden sie losgeschoben und froren in veränderter Lage wieder ein, so konnten Facettenschliffe sich bilden. (Dr. O. Ampferer.)

A. Rothpletz. Ueber die Möglichkeit, den Gegensatz zwischen Contractions- und Expansionstheorie aufzuheben. Sitzungsbericht der math.-phys. Classe der königl. bayrischen Akademie in München 1902, Heft III.

Den grossen Schwierigkeiten, welche einerseits der Contractionshypothese die Erscheinungen des Vulcanismus bereiten, stehen diejenigen gegenüber, welche der Expansionshypothese aus den Aufschlüssen der Faltengebirge erwachsen. Beide scheinen sich in der Geltungsmöglichkeit vollständig auszuschliessen, was aber nach Rothpletz nur dann der Fall ist, wenn man für ihre Wirkung Gleichzeitigkeit in Anspruch nimmt.

Vorausgesetzt, dass die Contractionshypothese wirklich sämmtliche Formen der Faltungsgebiete zu erklären vermöchte und die Expansionshypothese ebenso jene der Vulcane, so ist allerdings bei der Schwierigkeit der zeitlichen Vergleichung so riesenhafter Processe der Beweis für ihre Gleich- oder Ungleichzeitigkeit von vornherein ein ziemlich aussichtsloser. Der Verfasser geht von der historischen Zeit aus, in der eine reiche vulcanische, aber keine nachweisbare faltende Erdbewegung zu beobachten ist. Dem kann man aber entgegenhalten, dass die ersteren Erscheinungen eine sehr rasche, die letzteren eine sehr langsame Entstehung besitzen.

Dann wird am Kaukasus, am Kettenjura und an den Alpen gezeigt, dass sich auch hier die zwei Arten von Vorgängen zeitlich ausschliessen. Wenn man erwägt, wie schwankend gerade der genaue Nachweis der Eruptionszeit und Dauer ist, und andererseits, wie unsicher die Feststellung der Faltungsdauer, so ist das jedenfalls mit grosser Vorsicht aufzunehmen. Die ausserhalb der Faltungszonen liegenden Eruptionen lassen sich natürlich noch schwerer mit ihnen zeitlich vergleichen, doch bemerkt Rothpletz, dass ihm kein Fall erwiesener Gleichzeitigkeit bekannt ist. Sicherlich bedeuten die Faltungen mehr periodisch auf- und abschwellende Wirkungen, während die vulcanischen Vorgänge sich wahrscheinlich als dauernde Begleiter der bisherigen Erdentwicklung enthüllen.

Zu bedenken ist übrigens, dass die Laccolithen, die fast überall verbreitet sind, durch Aufhebung und Beiseiteschiebung oft mächtiger Schichtenmassen hier eine vermittelnde Stellung einnehmen, indem sich da der Vulcanismus im Besitze bedeutender gebirgsbildender Kraft erweist. Ausserdem schliesst ja eigentlich der Vorgang einer intensiven seitlichen Zusammendrückung einfach mechanisch die vulcanische Durchbrechung während dieser Pressung in dem davon betroffenen Gebiete aus, obwohl es vielleicht innerlich mit gewaltigen Bewegungen des Magmas innig verbunden sein kann. Und schliesslich sind ja die Durchbrüche selbst jedenfalls nur Theilerscheinungen der vulcanischen Processe, die durchaus nicht in allen Fällen zur Entwicklung gedeihen.

Diese Einwände lassen einen solchen Fehlerquellen ausgesetzten Nachweis von Gleichzeitigkeit oder dem Gegentheil von faltenden und eruptiven Vorgängen in der obersten Erdkruste als völlig unbrauchbar erscheinen, die Beziehung dieser beiden gewaltigsten Lebensäusserungen der Erde zueinander zu ergründen. Dagegen ist die Frage nach diesen zeitlichen Verhältnissen sonst in mancher Hinsicht interessant und untersuchenswerth.

Zum Schlusse sucht der Verfasser noch der von ihm angenommenen Abwechslung dieser zwei Phänomene eine physikalische Unterlage zu geben, indem er nach den Berechnungen A. Ritter's annimmt, dass aus der Verkleinerung des Erdvolumens in Folge Abkühlung eine erhöhte Erwärmung hervorgehe. Er stellt sich vor, von einem Gleichgewichtszustande der Erde zwischen centripetaler Tendenz der Massen und centrifugaler der Wärme ausgehend, dass dieser durch Ausstrahlung gestört werde. Auf das hin findet Einschrumpfung statt (Faltung), die wieder zu einer so starken Nacherwärmung des Kerns führt, dass er die Schale sprengt und Vulcane entsendet.

Das ist eine scheinbar recht klare und einfache Folgerung. Aber es ist einmal nicht einzusehen, wie jemals ein Gleichgewicht bestanden haben soll und dann, wenn die Abkühlung eine stetige, gleichsinnige ist, dennoch so gewaltige Umkehrungen sich einstellen können. Es ist richtig, dass durch Zusammenziehung sich Wärme bildet, aber das geht so allgemach, dass sie höchstens den Abkühlungslauf zu einem weit langsameren zu machen vermag. Wenn wir bei einzelnen Körpern eine Unregelmässigkeit und Umkehr in den Abkühlungsveränderungen beobachten,

so beruht das auf ihrer molecularen Eigenart. Bei der Erde, die ein so ungeheuer zusammengesetzter Körper ist, kann man das nicht gerade so voraussetzen, da wir ja vor Allem von den Bedingungen des Erdinnern keine messbare Vorstellung haben.

(Dr. Ampferer.)

J. Günther. Glaciale Denudationsgebilde im mittleren Eisackthal. Sitzungsbericht der math.-phys. Classe der königl. bayrischen Akademie in München 1902, Heft III.

Die glacialen Ablagerungen der Umgebung von Brixen erfahren eine eingehendere Besprechung. Es lassen sich zwei scharf voneinander getrennte Lagen unterscheiden, eine grobe obere, fluvioglaciale und eine feinere untere, die viele Eigenschaften von Grundmoränen zeigt, andererseits aber auch dem Schlamm eines glacialen Stausees ähnelt, so dass es wahrscheinlich ist, dass an ihrer Bildung flüssiges und gefrorenes Wasser betheiligt war. Die obere Lage wird mit den Niederterrassenschottern in Beziehung gesetzt, die stellenweise mit einer Nagelfluhe (Deckenschotter) verbunden sind. Der Höhenzug zwischen der Eisenbahn und dem Eisack wird für einen Drumlin erklärt.

Am Westabfall des Schabser Rückens gegen den Eisack finden sich getrennt eine Colonie von geologischen Orgeln und eine von Erdpyramiden. Die Entstehung der ersteren wird auf die vereinigte Erosion von atmosphärischem und strömendem Wasser zurückgeführt, von den letzteren wird gezeigt, dass nicht so sehr Schutz durch grössere Steine oder Pflanzenhüte die Bildung der Pfeiler bedingt, als dass vielmehr erst nach Zerlegung des Schuttkörpers in schmale Streifen jene Detailarbeit des Wassers beginnen kann, deren auffallendstes Stadium die Pyramiden sind.

Man kann diese Beobachtung übrigens an vielen Stellen im Gebirge machen. Ich möchte nur darauf aufmerksam machen, dass im Kalkgebirge, zum Beispiel im Karwendel, an vielen Orten, wo annähernd saiger gestellte Schichten (Wettersteinkalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit) vorliegen, die weicheren Zonen vom Wasser herausgefressen werden, worauf dann die stehengebliebenen Schichtbretter zu Zäunen von Felspfählen zerschnitzelt werden. Hier bilden Structurverschiedenheiten den Anlass zur Zerlegung in schmale Kämme, es können aber auch andere Umstände eine solche begünstigen. Ich kenne Stellen zum Beispiel in der Rumer Mur bei Innsbruck, wo ganz structurloser zermalmter Dolomit ganz ähnliche Thurmreihen bildet, wie man dies bei Erdpyramiden sieht, und nebenbei noch Thurmzonen aus Höttinger Breccie und aus Rauchwacken zum Vergleich in der Nähe stehen.

Aber auch fast ebene Sedimentlagen, wie zum Beispiel die Stubaier Kalkkögel, gewähren freilich in riesigem Masse ein solches Bild. Wir sehen von der Scheitellinie des Kammes nach Süden und Norden zahlreiche tiefe und steile Felsgassen sich absenken, welche das Gebirge in schmale, quer zum Kamm streichende Mauern theilen. Diese Mauern bilden nun wieder Scheitel für weit schmälere und steilere Rinnen, welche sich nach beiden Seiten hin fast senkrecht in die Hauptgassen giessen. Beide Systeme zusammen schneiden so aus dem Bergleib jene zahlreichen kühnen Felsthürme heraus, die allenthalben unsere Bewunderung erregen. Das erste System mag wie das zweite vielfach von Sprüngen vorgezeichnet sein, doch ist der Fortschritt des ersteren ein weit rascherer, da es der Hauptabflussrichtung des langgestreckten Kammes entspricht. Ich möchte auf Grund solcher Beobachtungen, die leicht zu wiederholen sind, keinen wesentlichen Unterschied zwischen der Verwitterung von Schutt oder Felsmassen zu Thurmreihen befürworten, da er bei sonst gleichen Umständen nur in der Widerstandskraft der bearbeiteten Massen zu suchen ist. (Dr. Ampferer.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 4. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 10. Februar 1903.

Inhalt: Notiz: Verleihung der Szabó-Medaille an Prof. V. Uhlig. — Eingesendete Mittheilungen: Jaroslav J. Jahn: Ueber die Etage *H* im mittelböhmischen Devon. — Vorträge: Dr. O. Abel: Die fossilen Sirenen des Wiener Beckens. — Dr. K. Hinterlechner: Ueber den Granit und die Gneisse aus der Umgebung und westlich von Deutschbrod in Böhmen. — Literatur-Notizen: V. Uhlig, H. Höfer, Dr. O. Reis, François Miron.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Notiz.

In der Generalversammlung der ungarischen geologischen Gesellschaft vom 6. Februar wurde Herrn Professor V Uhlig die Szabó-Medaille verliehen, und zwar speciell in Würdigung seiner Arbeit „Die Geologie des Tatragebirges", welche er seinerzeit mit Unterstützung der k. k. geologischen Reichsanstalt ausführte.

Die Szabó-Medaille wurde zur Erinnerung an den gewesenen Präsidenten der ungarischen geologischen Gesellschaft, J. von Szabó, als Anerkennung für das Gebiet der Länder der ungarischen Krone betreffende hervorragende geologische Arbeiten gestiftet. Sie gelangt alle sechs Jahre zur Verleihung und wurde diesfalls zum zweiten Male zuerkannt. Die erste Szabó-Medaille erhielt der Director der kgl. ungarischen geologischen Anstalt, Ministerialrath J. Böckh.

Eingesendete Mittheilungen.

Jaroslav J. Jahn. Ueber die Etage *H* im mittelböhmischen Devon.

Die Etage *H* bildet das jüngste Glied des Barrande'schen „Système Silurien du centre de la Bohême".

Barrande hat diese Stufe in drei „bandes" gegliedert:

1. h_1 — die unterste „bande" — nach Krejčí's Benennung „Schiefer von Srbsko", besteht aus lichtgrünlichgrauen, graugelblichen, bräunlichen bis dunkelgrauen Thonschiefern. Die hellen Schiefer sind gewöhnlich weich, bröcklig, thonig, arm an Glimmer; die dunklen dagegen zumeist fest, glimmerhaltig. An der Basis dieser Bande sind in diesem Schiefer einige Kalkbänke eingelagert, im Hangenden (an der Grenze gegen die folgende Zone h_2 hin) wechsellagern diese Schiefer mit Quarziten und Quarzitschiefern. Die Mächtigkeit dieser

Bande beträgt nach Krejčí 20 bis 60 *m*. Die untersten Schieferlagen dieser Bande enthalten eine reichhaltige und mannigfaltige Flora und Fauna.

2. h_2 — nach Krejčí's Bezeichnung „Schiefer von Holín" — besteht aus ähnlichen (hie und da aber auch sandigen, sehr festen) Thonschiefern wie die vorige „bande", wechsellagernd mit lichtgrauen und dunkelgrünlichgrauen, wenig mächtigen, oft glimmerreichen, feinkörnigen, quarzitischen Lagen. Krejčí schätzt die Mächtigkeit dieser „bande" an 150—250 *m*. Sie enthält keine Fossilien mehr, aber auf den glimmerreichen Schichtflächen der lichtgrünlichgrauen quarzitischen Lagen sieht man oft Hieroglyphen, verschiedene Kriechspuren, auch Rippelmarken und Trocknungsrisse, gerade solche, wie man sie aus dem Wiener Sandstein und Flysch kennt.

3. h_3 — die oberste „bande" — nach Krejčí „Schiefer von Hostin" [1]), ist wiederum aus ähnlich aussehenden, allein stets weichen und bröckligen Thonschiefern wie die früheren zwei „bandes" zusammengesetzt; die Schiefer dieser Zone enthalten aber keine Einlagerungen anderer Gesteine und auch keine Fossilien. Die Mächtigkeit dieser „bande" wird von Krejčí mit 20—40 *m* angegeben.

Die Schiefer der Etage *H* sind in ihrer Verbreitung heutzutage im Centrum der mittelböhmischen „Silurmulde" blos auf zwei SW—NO streichende Hauptzüge und nebstdem einige kleine isolirte Vorkommnisse beschränkt, die uns Denudationsreste einer ehemaligen ausgedehnten Schieferdecke in Mittelböhmen vorstellen. Diese bis circa 2 *km* breiten Züge verengen sich wiederholt in ihrem Verlaufe, es finden auch Unterbrechungen durch herausragende liegende γ_3-Kalke oder durch cenomane und diluviale Bedeckung statt. Der südliche Zug ist 20 *km*, der nördliche 13 *km* lang. Die Gesteine der Etage *H* sind oft gefaltet, häufig dislocirt und durch Verwerfungen gestört, zuweilen zeigen sie aber regelmässige synklinale Lagerung.

Die Barrande'sche Eintheilung dieser Etage in die drei oben genannten „bandes" wird heutzutage nicht acceptirt; denn es gibt erstens in der Wirklichkeit eigentlich keine Grenzen zwischen den drei „bandes"; dieselben sind durch ganz allmälige Uebergänge sehr eng verbunden. Zweitens sind die Fossilreste, wie bereits angedeutet worden ist, blos auf die Basis dieser Etage beschränkt und die angeblichen petrographischen Unterschiede zwischen den Gesteinen dieser drei „bandes" reichen nicht aus, um blos auf Grund derselben allein selbständige stratigraphische Horizonte unterscheiden zu können. Die erwähnten Kalk- und Quarziteinlagerungen in den *H*-Schiefern sind oft nur eine locale Erscheinung.

Als die wichtigsten Fundorte in der Etage *H* werden in der Literatur Srbsko, Hostim und Hlubočep angegeben. Die übrigen, sonst noch citirten Fundorte (Třebotov, Holín, Choteč, Boubová, Karlstein) haben nur spärliche und verhältnismässig unbedeutende Reste geliefert.

Dem Verfasser dieser Zeilen ist es gelungen, vor einigen Jahren Erlaubnis zur Ausbeutung der erstgenannten zwei Hauptfundorte —

---

[1]) Diese Ortschaft heisst Hostim und nicht Hostin, man sollte also das Leitfossil der Etage *H* eigentlich nicht *Hostinella*, sondern *Hostimella* nennen.

Srbsko und Hostim — zu erreichen. Seit 1893 hat er alljährlich seinen geschulten Sammler Vinc. Marek aus Beraun monatelang auf den beiden Fundorten arbeiten lassen, wodurch ein riesiges Material angesammelt worden ist, welches nun in den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, des geologischen und des paläontologischen Instituts der k. k. Universität — sämmtlich in Wien, ferner in den Sammlungen des mineralogisch-geologischen Instituts der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Brünn, in jenem der königl. preussischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin und des geologischen Instituts der königl. technischen Hochschule in Aachen sowie zum Theil auch in den Prager Sammlungen deponirt ist.

Herr Prof. Dr. H. Potonié unternahm es, die auf diese Weise zusammengebrachten und zugleich auch die aus älterer Zeit herrührenden und in verschiedenen Sammlungen zerstreuten Pflanzenreste monographisch zu bearbeiten, während Herr Prof. Dr. E. Holzapfel in Aachen die Thierreste aus dieser Ausbeute einer genauen Untersuchung freundlichst unterzogen hat.

Der Verfasser dieser Zeilen spricht hiermit den beiden genannten Fachgenossen für die freundliche Uebernahme dieser schwierigen Arbeit seinen verbindlichsten Dank aus.

Der Fundort Srbsko befindet sich nordöstlich unweit von dem gleichnamigen Dorfe, unter dem von Srbsko nach Hostim führenden Fahrwege und über der neuen, diese zwei Ortschaften verbindenden Strasse, in einem tief eingeschnittenen Wasserrisse. Ueber dem Fundorte stehen einige Kieferbäume. Der Eigenthümer des betreffenden Grundstückes (Herr Melichar) hat seinerzeit jedes weitere Graben an dieser Stelle verboten, weil einerseits der erwähnte Fahrweg bereits untergraben worden ist und dadurch die Gefahr bestand, dass er an dieser Stelle abrutschen wird, andererseits wurde das bei der Ausbeutung des Fundortes angehäufte massenhafte Gesteinsmaterial durch spätere Regengüsse auf die unterhalb des Fundortes gelegenen Felder hinuntergeschwemmt.

Bei Srbsko habe ich in dem fossilführenden Theile der Etage *H* folgende Schichtenfolge beobachtet:

Auf dem schwarzen Kalke der Etage *G* liegt hier zuerst concordant eine $^3/_4$ *m* mächtige Schieferzone, die neben spärlichen kleinen Goniatiten, Orthoceren, Bivalven und Brachiopoden fast sämmtliche Pflanzenreste, die aus der Etage *H* bekannt sind, enthält. Es folgt eine $^1/_4$ *m* mächtige Einlagerung von sehr festem Kalke[1]) ohne Fossilien. Diese Kalkbank wird von einer zweiten Schieferzone überlagert, die im Ganzen denselben paläontologischen Charakter wie die erste Schieferzone aufweist; unter den Pflanzenresten dieser zweiten Schieferzone herrschen lange, oben verzweigte Hostinellen und *Barrandeina Dusliana* vor. Darauf liegt eine zweite, blos 10 *cm* mächtige Kalkeinlagerung, welche von Schiefer mit colossalen Exem-

[1]) Diese Kalkeinlagerungen an der Basis der Etage *H* bestehen nur stellenweise aus compacten Kalkbänken, stellenweise sind sie durch Kalkknollen vertreten und in diesem Falle geht der Schiefer in den Kalk allmälig über.

plaren von *Pseudosporochnus Krejčí* (bis 2 *m* lang und 25 *cm* breit) und zahlreichen *Arethusina inexpectata Barr.* überlagert ist. Auf eine dritte, 15 *cm* mächtige Kalkeinlagerung folgt eine $1^1/_2$ *m* mächtige Schieferzone, die zahlreiche Thierreste, namentlich viele, mitunter riesige Goniatiten, zahlreiche Orthoceren, Bivalven und Brachiopoden, ferner die weiter unten angeführten Fischreste und Dendroiden[1]), aber nur spärliche Pflanzenreste (*Pseudosporochnus, Hostinella* und das für diese Zone charakteristische *Psilophyton* = Stur's *Lessonia*) enthält. Die in dieser Schieferzone vorkommenden Thierreste sind in dem weiter unten citirten Briefe des Herrn Prof. E. Holzapfel namhaft gemacht. Die vierte Kalkeinlagerung ist 20 *cm* mächtig; darauf folgt kein Kalk mehr. Die unmittelbar auf dieser vierten Kalkeinlagerung ruhende Schieferlage — heller grüner, sehr weicher Schiefer — enthält von Thierresten hauptsächlich zahlreiche Exemplare von *Phacops cf. breviceps*, ausserdem nur noch wenige Goniatiten, unbestimmbare dünne Orthoceren und wenige Bivalven und Brachiopoden. Der ganze darauf folgende, nach Krejčí gegen 300 *m* mächtige Schichtencomplex von Schiefer mit Quarziteinlagerungen enthält ausser Bruchstücken von *Hostinella* keine Fossilien mehr, so dass die ganze Fauna und Flora der Etage *H* blos auf die kaum 4 *m* mächtige Basis dieser Stufe beschränkt ist.

Der Fundort Hostim befindet sich südöstlich von der gleichnamigen Ortschaft am Waldrande über der neuen Strasse, die von Hostim nach Srbsko führt (das betreffende Grundstück gehört der Domäne Karlstein). Der hiesige Schiefer ist im Allgemeinen viel fester als jener von Srbsko, meist dunkelgrau gefärbt, nicht so gut spaltbar.

Die Schichtenfolge bei Hostim ist umgekehrt wie jene bei Srbsko: zu oberst liegt die an Pflanzenresten reiche Lage, darunter die Zone der Goniatiten und zu unterst Schiefer mit Fragmenten von *Hostinella* und *Phacops cf. breviceps.*

Ueber die Flora der Etage *H* schreibt mir mein Freund Prof. Dr. H. Potonié folgendes:

„Die Flora der Schichten *H* bei Srbsko, Hostim, Karlstein etc. besteht aus den folgenden Elementen:

1. *Spiropteris hostimensis* (= *Fucoides hostinensis Barr.* zum Theil, *Hostinella hostinensis Barr.* bei Stur zum Theil etc.): Farn-Wedelstücke mit noch eingerollten Fiedern.

2. *Rhodea(?) hostimensis* (— *Hostinella hostinensis Barr.* bei Stur zum Theil etc.): Sehr *Rhodea*-(Farn)-ähnliche Reste; sie erinnern an *Rhodea Condrusorum* aus dem Lenneschiefer etc.

3. *Hostimella hostimensis Barr.* (= *Haliserites zonarioides Krejčí* zum Theil etc.).

α) *typica:* dichotom-fiederig-verzweigte Achsen mit knospenähnlicher Bildung am Grunde der Zweigglieder;

β) *rhodeaeformis* wie vorher, aber ohne „Knospen" oder diese kaum angedeutet oder selten vorhanden. Stärker verzweigt.

4. *Asterocalamites scrobiculatus* (= *Calamites transitionis*).

[1]) Merkwürdigerweise fand ich in dieser Schieferzone keine Trilobitenreste.

5. *Pseudosporochnus Krejčii* (= *Chondrites verticillatus Krejčí, Hostinella hostinensis Barr.* bei Stur zum Theil, *Sporochnus Krejčii* Stur): Pflanzen mit grossen bis rund 2 *dm* breiten Stämmen, die unten auffällig verbreitert und oben fächerig-dichotom verzweigt sind und endlich in ganz feine, fiederig gestellte Endigungen ausgehen, die an ihrem Gipfel meist schwach-keulenförmig anschwellen (Sporangien?). Stammoberfläche knorrioid vom Typus des *Knorria acicularis.*

6. *Protolepidodendron Karlsteini* (= *Protolepidodendron Scharyanum Krejčí* zum Theil, *Chauvinia Scharyana Stur* zum Theil): Schmale Sprosse mit dichtgedrängten oval-lanzettlichen, schuppenförmigen Blättern. Sprossoberfläche lepidodendroid gepolstert.

7. *Protolepidodendron Scharyanum Krejčí* zum Theil (= *Chauvinia Scharyana Stur* zum Theil, *Dicranophyllum australicum Dawson, Bothrodendron brevifolium Nathorst).* Wie vorher, aber die Blätter schmal und an der Spitze einmal-gegabelt.

8. *Ulodendron (?) hostimense*: Dicke dichotom-verzweigte Achsen mit ulodendroiden Malen.

9. *Lycopodites hostimensis.* Lycopodium-ähnliche Reste mit Sporangien.

10. *Barrandeina Dusliana Stur* zum Theil (= *Protolepidodendron Duslianum Krejčí* zum Theil): Dichotom-verzweigte Stammreste, oft im *Aspidiaria-* und *Bergeria*-Erhaltungszustande, mit Blättern vom Ginkgo-Typus.

11. *Psilophyton spinosum* (= *Haliserites spinosus Krejčí* zum Theil, *Protolepidodendron Duslianum Krejčí* zum Theil, *Lessonia bohemica Stur* zum Theil, *Fucus Nováki Stur* zum Theil, *Barrandeina Dusliana Stur* zum Theil): Dicke Sprosse mit schuppenförmigen, in Spiralstellung stehenden Blättern besetzt; durch die Sprosse zieht sich oft eine gut erhaltene Achse (Bündel oder Mark?).

12. *Psilophyton bohemicum* (Synonyme wie unter 11): Wie vorher, aber Blätter (respective Anhänge) in Wirteln.

13. *Coniferites Fritschi.* Coniferen-ähnliche Zweige, im Habitus ähnlich dem von Saporta als *Pachyphyllum crassifolium* bezeichneten Rest.

Wie der Paläobotaniker schon aus dem Obigen sieht, handelt es sich in der Flora in keinem Falle um eine solche von Algen, wie das Stur wollte, sondern um allochthone Reste von Landpflanzen. Sicher sind unter diesen Farnreste (Nr. 1) wahrscheinlich solche von Lepidophyten, und zwar vielleicht von Bothrodendraceen (Nr. 6, 7, 8), ferner, wie es scheint, von Ginkgoaceen (Nr. 10) und Coniferen (Nr. 11 und 12). Die Untersuchung der kohligen Bedeckung einiger Reste ergab das Vorhandensein von Holzelementen, insbesondere von schön erhaltenen Hydrostereiden (Tracheiden) mit getöften Tüpfeln (Nr. 5), wie sie bei den Psilotaceen vorkommen, ferner von Netz- und Treppen-Hydroiden.

(Ausführliches mit zahlreichen Abbildungen in der zum Druck in Vorbereitung befindlichen Arbeit von H. Potonié und Ch. Bernard, die als Fortsetzung des Barrande-Werkes erscheinen wird.)"

Aus diesen Aeusserungen Potonié's ersehen wir, dass in den marinen Sedimenten an der Basis der Etage *H* zahlreiche Reste

von eingeschwemmten Landpflanzen vorkommen. Für eine solche Provenienz dieser Pflanzenreste spricht übrigens schon der zumeist mangelhafte Erhaltungszustand dieser Fossilien, der jedem auffallen muss, der sich längere Zeit hindurch mit den Aufsammlungen in diesen Ablagerungen befasst hat.

Es unterliegt heute keinem Zweifel, dass die Schiefer von Srbsko und Hostim zum Mitteldevon gehören. Bereits im Jahre 1894 haben E. Kayser und E. Holzapfel auf die Aehnlichkeit der sandigen Schiefer der Etage *H* und der ihnen eingeschalteten Quarzitplatten mit einigen Gesteinen im Mitteldevon Ostthüringens und des hessischen Hinterlandes aufmerksam gemacht.[1]) Das Vorkommen von *Stringocephalus Burtini* in den Schiefern von Srbsko und Hostim weist direct auf die Zugehörigkeit der Etage *H* zur Stringocephalenstufe hin.

Herr Prof. Dr. E. Holzapfel äussert sich über die Fauna und zugleich auch über die Altersfrage der *H*-Schiefer in seinen an mich übersandten Briefen wie folgt: „Dass es sich um das Stringocephalen-Niveau handelt, ist zweifellos. Die Fauna zeigt so ziemlich dieselbe Combination der Formen wie in unseren Stringocephalen-Schichten. Das häufigste Fossil ist der Formenkreis, den ich als *Agoniatites inconstans Phil.* (= *A. evexus Fr.*) zusammengefasst habe, mit seinen zahlreichen Varietäten, von denen einige sich gut erkennen lassen. Es scheinen aber in *H* noch mehr Varietäten vorzukommen als bei uns. Besonders interessant ist die *var. nodiger Hall,* aus New-York aus den Marcelluskalken von Hall beschrieben, aber auch bei uns vorkommend. Zu *Maeneceras terebratum* gehören vielleicht zwei zweifelhafte Stücke von schlechter Erhaltung, die keine Loben zeigen. Ein ganz involuter, glatter Goniatit ist meines Erachtens zweifellos *Tornoceras simplex v. Buch*, auch wenn die Stücke keine Loben erkennen lassen. Eine weitere, in vielen Exemplaren vorliegende Art ist wahrscheinlich *Anarcestes Karpinskyi*. Mit diesen drei, beziehungsweise vier Arten sind die Goniatiten schon erschöpft trotz der massenhaften Individuen, die mir vorliegen. Sie zeigen fast nie Loben, indessen ist die Form und Sculptur vieler Stücke eine so charakteristische, dass ich trotzdem ziemlich sicher in ihrer Bestimmung bin. Unter den Zweischalern ist *Posidonia hians Waldsch.*, ein wichtiges Leitfossil, durch zahlreiche, sehr gut erkennbare Exemplare vertreten. Dann sind mehrere Arten der Gattung *Chaenocardiola* vorhanden, namentlich einige, die Formen aus den unteren Stringocephalen-Schichten von Wildungen nahe stehen oder mit solchen identisch sind (*Ch. striatula Beush., Ch. carinata Beush.*). Ferner eine *Buchiola* von durchaus mitteldevonischem Habitus; sie stimmt in ihrer Sculptur mit *Buchiola aquarum Beush.* überein. Ferner *Allerisma sp., Cardiola aff. elegantula Beush.*, eine *Hercynella,* sehr ähnlich einer Form aus g_3, und ein Fischrest (*Pterichtys?*). Ein stumpf kegelförmiges Orthoceras ist nach meiner Ansicht *O. arcuatellum Sandb.*, die anderen Arten von Orthoceras waren für mich nicht bestimmbar. Der kleine Trilobit ist jedenfalls die *Arethusina inexpectata Barr.* Die zahlreichen vorliegenden *Phacops*-Reste von unzureichender Erhaltung gehören zu einer Art aus der Verwandtschaft des *Ph. breviceps*, vielleicht

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, Bd. 44, pag. 509, 512, 514.

dieser Art selbst an. Von *Stringocephalus* ist ein wenig deutlicher Rest vorhanden, dessen Bestimmung unsicher wäre, wenn mir nicht das typische und gute Exemplar von Srbsko in der Dusl'schen Sammlung bekannt wäre.[1]) Die zahlreichen kleinen Brachiopoden gehören zu *Merista cf. plebeja*. Die grossen Brachiopoden scheinen mir eher eine der grossen *Meganteris* oder *Centronella*-Arten zu sein (die auch bei uns in Givetien verbreitet sind) als *Stringocephalus*". Ausser diesen von Prof. E. Holzapfel bestimmten Thierresten führe ich noch die mir vorliegenden *Callograptus exilis Poč.*, eine *Dictyonema n. sp.* und zahlreiche *Discina* an. „Dass es sich bei *H* um eine Fauna des oberen Mitteldevon (Stringocephalen-Niveau) handelt, bedarf nach diesen Bestimmungen keiner weiteren Auseinandersetzungen. Die Häufigkeit von *Posidonia hians Waldsch.* und das Vorkommen der Anarcesten (*Karpinskyi*, bezw. *latiseptatus*) scheint die Zurechnung zum unteren Theile dieser Stufe zu erheischen, eine Gleichstellung mit dem Odershäuser Kalke des Kellerwaldgebietes, für den *Posidonia hians* sowie die *Chaenocardiola*-Arten besonders bezeichnend sind, in dem aber die Agoniatiten mehr zurücktreten, aber doch vorhanden sind. Im oberen Givet-Kalk kommt bis jetzt bei uns kein *Anarcestes* mehr vor und *Posidonia hians* ist eine grosse Seltenheit."

Nach diesen Aeusserungen E. Holzapfel's unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass der untere, fossilführende Theil der Etage *H* zu der **unteren** Stringocephalenstufe gehört. Die darauf folgenden fossilleeren Schiefer dieser Etage — wie gesagt — nach Krejčí bis gegen 300 *m* mächtig, also die sogenannten Barrande-schen „bandes" h_2 und h_3, würden dann das mittelböhmische Analogon der oberen Stringocephalen-Schichten vorstellen.[2]) Das Oberdevon ist demnach in Mittelböhmen nicht vertreten.

Vorträge.

Dr. O. Abel. Die fossilen Sirenen des Wiener Beckens.

Der Vortragende bespricht an der Hand mehrerer werthvoller Reste von *Metaxytherium Krahuletzi Dep.* aus dem Schindergraben bei Eggenburg die Stellung der Gattung *Methaxytherium* zu den übrigen Sirenen und legt die ihm von Herrn Professor E. Fraas in Stuttgart zur Bearbeitung übersandten Reste von *Eotherium aegyptiacum Owen* und anderer verwandter Sirenen der Eocänformation vor. Eine ausführliche Darstellung über die fossilen Sirenen des Wiener Beckens erscheint im Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt.

Dr. K. Hinterlechner. Ueber den Granit und die Gneisse aus der Umgebung und westlich von Deutschbrod in Böhmen.

Der Vortragende legte die SW- und NW-Section und einen Theil der beiden östlichen Sectionen vor. An der Hand von Belegstücken besprach er dabei zuerst die Eigenschaften und das Auftreten des

[1]) Vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, Bd. 44, pag. 509.
[2]) Siehe auch Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, Bd. 44, pag. 514.

Lipnitzer Zweiglimmergranits, der an der Grenze in einen Biotitgranit übergeht. Hierauf wurde ein vorläufig als Cordieritgneiss bezeichnetes Gestein, das in östlicher Richtung diesen überlagert, in Discussion gezogen. Der Cordieritgneiss besteht wesentlich aus Biotit, Quarz und Feldspath (Orthoklas und Plagioklas: Labrador, Bytownit), ferner aus verschiedenen Mengen von Cordierit, sehr wenig Muscovit und Magnetit, aus wechselnden Mengen von Sillimanit, etwas Granat und local auch Turmalin. Von einer Verzahnung der Elemente, wie dies in wirklichen Gneissen der Fall ist, und von der sonst in Gneissen so häufigen undulösen Auslöschung des Quarzes ist hier bis jetzt entweder gar nichts oder nur wenig gesehen worden. Die Componenten grenzen zumeist mit geraden Grenzlinien aneinander. Speciell der Quarz und der Biotit (wenn er als Einschluss auftritt) zeigen mehr oder weniger häufig fast regelmässige sechsseitige Querschnitte. Am Quarz konnten an Schnitten, die $\perp$ zu c getroffen waren, nicht selten Winkel von 60° (Prismenwinkel) gemessen werden. Die Structur erinnert deshalb zumindest sehr lebhaft an die bekannte bienenwabige Structur der sächsischen Contactgesteine. Bezüglich des genannten Gesteines wurde ferner bemerkt, dass man Gelegenheit hat, an verschiedenen Stellen darin Amphibolite und Kalksilicatfelsen (nördlich von Chotčboř auch eine kleine Kalklinse) zu constatiren. Weiters wurde auch auf das Auftreten von folgenden Mineralen in der Umgebung von Humpoletz hingewiesen: Wollastonit, Andalusit, Cordierit, Granat, Rutil und Zinkblende. Zum Schlusse wandte der Vortragende die Aufmerksamkeit auf sehr interessante Funde aus der Umgebung von Deutschbrod hin. Nördlich von der genannten Stadt gelang es ihm, in einem neu angelegten Steinbruche ein gneissartiges Gestein nachzuweisen, in dem linsenförmige, an Geschiebe lebhaft erinnernde Gebilde eingelagert waren. Das einschliessende Gestein selbst bestand aus Biotit, Quarz, Orthoklas, Plagioklas, aus verschiedenen Mengen von Cordierit, etwas weniger Muscovit, Granat, Turmalin und aus sehr wenig Magnetit. Die Structur war auch hier bienenwabenartig bei theils schiefrigem, theils unregelmässig körnigem Habitus des Gesteins. Schiefrige Partien sind fast gar nicht zersetzt, in den körnigen ist der Feldspath caolinisirt. Die linsen-, auch kaffeebohnenförmigen Gebilde bestanden dagegen aus Quarz und Sillimanit und waren vom einschliessenden Gestein scharf abgegrenzt. Aeusserlich waren diese mit Biotit überzogen. Ein halbfaustgrosses Stück war sehr deutlich kantenrund. Die Structur war schiefrig. Während jedoch diese Linsen nördlich von Deutschbrod, an der Strasse nach Unterkraupen, etwas östlich von Cote 483, in der Schieferungsebene des einschliessenden Gesteins eingelagert waren, findet man ganz gleiche Bildungen südlich von Deutschbrod im „Cordieritgneisse“ derart vor, dass ihre Schieferungsebene mit jener des „Gneisses“ einen stets gleichen Winkel (ca. 30°) einschliesst. Da es bei dieser Sachlage nach der Theorie vom Dynamometamorphismus nicht gut möglich ist, anzunehmen, dass genannte linsenförmige Gebilde gleichzeitig und an derselben Stelle wie das einschliessende Gestein schiefrig geworden wären, liegt der Gedanke nahe, dass

man derlei Gebilde als Fremdkörper deuten könnte. Berücksichtigt man die Form, so könnte man diese Fremdkörper als Geschiebe auffassen. (In dieser Richtung sind weitere Untersuchungen derzeit im Zuge.) Im Falle, dass dies zuträfe, meinte der Vortragende, könnte man es vielleicht in diesem Gebiete mit durch den Granit contactmetamorphosirten alten Sedimenten zu thun haben.

Dieser Gedanke wurde hierauf noch gestützt durch den Fund von Phylliten an der Sazawa. Angeführt wurde speciell ein Vorkommen von der Lehne, auf der in Přibislau das Schloss steht.

Da die definitiven Ergebnisse der diesbezüglichen Untersuchungen in einem der nächsten Hefte unseres Jahrbuches zur Publication gelangen sollen und da vor der endgiltigen Stellungnahme vom Vortragenden vermeintlich analoge Bildungen in Sachsen studirt werden sollen, sei hiermit nach der Intention desselben nur provisorisch auf den Gegenstand hingewiesen.

Literatur-Notizen.

V Uhlig. Beiträge zur Geologie des Fatrakrivány-Gebirges Mit einer geologischen Karte, neun Textfiguren und drei Profiltafeln. Denkschriften der mat.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1902. LXXII. Bd.

Die eigenthümlichen Erscheinungen, welche die Tatrakette besonders in tektonischer Beziehung aufweist, veranlasste den Verfasser, die Untersuchungen auf das westliche Nachbargebirge, die Fatrakriváńkette, auszudehnen. In stratigraphischer Beziehung ist unter den Ergebnissen sehr bemerkenswerth, dass die permischmesozoischen Ablagerungen hier durchaus nur in der subtatrischen Art entwickelt sind und ausserdem noch in mancher Hinsicht von den dortigen gleichalterigen Gebilden sich unterscheiden.

Durch die Einschaltung eines weissen porösen Sandsteines, der mit dem Lunzer Sandstein verglichen wird, zerlegt sich die mächtige triadische Dolomitmasse in Muschelkalk- und obertriadischen Dolomit, eine Entwicklungsart, die an den Ramsaudolomit der östlichen Nordalpen erinnert. Die Kössener Schichten führen Stielglieder von *Pentacrinus*, die Grestener Schichten enthalten einen grauen sandigen Crinoidenkalk mit Belemniten, der Lias wird durch schöngeschichtete Fleckenkalke mit Hornsteinen und Belemniten vertreten. Im Oberjura finden sich rothe und grünliche Hornsteinkalke, Hornsteinschiefer und Knollenkalke mit imbricaten Aptychen. In den neocomen Fleckenmergeln ist eine obere sandige Abtheilung ausgebildet, die *Desmoc. liptaviense Zeusch.* birgt und den Wernsdorfer Schichten gleichgeachtet wird. Der Chocsdolomit nimmt an einigen Stellen kalkige Beschaffenheit an. Die Klippenzone setzt sich aus Lias-, Jura- und Neocomgliedern zusammen, meist in Fleckenmergel- und Hornsteinfacies, die Klippenhülle besteht aus obercretacischen und alttertiären Gesteinen. Auch der tektonische Theil der Abhandlung bringt eine weitgehende Bestätigung des in der Tatra blossgelegten Bauplanes.

Wir haben einen starken Granitkern vor uns, der im Süden von einem scharfen Bruche begrenzt wird, während im Norden zwei nach Süden schuppenartig überschobene unregelmässige Faltenzüge angeschlossen sind. Hier schneidet die Strecsnólinie als eine nördliche Randaufschiebungsgrenze durch. Im Osten sinkt das ganze Gebirge an einem über 14 *km* langen Querbruche in die Tiefe, wobei nur im nördlichen Theil reines Absinken, im südlichen dagegen an der Siplinie auch Aufschiebung gegen Süden und Westen (gegen den Granitstock) eingetreten ist. Der im Süden des Granitmassivs gelegene Kessel flacher Schichtlagerung war schon in voreocäner Zeit ein Tiefengebiet, indem selbst noch die alttertiären Schichten ihre ebene Lage bewahrten. Dieses Gebiet wurde von keinen Faltungen, sondern nur von untergeordneten Brüchen betroffen. Die Faltungszone der Klippen fügt sich in dem Nordfallen ihrer grösseren Gesteinskörper und in der Befolgung der mächtigen Arváer Sigmoide eng an die Tektonik des Fatrakrivány-Gebirges an.

Da nun die Faltbewegungen der Klippen schon vor der Oberkreide begannen und in voreocäner Zeit sich abschlossen, kann man ein ähnliches Verhalten auch für das Hauptgebirge selbst vermuthen. An der Sigmoide selbst dürfte die Klippenreihe über das gesunkene Gebiet des Fatrakrivân-Gebirges vorgedrungen sein. Die nacheocäne Faltung hat im Bereiche der Klippen noch ihre Einwirkung geäussert, im Hauptgebirge aber nur mehr den Gegensatz zwischen gehobenen und gesenkten Theilen verschärft. Ihre Herrschaft übte sie vor allem im Gebiete des Karpathensandsteins, weder sie noch ihre Vorgängerin vermochte die Schichtinsel im Süden wesentlich zu beeinflussen. Zur Erklärung dieser Verhältnisse dient die Annahme, dass gleichzeitig mit dem tangentialen Druck eine verticalhebende Kraft im Urgebirge eingegriffen habe. Die Karte und die Profile bringen diese Lagebeziehungen schön und klar zum Ausdruck. (Dr. O. Ampferer.)

H. Höfer. Erdöl-Studien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Classe. Bd. CXI, Abtheil. I, S. 615—645. Wien 1902.

Das erste Capitel: Wasser, das Erdöl begleitend, bringt eine Fortsetzung der früheren Studien Höfer's, in welchen darauf hingewiesen wurde, dass die Erdöl begleitenden Wasser meist vollständig frei von Sulfaten gefunden wurden, da Erdöl und dessen Gase auf das Wasser reducirend wirken und der Schwefel bei Hinzutritt der Luft aus dem sich bildenden Schwefelwasserstoff ausscheidet. Diese Erscheinung bringt es mit sich, dass die Chlorbaryumprobe bei Schürfungen auf Petroleum einen wichtigen Behelf abgibt. Es werden sodann 21 Analysen aus den verschiedensten Erdöldistricten Oesterreichs, Deutschlands, Rumäniens, aus dem Kaspigebiet, aus Amerika etc. in einer Tabelle zusammengestellt und besprochen.

Im zweiten Capitel wird der Einfluss der Bitumen auf die Sulfate im Wasser auseinandergesetzt und gezeigt, dass dabei eine Umwandlung der Sulfate in Sulfide oder Carbonate (beziehungsweise Bicarbonate) und begleitenden Schwefelwasserstoff vor sich geht.

Einige Bemerkungen zur Entstehung des Erdöls finden wir im dritten Capitel, wobei die geläufigsten Hypothesen besprochen werden und jene als die zutreffendste hingestellt wird, welche die Bildung der Erdöllagerstätten auf die plötzliche Massenvertilgung von Meeresthieren zurückzuführen sucht. Dass solche Massenmorde nicht einmal besonders selten vorkommen, zeigen viele Beobachtungen, und sind in dieser Richtung die Aufzeichnungen von Prof. A. Agassiz, welche mitgetheilt werden, von besonderem Interesse.

Sehr wichtige und grösstentheils neue Beiträge zur Bildung der Erzlagerstätten finden sich im Schlusscapitel, in dem ausführlich dargelegt wird, welch grosse Rolle dem Bitumen als einem Reductionsmittel, respective Präcipitators der Metallsulfide zufällt. Während es nun allgemein bekannt ist, dass durch die Einwirkung von Kohlenwasserstoffen die gelösten Sulfate der schweren Metalle zu unlöslichen Sulfiden reducirt werden, so gelang es Höfer nachzuweisen, dass mitunter auch diese auf gleichem Wege in Metalle verwandelt werden können, wobei Kohle ausgeschieden wird. Die Vorkommnisse in den Kongsberger Silbergängen brachten Höfer zur Vermuthung dieses Vorganges und die angestellten Experimente haben denselben nicht nur vollauf bestätigt, sondern auch die vielfache Auffindung von „Organolithen" erklärt. — Als weitere Belege für diese Ansichten werden zahlreiche Bitumenvorkommen in Erzdistricten und ebenso Bitumeneinschlüsse in Mineralien zusammengestellt und umgekehrt auch angeführt, dass nicht selten Schwefelkies, Bleiglanz und Zinkblende in Mineralkohlen anzutreffen sind.

(Dr. L. Waagen.)

Dr. O. Reis. Der mittlere und untere Muschelkalk im Bereiche der Steinsalzbohrungen zwischen Burgbernheim und Schweinfurt. Mit 6 Tafeln. Geognostische Jahreshefte. 14. Jahrgang 1901. München.

Von den zahlreichen Tiefbohrungen, die zur Feststellung der Ausdehnung und Entwicklung der Steinsalzlager des mittleren Muschelkalkes unternommen wurden, gelangen die von Bergrheinfeld, Kleinlangheim, Buchbernheim und Schwebheim zu ausführlicher Besprechung. Dieselben beginnen im Grenzbereiche von Letten-

kohle und Keuper und reicht nur die Bohrung von Bergrheinfeld bis in's Röth hinunter. Nach der speciellen Beschreibung der vorliegenden Gesteinskerne werden die wichtigeren Erscheinungen, die dieselben auszeichnen, noch in mehreren einzelnen Abschnitten getrennt vorgeführt.

Hierher gehören die häufigen und deutlich entwickelten Zerspaltungsvorgänge der Gesteine, welche weit mehr zur Horizontal- als zur Verticalklüftung neigen. Da diese lebhafte Horizontalspaltung sich auch noch unter dem Salzlager vorfindet, so wird es unmöglich, dieselbe durch ein Nachsinken der Decke, hervorgerufen durch Salzauslaugung, zu erklären. Der Verfasser denkt sich die zahlreichen klaffenden und horizontalen Aufspaltungen durch Schub und Hebung in Folge von seitlichem Drucke veranlasst. Eine an sich unbedeutende Anneigung eines Schichtverbandes soll schon genügen, in den verschiedenartigen Schichtzonen verschiedene Einzelbewegungen auszulösen, die zu reichlichen Zerreissungen und Gleitungen führen, welche vor Allem den Schichtfugen zu folgen streben. Diese Beobachtungen bilden für die sehr interessanten Erörterungen über die Bildung von Drucksuturen und Stylolithen in Dolomiten, Kalken und Kalkmergeln gewissermassen den Leitfaden. Ein reiches und eigenartiges Material aus den Bohrlöchern sowie den Trochitenkalken der Saar- und Bliesgegend, das in mehrfachen vorzüglichen Abbildungen wiedergegeben wird, wirft zum Theil auf ganz neue Erscheinungen derselben ein Licht. Der Verfasser weist auf Grund seiner Untersuchungen nun die Hypothese von einer Entstehung dieser Gebilde durch Druck zurück und wendet sich jener zu, die vor allem Auflösungsvorgänge für bedingend ansieht. Einzelne der vorgeführten Ausbildungsarten, wie die mehrfach ineinandergeschachtelten Stylolithen sind allerdings vom Standpunkt der Druckhypothese sehr schwer verständlich. Wenn wir dem Gedankengang des Forschers nun folgen, so stellt sich seine Anschauung kurz etwa folgendermassen dar.

In einer Schichtfolge befinden sich neben weicheren Zonen auch einzelne widerstandsfähigere. Durch seitlichen Druck wird die ganze Lage vorzüglich von horizontalen Sprüngen durchschwärmt, die zwar im Grossen und Ganzen den Schichtfugen folgen, dabei aber doch häufig längs einer festen Zone von einer Seite derselben auf die andere überspringen.

Die auslaugenden Wasser folgen nun der Vorzeichnung dieses Sprunges und schaffen an den beiden Seiten der widerstandsfähigen Lage abwechselnd Hohlräume mit Hinterlassung eines Häutchen von schwer löslichen Rückständen. Da sich diese Höhlungen beiderseits der festen Zone so ausbreiten, dass sie sich genau ablösen, so werden sie natürlich mit der Zeit einfach durch den Gesteinsdruck geschlossen, indem die feste Mittelzone nach beiden Seiten abwechselnd in die Lücken tritt. Dieser Vorgang kann sich sehr lang weiterbilden und bei entsprechenden Bedingungen zu ganz beträchtlichen Dimensionen der Stylolithen führen. Ist die feste Gesteinsbank nur sehr wenig mächtig, so wird leichter eine Reihe von unregelmässigen conischen Zacken sich bilden; ist sie stärker und sind die Seitenwände der einzelnen Zapfen vertical, so können Stylolithen mit bedeutendem Verticalmass sich entwickeln. Demnach besteht zwischen Drucksuturen und Stylolithen kein wesentlicher Unterschied in der Entstehung.

Ein weiterer Abschnitt ist der Stratigraphie des mittleren und unteren Muschelkalkes gewidmet. Nach Endriss ist die ziemlich einfache primäre Gliederung von oben nach unten durch je eine dolomitische Hauptregion, anhydritische Hauptregion, durch Zwischenbildungen, Steinsalzlager und Grundanhydrit gegeben. Der Verfasser wendet sich nun gegen einzelne dieser Aufstellungen, welche er jedoch auch im Grossen und Ganzen bestätigt findet. Die sogenannten Zwischenschichten werden aufgelöst, indem ein Theil zum Hauptanhydrit geschlagen wird, der Rest aber den hangenden Anhydrit des Salzlagers zusammensetzt. Aus der genauen Untersuchung der gleichalterigen Zonen der verschiedenen Bohrlöcher kann eine weitreichende seitliche Salzvertretung durch Thon, Anhydrit, anhydritischen und dolomitischen Thon gefolgert werden.

Eine ausführliche Erörterung veranlasst die Untersuchung der Bildungsart der Schichten der Anhydritgruppe, des Wellenkalkes und Röths. Die auffallende Verticalverlängerung der Krystalle des körnigen Salzes wird durch einen Verdunstungsversuch A. Schwager's verständlich gemacht, der eine fast concentrirte Salzlösung $1^1/_2$ Jahre lang der Verdunstung in Zimmertemperatur aussetzte und so ganz ähnliche Erscheinungen erhielt. Eine nachträgliche Neukrystallisation des Salzlagers ist an keiner Stelle nachzuweisen.

Allenthalben kann als Abschlussursache des Salzlagers und anderer salinischer Absätze in grösster Regelmässigkeit die Abnahme der Lösungsstärke und als weiterer Anlass dazu Wassereinschwemmung gezeigt werden, welche bei bedeutender Uferentfernung nach Verdünnung der Lösungen erst Thone und dann allmälig Sande herbeitragen konnte. Für die Bildung der Anhydritlinsen wird die Hypothese von Frantzen als unzulänglich hingestellt, nach der diese Linsen ähnlich wie Graupeln freischwebend im Meerwasser entstanden und dann zu Boden gesunken sein sollen. Reiß glaubt annehmen zu müssen, dass am Grunde des Wassers eine Bodenunterströmung vorhanden sei, welche die Trübungen niederdrücke. Einzelne ausgeschiedene Anhydritkrystalle ragen nun über diese niedrige Trüb- und Sedimentzone hinauf in die klare Lösung und vergrössern sich vor Allem nach oben, da ja an den Seiten die Sedimentation emporrückt. Natürlich kann so durch Ueberwiegen des Schlammes die Bildung der Linsen unterdrückt werden.

Wie der Anhydrit der Abschluss des Salzes, so ist der Dolomit derjenige des Anhydrits. Auch seine Entstehung wird mit einem Lösungsrückgang verbunden. Die auf den Schichtplatten des Wellenkalkes sehr häufigen Kalkknollen und Wülste werden ähnlich wie die Anhydritlinsen erklärt. Hier fand in Folge einer schwachen bodenläufigen Wasserbewegung mit netzförmig sich ausbreitenden Thonmassen nur eine inselartige Kalkausscheidung aus einer Lösung statt, die immer wieder von Thon überflügelt wurde.

Zum Schlusse bemerkt noch der Verfasser, dass diese Erscheinungen der Salzablagerungen sich nur durch die Barrentheorie von C. Ochsenius befriedigend erklären lassen. — Sämmtliche Abbildungen sind gut und in einem Anhange noch genau erläutert. (Dr. Ampferer.)

François Miron. Étude des phénomènes volcaniques. — Tremblements de Terre: Éruptions volcaniques; le Cataclysme de la Martinique 1902. Paris 1903, 320 S.

In vorliegendem Buche werden im ersten Theile zunächst die Erdbeben behandelt. Es werden dabei die Apparate zur Registrirung von Erderschütterungen besprochen, die verschiedenen Methoden zur Berechnung des Epicentrums angeführt und Tabellen für die Geschwindigkeit der Erdbebenwellen gegeben. Im zweiten Capitel finden sich dann Angaben über einige Nebenerscheinungen, wie magnetische Störungen und Schwankungen im Luftdruck, sowie auch das Verhältnis der Erdbeben zur Gebirgsbildung gestreift wird. Im Allgemeinen werden jedoch nur Erderschütterungen im Zusammenhange mit vulcanischen Vorgängen berücksichtigt.

Der zweite Theil bringt in 8 Capiteln die Besprechung der vulcanischen Eruptionen. Nach den Vorbereitungen vor einer Eruption und den Vorgängen bei derselben werden besonders eingehend die Auswurfs- und Exhalationsproducte der Krater, Fumarolen, Solfataren und Mofetten vom chemischen Standpunkte aus behandelt. Einzelne Vulcangebiete — Eiffel, Hawai, Santorin etc. — werden auch besonders besprochen und in den Schlusscapiteln finden noch Schlammvulcane und unterseeische Eruptionen ihren Platz.

Bei den „Ursachen des Vulcanismus“ — im 3. Theile — finden sich auch Angaben über die Vertheilung der Vulcane auf der Erdoberfläche sowie eine Besprechung der wichtigsten Theorien von Lapparent, Fouqué, Meunier, Gautier, Saintignon und Stubel, während im 4. Theile die Nachwirkungen der Eruptionen und die Erscheinungen der Contactmetamorphose besprochen werden.

Am umfangreichsten ist der 5. Abschnitt mit seinen 3 Capiteln. Das erste Capitel bringt die Besprechung der wichtigsten Vulcane, wobei kleine Kartenskizzen und eine Reihe chemischer Analysen das Verständnis sehr erleichtern. Capitel 2 und 3 sind dagegen den letzten grossen Ereignissen auf vulcanischem Gebiete gewidmet: den Ausbrüchen der Montagne Pelée und der Soufrière. Es ist nicht ohne Interesse, eine genaue und ziemlich erschöpfende Darstellung (70 Seiten) jener verheerenden Eruptionen zu lesen.

Zum Schlusse finden sich noch ein paar Worte über den Zusammenhang des Vulcanismus mit Erzlagern, heissen Quellen und — Petroleumvorkommnissen (!), sowie eine Zusammenstellung sämmtlicher vulcanischen Erscheinungen des Jahres 1902. (Dr. L. Waagen.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III., Rasumofskygasse 23

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 5. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 3. März 1903.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Prof. A. Rzehak: Barytführende Septarien im Alttertiär der Umgebung von Saybusch in Westgalizien. — Vorträge: F. Kerner: Gliederung der Spalatiner Flyschformation. — Literatur-Notizen: A. Hofmann.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Prof. A. Rzehak. Barytführende Septarien im Alttertiär der Umgebung von Saybusch in Westgalizien.

Die Umgebung von Saybusch gehört nach Hohenegger's Darstellung (Geolog. Karte der Nordkarpathen) vorwiegend dem Eocän an, aus welchem der hochinteressante Berg „Grojec" als ältere, zumeist aus cretacischen Sedimenten bestehende Insel herausragt. Die herrschenden Sandsteine enthalten hie und da, wenn auch nur an wenigen Orten, Nummuliten und werden in der Regel von buntfarbigen — hauptsächlich rothen und blaugrauen — Mergeln und Thonen überlagert.

Rothe Thone waren mir aus der Umgebung von Saybusch, die ich schon vor vielen Jahren kennen gelernt habe, anstehend nicht bekannt; sie sind jedoch in neuerer Zeit beim Ausheben eines Wasserleitungsgrabens bei Obszar (im Thale der Koszarawa, östlich von Saybusch) in der geringen Tiefe von 1·7 *m* angetroffen worden, dürften also doch wohl hie und da zu Tage treten. In diesen rothen Thonen fanden sich nun rundliche harte Stücke die nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn E. Zatzek, erzherzoglichen Fabriksverwalters in Saybusch, „wie Meteoriten" ausgesehen haben. Nach den mir von dem genannten Herrn übersandten Proben handelt es sich hier um Septarien, die ihr meteoritenartiges Aussehen einer oberflächlichen Ueberrindung mit schwarzen Manganoxyden oder Hydroxyden verdanken. Derlei manganhaltige Septarien sind im karpathischen Alttertiär sehr verbreitet; schon Hohenegger bemerkt, dass die rothen eocänen Thone nicht selten „schmale Flötze" von Mangancarbonat enthalten, welche ähnlich wie die Sphärosiderite auftreten, aber an der Oberfläche meist ganz schwarz anlaufen und nur im Kerne grau aussehen (Nordkarpathen, S. 34 f.). Ich selbst habe schon vor längerer Zeit das Vorkommen und die Entstehung derartiger Manganseptarien und einiger analoger Bildungen in

„Tschermak's Mineralog. Mittheil." (1884, VI. Bd.) besprochen und nachgewiesen, dass — wenigstens in den mährischen Karpathen — die ursprüngliche Substanz dieser Septarien ebenfalls, wie bei den von Hohenegger erwähnten Flötzen, aus Mangancarbonat oder, besser gesagt, aus einer isomorphen Mischung von Mangancarbonat und Ferrocarbonat bestand. An der Oberfläche und längs der meist reichlich vorhandenen Klüfte findet eine Veränderung der Substanz insofern statt, als sich die Carbonate beider Metalle in Oxyde und Hydroxyde umwandeln, wobei die Manganoxyde eine peripherische Anordnung annehmen, so dass manche aussen ganz schwarze Septarien einen rothen oder gelben, vornehmlich aus Eisenoxyd, beziehungsweise Eisenhydroxyd bestehenden Kern aufweisen.

Die Septarien von Obszar bestehen aus einem festen, dichten oder sehr feinkörnigen, manganhaltigen Sphärosiderit und zeichnen sich dadurch aus, dass sie als secundäre Ausscheidungen in Klüften verschiedene Mineralien enthalten, die sonst in derartigen Gebilden unseres Alttertiärs nur selten vorkommen. Zunächst treten die Manganhydroxyde auch in der Form von Wad auf, welcher als röthlichgraues, metallisch glänzendes Häutchen die Kluftflächen überzieht. Die Klüfte selbst sind hauptsächlich von krystallinischem weissen, stellenweise jedoch nahezu farblosem, lebhaft glasglänzendem Baryt ausgefüllt, wobei die Spaltrichtungen in allen Verzweigungen der Klüfte gleich orientirt sind, so dass man die Ausfüllung des gesammten Kluftsystems als einem einzigen Krystallindividuum angehörig betrachten muss. Die Dicke der Barytadern übersteigt stellenweise 2 *cm*; hie und da zieht sich schwarzes Manganoxyd auch in die feinen Klüfte der Barytmasse hinein.

Neben dem Baryt tritt noch ein gelbliches, durchscheinendes Mineral auf, welches sich scharf von der Barytsubstanz abhebt und jünger ist als die letztere. Hie und da lässt es deutlich rhomboëdrische Spaltbarkeit erkennen, wobei die Spaltflächen leicht gekrümmt und perlmutterglänzend sind. Nach diesen Merkmalen und den Ergebnissen einer qualitativen Analyse handelt es sich hier um einen Ankerit, wie er ähnlich auch in anderen Gebieten des karpathischen Alttertiärs vorzukommen scheint; wenigstens liegt in der Sammlung des mährischen Landesmuseums in Brünn ein seinerzeit von Hohenegger an den „Werner-Verein" eingesandtes Stück Ankerit, welches sehr lebhaft an das Vorkommen von Obszar erinnert und nur durch eine mehr röthliche Färbung von dem letzteren abweicht. Der Fundort des Hohenegger'schen Stückes ist leider nicht mehr festzustellen. Bemerken will ich noch, dass der Ankerit von Obszar nach der von mir ausgeführten Analyse nur Spuren von Mangan und gar kein Magnesium enthält. Nach der Methode von W. Meigen (Centralblatt f. Miner. etc. 1901, S. 577) behandelt, färbt sich das Pulver des Minerals blaugrau, ganz so wie ich es bei anderen Ankeriten, aber auch bei den verschiedenartigsten Calcitvarietäten beobachtet habe. Eine ähnliche Mineralassociation wie die hier beschriebene findet sich auf verschiedenen Eisenerzlagerstätten; immerhin sind aber derartige Vorkommnisse in verhältnismässig jungen Ablagerungen bemerkenswerth. In unserem Falle ist namentlich das Auftreten des

Baryts auffallend, insofern nämlich, als man das Vorkommen von Baryumverbindungen in dem rothen Thon, der die Septarien enthält, kaum vorausgesetzt hätte; indessen wurde in neuester Zeit durch R. Delkeskamp (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1902, S. 117 f.) die weite Verbreitung der Baryumverbindungen in den verschiedenartigsten Gesteinen und Wässern nachgewiesen, so dass auch das Vorkommen von Obszar nichts besonders Merkwürdiges an sich hat, wenn auch der Baryt in unseren Tertiärablagerungen (Paläogen und Neogen) eine sehr seltene Erscheinung ist.

Zum Schlusse bemerke ich noch, dass Hohenegger auf seiner oben erwähnten Karte bei Obszar eine Schwefelquelle verzeichnet; dieselbe ist schon seit einer Reihe von Jahren verschüttet. Die Fundstätte der hier beschriebenen Septarien ist von der ehemaligen Schwefelquelle ungefähr 1 *km* (gegen Saybusch zu) entfernt.

Vorträge.

F. Kerner. Gliederung der Spalatiner Flyschformation.

Das istro-dalmatische Obereocän zeigt bekanntlich zwei verschiedene Entwicklungsweisen: die Flyschfacies und die vorwiegend fluviatile Facies der Prominaschichten. Die erstere erscheint im Norden und Süden des Gebietes, wogegen die letztere in den mittleren Regionen auftritt.

Zum ersten Male wird Flysch südwärts vom Gebiet der Prominaschichten bei Sebenico angetroffen [1]), dann folgt eine Zone, in welcher obereocäne Schichten fast gänzlich fehlen. Das nächste Vorkommen von Flysch ist in der Gegend von Trau [2]), dann bildet er, von Kreidekalk überschoben, die nördlichen Ufergelände des Golfes von Castelli, um endlich an der Ostseite dieses Golfes bei Spalato und Salona zu mächtiger Entwicklung zu gelangen.

Die Spalatiner Flyschformation zeigt eine grosse Mannigfaltigkeit in lithologischer Beziehung, so dass sich das Bedürfnis nach einer Gliederung geltend macht. Die lithologischen Verschiedenheiten erscheinen jedoch nicht nur als Merkmal von Altersunterschieden, sondern auch als Ausdruck von localen Facieswechseln, so dass sich zur Aufgabe des Horizontirens noch jene des Parallelisirens hinzugesellt.

Die Lösung dieser Doppelaufgabe bietet grosse Schwierigkeiten. Das nächstliegende Mittel zu ihrer Erreichung, die Rücksichtnahme auf die faunistischen Verhältnisse, kann nicht allein zum Ziele führen. Erstens, weil sich ein grosser Theil der Formation aus Gesteinen aufbaut, die überhaupt nicht oder nur sehr selten Fossilien enthalten, wie Conglomerate, Breccien, Flyschmergel und Flyschsandsteine, zweitens, weil die weitaus überwiegende Zahl der organischen Reste

[1]) F. Kerner, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1898, Nr. 2.
[2]) F. Kerner, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 13 u. 14.

einer Thiergruppe angehört, die für genaue Horizontbestimmungen nicht geeignet ist: den Nummuliten.

Schon Stache ist auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen zu dem Ergebnisse gelangt, dass in Istrien und Dalmatien die Leitfossilien verschiedener Nummulitenhorizonte de la Harpe's zusammen vorkommen, und dass die für einzelne dieser Horizonte als charakteristisch angesehenen Formengruppen in verschiedenen Niveaux zu Massenentwicklungen gelangen. Das wichtigste Beispiel des ersteren Falles ist die Mischung der Typen der dritten, vierten und sechsten Zone im Hauptnummulitenkalke (Stache, Lib. Stufe, pag. 61, 64). Das massenhafte Auftreten in zwei verschiedenen Niveaux wird von Stache bezüglich der *Num. spira* (l. c. pag. 61), *Num. Lucasana* und *perforata* (l. c. pag. 63) das reichliche Erscheinen in drei getrennten Horizonten bezüglich der *Assilina exponens* (l. c. pag. 65) angegeben. Was das Gebiet von Spalato betrifft, so ist hier das Vorkommen der *Num. complanata* im Hauptnummulitenkalke am Monte Marian (im Liegenden des Hornsteinkalkes) und ihre Massenentwicklung in einem eine viel höhere Position einnehmenden Horizonte bemerkenswerth.

Insofern als man aus dem Dominiren der Formen der oberen Zonen auf ein höheres, aus dem Vorherrschen der Formen der unteren Zonen auf ein tieferes Niveau schliessen kann, sind die Nummuliten allerdings für die Gliederung verwerthbar. Eine genaue Horizontbestimmung auf Grund des Vorkommens gewisser Nummulitenarten ist jedoch nicht möglich.

Man ist so genöthigt, zur Feststellung der Specialstratigraphie die Lagerungsverhältnisse in Betracht zu ziehen, doch kann auch dies in einer Gegend, in welcher mit der Möglichkeit des Vorhandenseins von schiefen Falten und Ueberschiebungen zu rechnen ist, nur mit Vorsicht geschehen.

Es macht sich aber hierbei noch eine besondere Schwierigkeit geltend. Das Gebiet von Spalato ist ein ganz mit Weingärten bedecktes hügeliges Gelände, das von einer Unzahl schmaler, theils nur auf kurze, theils auf lange Strecken verfolgbarer, O—W streichender Kalkzüge durchsetzt ist. In diesen Zügen wiederholen sich nicht selten dieselben petrographischen Typen, so dass es schwer fällt, zwei Felszüge mit Sicherheit als einander correspondirende Glieder zu beiden Seiten eines Sattels oder einer Mulde zu erkennen. Diese Schwierigkeit wird noch dadurch vermehrt, dass mit der Möglichkeit des Auskeilens solcher Bänke gerechnet werden muss.

Sehr genaue und zahlreiche Begehungen des Gebietes führten mich zu dem Resultate, dass die Hauptmasse der Spalatiner Flyschformation in drei Abtheilungen geschieden werden könne. Am klarsten lässt sich dies in der Gegend von Neu-Salona feststellen. Man sieht dort ostwärts von der Ortschaft eine grosse Hemicentroklinale aufgeschlossen, die nur dem Ostrande einer normalen Schichtmulde entsprechen kann. Denn mit Rücksicht auf das Verhalten der norddalmatischen Ueberschiebungen ist es absolut ausgeschlossen, dass hier eine muldenförmige Einsenkung eines flach liegenden oberen Flügels einer viele Kilometer weiten Ueberschiebung vorliegen würde.

Die Schichtfolge, welche sich von innen nach aussen hin in dieser Hemicentroklinale feststellen lässt und einer normalen absteigenden Schichtfolge entspricht, ist folgende:

I. Blaugrauer mittelkörniger, klotziger Kalk mit kleinen, nicht isolirbaren Foraminiferen: von variabler, mindestens einige Meter betragender Mächtigkeit.

II. Lockere Breccie, fast ganz aus Foraminiferen bestehend, in ihren liegendsten Partien in ein loses Gemenge ihrer Bestandtheile, in eine Art groben Foraminiferensand übergehend; einige Meter mächtig.

Die Fauna dieses Horizonts, des fossilreichsten und — wegen der leichten Isolirbarkeit der Foraminiferen — zu Untersuchungen geeignetsten der Flyschformation von Spalato, setzt sich nach freundlichen Bestimmungen Dr. R. Schubert's hauptsächlich aus folgenden Formen zusammen:

Nummulina complanata Lam.
Tchihatcheft Arch.
cfr. Baucheri Harpe
„ *cfr. vasca J. u. L.*
Operculina ammonea Leym.
Heterostegina reticulata Rütim.
Orthophragmina ephippium Schloth.
cfr. Prattii Arch.
aspera Gümb.
dispansa Sow.
stella Gümb.
cfr. stellata Arch.

III. Flyschmergel mit Einlagerung von Klippen von lichtgrauem, Hornstein führenden Kalk und weissem grobkörnigen Kalk mit Nummuliten, darunter *N. complanata* und *N. Tchihatcheft.* Diese Zone erreicht bis über hundert Meter Mächtigkeit.

IV. Lichtgrauer feinkörniger, bankiger Kalk mit kleinen, dunklen Schüppchen von Eisenoxyd; in seinen hangendsten Partien eine Neigung zu plattiger Absonderung zeigend.

V. Mehr oder minder grobkörniger Nummulitenbreccienkalk. Jeder dieser beiden Gesteinszüge im Liegenden des Klippenflysches wenigstens einige Meter mächtig.

Die Hemicentroklinale von Salona ist auch im Landschaftsbilde klar erkennbar. Die Kalke, welche die Klippen führende Flyschzone nach oben hin begrenzen, bilden einen Felszug, welcher gegenüber von Scombro am Ostufer des Jadroflusses beginnt, in einem parabolischen, gegen W geöffneten Bogen den östlich von Neu-Salona befindlichen Hügel umgreift und in den Nordrand der Halbinsel von Vranizza ausläuft.

Das Anfangsstück dieses Felszuges ist ein imposanter Riff, der steil gegen S fällt, weiterhin geht das Schichtfallen — entsprechend der Umbiegung des Zuges über SW und W in NW und N über und

nimmt zugleich an Steilheit ab. Der Horizont mit *N. complanata* ist namentlich am Nordfusse des Felsriffes gegenüber von Scombro und am Wege westlich von den Hütten von Japirko (südlich von Neu-Salona) sehr fossilreich. Die Kalkbänke, welche das Liegende des Klippenflysches bilden, formiren einen zweiten bogenförmigen Felszug, welcher annähernd concentrisch zum vorigen verläuft, und streichen dann gleichfalls in die Halbinsel von Vranizza aus. Hinsichtlich der Drehung des Schichtfallens und der Abnahme der Neigungswinkel verhält sich dieser Felszug analog den vorigen. Die zwischen beiden Zügen befindliche Flyschzone nimmt in der Region des Bogenscheitels rasch an Breite zu, um sich dann südlich von Salona wieder zu verschmälern. In dieser Zone erscheint eine grosse Zahl von isolirten Klippen des erwähnten weissen Nummulitenkalkes. Die mächtigste derselben ist der imposante Felskopf, welcher westlich von Mravince aufragt.

Der Hügel östlich von Neu-Salona, welcher dem Kern der Hemicentroklinale entspricht, besteht aus Flyschmergel. Westlich von ihm sind keine Aufschlüsse mehr vorhanden und taucht dann der Muldenkern unter den Golf von Salona hinab. Dagegen taucht der nördliche Muldenflügel westwärts vom Jadroflusse wieder auf und lässt sich als Klippenkette bis nach Sucurac verfolgen. Streckenweise, so zwischen Vukić und Sv. Nicolo (welch' letzteres auf einer Klippe steht) und dann besonders längs des Weges, welcher dem Nordfusse des Hügelrückens folgt, der nordwärts von den Scoglii Barbarinac verläuft, ist der Hangendzug der Klippenzone mit den blaugrauen Kalken schön zu sehen. Die an *N. complanata* reichen Schichten erscheinen dort, wo dieser Zug in's Meer hinausstreicht, gut entwickelt. Der Liegendzug ist ostwärts von Sv. Dojmo, bei Dadić und Petrić aufgeschlossen, um dann nordwestwärts von der Station Salona der Bahntrace zu folgen. Er fällt hier 60° gegen SSW ein.

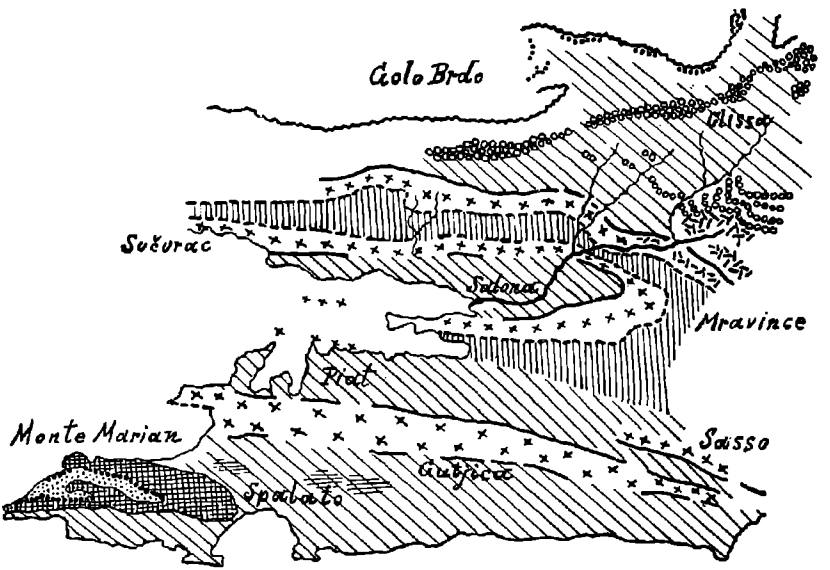
Etwas weiter oben am Gehänge trifft man dann neuerdings die für die Basis der Klippenzone charakteristischen Gesteine, und zwar längs einer Linie, die durch die Gehöfte Sesarćić, Bubić und Santić läuft. Dann folgt wieder eine Kette von Klippen des weissen Nummulitenkalkes und alsdann wieder die Nummulitenbreccie und der körnige Kalk, mit denen die Klippenzone nach oben hin abschliesst. Die an grossen, glatten Münzensteinen reiche Schichte ist in dem Hangendzuge nordwärts von Cikatić und bei Milanović entblösst.

Weiter westwärts, ober Mornar, ist ein breiter 20° N fallender Felszug von grauem körnigen Kalk vorhanden.

Es ist demnach an dem Gehänge nordwärts vom Golfe von Salona eine Antiklinalfalte mit steilem Süd- und sanft geneigtem Nordflügel constatirbar, welche sich an die Mulde von Salona anlegt. Das Gehänge zwischen den beiden Klippenketten, welches der unteren Flyschzone entspricht, ist von mehreren tiefen Wasserrinnen durchfurcht und dies bietet eine Gelegenheit, die Schichtfolge in dieser Zone festzustellen, wozu am Ostrande der Mulde von Salona keine günstige Gelegenheit gegeben ist.

Man beobachtet in jener Aufbruchszone der unteren Flyschabtheilung als Einlagerungen in den typischen, zum Theil mit Sandstein-

Fig. 1.



Geologische Skizze der Gegend von Spalato.

Zeichenerklärung:

- Alveolinenkalk.
- Hauptnummulitenkalk.
- Hornsteinkalk des Monte Marian.
- Untere Flyschzone.
- Liegendzug der Klippenzone.
- Klippenzone (mittlere Flyschzone).
- Hangendzug der Klippenzone.
- Obere Flyschzone.
- Breccie von Spalato.
- Jadrobreccie.
- Conglomerat von Clissa.
- Grenze des überschobenen Kreidekalkes.

bänkchen alternirenden Flyschmergeln graue und grünlichgraue, zum Theil plattige Mergelkalke (ein bis einige Meter mächtig) und blassgelbliche, fein- bis mittelkörnige Kalke von wechselnder, mindestens einige Meter betragender Mächtigkeit. Die Schichten stehen an den Wänden der Erosionsrinnen thalabwärts saiger, thalaufwärts fallen sie 20—30° gegen Norden ein. Der Uebergang der ersteren in die letztere Lagerungsweise vollzieht sich sehr rasch.

Die Feststellung, dass die Klippenkalke ein mittleres Niveau einnehmen, muss auch für die geologische Gliederung der Halbinsel von Spalato grundlegend sein. Diese Halbinsel wird in ihrer Mitte von einer breiten Zone von Klippenflysch durchzogen, die westwärts von der Mündung des Stobrec potok aus den Alluvien dieses Flusses auftaucht und in die schmale Landzunge ausläuft, welche die Paludibucht gegen N begrenzt. Dieser Zone gehören der Felskopf Kitoje, die zahlreichen Felszacken auf der Nordseite der Gutjica und des Širini vrh und die Felshügel mit der Thurmruine Kula an. Diese Flyschzone ist beiderseits von je einem Zuge jener Schichten begleitet, die das obere Grenzniveau des Klippenflysches bilden und muss deshalb einen Antiklinalaufbruch repräsentiren. Zu dieser Sachlage stimmt gut der Umstand, dass diese Klippenzone ungefähr von der doppelten Breite jener Zonen ist, die in der Gegend von Salona angetroffen werden und nur je einem Faltenflügel entsprechen. Der Hangendzug im N dieser Klippenzone fällt sanft gegen NNO ein. Er folgt zunächst der Südseite des Thales des Torrente Ispod kita südwärts von Sasso, bildet dann den Südrand jener Tiefenzone, die den Nordfuss des Širini vrh begleitet, um endlich am Fond der Buchten nordwärts von Kula und Sv. Troistvo vorbeizuziehen. Die Theilstrecke dieses Zuges im Thal des Ispod kita ist wohl der an großen Münzensteinen reichste Fundort der ganzen Gegend von Spalato. An der Südgrenze der Klippenzone, welche die Halbinsel von Spalato durchzieht, ist der graue körnige Kalk zunächst am Südrande des Rückens im Osten der Kitoje sichtbar, dann lässt er sich über den Rücken der Gutjica bis an die Südseite des Širini vrh verfolgen. Weiter westwärts ist er am Wege, welcher vom Armenhaus im Borgo Pozzobon zum Kirchlein Sv. Dojmo führt und halbwegs zwischen dem Seminar und Sv. Troistvo aufgeschlossen. Dieser Gesteinszug fällt steil theils gegen N, theils gegen S ein.

In dieser breiten Klippenzone der Halbinsel von Spalato gewinnt man den Eindruck, dass das Vorkommen von Hornstein in den Klippen des weissen Kalkes für die oberen Theile der mittleren Flyschzone bezeichnend sei, wenigstens sind die Klippen in der südlichen Randpartie der Zone, darunter der grosse Felskopf Kitoje, reich an Hornstein. In ihrem westlichsten Theile verschmälert sich diese Klippenzone auf die Hälfte ihrer früheren Breite.

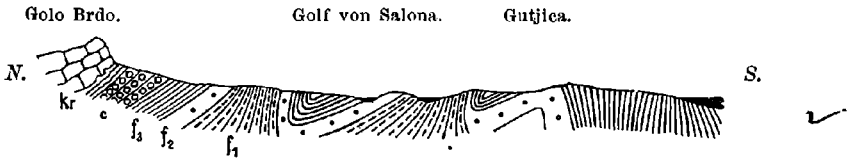
Es ist dies durch einen Einbruch des Südflügels der Antiklinale veranlasst, der es zugleich bedingt, dass hier längs dem Nordufer des Porto Paludi der Liegendzug der mittleren Flyschzone zu Tage kommt.

Ausser dieser breiten Zone sind in der Halbinsel von Spalato noch zwei schmale Ketten von Klippen des weissen Nummulitenkalkes constatirbar.

Die eine Kette folgt dem Rücken, welcher das Thal des Torrente Ispod kita im Norden begleitet. Dieser Kette gehören der imposante Riff bei dem Dorfe Sasso und der groteske Felsthurm südwärts der Kila an.

Die zweite Kette von Klippen des weissen Nummulitenkalkes besäumt das Südufer des äusseren Theiles des Golfes von Salona. Ihr gehören der Riff an der Nordwestspitze von Piat und die Scoglii Scille an. Die Klippenkette von Sasso ist an ihrem Südrande von einem Zuge von Nummulitenbreccie mit *N. complanata* begleitet, dessen östliche Fortsetzung dem Südwestrand jenes Hügels folgt, welcher sich nahe der Mündung des Stobrec potok zwischen diesem und dem Torrente Strossanac erhebt. Das Thal des Ispod kita entspricht demnach einer Mulde aus Schichten der oberen Flyschzone.

Fig. 2.



Profil durch die Gegend von Spalato.

kr = Rudistenkalk. — *c* = Conglomerat von Clissa. — f_1 untere, f_2 mittlere, f_3 obere Flyschzone.

Zwischen den Blöcken von weissem Nummulitenkalk, welche das Südufer des äusseren Golfes von Salona besäumen, und dem Nordrande der breiten Klippenzone des Širine vrh ist gleichfalls eine Synklinale constatirbar. Die Achse derselben verläuft zunächst nahe dem Südufer des Golfes von Salona durch den nördlichen Theil der Gegend von Piat und ist besonders weiter ostwärts zwischen der Strasse und der Wasserleitung schön verfolgbar. Nordwärts von diesem östlichen Theile der Synklinale sind jedoch keine Vorkommnisse von weissem Nummulitenkalk zu constatiren. Man hat es hier demnach mit einer Faltenverwerfung zu thun, derzufolge die Schichten der oberen Flyschzone an jene der unteren im Liegenden des Südflügels der Mulde von Salona stossen.

Das Vorkommen von Klippen am Südufer des Golfes von Salona erscheint demnach durch eine Aufpressung von Schichten der mittleren Zone im Westabschnitte dieser Verwerfung bedingt. Die Klippenkette von Sasso und jene an der Nordküste von Piat (Südufer des Golfes von Salona) liegen nicht genau in derselben Linie, die erstere erscheint gegen die letztere etwas gegen N verschoben. Es handelt sich darum entweder um eine Querverschiebung innerhalb derselben Störungszone oder um zwei verschiedene Verwerfungen.

In der Gegend von Neu-Salona sind — wie erwähnt — fast gar keine Aufschlüsse zu sehen, so dass dort keine Gelegenheit zu einer Detailgliederung der oberen Flyschzone vorhanden ist. Dagegen lässt sich in der Gegend von Piat und in der Landzunge im Norden des

Convento Paludi ein Profil durch die obere Flyschzone legen. Man beobachtet dort in der Achsenregion der Schichtmulde mergelige, zum Theil in dünne Lamellen spaltbare Plattenkalke, für welche eine wellige Biegung und polygonale Zerklüftung der Schichtflächen charakteristisch ist, und in den Muldenflügeln vorzugsweise feinkörnige lichtgraue Mergelkalke als Einlagerungen in den Flyschmergeln. Daneben treten auch Nummulitenbreccienkalke auf.

Südwärts von der Klippenzone des Širine vrh treten in der Spalatiner Flyschformation zwei Gesteinstypen auf, welche von denen in den bisher besprochenen Gegenden etwas abweichen. Der eine Typus ist ein lichtgrauer, dichter, dickbankiger Kalk mit Einlagerungen von grossen Knollen von Hornstein und einer Fauna, die von Martelli genau untersucht worden ist.[1]) Sie enthält ausser zahlreichen Foraminiferen auch Korallen, Echiniden, Lamellibranchier und Bryozoen. Es ist dies dasselbe Kalkniveau, welches südlich von Trau auf der Insel Bua[2]) und westlich von Trau bei Seghetto[3]) auftritt und dort das Hangende des Hauptnummulitenkalkes bildet. Auch am Monte Marian erscheint dieser Hornstein führende Kalk als Mantelschicht einer Falte, deren Kern aus Hauptnummuliten- und Alveolinenkalk besteht.

In petrographischer Beziehung ist dieser Kalk den Hornsteinkalken der mittleren Flyschzone ähnlich, nur sind die Hornsteinknollen in ihm durchschnittlich viel grösser. Die obersten Partien des Mariankalkes stimmen petrographisch ganz mit dem weissen Klippenkalke überein und enthalten auch die in diesem letzteren vorkommenden Nummulitenformen. Als einen wesentlichen faciellen Unterschied wird man es aber ansehen müssen, dass dieser Kalk im einen Falle rings von Flyschmergel umgebene isolirte Klippen bildet, im anderen aber einen Schichtcomplex von grosser Mächtigkeit formirt.

Ein zweiter, der Gegend von Spalato eigenthümlicher Gesteinstypus ist eine mehr oder minder grobe Breccie aus zumeist weissen und blaugrauen Kalkfragmenten. Sie findet sich auf den Anhöhen östlich von der Stadt, in der Localität Krippi und ostwärts vom Borgo Pozzobon, ferner im Flachlande zwischen dem Borgo grande und dem Kirchlein Mdna Spinuti. (In Steinbrüchen aufgeschlossen.) Auch dieser Gesteinstypus steht nicht isolirt da. In dem Felszuge, welcher sich vom Kirchlein Sv. Dojmo östlich von Vranizza gegen OSO erstreckt, treten ähnliche blau- und weissgefleckte klastische Gesteine auf.

In dem Profile durch die untere Flyschabtheilung bei Alt-Salona und im Profile durch die obere Flyschzone in der Gegend Piat sind dagegen solche Breccien, wie sie zu beiden Seiten des Stadtgebietes von Spalato erscheinen, nicht vertreten.

Nordostwärts von Salona, in der Gebirgsbucht von Clissa und an dem Südwestfusse des Mosor treten gleichfalls Gesteine auf, welche in den vorhin beschriebenen Profilen fehlen. In der Gegend

[1]) A. Martelli, I terreni nummulitici di Spalato in Dalmazia. Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1902. Serie quinta. Vol XI, Fasc. VIII.
[2]) F. Kerner, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 11 u. 12.
[3]) F. Kerner, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 13 u. 14.

von Clissa und am Abhange des Golo Brdo ober Salona gelangen bunte Conglomerate zu mächtiger Entwicklung. Sie bestehen aus zumeist kleinen Fragmenten, die theils völlig abgerundet sind, theils nur eine unvollkommene Abschleifung ihrer Ecken und Kanten zeigen. An der Zusammensetzung betheiligen sich Stücke von Miliolidenkalk und Nummulitenkalk, zum Theil wohl auch solche von Rudistenkalk und dunkle Hornsteinkiesel. Von Farben sieht man verschiedene Nuancen von grau, gelb, roth, braun und schwarz, so dass die Gesteine stellenweise ein buntes Aussehen gewinnen. Als Bindemittel fungirt eine ungleich körnige, sandige Masse, welche mitunter Nummuliten enthält. Diese Conglomerate erscheinen theils in Schichtcomplexen von vielen Metern Mächtigkeit, theils in einzelnen Bänken als Einlagerungen in Mergelschichten. Als einheitliche Schichtmasse und ohne Einlagerungen von Mergelbänken oder nur mit spärlichen Mergelzwischenlagen bilden diese Conglomerate die oberen Südabhänge des Golo Brdo (Ost-Koziak) ober Alt-Salona und den mächtigen Felsriff, welcher vom Torrente Rapotina gegen Clissa hinaufzieht, und in dem Felskopfe, den das Sperrfort von Clissa krönt, seine östliche Fortsetzung findet. Ober Salona fallen die Conglomerate unter den Kreidekalk der Felsmauer von Sv. Jure gegen N ein; im Riffe von Clissa sind sie zum grössten Theil steil aufgerichtet. In einzelnen, weithin verfolgbaren Bänken zwischen Mergelschichten erscheinen die vorerwähnten Conglomerate auf den Rücken zwischen dem Torrente Rapotina und Torrente Kamenica, auf der Debela glavica zwischen dem Torrente Kamenica und dem Zavlić potok und östlich von dem letzteren am Hügel von Sv. Ivan und an den ihm östlich und nördlich benachbarten Hügelrücken. Ausserdem trifft man conglomeratische Einschaltungen in den Mergelschichten an den Abhängen, welche sich von Mravince und Kučine gegen den Torrente Trstenik hinabsenken.

Am Westfusse des Mosor sieht man Breccien von nicht sehr festem Gefüge, welche aus scharfkantigen Stücken von lichtem Rudistenkalk und aus einem rost- bis ziegelrothen thonigen Bindemittel bestehen. Diese Breccien bedecken — in dünne Bänke wohlgeschichtet — die unteren Westabhänge des Debelo Brdo (West-Mosor) und bedingen jene eigenthümliche, aus nebeneinander hinlaufenden gewundenen Streifen bestehende Zeichnung derselben, welche beim Anblicke des Berges von Clissa aus so auffällig hervortritt.

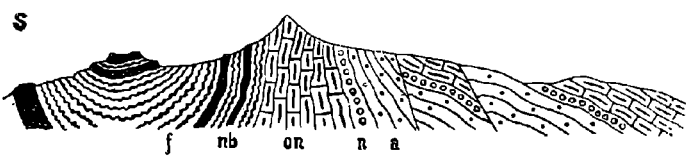
In der Umgebung des Jadroursprunges erscheinen lichte, sehr feste Breccienkalke, die hauptsächlich aus Bruchstücken von weissem Rudistenkalke und solchen von lichtgrauen und bräunlichen eocänen Kalken bestehen. Diese Breccienkalke bilden die Wände des Felskessels, in dessen Grund der Jadro entspringt, ferner den westlichen Vorkopf des Hügels von Sv. Ivan, den Felsriff von Sv. Petar und den nordwärts von ihm zum Jadro hinabziehenden Grat. Man trifft sie ausserdem an mehreren Stellen der Abhänge unter Mravince und Kučine und endlich in sehr mächtiger Entwicklung in den nordwestlichen, von Stobrec potok durchbrochenen Endstücken der beiden Vorketten des Mosor.

Die weichen Zwischenlagen zwischen den Conglomeraten sind

in der Gegend unterhalb Clissa zum Theil nicht typische splittrige, grünlichgraue Flyschmergel, sondern schiefrige, gelblichgraue Mergel. Der Uebergang der typischen Flyschregion in das Gebiet der Conglomerate und Breccienkalke vollzieht sich nicht plötzlich, sondern in der Weise, dass in der Grenzregion der beiden Faciesbezirke die charakteristischen Gesteine des ersteren mit denen des letzteren zu wiederholten Malen wechsellagern. So zeigen die Profile durch die Debela glavica und die ihr west- und ostwärts benachbarten Rücken ein mehrmaliges Alterniren von Conglomeraten, Kalksandsteinen und körnigen Kalken als Einschaltungen in der Mergelmasse.

Eine Parallelisirung der an der offenen Küste und an den Abhängen des Debelo Brdo und Golo Brdo vorhandenen Schichtgebilde mit den einzelnen Gliedern der Schichtfolge, welche sich für die Gegend von Salona feststellen liess, lässt sich vorläufig nur theilweise durchführen. Was den Hornsteinkalk des Monte Marian betrifft, so wurde schon erwähnt, dass dessen oberste Partien petrographisch und faunistisch mit dem Klippenkalke der mittleren Flyschzone übereinstimmen. Es wurde zwar eingangs hervorgehoben, dass innerhalb eines eocänen Flyschcomplexes die Gleichheit der Nummulitenfauna und der Gesteinsbeschaffenheit noch nicht für eine Altersäquivalenz beweisend sind; es gilt dies aber doch mehr bezüglich der die Hauptmasse des Complexes bildenden Gesteinszüge von Nummulitenbreccienkalken, Kalksandsteinen und Plattenkalken, die man thatsächlich in gewiss verschieden alten Flyschmergelschichten sich wiederholen sieht; bezüglich eines Gesteinstypus, der innerhalb eines grossen Theiles der Region in ganz identischer Entwicklung und — wie aus dem Vorigen hervorgeht — nur in einem Niveau auftritt, ist es zum wenigsten unwahrscheinlich, dass derselbe in nächster Nähe dieser Region in einem anderen Horizonte erscheine. Dass die verschiedenen Klippenzonen der Gegend von Salona gewiss nicht Einlagerungen in verschiedenen Horizonten eines einheitlichen Complexes sein können, erhellt klar aus den erörterten Lagerungsverhältnissen und der diesen Verhältnissen entsprechenden Art ihrer Begleitung durch Grenzniveaux. Am Nordfusse des östlichen Theiles des Monte Marian trifft man in der That die blaugrauen körnigen Kalke, welche das Hangende des Klippenflysches darstellen. Anstehend konnte ich sie dort allerdings nicht finden, wohl aber in grosser Menge in den Steinmauern der Wege südlich von Mdna Spinuti.

Fig. 3.



Profil durch den westlichen Theil des Monte Marian.

a = Alveolinenkalk. — *n* = Hauptnummulitenkalk. — *on* = Hornstein führender oberer Nummulitenkalk. — *nb* = Nummulitenbreccienkalk. — *f* = Flysch.

Diese Verhältnisse weisen darauf hin, dass in der Schichtmasse des Monte Marian die Aequivalente der unterhalb des Hangendzuges der mittleren Flyschzone gelegenen Schichten vertreten seien. Welche Bänke der Schichtmasse des Marian den tiefsten in der Gegend von Salona aufgeschlossenen Flyschschichten entsprechen, lässt sich nicht sagen. Wahrscheinlich sind die Aequivalente dieser Schichten noch innerhalb der untersten Partien des Hornsteinkalkes des Monte Marian zu suchen, da letzterer vom Hauptnummuliten- und Alveolinenkalke unterlagert ist und es sehr unwahrscheinlich wäre, dass — im Gegensatze zu den in ganz Norddalmatien bestehenden Verhältnissen — bei Salona die Verdrängung der reinen Kalkfacies durch die Mergelfacies im Eocän schon früher begonnen haben sollte als an der oberen Grenze des Hauptnummulitenkalkes.

Schwierig ist es auch, die Stellung der Breccie von Spalato innerhalb des Flyschprofils von Salona zu fixiren. In der Gegend von Spinuti befindet sie sich in nächster Nähe des blaugrauen körnigen Kalkes, welcher das Hangende der mittleren Flyschzone bildet. Auf den Anhöhen ostwärts der Stadt treten aber in Verbindung mit dieser Breccie auch Kalke auf, welche den Gesteinen des Liegendzuges der Klippenzone ähnlich sehen. Auch das Vorkommen von Nummuliten aus der Gruppe der *N. perforata* spricht eher für ein tieferes als für ein höheres Niveau. Gleichwohl ist es unwahrscheinlich, dass die Breccie von Spalato in die untere Flyschabtheilung zu stellen ist. Tektonisch entspricht das Terrain ostwärts der Stadt Spalato einer kleinen Falte mit sehr steilem Süd- und mässig steilem Nordflügel. Auch weiter ostwärts, zwischen dem Širini vrh und der Kapelle Sta. Maddalena, ist noch antiklinale Schichtstellung erkennbar. Es fallen dort die Gesteinszüge, welche man an dem Wege passirt, der zwischen den Kuppen des Širini visoki und der Gutjica gegen die Bergkuppe Kila hinführt, gegen NNO ein; jene Gesteinszüge dagegen, welche am Nordrande der Einsenkung verlaufen, welcher die Strasse von Spalato nach Strossanac folgt, steil gegen Süd ein. Falls die Breccien von Spalato einen Aufbruch von Aequivalenten der unteren Flyschzone repräsentiren würden, wäre das Fehlen der Klippenkalke an beiden Längsseiten der Falte nicht leicht verständlich. Es würde dies das Vorhandensein eines grossen Längsbruches im Hangendflügel einer steilen Ueberschiebung voraussetzen, eine Form von Störungen, welche bei den norddalmatischen Ueberschiebungen nicht beobachtet wurde. Da man in den in Rede stehenden Breccien ein Aequivalent der Klippenkalke wohl auch nicht vermuthen wird, erscheint es am nächstliegenden, sie an die Basis der oberen Flyschzone zu stellen und in ihnen ein beiläufiges Aequivalent der blaugrauen körnigen Kalke im Hangenden der Klippenzone zu erblicken. Es würden dann die Küstenregion ostwärts vom Hafen von Spalato und die Südseite des Monte Marian der oberen Flyschzone zuzurechnen sein. Man trifft in diesen Gegenden in grösserer Verbreitung plattige Kalke an, welche denen der Gegend von Piat ähnlich sehen. An der Küste selbst treten auch Nummulitenbreccienkalke und körnige Kalke auf. Die Lagerung der Schichten ist an der Südseite des Monte Marian und östlich vom Hafen von Spalato mehr oder minder steil synklinal. Die Nummuliten-

breccienkalke der Küste dürften demnach wieder ein sehr tiefes Niveau, eventuell die Basis der oberen Flyschzone repräsentiren und hinsichtlich ihrer Position den Breccien von Spalato und dem Hangendzuge der mittleren Flyschzone nahe stehen. Hiermit stimmt es, dass diese Breccienkalke fast dieselbe Orbitoidenfauna wie jener Hangendzug aufweisen. Man findet in ihnen:

Orthophragmina dispansa Sow.
aspera Gümb.
ephippium Schlot.
stella Gümb.
stellata Arch.

Martelli, welcher bei San Stefano und Botticelli Aufsammlungen machte, erwähnt von dort ausserdem: *Orbitoides papyracea Bomb., O. Fortisi Arch., O. applanata Gümb., O. dalmatina A. Mart.* Stellenweise, so ostwärts von der Localität Fontana, stimmen die Breccienkalke an der Küste wohl auch in ihrem Habitus mit denen bei Spalato überein.

Die Altersbeziehung der klastischen Gesteine an den Abhängen des Debelo Brdo und Golo Brdo zu den Flyschschichten von Salona lässt sich insoweit feststellen, als diese Gesteine mit jenen Schichten in tektonisch klar erkennbare Verbindung treten. Eine Parallelisirung auf faunistischer Basis ist hier noch schwerer durchzuführen, da diese Gesteine — abgesehen von den in den Kalktrümmern, welche an ihrer Zusammensetzung theilnehmen, enthaltenen alteocänen Foraminiferen — im Bindemittel oft gar keine organischen Reste führen.

Die Conglomerate unterhalb der Kreidekalkmauer des Golo Brdo kann man, da sie die Flyschschichten im Hangenden der Klippenzone von Mornar und Cikatić concordant überlagern, der oberen Flyschabtheilung zurechnen. Dahin sind alsdann auch die Conglomerate von Clissa zu stellen, da sie die durch eine Querstörung im Torrente Rappotina etwas gegen Norden verschobene östliche Fortsetzung der Conglomerate unterhalb des Golo Brdo bilden. Die kleinen Conglomeratvorkommnisse südlich von Mravince wird man dagegen als der unteren Flyschzone angehörig betrachten.

Was die lichten harten Breccienkalke betrifft, so lässt sich an einer Stelle deren Aequivalenz mit den Klippenkalken nachweisen. Die Züge des Liegend- und Hangendkalkes der mittleren Flyschzone, welche ober Alt-Salona verlaufen, streichen ostwärts vom Jadro gegen die Südabhänge des Felsriffes von Sv. Petar (bei Kučine) hinan. Die von ihnen eingeschlossene Mergelzone ist hier aber nicht, wie weiter im Westen, von einer Kette von Klippen des weissen Nummulitenkalkes, sondern von einem Grate von lichtem Breccienkalk durchzogen.

Der Ersatz des Klippenkalkes durch den Breccienkalk vollzieht sich noch westwärts vom Jadro am Südwestfusse der Debela Glavica. Man passirt dort an der Strasse, noch bevor dieselbe den Fluss überschreitet, den Liegendzug, dann am Wege, welcher am rechten Ufer des Jadro weiterführt, bald nach der Brücke eine Bank der lichten Breccie und gelangt dann oberhalb derselben zu einer Anzahl von bizarren Kalkklippen und alsdann zum Hangendzuge, dessen untere

Partie hier durch eine Schichte gebildet ist, die aus Millionen von losen linsengrossen Münzensteinen besteht.

Die Breccien in der Umgebung des Jadroursprunges und beim Schrofen von Sv. Petar könnten wohl dasselbe Niveau wie der vorerwähnte Grat einnehmen, da die zwischen ihnen gelegene Zone einer Einfaltung jüngerer Flyschschichten zu entsprechen scheint. Dagegen ist es zweifelhaft, ob auch die Breccienkalke in den Durchbrüchen des Stobrec potok durch die Vorketten des Mosor demselben Niveau angehören wie die Breccien am Jadroursprunge, mit welchen sie in ihrem Habitus ganz übereinstimmen.

Das Niveau der Rudistenkalkbreccien am Westfusse des Debelo Brdo lässt sich vorläufig noch nicht näher fixiren.

Das im Vorigen über die Schichtfolge in der Spalatiner Flyschformation Gesagte ist nur eine übersichtliche Zusammenstellung der Hauptergebnisse der von mir anlässlich der Detailaufnahme des Gebietes gemachten Beobachtungen. Eine genauere Beschreibung der zahlreichen vorkommenden Gesteinstypen und ihrer nicht minder zahlreichen Abänderungen und eine Mittheilung von Specialprofilen muss einer ausführlichen Darstellung der geologischen Verhältnisse des Gebietes vorbehalten bleiben. Dementsprechend ist auch die folgende Tabelle nur als eine mit Weglassung aller Details gegebene übersichtliche Gruppirung der Schichtfolgen der Spalatiner Flyschformation zu betrachten.

Zur Ergänzung des Gesagten sei hier nur erwähnt, dass in der Klippenzone ausser den für sie so charakteristischen Gesteinen — wenn auch nur selten — auch feinkörnige lichtgraue und gelbliche Kalkeinlagerungen angetroffen werden, ferner, dass die Mergelschichten selbst, welche die Grundmasse der ganzen Formation bilden, zwei Ausbildungsweisen zeigen. Sie erscheinen entweder in Wechsellagerung mit Sandsteinbänkchen von ein bis einigen Centimetern Dicke, wobei der gegenseitige Abstand dieser Bänkchen bisweilen selbst weniger als 1 *dm* beträgt, oder ohne solche Bänkchen und sind dann von einem weitmaschigen Netze von dünnen Kalklamellen durchsetzt. Eine stratigraphische Bedeutung kommt dieser Verschiedenheit der Ausbildungsweise nicht zu. Beide Flyscharten werden sowohl in den oberen als auch in den unteren Partien des gesammten Flyschcomplexes angetroffen.

Was die Parallelisirung der drei Zonen der Spalatiner Flyschformation mit den Etagen des Eocäns betrifft, so bietet dafür zunächst der Umstand einen Anhaltspunkt, dass die Orbitoidenfauna der Complanataschichten im Hangenden der Klippenzone nach Dr. Schubert's freundlicher Mittheilung einen ausgesprochen bartonisch-ligurischen Charakter trage. Sofern man berechtigt ist, daraufhin diese Schichten als das Grenzniveau zwischen den beiden obersten Stufen des Eocäns anzusehen, so würde die obere Flyschzone der ligurischen und die mittlere Flyschzone der bartonischen Stufe ungefähr entsprechen. Der Hornsteinkalk des Monte Marian enthält nach Martelli's Untersuchung [1]) faunistische Bestandtheile, die ihm seine Aequivalenz mit

[1]) l. c. pag. 337.

Gliederung der Spalatiner Flyschformation.

	Küste	Umgebung des Golfes von Salona	Westfuss des Mosor
Obere Flyschzone	Flyschmergel in Wechsellagerung mit Plattenkalken, Nummulitenbreccien, körnig-sandigen und mergeligen Kalken.		Flyschmergel und schiefrige Mergel mit Kohlenspuren im Wechsel mit bunten Conglomeraten (Conglomerat von Clissa)
Grenzniveau	Breccie von Spalato?	Körniger Kalk und lockere Breccie aus Nummuliten und Orbitoiden	
Mittlere Flyschzone	Weisser Nummulitenkalk	Flyschmergel mit Einlagerung von Klippen von weissem Nummulitenkalk und lichtgrauem Hornsteinkalk	Lichter Breccienkalk (Jadrobreccie) und Flyschmergel
Grenzniveau	Lichtgrauer Hornsteinkalk mit Nummuliten, Anthozoen, Echiniden, Lamellibranchiern und Bryozoen	Feinkörniger Kalk und Nummulitenbreccienkalk	
Untere Flyschzone		Flyschmergel mit Einlagerungen von feinkörnigen und mergeligen Kalken	Flyschmergel, Conglomerate, körnige Kalke
Basis der Flyschformation	Hauptnummulitenkalk		
	Alveolinenkalk (am Monte Marian)		

dem oberen Lutetien sichern. Dazu würde es dann stimmen, dass Schubert den Hauptnummulitenkalk, welcher den Hornsteinkalk des Monte Marian unterteuft, als mittleres Mitteleocän betrachtet.

Ich möchte die vorigen Parallelisirungen jedoch nur als provisorische betrachten. Martelli[1]) stellt die Breccienkalke der Küste bei Spalato (S. Stefano und Botticelli), welche dieselbe Orbitoidenfauna wie die Complanataschichten zeigen und auch auf Grund der Lagerungsverhältnisse ein ungefähres Aequivalent derselben sein könnten, in dieselbe Stufe wie den Monte Marian. Das von Martelli gewonnene Ergebnis, dass die Schichten von Salona älter als jene von Spalato und diese älter als die des Monte Marian sind, wäre dahin genauer zu präcisiren, dass die Localitäten, an welchen Martelli bei Salona Nummuliten sammelte, älter sind als diejenigen, an welchen er am Monte Marian Aufsammlungen gemacht hat. Wie sich aus dem Vorigen ergibt, sind sowohl bei Salona als auch am Monte Marian eocäne Schichten von sehr verschiedenem Alter vertreten. Würde man am Monte Marian am Nordabhange des westlichen Bergabschnittes und in der Gegend von Salona nördlich von Japirko, ostwärts von Scombro oder südwärts von Sv. Nicolo Aufsammlungen machen und an der ersteren Localität Alveolinen und an den letzteren Punkten glatte grosse Nummuliten in grossen Massen finden und die aus diesen Funden sich ergebende Altersbeziehung als überhaupt für den Monte Marian und überhaupt für die Gegend von Salona giltig ansehen, so könnte man ebenso zu dem Schlusse gelangen, dass der Monte Marian viel älter sei als die Gegend von Salona.

Es ist begreiflich, dass die geologischen Verhältnisse einer Gegend bei einer Specialaufnahme, bei welcher das Gebiet kreuz und quer nach allen Richtungen hin wiederholt durchstreift wird, viel vollständiger erkannt werden als bei einer Forschungsreise, die ganz der Aufsammlung von Fossilien gewidmet ist. Umgekehrt wird eine Reise der letzteren Art über die faunistischen Verhältnisse viel vollständigere Aufschlüsse liefern können als eine geologische Kartirung.

Die Positionsbestimmung der Schichten von Salona als mittleres Lutetien erscheint aber doch, selbst wenn Martelli dort in der unteren Flyschzone Aufsammlungen gemacht hat, als auffallend niedrig. Martelli stützt seine Annahme auf das Fehlen von Alveolinen einerseits und auf das Fehlen der grossen glatten Nummuliten andererseits. Das Erscheinen von *N. complanata* betrachtet er als ein Zeichen dafür[2]), dass schon oberes Lutetien vorliege, weshalb er die Fauna des Hauptnummulitenkalkes (Mischfauna von Formen des dritten, vierten und sechsten Nummulitenhorizonts) auch schon dieser Subetage zuzählt. Da nun aber der Hauptnummulitenkalk am Monte Marian, gleichwie in den Eocänprofilen bei Traú und Sebenico, schon von einem Kalke mit einer Mischfauna von Nummuliten und Alveolinen unterlagert wird und das Erscheinen der letzteren bereits auf unteres

[1]) Martelli e. C. de Stefani, I terreni eocenici dei dintorni di Metkovich in Dalmazia e in Erzegovina. Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti 1902. Serie quinta, Vol. XI., Fasc. IV.

[2]) l. c. pag. 116

Lutetien hindeuten soll, würde dann als Aequivalent des mittleren Lutetien fast nichts mehr übrig bleiben. Es dürfte darum passender sein, den Hauptnummulitenkalk als mittleres Lutetien aufzufassen und das Fehlen der *Numm. complanata* in den von Martelli bei Salona gemachten Aufsammlungen nicht auf eine für die Möglichkeit des Vorkommens dieser Art zu tiefe Position, sondern auf irgendeinen anderen Umstand, etwa auf ungünstige Existenzbedingungen zurückzuführen.

Ist auch das Auftreten der Nummuliten (wenn man von ihren Vorläufern absieht) auf eine relativ kurze geologische Zeitspanne beschränkt, so scheint es doch, dass sie innerhalb dieser Spanne auf feinere Zeitunterschiede nicht sehr empfindlich reagirten, dass ihr Erscheinen in verschiedenen Niveaux auf eine ein- oder mehrmalige Wiederholung von für sie günstigen Lebensbedingungen hinweist und ihr Fehlen dann theilweise auch mit dem Fehlen solcher Bedingungen zusammenhängen kann.

Literatur-Notizen.

A. Hofmann. Vorläufiger Bericht über turmalinführende Kupferkiese von Monte Mulatto. Sitzungsberichte der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag 1903. Vorgelegt am 6. Februar 1903.

Durch Herrn Bergrath J. Billek wurde der montangeologischen Sammlung der k. k. Bergakademie in Příbram eine von Karten und Profilen begleitete Suite von Belegstücken aus der Grube Bedovina am Mulat bei Predazzo zur Verfügung gestellt, welche bezüglich der genetischen Classification des dortigen Vorkommens von Wichtigkeit ist. Nur wenige ältere Arbeiten, wie Cotta, Klipstein, Dölter bringen kurze Mittheilungen über die Erzlagerstätten, obwohl diese ein interessantes Glied in der Kette der berühmten Eruptiverscheinungen des Fleimser Thales bilden. Aus den Mittheilungen Billek's geht hervor, dass in der Bedovinagrube eine 1·5 *m* mächtige Zertrümmerungszone im Melaphyr vorhanden ist, welche h 10 streicht, 80° SW fällt und aus schmalen, zum Theil parallelen, zum Theil sich durchkreuzenden Gangspalten besteht.

Noch zwei andere, aber unbedeutende Gänge sind vorhanden, von denen der eine hoch oben am Westgehänge, der andere am Ostgehänge des Mulat zu Tage tritt. An den Salbändern findet eine innige Verschmelzung mit dem Melaphyr statt. Die Ausfüllung der Gangspalten besteht aus Kupferkies, Pyrit und etwas Malachit in Begleitung von Turmalin, Scheelit, Orthoklas, Quarz und Calcit; auch Apatit und grüner Glimmer wird von Hofmann angeführt. Der Kupfergehalt reicherer Graupen betrug 31·2%, Silber wurde zu 0·012%, Gold in Spuren nachgewiesen. In dem tiefer unten anstehenden Turmalingranit von Mezzavalle, welcher jünger ist als der Melaphyr, findet sich Kupferkies, Pyrit, gelegentlich auch etwas Bleiglanz zusammen mit Fluorit, Turmalin, Quarz etc. Die Erzgänge gehören also entschieden in den seltenen Typus „Telemarken (Norwegen) — Tamaya (Chile)", sind genetisch durch das Zusammenvorkommen der genannten Mineralien mit Metallsulfiden den Zinnsteingängen nahe verwandt und verdanken ihre Entstehung wahrscheinlich „pneumatolytischen" Vorgängen im Granitmagma, bei welchen neben Schwefel den Fluor-, Bor-, Phosphor- und Wolframverbindungen eine wichtige Rolle zufiel. (Dr. F. Kossmat.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 6. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 17. März 1903.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Prof. Dr. J. Simionescu: Ueber die Verbreitung und Beschaffenheit der sarmatischen Schichten der Moldau (Rumänien). — Dr. Franz Kossmat: Das Gebirge zwischen dem Bačathale und der Wocheiner Save. — Vorträge: Dr. J. Dreger: Vorlage des Blattes Marburg in Steiermark. Fragliche Gletscherspuren. — Literatur-Notizen: E. Weinschenk, H. Graf Keyserling, Dr. Eckert.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Prof. Dr. J. Simionescu. Ueber die Verbreitung und Beschaffenheit der sarmatischen Schichten der Moldau (Rumänien).

Man betrachtete bis jetzt, grösstentheils nach den Arbeiten Cobălcescu's, die geologische Beschaffenheit der hügeligen Moldau zwischen Sereth und Pruth als eine einfache. Auf den vorhandenen geologischen Karten dieser Region findet man nur die sarmatische, pontische und levantinische Stufe eingezeichnet. In einer Reihe kleiner Mittheilungen und in zwei ausführlichen Arbeiten, die in den Denkschriften der rumänischen Akademie erschienen sind, wies ich das Auftreten der oberen Kreide und der zweiten Mediterranstufe an der Grenze zwischen Moldau und Bessarabien nach. Hier möchte ich etwas über die sarmatischen Schichten berichten.

Die sarmatischen Schichten der Moldau sind als die directe Verlängerung des gleichen Horizonts der Bukowina und Bessarabiens zu betrachten. Sie bilden den Boden der Moldau vom nördlichsten Theile bis zu einer fictiven Linie, die oberhalb Corni (District Tecuci) am Sereth beginnend bis zum Städtchen Falciu (D. Falciu) am Pruth reichen würde. Fast zwei Drittel der moldauischen Oberfläche ist aus sarmatischen Bildungen zusammengesetzt, und zwar erscheinen diese sowohl auf den bis zur Höhe von fast 600 *m* emporragenden Hügeln als auch in den tief eingeschnittenen Thälern, während sie an den Gehängen und Berglehnen gewöhnlich von Lehmablagerungen verdeckt sind. Cobălcescu[1]) zeigte zum ersten Male — und ihm folgte

[1]) Calcarul de la Repedea 1865; Studii geologice si paleontologice. Bucuresti 1883.

Foetterle[1]) — dass man in den sarmatischen Bildungen der Moldau zwei petrographisch verschiedene Horizonte trennen kann: einen unteren, der als Tegel, und einen oberen, der in Form von Sanden, Sandsteinen, oolithischen Kalken etc. entwickelt ist. Meine Beobachtungen erwiesen diese petrographische Zweitheilung als allgemein giltig, es zeigen also die sarmatischen Bildungen der Moldau eine frappante Analogie mit denjenigen des Wiener Beckens. Dem Tegel von Hernals entspricht hier die untere Abtheilung, dem Cerithiensandsteine die obere sandige oder kalkige Gruppe.

Der Tegel erscheint immer dort, wo die Bäche tief einschneiden; er enthält manchmal (so bei Folticeni) schwache Lignitflötze, mitunter Gypsknollen und tritt bei Baia (D. Suceava) auf an der Lehne der subkarpathischen Hügel, ebenso auch bei Tureatca, Bahna (D. Dorohoi), bei Cornesci (D. Roman) längs des Sereth oder in der Umgebung von Jassy bis zum Pruth. Der Tegel ist selten fossilführend. Dort, wo sich Versteinerungen finden, handelt es sich immer um kleine Schnecken und sehr zarte, dünne Muscheln, welche in der Nähe der Grenzfläche zwischen dem Tegel und den oberen Schichten auftreten. Aus der Tiefe sind mir nur wenige sehr zarte und theilweise fragmentarisch erhaltene Conchylien bekannt, die aber nicht den sarmatischen Habitus besitzen. An verschiedenen Localitäten habe ich folgende Formen gesammelt:

Modiola navicula Dub.
Cardium irregulare Eichw.
„ *cfr. Barboti R. Hoern.*
Ervilia podolica Eichw.
Mactra deltoides Dub.
Syndosmya reflexa Eichw.
Rissoa angulata Eichw.
„ *inflata Andrz.*

Die obere petrographische Abtheilung der sarmatischen Ablagerungen besteht aus verschiedenartigen Gesteinen. Weiche oolithische Kalke, die oft als Bausteine gewonnen werden, überwiegen; dann kommen auch kalkige und kieselige Sandsteine, Sande mit festen Sandsteinconcretionen vor, ferner kieselige Conglomerate (die berühmten Mühlsteine von Deleni (D. Botoşani) und auch Conglomerate, die aus Kalkbröckeln bestehen und zur Kalkgewinnung gebrannt werden (Tureatca [D. Dorohoi]). Diese Bildungen haben manchmal eine Mächtigkeit von über 300 *m* und bilden ganze Hügelreihen. Sie sind fossilführend; aber die Zahl der Arten ist gering, obwohl sie oft in so grosser individueller Menge vorkommen, dass sie fast gesteinsbildend erscheinen. So z. B. findet man bei Burdujeni nur *Ervilia podolica*, während bei Repedea *Mactra podolica* sehr zahlreich ist, bei Scheia (Vaslui) *Cerithium disjunctum* und *Cardium irregulare*, bei Bunesci (D. Suceava) *Tapes gregaria* und *Cer. pictum*, bei Baia (D. Suceava) *Hydrobia sp.* etc.

[1]) Die Verbreitung der sarmatischen Stufe in der Bukowina. Diese Verhandl. 1870.

Die von mir gefundenen Versteinerungen[1]) aus den sarmatischen Schichten der Moldau sind folgende:

Modiola volhynica Eichw. s.[2])
„ *navicula Dub.* sh.
Cardium irregulare Eichw. sh.
„ *obsoletum Eichw.* h.
„ *Fittoni d'Orb.* h.
„ *latesulcatum Münst.* ss.
„ *plicatum Eichw.* ss.
„ *protractum Eichw.* s.
„ „ *var. ruthenicum Hilb.* s.
„ *cfr. Barboti R. Hoern.* s.
„ *cfr. Dongingki Sinz.* s.
Tapes gregaria Partsch. h.
„ *incrassata Eichw.* s. (= *T. gregaria var. Rimnicensis Font.*)
Ervilia podolica Eichw. h.
Donax lucida Eichw. h.
„ *cfr. dentigera Eichw.* ss.
Syndosmya reflexa Eichw. s.
Congeria Neumayri Andrs. var. moldavica Andrs. ss.
Limnium moldavicum Sabba ss.
Solen subfragilis Eichw. h.
Pholas dactylus Linné ss.
Trochus biangulatus M. Hoern. h.
„ *marginatus Dub.* ss.
„ *papilla Eichw.* ss.
„ *podolicus Dub.* s.
„ *pictus Eichw.* s.
Turbo Neumayri Cob.
Buccinum duplicatum Sow. h.
„ *Pauli Cob.* ss.
Cerithium disjunctum Sow. sh.
„ *Duboisi M. Hoern.* ss.
„ *lignitarum Eichw.* ss.
nodosoplicatum M. Hoern. ss.
„ *pictum Bast.* sh.
„ „ *var. Stefanescui Font.* s.
„ *rubiginosum Eichw.* s.
Bulla Lajonkaireana Bast. h.
„ *convoluta Brocchi* s.
Hydrobia ventrosa Mont. h.
„ *Frauenfeldi M. Hoern.* s.
Rissoa (Mohrensternia) angulata Eichw. s.
„ *inflata Andrz.* s.

[1]) cfr. La faune tortonienne et sarmatique de la Moldavie. Annales sc. de l'Université de Jassy. T. II, 1902.

[2]) s. = selten; ss. = sehr selten; h. = häufig; sh. = sehr häufig.

Neritina Grateloupeana Fauj. s.
„ *rumana Sabba* ss.
„ *lineata Sinz.* ss.
„ *bessarabica Sinz.* ss.
Melanopsis Andrusowi Brus. ss.
„ *Sinzowi Brus.* ss.
Planorbis sp. ss.
Helix sp. ss.
Membranipora lapidosa Pallas.
Microporella vertebra Sinz.
Serpula gregalis Eichw.

Wenn man die genaue Stellung der sarmatischen Ablagerungen der Moldau nach dieser Liste feststellen will, muss man die werthvollen Arbeiten von Sinzow, Andrusow und Lascarew berücksichtigen. Schon im Jahre 1882 hat Sinzow [1]) auf Grund der von ihm gemachten Forschungen in Bessarabien die sarmatischen Ablagerungen in zwei Horizonte getheilt, und zwar:

a) unterer Horizont oder Schichten mit *Ervilia podolica*,

b) oberer Horizont oder *Mactra*-Kalke.

Später (1893) gab er [2]) dem letzten den Namen *Nubecularia*-Schichten nach der Foraminiferengattung *Nubecularia* (*novorossica Sinz.* und *Karrer*), die in grosser Menge auftritt; gleichzeitig publicirte er die Versteinerungen, welche jedem Horizonte eigen sind. Andrusow [3]) behielt für das westliche Russland die Eintheilung Sinzow's, obwohl er die Namen Ervilien- und Nubecularienschichten als „nur auf gewisse Facies der unteren und der oberen sarmatischen Schichten anwendbar" weglässt. Nach Andrusow wäre in Südrussland folgende Dreitheilung der sarmatischen Stufe zu finden

1. Obere Abtheilung; gut entwickelt im Gouvernement Kerson, in der Krim und weiter bis zum Caspisee.

2. Mittlere Abtheilung (= Nubecularienschichten Sinzow's).

3. Untere Abtheilung (= Ervilienschichten Sinzow's).

Da die erste Abtheilung im Gouvernement Kerson wohl entwickelt ist, die zweite in Bessarabien, die dritte in Volhynien und da die oben angeführte Dreitheilung als festgestellt zu betrachten ist, so schlage ich folgende Namen für jede Abtheilung vor:

Sarmatische Stufe { Kersonsche Unterstufe (Kersonien).
Bessarabische Unterstufe (Bessarabien).
Volhynische Unterstufe (Volhynien).

[1]) Geologische Untersuchungen Bessarabiens. Mat. f. d. Geol. Russlands. Bd. XI (russisch). Odessa.

[2]) Ueber die paläontologischen Beziehungen des neuruss. Neogen zu den gleichen Schichten Oesterreich-Ungarns und Rumäniens. Zap. novor. Obst. Est. Bd. XXI (russ. mit deutsch. Resumé). Odessa.

[3]) Die südrussischen Neogenablagerungen. II. Theil 1899, III. Theil 1902. St. Petersburg. Environs de Kertsch. XXX. Guide du Congrès geol. internat. 1897.

Wenn man die oben angegebenen Versteinerungen, welche man in der Moldau findet, mit denjenigen vergleicht, welche nach Sinzow für je eine Abtheilung charakteristisch sind, so ersieht man, dass nur *Cardium Fittoni* und *Mactra podolica* das Bessarabien andeuten, während alle anderen dem Volhynien eigenthümlich sind. Aber bei Bohotin (Pruth) und bei Negri (Sereth) treten auch diese beiden Formen zusammen mit anderen volhynischen Versteinerungen auf, während bei Scheia (D. Vaslui) *Mactra podolica* grösstentheils in Schichten zu finden ist, welche unter dem Lager des *Card. Fittoni* folgen. Aus dem Gesagten geht hervor, dass in der Moldau nur das Volhynien als sichergestellt erscheint, was auch für Ostgalizien, West-Volhynien, Podolien und Nordbessarabien zutrifft[1]). Das Bessarabien ist noch nicht sicher nachgewiesen; es wurde weder *Nubecularia* gefunden, noch die prächtige Fauna, welche von Sinzow und R. Hoernes aus der Umgebung von Kischinew beschrieben wurde und aus vielen Arten der Gattungen *Phasianella*, *Turbo*, *Trochus* etc. besteht. Höchstens könnte man zu der Annahme gelangen, dass die obersten sarmatischen Schichten der Moldau in einer Zeit abgelagert wurden, als die bessarabische Fauna sich zu differenziren begann. Sie konnte aber in der Moldau nicht zur vollen Entwicklung gelangen wie in Bessarabien, weil der Boden schon langsam auftauchte. Man findet in einigen Localitäten sehr viele *Tapes incrassata*, Formen, welche nach Sinzow und Andrusow[2]) nur in den mittleren sarmatischen Schichten vorkommen.

Das Kersonien und die maeotischen Schichten fehlen ganz.

Eine einzige Localität scheint eine Ausnahme zu machen. Schon 1896 machte Sabba Stefanescu bekannt[3]), dass bei Bohotin (District Falciu, Pruththal) Süsswasserconchylien gemengt mit marinen Formen in denselben Schichten beisammen vorkommen. Hier ist die Liste der von mir an dieser Localität gesammelten Versteinerungen:

Modiola navicula Dub.
Cardium Fittoni d'Orb.
„ *irregulare Eichw.*
Mactra podolica Eichw.
„ *fabreana d'Orb.*
Tapes gregaria Partsch.
Solen subfragilis Eichw.
Limnium moldavicum Sabba.
Congeria Neumayri Andrs.
var. moldavica Andrs.[4])
Trochus biangulatus M. Hoern.
Turbo Neumayri Cob.
Buccinum duplicatum Sow.

[1]) Lascarew, Ueber die sarmatischen Ablagerungen einiger Localitäten des Gouvernements v. Volhynien. Zap. Novoros. Obst. Est. Bd. XXI. Odessa.

[2]) l. c. III. Theil, pag. 357.

[3]) Étude des faunes sarmatiques, pontiques et lévantines de la Roumanie Paris 1896.

[4]) Gütigst von Herrn Prof. N. Andrusow bestimmt.

Buccinum Pauli Cob.
Cerithium disjunctum Sow.
„ *lignitarum Eichw.*
„ *rubiginosum Eichw.*
Neritina bessarabica Sinz.
„ *rumana Sabba.*
„ *lineata Sinz.*
Melanopsis Andrusowi Brus.
Sinzowi Brus.

Wenn die angegebenen Formen auf eine Aussüssung des Meeres hindeuten, spricht die stratigraphische Lage der betreffenden Schichten entschieden gegen die Annahme, dass sie als Uebergangsbildung zwischen dem Kersonien und der pontischen Stufe aufzufassen wären. Die Schichten mit der citirten Fauna sind die unmittelbare Fortsetzung der sicher volhynischen Schichten, die unweit Bohotin, bei Raducaneni und Bazga erscheinen und ihrerseits Formen enthalten, welche gänzlich mit solchen von Repedea übereinstimmen. In Folge dessen haben wir es bei Bohotin mit einer Mischung von Süsswasser- und marinen Conchylien zu thun, die nicht selten in der Erdgeschichte zu treffen ist. Nicht weiter als in der Umgebung von Kischinew, bei Lopuschna, wurde eine ähnliche Fauna von Sinzow beschrieben. Die Lopuschnaer Sande, die diese Fauna beherbergen, gehören nach Andrusow[1]) dem Bessarabien an. Ebenso wurde in Siebenbürgen von A. Koch[2]) bei Szakadat eine Fauna gefunden, die auch aus marinen und Süsswasserconchylien besteht.

Bezüglich der sarmatischen Schichten der Moldau steht noch eine Frage offen. Sind die Thone, welche das Liegende der sarmatischen Sandsteine etc. bilden, nur von sarmatischem Alter? Ich habe nachgewiesen, dass sich der Thon continuirlich über die ganze nördliche und mittlere Moldau ausdehnt; überall, wo diesbezügliche Beobachtungen gemacht wurden, erreicht er eine beträchtliche Dicke. So besitzt er zum Beispiel in der Umgebung von Jassy eine Mächtigkeit von über 400 *m*, da er den Hügel Repedea bis zur Höhe von 240 *m* bildet und bei einer Tiefbohrung, obwohl man 200 *m* tief bohrte, das Liegende nicht erreicht wurde. Ebenso fand man weiter nördlich, bei Deleni, denselben Thon bis zu einer Tiefe von 300 *m*. Auch dort, wo dieser Thon sich an die subkarpathische Salzformation anlehnt, bei Carligi (District Roman), beträgt seine Tiefe über 76 *m*, ohne dass man das Liegende erreichte. Der oberste Theil dieser Bildung ist nach den oben angegebenen Versteinerungen sicher den sarmatischen Schichten einzureihen. Meiner Meinung nach gehören die tiefsten Theile des Thones bereits einer anderen Tertiärstufe an als die darüberliegenden Ablagerungen und stellen in der hügeligen Region der Moldau die miocäne Salzformation vor.

---

[1]) Zur Frage über die Classification der südrussischen Neogenablagerungen. Dorpat 1898, pag. 40.

[2]) Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. II. Neogene Abth. Budapest 1900, pag. 183.

Nach den bisher ausgeführten Studien in Galizien ergibt sich deutlich, dass die Abtheilung welche man als Schlier zusammenfasste, nichts anderes ist als eine Facies der ersten und zweiten Mediterranstufe. „Der Schlier", sagt Hilber[1]), „vertritt wahrscheinlich die erste Mediterranstufe, sicher die untere, vielleicht auch die obere Abtheilung der zweiten."

In der subkarpathischen Region Galiziens liegt der Schlier ohne Discordanz unter den sarmatischen Schichten. Dieselben Beziehungen wurden auch in Rumänien beobachtet. Gegen Osten, bei Radautz am Pruth, zeigte ich, dass die sarmatischen Schichten in die gypsführenden Schichten der zweiten Mediterranstufe übergehen, welche transgredirend auf obercretacischer Mergelkreide liegen[2]). Gegen Westen, im Bacäuer District, beobachtete Teisseyre[3]) Nulliporenkalke, welche mit Palla und den übrigen Gesteinsgliedern der Salzformation wechsellagern, dicht im Liegenden der sarmatischen Schichten.

Ebenso wurde im District Ramnicu-Sarat keine Lücke zwischen der miocänen Salzformation und den sarmatischen Schichten beobachtet[4]). Im Osten, also auf dem Rande der russischen Tafel[5]), gehen Schichten der zweiten Mediterranstufe ohne Unterbrechung in die sarmatischen Bildungen über, gegen Westen treten diese letzteren Schichten über der Salzformation auf, welche Bänke von Nulliporenkalken enthält; dazwischen, in einer tiefen Depression, die sich vom Rande der Karpathen bis ungefähr zum Pruth parallel den ersteren ausdehnte, kamen feinkörnige Thone in einem ruhigeren Wasser zur Ablagerung. Der Thon ist also in seiner unteren Lage als der subkarpathischen miocänen Salzformation (theilweise zweite Mediterranstufe) äquivalent aufzufassen. Die Flüsse, welche aus den schon theilweise emporgehobenen Karpathen kamen, versüssten allmälig das Meerwasser und ermöglichten das Vorkommen der sarmatischen Formen.

Ausser den stratigraphischen Beziehungen spricht zu Gunsten der ausgesprochenen Meinung auch die zuerst vom Prof. P. Poni hervorgehobene Thatsache, dass die Thone eine grosse Menge verschiedener Salze enthalten (hauptsächlich Sulfate und Chloride von *Na*, *K*, *Mg*). Das Wasser, welches aus der Tiefe von 160 *m* bei der Tiefbohrung von Jassy herausströmte, zeigte folgende Zusammensetzung:

---

[1]) Die Stellung des ostgalizischen Gypses und sein Verhältnis zum Schlier. Diese Verhandlungen 1881.

[2]) Contributions à la geologie de la Moldavie. Annales sc. de l'Université de Jassy. Tome III 1903 (Im Druck). — Ein Profil im nordöstlichen Theile der Moldau. Diese Verhandl. 1897.

[3]) Zur Geologie der Bacäuer Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 47, 1897, pag. 669.

[4]) L. Mrazec und W. Teisseyre, Aperçu géol. s. l. formations salifères et les gisements de sel en Roumanie. Moniteur des intérêts petrolifères Nr. 45, 1902, pag. 146.

[5]) Erreicht die russische Tafel Rumänien? Centralblatt für Min., Geol. u. Paläont. Stuttgart 1901.

	‰
$NaCl$	13·8172
$MgCl_2$	0·2042
$CaCl_2$	0·1318
$MgSO_4$	0·2468
$CaCO_3$	0·0823

Ueberall, wo der Thon entblösst ist, erscheinen an seiner Oberfläche nach einer mehrtägigen Trockenheit mächtige Efflorescenzen, die vorwiegend aus Sulfaten und Chloriden von *Na, K* und *Mg* zusammengesetzt sind [1]).

Berühmt sind die Bitterwasserquellen (Breazu, Văilutza), die aus dem subsarmatischen Thone entspringen und in ihrer chemischen Zusammensetzung nicht viel von den Quellen, welche aus der subkarpatischen Salzformation heraustreten, abweichen.

Zu den sarmatischen Schichten gehört auch der Stancakalk, welcher längs des Pruth in den Districten Dorohoi und Botoschani auftritt und als die südlichste Verlängerung der sonderbaren Toltry-Rücken Bessarabiens anzunehmen ist. Wie es bekannt ist, wiesen Teisseyre und Hilber nach, dass ähnliche Kalke, welche die Myodobaren-Rücken Ostgaliziens bilden, zu den sarmatischen Ablagerungen gehören.

Es ist das Verdienst Michalski's [2]), die wahre Natur des Toltrykalkes gezeigt zu haben. Dieser Geologe wies nach, dass der Kern des Toltrykalkes aus Vermetus- und Korallenkalk mediterranen Alters gebildet ist; darüber folgt Bryozoen- und Serpulakalk sarmatischen Alters. In der Moldau ist nur der letzte zu sehen in Form von kleinen, parallel verlaufenden Steinrücken, welche gegen Norden an Höhe abnehmen [3]).

Die als Steinkerne erhaltenen Versteinerungen (*Cardium protractum, Modiola navicula, Rissoa inflata*) weisen auf das sarmatische — und zwar volhynische — Alter hin. Es ist nicht ausgeschlossen, dass auch in Rumänien die sarmatischen Kalke in der Tiefe in marine übergehen, da viele Austernschalen in dem genannten Kalke aufgefunden wurden. Dass der Stancakalk sarmatisch ist, zeigen nicht nur die oben genannten Versteinerungen, sondern auch einige stratigraphische Beobachtungen. Es wurden nämlich bei Liveni (D. Dorohoi) auf dem nördlichen Abhange des Kalkrückens dünne Einschaltungen von Kalk zwischen sarmatischen Sanden und Thonen gefunden; ähnliche Verhältnisse wurden auch in Ostgalizien von Teisseyre nachgewiesen.

---

[1]) P Poni, Etudes sur les minéraux de la Roumanie. Annales scientifiques de l'Université de Jassy t. I, 1901.

[2]) Sur la nature géologique de la Chaîne de Collines de Podolie nommées Toltry. St. Pétersbourg 1895.

[3]) J. Simionescu, Ueber das Auftreten des „Toltry"-Kalkes in Rumänien. Diese Verhandlungen 1899.

Dr. Franz Kossmat. Das Gebirge zwischen dem Bačathale und der Wocheiner Save.

Der hohe Dachsteinkalkrücken, welcher die Wasserscheide zwischen dem Save- und Bačathale bildet, stellt in geologischer und orographischer Beziehung den südlichsten Abschnitt der julischen Alpen dar. Von dem bekannten Aussichtsberge Černa prst (1844 *m*) an nimmt die Kammhöhe gegen Westen zu (Skerbina 1997 *m*, Bogatin 2008 *m*), und endlich verschmilzt die ganze Erhebungszone oberhalb des schroffen Thalabschlusses der Wocheiner Save mit dem verkarsteten Hochgebirge des Triglav; gegen Osten erfolgt ein allmäliger Uebergang in das ausgedehnte Waldplateau der Jelovca, ebenso wie auf der anderen Seite der Save das Triglavmassiv sich zur Pokluka herabsenkt.

Der gegenwärtig im Bau begriffene Wocheiner Tunnel, dessen Achse in der Richtung N 5° W unter der Kobla (1492 *m*) durchgelegt ist, wird den Ort Feistritz im Savethal mit Podbrdo (oberes Bačathal) verbinden und den besprochenen Gebirgsrücken circa 3 *km* östlich der Černa prst in einer Länge von 6334 *m* durchschneiden, wobei fast sämmtliche in diesen Gegenden vertretenen Schichtglieder angetroffen werden müssen, so dass ein sehr wichtiges Profil zu erwarten ist.

Das Hauptinteresse, welches sich an diese Grenzregionen zwischen den julischen Alpen und dem Bačagebiete knüpft, liegt in der zum Theil ganz eigenthümlichen faciellen Ausbildung einzelner Schichtgruppen, welche auf ziemlich engem Raume ganz erheblichen Aenderungen unterliegt. Ich gehe in Folge dessen bei der geologischen Darstellung von der stratigraphischen Beschreibung aus.

I. Palaeozoische Schiefer.

Im oberkrainischen Hügellande, welches von den beiden Zeierthälern durchzogen wird, nehmen palaeozoische Schichten einen sehr bedeutenden Raum ein und zeichnen sich durch grosse Mannigfaltigkeit der petrographischen Beschaffenheit aus, indem ausser Thonschiefern, Grauwackensandsteinen und Conglomeraten auch Kalke und Dolomite in grosser Mächtigkeit vertreten sind. Das palaeozoische Alter wird nicht nur durch die Lagerungsverhältnisse, sondern auch durch vereinzelte Fossilreste erwiesen; ich fand im Vorjahre *Productus lineatus Waagen* in zwei schönen Exemplaren bei Vandrovc am Südfusse des Blegaš und zahlreiche *Cyathophyllum sp.* bei Leskouc, westlich desselben Berges. Die Frage, ob ausser Carbon noch andere palaeozoische Formationen vertreten sind, muss einstweilen offen gelassen werden. In das Bačagebiet ragt dieses älteste Schichtsystem nur in Form eines schmalen, aus schwarzen Thonschiefern mit dünnen Kalkschmitzen gebildeten, nördlich einfallenden Aufbruches hinein, welcher westlich von Zarz die Wasserscheide zwischen dem Isonzo- und Donaugebiete überschreitet, in der Breite von 200—500 *m* oberhalb Bača di Podbrdo durchstreicht und sich gegen den Ort Stržišče wendet, wo er auskeilt. Innerhalb dieses Verlaufes bildet der Zug eine scharfe Grenze zwischen den mesozoischen Bildungen des Wocheiner Berg-

landes und den faciell theilweise abweichenden Gesteinen des Porezengebietes, aus welchen am nördlichen Hange des Bačathales noch die Umgebung des Znoileberges besteht. Die petrographische Aehnlichkeit der palaeozoischen Schiefer mit manchen Gesteinen, welche in den jurassischen und cretacischen Schichten vorkommen, hat bei den Uebersichtsaufnahmen durch Stur[1]) und Lipold[2]) Anlass zu Verwechslungen gegeben, von denen auch meine erste Notiz über das Bačathal nicht frei ist, obwohl in ihr das cretacische Alter der früher für silurisch gehaltenen Schiefer von Podbrdo betont ist[3]).

Triasformation.

1. Das Dachsteinkalkgebirge.

Die grosse Masse des höheren Gebirges südlich der Wocheiner Save besteht aus obertriadischen Schichten, welche grösstentheils als lichte, gut geschichtete Dachsteinkalke entwickelt sind, stellenweise aber auch stark dolomitisch werden und sich dadurch der Facies des Hauptdolomits nähern. Von Fossilien findet man ausser Megalodonten- und Korallendurchschnitten in der Regel nichts.

Die Schichtung fällt von der Černa prst bis zum Hochkogel steil nach N und NNW und wird im unteren Theil der Südabfälle flacher, so dass eine völlige Ueberkippung gegen die anstossende jurassische Zone zu Stande kommt. Weiter im Westen bleiben die Verhältnisse eine Zeit lang die gleichen: flaches, bergwärts gerichtetes Einfallen näher der Grenze gegen die Juraschichten und steile, fast senkrechte Schichtenstellung in der Kammregion. Zwischen Hochkogel und Spitzkogel entspricht die Lagerung in der Höhe einer steilstehenden, fast O—W streichenden Antiklinale; an der Hradica aber vollzieht sich eine Aenderung, indem sich das Fallen steil gegen SW, die Streichrichtung nach SO wendet und sich in dieser Weise bis zum Südabsturze fortsetzt, so dass sie mit der O—W verlaufenden Grenze gegen die jüngere Vorlage einen Winkel bildet, mithin durch einen Bruch abgeschnitten wird.

In tektonischer Beziehung scheint das Gebirge zwischen der Černa prst und der Hradica ein Gewölbe darzustellen, dessen südlicher Schenkel steil aufgestellt und randlich oft überkippt, ja sogar überschoben ist, während der nördliche, wie aus einigen Beobachtungen über die Fallrichtung hervorgeht, in sanfterer Lagerung gegen die Wochein absinkt.

---

[1]) D. Stur, Das Isonzothal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebung von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 324 ff.

[2]) M. V. Lipold, Bericht über die geologischen Aufnahmen in Oberkrain im Jahre 1856. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, pag. 220.

[3]) F. Kossmat, Geologisches aus dem Bačathale im Küstenlande. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 103 ff.

Die Verlängerung des palaeozoischen Zuges der Skizzenkarte pag. 104 bis über Deutsch-Ruth beruht auf einer Verwechslung mit parallel streichenden und verflächenden Kreideflyschzonen; die Einzeichnung von zwei palaeozoischen Aufbrüchen im Bačathale zwischen Hudajužna und Podbrdo ist veranlasst durch das Auftreten von schwarzen Schiefern in den jurassischen Bildungen.

Oestlich der Črna prst nimmt die Höhe rasch ab, und das Gebirge geht in das waldige Plateau der Jelovca über, von welchem aber nur ein ziemlich kleiner Theil in mein Aufnahmsgebiet fiel. Das Schichtenstreichen scheint hier sehr zu wechseln und tritt unter verschiedenen Winkeln an den südlichen Bruchrand gegen das grosse palaeozoische Gebiet von Oberkrain hinaus.

Während die Jelovca ganz den Landschaftscharakter des Ternowaner und Birnbaumer Karstwaldes besitzt, zeigt der Gebirgstheil westlich der Černa prst eine Annäherung an die Hochgebirgsformen der südlichen Kalkalpen; es entwickeln sich scharfe Spitzen, Grate und an der Nordseite des Kammes karähnliche Mulden. Ein deutliches schuttbestreutes Kar dieser Art ist auf der Nordseite der Černa prst (gegen die Oroženhütte) vorhanden und reicht bis in eine Höhe von circa 1400 *m* hinab. Nach den in anderen Kalkgebieten gemachten Beobachtungen ist es möglich, dass die Verbreitung dieser Oberflächenformen auch hier mit den alten Gletschergebieten zusammenfällt; die Höhe der glacialen Schneegrenze wäre dann auf der Nordseite des Kammes nicht viel von 1700 *m* verschieden gewesen, so dass sich kleine Gletscher entwickeln konnten; auf der Südabdachung dürften kaum nennenswerthe Firnflecken bestanden und Gletscher überhaupt gefehlt haben, wie schon eine Beobachtung der Terrainconfiguration zeigt. Moränenspuren zu beobachten gelang mir nicht.

2. Die Triasentwicklung im Gebiete des Bačathales.

Wie in meiner oben citirten Arbeit (Verhandl. 1901) ausgeführt wurde, beginnt die Triasformation im Bereiche des Bačathales mit einem sandig-schiefrigen Horizont, welcher sich durch seine Fauna als mitteltriadisch erweist und an die Cassianer oder Carditaschichten nahe anschliesst. Die darüber folgenden mächtigen grauen Kalk- und Dolomitmassen, welche ihrer Lagerung nach ein Aequivalent der oberen Triaskalke darstellen müssen, zeichnen sich durch ihren ganz ungewöhnlichen Reichthum an Hornsteinconcretionen aus und stechen dadurch sehr auffällig von den Dachsteinkalken des Wocheiner Gebirges ab, denen sie sich im Knežathale räumlich schon auf wenige hundert Meter nähern. Diener erwähnt in seiner Arbeit über den Centralstock der julischen Alpen das Vorkommen von sehr hornsteinreichen Kalken der oberen Trias in der Pokluka[1]; es scheint, dass es sich hier um ein Analogon zu diesen Schichten des Bačagebietes handelt, so dass also zwischen ihnen und dem echten Dachsteinkalke doch eine Vermittlung bestünde.

Lias-Jura.

Während die grosse Verbreitung einzelner Lias-Juraschollen innerhalb der Hochgebirgs- und Plateauregionen der julischen Alpen bereits durch die ältesten Aufnahmen und durch die Arbeiten Diener's festgestellt ist, wurde die randliche Zone dieser Gesteine, welche im

[1]) C. Diener, Ein Beitrag zur Geologie des Centralstockes der julischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1884, pag. 695.

Entwässerungsgebiete der Bača und in der Tolmeiner Gegend eine sehr bedeutende Rolle spielt, mit den Kreidebildungen zusammengeworfen.

Auch zur Zeit der Abfassung meines geologischen Berichtes über das Bačathal war es mir in Folge der complicirten Lagerungsverhältnisse und des Fossilienmangels noch nicht möglich, eine Trennung der beiden Formationen durchzuführen, weshalb ich sie in der Skizzenkarte als „Jura-Kreide" ausschied. Erst das Studium der Gebirgsregion zwischen der Bača und der Wochein brachte eine Reihe von Beobachtungen, mit deren Hilfe auch die Verhältnisse in den südlicher gelegenen Theilen zu klären sind.

Unmittelbar südlich des Gipfels der Černa prst ist ein ganz schmaler Zug von sehr dunklen, leicht zerfallenden Schiefern steil in den Schichten des Dachsteinkalkes eingepresst und lässt sich in der ONO-Richtung bis in den oberen Theil des gegen die Mallnerhütte hinabziehenden Felsenkessels verfolgen. Ein ähnlicher, aber noch kürzerer Zug, der sich ebenfalls schon von weitem durch seine Farbe und Gesteinsbeschaffenheit deutlich von den weissen Kalkmassen abhebt, durchsetzt den Rücken, welcher circa $^1/_2$ *km* westlich der Černa prst den Hauptkamm mit dem 1649 *m* hohen Lisec im Norden verbindet. Die gleichen schwarzen Schiefer stehen in Begleitung von braunen Sandsteinen bei der Orožen-Schutzhütte an, ziehen in ostsüdöstlicher Richtung auf die Černa gora hinauf und lassen sich in der Umgebung der Mallnerhütte zum Ravničkasattel (1363 *m*) zwischen der Černa prst und der Kobla verfolgen, bis sie im oberen Theile des Trockenthales nördlich vom letzteren Berge als schmale, steil aufgerichtete Gesteinszone gänzlich auskeilen.

Die einzelnen Fundstücke von Manganerz und Mangankiesel in dem Thale scheinen mit dem Auftreten dieser Schiefer zusammenzuhängen.

Geht man hingegen vom Ravničkasattel entlang des Aussenrandes der Kalkmasse nach SW, so sieht man, dass das schmale, von einem Fusssteig benützte Band zwischen den Felsabbrüchen der überkippten Dachsteinkalke und denen der tiefer unten anstehenden Gesteine von demselben schwarzen Schiefer gebildet wird, welcher sich bis an die mächtige Schutthalde von Steržišce verfolgen lässt. An verschiedenen Punkten, wo die Grenze zwischen Dachsteinkalk und Schiefer aufgeschlossen ist, lässt sich beobachten, dass beide Gesteine miteinander im Verbande stehen, indem sich Bänke des ersteren zwischen Schieferlagen einschalten und in ihnen allmälig auskeilen.

Die Erhebung der Černa prst ist demnach im Süden, Osten und theilweise auch im Norden von diesen jüngeren Bildungen umschlossen, was mit der früher geäusserten Vorstellung vom gewölbeähnlichen Bau dieses Gebirgstheiles übereinstimmt. Fossilien haben sich in den schwarzen Schiefern, welche ich auch weiter im Osten bei Ober-Daine als isolirten Erosionsrest im Dachsteinkalkplateau auffand, nicht gezeigt.

Geht man von der Mallnerhütte oder dem Ravničkasattel gegen Norden, so erhält man folgendes Profil durch eine steil aufgestellte, OSO streichende Schichtenfolge:

1. Dachsteinkalk der Černa prst.
2. Schwarze Schiefer.
3. Graue und röthliche Kalkschiefer und plattige Kalke mit Hornsteinausscheidungen. Fast senkrechte Schichtstellung.
4. Lichte Crinoidenkalke mit Brachiopoden, *Phylloceras Partschi Stur*, *Pleurotomaria sp.* Hornsteinausscheidungen vorhanden. Schichten fast senkrecht aufgestellt.
5. Weisser und grauer, splittrig brechender Oolith, welcher jenem des Ternowanerwaldes gleicht. Sehr steil SSW oder NNO fallend.
6. Dachsteinkalk der Černa gora.

In dieser Schichtenfolge erweist sich der Crinoidenkalk (4) durch Fossilführung und Gesteinsbeschaffenheit als sicheres Aequivalent der liassischen Hierlatzkalke, welche bekanntlich in der Wochein ganz ausgezeichnet entwickelt sind. Die Aufeinanderfolge der Abtheilungen 2, 3 und 4 stimmt wohl mit einem Profile überein, welches Stur östlich von Kopriunig beobachtete: 1. Schiefer und Sandsteine; 2. Hornsteine und rothe Mergelschiefer mit *Ammonites radians*; 3. weisse Crinoidenkalke [1]).

Die auch von Stur pag. 19 erwähnten Oolithe der Černa gora scheinen das jüngste Glied der hier entwickelten Serie zu sein, ebenso wie die entsprechenden Gesteine von Garšc östlich von Feistritz, und würden somit auch stratigraphisch den Oolithen des Ternowanerwaldes entsprechen, welche den Uebergang vom Lias zum Dogger vermitteln.

Demnach muss also die Grenze dieses Juraprofils gegen die nördlich davon anstehenden Dachsteinkalke der Černa gora ein Bruch sein, wofür auch die Thatsache spricht, dass die gegen den Mošic gut entwickelte Oolithzone im Westen verschwindet, so dass in der Nähe des Oroženhauses Crinoidenkalk und Liasschiefer mit der nördlichen Dachsteinkalkmasse zusammentreffen, worauf der Lias-Jurazug bald gänzlich ausspitzt.

Der Oolith zeigt am Mošic Uebergänge in Dolomite und Crinoidenkalke, welche man in der Richtung gegen Zarz über den Zlatnik, Leiner und Trauck verfolgen kann; das herrschende Verflächen ist N und NNO, während der Dachsteinkalk auf dem Wege zwischen Zarz und Deutsch-Gereuth (bei Može) und oberhalb von Daine nach NNW fällt, was gleichfalls auf die Existenz eines Bruches zwischen beiden Gesteinsgruppen schliessen lässt. Ich erhielt einige Liasfossilien, darunter

---

[1]) Manche Aehnlichkeit zeigt auch ein Durchschnitt, den F. Teller durch die Liasschichten am Südabhang der Vigunšca gibt. (Das Alter der eisen- und manganerzführenden Schichten im Stou- und Vigunšca-Gebiete an der Südseite der Karawanken. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1900, pag. 413—417.) Ueber dem Dachsteinkalke folgt:

1. Grauer mergeliger Plattenkalk und Hornstein.
2. Dunkler, sehr klüftiger Schieferthon, dessen Fragmente Manganbeschläge zeigen (Manganschiefer).
3. Manganerzlager.
4. Rother Kalk mit Liascephalopoden (Adneter Facies) und harte, splittrig brechende Crinoidenkalke (Hierlatzfacies).
5. Lichte hornsteinführende Plattenkalke.

Im Schlussworte verweist der Autor auf die Beziehung zu den Liasbildungen des Wocheiner Gebietes.

Brachiopodenfragmente und ein *Harpoceras sp.* von Zarz, wahrscheinlich aus der Schutthalde des Keržethales, auf welcher ein grosser Theil des Ortes steht. Die Jurazone findet hier ihr Ende, weiter östlich trifft der Dachsteinkalk überall, mit Ausnahme der schon erwähnten Stelle bei Ober-Daine, unmittelbar mit den palaeozoischen Gesteinen des Zeiergebietes zusammen.

Ich bin bei dieser Erörterung von dem Profile ausgegangen, welches man vom Ravničkasattel gegen Norden ziehen kann. Verfolgt man hingegen von dieser Stelle den Fusssteig, welcher knapp am Gebirgsrande gegen Südosten zur Kobla hinaufführt, so kommt man aus dem schwarzen Schiefer ebenfalls bald in Mergelschiefer und hornsteinführende plattige Kalke, welche weiterhin durch 60° NNW fallende Crinoidenkalke ersetzt werden; aus solchen Gesteinen besteht der Gipfel des Kobla. Man darf in diesen Schichten den überkippten Südflügel jener Antiklinale erblicken, deren Achse durch den Aufbruch der schwarzen Schiefer und weiter im Westen durch das Dachsteinkalkgewölbe der Černa prst bezeichnet wird. Die Crinoidenkalke des Kobla lassen sich zusammen mit den sie begleitenden Hornsteinkalken und Dolomiten gegen Osten über den Bačapass (Rindloch) zum Zlatnik verfolgen und bilden in dieser Gegend ein Ganzes mit dem oben beschriebenen Kalkzuge der Černa gora und des Mošic.

Die Oolithfacies ist mir in der Gesteinszone der Kobla noch auf der Höhe des Bačapasses, wo sie von Hornsteinkalken[1]) und Dolomiten begleitet wird, bekannt; daran schliesst sich im Süden, also gegen den palaeozoischen Aufbruch, eine abwechslungsreiche, gleichfalls steil bergwärts fallende, also überkippte Schichtenfolge aus Schiefern mit eingelagerten Kalkbändern an, wobei die letzteren sich im Terrain sehr deutlich durch ihre schroffen Formen abheben. Unterhalb der Kobla sind zwei derartige Einlagerungen von grauem hornsteinführenden Kalke vorhanden, welche in röthlichen und dunkelgrauen, zum Theil mergeligen, zum Theil kieseligen Schiefern eingeschaltet sind. Ein häufiges und auffälliges Vorkommen sind röthliche Kieselschiefer, welche von zahlreichen weissen, scharf begrenzten Calcitadern im Sinne der Clavageflächen durchsetzt sind; nicht selten findet man auch Einlagerungen von deutlich geschichteten Hornsteinmassen, welche oft über 10 *m* mächtig sind und in Kieselschiefer übergehen. Die Schiefer sind an verschiedenen Stellen etwas manganhältig, ähnlich wie die Liasgesteine nördlich der Kobla.

Es liegt also zwischen den Abstürzen der Dachsteinkalkmasse und dem palaeozoischen Aufbruche eine an dem steilen Abfalle des Gebirges weithin aufgeschlossene Schichtenfolge vor, welche bis über 1000 *m* mächtig ist und vom Lias (vertreten durch den Černa prst-Schiefer und den Kalkzug der Kobla) in jüngere Horizonte hinaufreicht, deren genaue stratigraphische Stellung allerdings wegen des Fossilienmangels nicht zu bestimmen ist. Aus einem Profile westlich von Grand geht nur so viel hervor, dass alle diese Schichten älter sind als

[1]) Im ersten Bericht Verhandl. 1901 (Skizzenkarte) als triadische Hornsteinkalke bezeichnet.

der weitverbreitete Woltschacher Kalk — das Basisglied der Kreideformation.

Während diese Lias-Jurazone den Rand des Dachsteinkalkplateaus bis weit über die Tolmeiner Gegend hinaus begleitet, sind Gesteine der gleichen Schichtengruppe im südlich vorliegenden Hügellande auf weite Strecken im Hangenden der obertriadischen Hornsteindolomite verbreitet (bezüglich deren Verbreitung vergleiche die citirte Skizzenkarte in Verhandlungen 1901) und nach oben durch den Woltschacher Plattenkalk begrenzt. Eine bedeutende Zone dieser Art ist am Südabhange des Porezen entwickelt, wo sie in regelmässiger Entwicklung nach WNW zu verfolgen ist. Sie quert das Bačathal bei Hudajužna und entsendet thalaufwärts bis Brodar einen breiten Ausläufer, der beiderseits von den hier sehr schön und mächtig ausgebildeten Woltschacher Kalken begrenzt ist. Der Hauptzug geht aber in WNW-Richtung weiter über den Oblokesattel in das Thal des Grandbaches und zur Ploca (Vorberg der Hradica). Ein vollständiges Profil erhält man im Zapuškagraben zwischen Gorje (ober Kirchheim) und dem Porezengipfel:

Ueber dem obertriadischen, nach NW und NNW fallenden Hornsteindolomit folgt:

1. Unreiner, grauer gestriemter Mergelkalk mit gebänderten Hornsteinausscheidungen; nach oben übergehend in

2. mattgraue, kalkige, dünnplattige Schiefer, über welchen sich röthliche und dunkle Kieselschiefer einstellen.

3. Kalkeinlagerung mit zahlreichen Trümmern von Crinoiden; vermuthlich identisch mit dem Kalkniveau der Kobla.

4. Gut geschichtete Lagen von Hornstein (circa 10 *m* mächtig) und röthliche, kieselige Schiefer.

5. Dünne Einlagerung von lichtem Kalk.

6. Graue, dünnspaltende Kalkschiefer und dunkle, fast schwarze Thonschiefer. In den höheren Partien dieser Abtheilung sind graue, dickbankige (oft bis 1 *m* stark), hornsteinführende Kalkbänke eingeschaltet, welche durch Schieferzwischenlagen voneinander getrennt werden. Wo derartige Kalklagen über den Schiefer vorherrschen, bilden sie auf den vom Porezen herabziehenden Höhenrücken Felsköpfe, so Kuppe 1310 und 1281 (etwas südlich der Côte). Im Allgemeinen überwiegt aber der Schiefer, bis man an die zusammenhängende, flach nördlich auffallende Masse des Woltschacher Plattenkalkes kommt, aus dem der Porezengipfel und die von ihm gegen das Bačathal ziehende Felsmauer besteht.

Zwischen dem beschriebenen Profile und jenem am Südabfalle der Černa prst etc. besteht eine grosse Aehnlichkeit, vor Allem in der Wechsellagerung von Schiefern und Kalken und in der Wiederkehr gleicher Gesteinsvarietäten; ein Unterschied liegt nur darin, dass die Kalke an Mächtigkeit etwas zurücktreten. Eine genaue kartographische Ausscheidung der einzelnen Einschaltungen begegnet Schwierigkeiten, denn wenn sich auch die Kalkzüge meist im Terrain gut ausprägen, so sind sie doch nicht überall in gleicher Zahl nachweisbar, und andererseits ist in den Profilen, wo Kalke und Schiefer bankweise miteinander wechsellagern, die Entscheidung, ob man die

ersteren oder letzteren als herrschend annehmen soll, ziemlich willkürlich. Die Jurazone verschmälert sich in ihrer Fortsetzung gegen das Bačathal, was offenbar auf ein Absinken entlang einer Verwerfung zurückzuführen ist, welche sie unmittelbar mit den Carditaschichten des Nordfusses der Koica in Berührung bringt. Die jurassische Aufwölbung, welche in nordöstlicher Richtung vom Hauptzuge abzweigt und im Bačathale von Hudajužna bis Brodar zu verfolgen ist, scheint zum grössten Theile oder ganz aus den höheren Schichten der Gruppe zu bestehen, denn sie zeigt die dunklen, fast schwarzen Schiefer und ausserdem die dicken grauen Hornsteinkalkbänke, welche regelmässig mit Schiefern wechsellagern und dadurch der Abtheilung 6 des Porezenprofils entsprechen.

Stur erwähnt aus diesen Gesteinen oberhalb von Hudajužna einen „Belemniten von der Grösse des Kieles einer Rabenfeder", bezeichnet sie aber trotzdem als „Gailthaler Schichten"; auch ich sah mich bei der ersten Begehung des Bačathales veranlasst, die dunklen Schiefercomplexe für palaeozoisch zu halten.

In den Aufschlüssen südlich von Deutsch-Ruth und Grand bleibt der Gesteinscharakter der gleiche wie östlich der Bača; auch die Einlagerung von Crinoidenkalk lässt sich leicht nachweisen und bildet beispielsweise den Felskopf des Luken, von dem sie auch nach WNW weit zu verfolgen ist. Das herrschende Schichtfallen ist immer nach NNO gerichtet, also gegen den Abfall der Wocheiner Berge. An der Ploca, wo in Folge des Auskeilens der Kreidemulde das Zusammentreffen mit der Juravorlage des Dachsteinkalkgebirges erfolgt, sind daher beide Züge in Folge der Ueberkippung des nördlichen isoklinal gelagert (Einfallen NNO).

Die Triaszone, welche die eben besprochenen Juraschichten begleitet, verbreitert sich gegen Westen, indem am Jesenicasattel eine Spaltung des Zuges der Carditasandsteine und Schiefer eintritt, wobei sich zwischen beide Aeste eine unregelmässig gelagerte Mulde von Hornsteindolomit (Koica und Koriska gora) einschiebt. Verfolgt man diese, so trifft man im Koritnicagraben auf NNO fallende Juraschichten, welche auf den Kotl und Kronberg ziehen, nördlich des letzteren in schmaler Verbindung mit dem nördlichen Jurazuge stehen und sich weiterhin in die Tolmeiner Gegend verfolgen lassen.

Die vorwaltenden Gesteine sind dünnspaltende graue Kalk- und Mergelschiefer, gelegentlich auch kieselige Schiefer in Wechsellagerung mit grauen hornsteinführenden Kalken; Crinoidentrümmer sind in letzteren häufig. Die Facies steht demnach mit jener des Porezengebietes in grösster Uebereinstimmung, und auch der durch sie bedingte landschaftliche Charakter zeigt solche Aehnlichkeit, dass man zum Beispiel bei der Wanderung im Knežagraben oberhalb Tumlina immer lebhaft an das Zapuškathal (am Südfusse des Porezen) erinnert wird, mit seinen langen, schräge am Gehänge herablaufenden Kalkrippen zwischen den weicher geformten Wiesenböschungen der Schieferhorizonte.

Das von D. Stur im Jahre 1856 gesammelte Brachiopodenmaterial von Sabig bei Tolmein, aus welchem E. Suess *Terebratula tubifera n. sp.* beschrieb, stammt nach der Localitätsbezeichnung nicht

aus Woltschacher Kalken, als welche man die betreffenden Gesteine ansah, sondern aus der Lias-Juraserie, und zwar aus einer ziemlich nahe am obertriadischen Hornsteindolomit gelegenen Abtheilung. Durch die von A. Bittner[1]) vorgenommene Neuuntersuchung des Materials wurde festgestellt, dass zwei Arten von Rhynchonellinen vertreten sind: *Rhynchonellina tubifera Suess sp.* und *Rh. Sturi Bittner*. Die Gattung ist bisher nur aus obertriadischen und jurassischen Schichten bekannt und hat ihre Hauptverbreitung im Lias; es erfährt somit die auf stratigraphischem Wege neu gewonnene Altersbestimmung dieses früher für cretacisch gehaltenen Complexes auch durch diesen leider bisher vereinzelt gebliebenen Fossilienfund eine weitere Bestätigung.

Kreideformation.

Die neuen Begehungen im Sommer 1902 zeigten, dass die Kreidebildungen des oberen Bačagebietes folgende Gliederung gestatten:

1. Woltschacher Plattenkalk. Die einzelnen Bänke sind meist weniger als 1 *dm* stark, von grauer Farbe, dichter Beschaffenheit und ziemlich bedeutendem Kieselgehalt, der oft zu linsenartigen Hornsteinausscheidungen concentrirt ist. In den tieferen Lagen sind röthliche Mergelschiefer häufig eingeschaltet. Intensive Fältelung, welche ganz an jene der Bianconeschichten in Südtirol erinnert, bildet ein fast constantes Merkmal dieses Complexes. Gegen oben werden die Kalke mitunter etwas massiger, so besonders deutlich am Abfalle des bereits karstähnlichen Plateaus SW von Grahovo, wo sich auch die ersten Rudisten- und Chamidenreste einstellen.

Der Woltschacher Kalk besitzt eine sehr grosse Verbreitung, setzt den Hočberg und den mit ihm in Verbindung stehenden Porezen zusammen, wobei er im Osten unmittelbar mit dem palaeozoischen Schiefer des Zeierthales zusammentrifft; er lässt sich nach Westen über den Durnikrücken bis in das Bačathal verfolgen und umrahmt in diesem beiderseits die Aufwölbung der Juraschichten mit antiklinalem Fallen. Schöne Aufschlüsse der stark gefalteten Plattenkalke bietet der steil eingeschnittene Driselbach und der mittlere Theil des Katzenbaches. Als eine circa 200 *m* breite, steil aufgerichtete und zerknitterte Gesteinszone in der Fortsetzung der oben erwähnten Antiklinale sind die gleichen Schichten auch im Tunnel durchfahren worden und spitzen östlich desselben zwischen Flyschbildungen aus.

Auf der Nordwestseite der Juraaufwölbung lassen sich die Woltschacher Kalke mit nordwestlichem Einfallen zum Znoileberg verfolgen, auf welchem sie eine sehr breite Zone (Obločki hrib) einnehmen; sie ziehen dann über Deutsch-Ruth und Grand, wobei sie allmälig in westnordwestliche Richtung übergehen (Einfallen NNO) und spitzen sich in der Nähe der Ploca aus.

2. Die Flyschbildungen bestehen aus glimmerigen grauen Thonschiefern und Sandsteinen mit Einlagerungen von sandigen, mit

[1]) A. Bittner, Ueber die Gattung *Rhynchonellina Gemm.* Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 547.

Calcit durchzogenen Kalkbänken. In der Umgebung von Podbrdo fanden sich im Flysch Fucoiden (*Chondrites sp.*) und zwei grosse Inoceramenreste.

Diese Abtheilung füllt die tektonische Mulde, welche zwischen dem Porezen-Hočrücken und der Aufwölbung im Bačathale zu Stande kommt, und stösst oberhalb von Podbrdo mit dem palaeozoischen Aufbruche zusammen. Eine landschaftlich ziemlich auffällige Einlagerung eines Kalkniveaus, in welchem man vereinzelte Radiolitenreste findet, lässt sich von Podbrdo an durch das Bačathal zu den Porezenhöfen verfolgen, macht hier eine Schwenkung, an welcher eine kleine Zerreissung eintrat, und zieht dann wieder als continuirliches Band im Flyschterrain unterhalb der Woltschacher Kalke des Porezen und Hoč gegen das Ostende des Ortes Podbrdo, wo es sich in einzelne Schollen auflöst. Durch dieses Band kommt der Muldencharakter der Flyschbildungen von Podbrdo sehr deutlich zum Ausdrucke. Das Einfallen ist auf dem Nordwestflügel ziemlich flach gegen die Mulde gerichtet, während auf der Südost- und Ostseite steile Schichtenstellung verbunden mit Ueberkippungen (Fallen gegen den Woltschacher Kalk des Hoč) herrscht.

Auch nördlich der untercretacischen Zone des Znoileberges ist Flysch vorhanden, welcher in nördlicher Richtung einfällt und Kalkeinschaltungen enthält. In einer derselben fand ich südlich von Sterźišce Radiolitenreste. Der Gegenflügel dieser Kreidemulde ist aber durch den Verwurf abgeschnitten, welcher hier den palaeozoischen Aufbruch von Podbrdo-Sterźišce in unmittelbaren Contact mit den Flyschbildungen bringt, wie es auch bei Podbrdo der Fall ist.

Wie schon im ersten Berichte über das Bačathal erwähnt wurde, ist die Flyschfacies der Kreide auch im Tolmeiner Gebiete entwickelt. Fossilführende Schichten (Rudistenkalkeinlagerungen) fanden sich im Knežathale und an der Kobilina glava, in der Fortsetzung der Mulde, welche in meinem Aufnahmsgebiete durch das Auftreten der Juraschichten in der Koritnica sowie auf dem Kronberge angezeigt ist und in gewisser Beziehung für die gegen Westen auskeilende Porezenmulde alternirt.

Tertiärformation.

Tertiärbildungen sind nur auf der Nordabdachung des in meinen Untersuchungsbereich fallenden Dachsteinkalkrückens vorhanden und füllen einen grossen Theil der Niederung von Wocheiner Feistritz (Blatt Radmannsdorf) aus. Sie bestehen vorwiegend aus Thonmergeln und mürben Sandsteinen, welche näher gegen den Gebirgsabfall in Conglomerate übergehen. Sie führen im Tunnel, wo sie auf eine Länge von ungefähr 1600 *m* durchfahren wurden, zahlreiche Reste von Süsswasserschnecken, vor allem *Planorbis sp.*, nach einer Mittheilung von Herrn Bergrath Teller wurden auch Cyrenen angetroffen, von denen ich aber keine Exemplare besitze; häufig sind gut erhaltene Charenfrüchte sowohl in den weichen grauen Thonmergeln als auch in gelegentlichen Einschaltungen von lichten, muschelig brechenden Süsswasserkalken.

Dünne Schmitzen von harter, glänzender Braunkohle erscheinen in Form von vereinzelten parallelen Einschaltungen zwischen den Schichten oder als unregelmässige, die Bankung durchschneidende Adern. Die Lagerung ist im Tunnel eine ausgesprochen muldenförmige, indem die Bänke vom Portal bis 0·860 *km* in einem Winkel von 20° nach SW, von da ab bis zur Triasgrenze, deren Nähe sich durch die grob klastische Beschaffenheit des Materials ankündet, 30—50° NW fallen.

Südwestlich von Feistritz fand Stur[1]) Pflanzen; südlich von St. Johann am Wocheiner See ist schon durch einen Fund von Morlot *Cerithium margaritaceum*, eine der bezeichnenden Formen der aquitanischen Stufe des Oberoligocän, bekannt, wodurch die aus marinen und überwiegenden Süsswasserschichten bestehende Ablagerung sich an jene der kohlenführenden Tertiärbecken von Trifail und Sagor anschliesst.

Quartär.

Der Südabfall des Dachsteinkalkplateaus ist von zahlreichen bedeutenden Schutthalden begleitet, deren Entstehung durch die meist überkippte Auflagerung des Dachsteinkalkes auf weniger consistenten Gesteinen begünstigt wird.

Die Orte Grand, Deutsch-Ruth, Sterźišce, Ober-Zarz, Daine und Podlonk liegen auf solchen Gesteinshalden, welche gegen die Gräben auslaufen und theilweise mit Feldern, Wiesen und Wald bedeckt sind.

Von den Thälern zeigt nur das der Wocheiner Save eine bedeutende Entwicklung von diluvialen Terrassen, während in den südlich des Gebirges gelegenen, immer grabenähnlichen Einschnitten nur selten ein kleiner Rest von altem Schotter vorhanden ist, so zum Beispiel an der Bača bei Grahovo (in der Nähe der Einmündung des Koritnicabaches); auch alluviale Bildungen finden in der engen Sohle nur wenig Platz. Erst im Isonzothale sieht man wieder eine bedeutende Entwicklung der Quartärbildungen.

Tektonische Uebersicht.

Obwohl bei der vorangegangenen Besprechung der einzelnen Formationsglieder die tektonischen Verhältnisse zur Erklärung der Vertheilung des Schichtenmaterials herangezogen sind, dürfte eine kurze Recapitulation der Grundzüge des Baues doch von Nutzen sein.

Innerhalb des Dachsteinkalkgebirges ist in Folge der gleichartigen Ausbildung der Schichten das tektonische Detail nur schwer zu entziffern, doch zeigt es sich, dass die Umgebung des Černa prst den Charakter eines am Südrande steil aufgerichteten und überkippten Gewölbes hat, welches von einer ebenfalls überkippten jurassischen Zone begleitet ist. Zwischen dieser Region und den Triasbildungen im Bačagebiete, welche im Osten auf der Kirchheimer Seite des Porezen beginnen und vorwiegend in nördlicher Richtung (NNW—NNO) einfallen, entwickelt sich in Folge dessen eine Hauptmulde, deren

[1]) D. Stur, Das Isonzothal etc., pag. 22.

Vergleichende stratigraphische Tabelle.

	I. Gebirgsstock der Černa prst mit der jurassischen Randzone	II. P[illegible]rozengebiet (mittleres u. [illegible] oberes Bačathal)	III. Plateauförmiges Gebiet südlich der Tolmein—Kirchheimer Bruchlinie
Tertiär der Wochein (Oberoligocän)	Graue Thonmergel und mürbe Sandsteine mit Pflanzen (Characeen, Blattreste), *Planorbis sp.* etc.; Conglomerate nahe der Grenze gegen die Dachsteinkalkmasse.	—	—
Obere Kreide	—	Graue flyschartige, sandige Thonschiefer mit Chondriten und *Inoceramus sp.*; Einlagerungen von kalkigen Sandsteinen und Radiolitenkalk.	Wechsellagerung von Radiolitenkalk mit flyschartigen, röthlichen und grauen sandig-thonigen Schichten. Die Kalkeinlagerungen sind oft conglomeratisch und führen in den unteren Partien gelegentlich auch Caprinenreste.
Untere Kreide		Woltschacher Plattenkalk mit Hornsteinausscheidungen; in den oberen Partien des Complexes oft etwas massiger entwickelte Kalkbänke vorhanden; in den tieferen sind Schieferzwischenlagen häufig.	Dickbankiger grauer Kalk mit Durchschnitten von Requienien (wahrscheinlich = Urgon). Woltschacher Plattenkalk mit Hornsteinausscheidungen.
Lias-Jura	Wechsellagerung von kalkigen und kieseligen Schiefern mit Hornsteinbänken und grauen hornsteinreichen Kalken. (Nur in der südlichen Randzone vorhanden.)	Wechsellagerung von kalkigen und kieseligen Schiefern, Hornsteinbänken und grauen Kalken mit kieseligen Ausscheidungen.	Korallenführender, dickbankiger Jurakalk. (Stur's „Plassenkalk".)

Lias-Jura	Hornsteinkalke und Dolomite. Splittrig brechender lichter Oolith der Černa gora, des Bačapasses und des Mošic. Crinoidenkalke mit Brachiopoden, *Pleurotomaria sp.*, *Phylloceras Partschi* etc. Röthliche kieselreiche Kalk- und Mergelschiefer. Schwarze bröcklige Schiefer der Černa prst.	Crinoidenkalk, ziemlich massig entwickelt. Dünnspaltende graue Kalkschiefer und röthliche Kieselschiefer mit weissen Calcitadern. Unreine graue Kalke und Mergel mit Hornsteinknollen.	
Obere Trias	Dachsteinkalk und Dolomit mit *Megalodus sp.* und Korallen. (Tiefere Schichtenglieder nicht aufgeschlossen.)	Grauer, sehr hornsteinreicher Dolomit und Kalk; bis über 500 *m* mächtig. Graue und braune Sandsteine, Conglomerate, schwarze Schiefer und unreine Kalkeinlagerungen. (*Cardita*-Schichten, identisch mit dem Niveau der *Amphiclina amoena Bittner* bei Sela in der Tolmeiner Gegend.)	Typischer, gut gebankter Hauptdolomit; in den tieferen Schichten häufig mit braunen mergeligen Zwischenlagen. Die Raibler Facies keilt in der Nähe von Unter-Tribuša aus und fehlt auf dem Veitsbergplateau, weshalb Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, S. 105 der ganze Dolomit desselben als mittlere Trias aufgefasst wurde.
Untere und mittlere Trias		Stratigraphische Lücke.	Massiger, zuckerkörniger Schlerndolomit. Wengener Schiefer, Tuffe und Felsitporphyre. Dolomite des Muschelkalkes. Werfener Schichten.
Paläozoisch		„Gailthaler" Schiefer (Carbon).	Bellerophonkalk Grödener Sandstein } bei Kirchheim. „Gailthaler" Schiefer (Carbon)

mittlerer Theil von Kreidebildungen ausgefüllt ist, während der Rand im allgemeinen von Juraschichten begleitet wird. Nur im Bačathale dringen die letzteren in Folge einer NO streichenden, mehr untergeordneten Aufwölbung weit ein und bewirken eine theilweise Trennung zwischen dem Kreidegebiete von Podbrdo-Porezen und jenem des Znoileberges; beide hängen südlich von Kal in Folge des Untertauchens der Juraaufwölbung zusammen.

In der Nähe des überkippten Nordflügels der Hauptmulde bildet sich eine Dislocation heraus, an welcher die höheren Kreideschichten anfangs gegen die Jurabildungen absinken, dann aber von Sterźišce an bis über Podbrdo hinaus unmittelbar mit einem schmalen palaeozoischen Aufbruche zusammenstossen. Letzterer ist ein Ausläufer des palaeozoischen Gebietes, welches im Bereiche des Zeierthales grosse Ausdehnung hat und hier im Norden unmittelbar an den Dachsteinkalk des Jelovca herantritt, während es im Westen die verschiedenen mesozoischen Abtheilungen des Porezen abschneidet. Oestlich dieser Grenze, welche sich nahe an die Wasserscheide zwischen dem Isonzo- und dem Donaugebiete hält, fehlen die jurassisch-cretacischen Bildungen. — Während die Mulde des Porezen-Znoilegebietes gegen Westen in Folge der Convergenz der beiden Ränder (der Abfall der Wocheiner Berge streicht WSW—ONO, der südliche Triaszug aber WNW—OSO) auskeilt, bildet sich südlich davon eine zweite Synklinalregion heraus, welche im Bereiche meines Blattes zwar nur obere Trias und Jura umfasst, aber gegen die Tolmeiner Gegend an der Kobilina glava etc. auch cretacische Schichten aufnimmt. Es tritt also in der allgemeinen Streichrichtung ein gegenseitiges Ablösen einzelner tektonischer Elemente ein.

Vorträge.

Dr. J. Dreger. Vorlage des Blattes Marburg in Steiermark. Fragliche Gletscherspuren.

Der Vortrag, der gelegentlich der Vorlage der neuen geologischen Aufnahme des Blattes (1:75.000) Marburg gehalten wurde, wird in den Erläuterungen enthalten sein, welche dem Blatte beim Erscheinen im Farbendrucke werden beigegeben werden. Es wird deshalb davon abgesehen, ihn hier zum Abdrucke zu bringen.

Da es jedoch geplant ist, im August dieses Jahres vor dem IX. Internationalen Geologencongress in Wien unter Führung Prof. Hilber's in Graz eine Excursion in jene Gegend zu unternehmen, um in einem Kreise von Fachleuten Vorkommnisse in Augenschein zu nehmen, welche vom Excursionsführer[1]) als die Spuren eines einstigen, mächtigen Koralpengletschers erklärt werden, halte ich es für geboten, über diese Frage einiges mitzutheilen.

Im Juni vorigen Jahres betheiligte ich mich an einer Excursion, die der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark mit den Professoren Hilber und Hörnes an der Spitze zur Besichtigung der fraglichen Blöcke und Moränen veranstaltet hatte.

---

[1]) Hilber, Die Wanderblöcke der alten Koralpengletscher auf der steirischen Seite. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 537.

Wir begaben uns zuerst nach Radiga, südwestlich von Gross-Klein, in einen Graben am Nordfusse des Birkkogels. Hier sowohl wie in dem weiter östlich jenseits der Bezirksstrasse nach St. Johann gelegenen Gündorfer Graben und später in dem Kleingraben in der Nähe des gleichnamigen Ortes sahen wir Blöcke von manchmal bedeutender Grösse (2—3 *m* Durchmesser und darüber) und zusammengetragene Ablagerungen von Schutt und Blöcken. Hilber sieht darin erratische Blöcke und Moränen, Spuren eines einstigen riesigen Gletschers, der sich von der Koralpe her bis über 30 Kilometer in diese Gegend und noch darüber hinaus erstreckt habe. Die höchsten Erhebungen der Koralpe bewegen sich um 2000 *m*. Mir scheint diese Herkunft der Blöcke nicht wahrscheinlich, da, abgesehen von der weiten Entfernung der Koralpe und der geringen Höhe derselben, überall, wo wir diese angeblichen erratischen Erscheinungen antreffen, an Ort und Stelle oder in geringer Entfernung mächtige Conglomerate anstehen, welche dieselben Gesteinsarten enthalten, wie wir sie in den Blöcken und in den Moränen Hilber's vorfinden. Nur die Grösse, welche die einzelnen freiliegenden Blöcke mitunter erreichen, ist verblüffend. In dem angeblichen Moränenschutt liegen übrigens auch Trümmer von noch nicht zerfallenem Conglomerat.

Bei meinen Touren richtete ich bei Besichtigung der Conglomerate mein Augenmerk auch auf die Dimensionen der Bestandtheile und fand, dass sehr grosse Blöcke in den Conglomeraten stecken, ja dass besonders grosse auch manchmal in dem miocänen Sandstein eingebettet sind, der eine den letzteren gleichzeitige Bildung ist und den Hangendmergeln der Eibiswalder Schichten aufgelagert ist. Die Blöcke und die Conglomeratbestandtheile sind sehr häufig Turmalingneisse und andere krystallinische Gesteine. Die devonischen Schiefer und Kalke, die bei Radiga auch gefunden wurden, stammen wahrscheinlich von dem $2^1/_2$ *km* nördlich befindlichen Burgstallkogel, wo die betreffenden Gesteine anstehen, vielleicht haben wir es aber hier mit Resten von anstehendem Gestein zu thun. Häufig sind die Blöcke nicht abgerollt, sondern weisen einige ebene Flächen auf, was von Hilber auch als ein Zeichen des Transports durch einen Gletscher angesehen wird. Es stecken aber solche nicht abgerollte eckige Gesteine auch in dem Miocän.

Wie kommen aber diese und überhaupt die grossen Blöcke in das miocäne Conglomerat und in den miocänen Sandstein? Vielleicht wäre Hilber geneigt, die Entstehung der ganzen mächtigen miocänen Schichten, welche die grossen Blöcke enthalten, einer miocänen Eiszeit zuzuschreiben. Gekritzte Gesteinsbrocken wurden bisher übrigens nicht aufgefunden.

Einige Tage nach der Partie in die Gegend von Klein kam ich zu der Wallfahrtskirche St. Pankratius (900 *m*) auf dem Radelberg (Blatt Unterdrauburg), um auch die dort befindlichen Conglomerate zu untersuchen. Ich bin hier auch zu der Ansicht gelangt, dass die unmittelbar unter der Kirche und etwas gegen Norden, vielleicht bis zu dem Bildstock nördlich vom Wirthshause Wutschnig, ausgebreiteten, mitunter sehr grossen Blöcke, die von Hilber auch für erratisch angesehen werden, einem des Bindemittels beraubten Conglomerate

angehören, über dessen Alter ich mich noch nicht sicher entscheiden kann (vielleicht gehört es dem Grundconglomerate der untermiocänen Eibiswalder Schichten an). Weiter abwärts gegen Norden ist das Conglomerat mit deutlicher Schichtung und erhaltenem, phyllitisch aussehendem Bindemittel zu sehen. Noch weiter abwärts gehen die Conglomerate in sicher miocäne Conglomerate und Sandsteine über.

In dem Lateinbach, der am Nordfusse des Radel in nordwestlicher Richtung dem Saggaubache zufliesst, liegt nun auch wieder eine grosse Anzahl Blöcke, welche die Ansicht Hilber's unterstützen sollen. Dass die Blöcke vom Radel einfach dorthin hinabgekollert sind, ist für mich ganz zweifellos.

Literatur-Notizen.

E. Weinschenk. Die Tiroler Marmorlager. Mit zwei Textbildern. Zeitschrift für praktische Geologie 4. Heft. Berlin 1903.

J. H. L. Vogt war in seinen Untersuchungen über die Geologie, Structur und mechanischen Eigenschaften des Marmors zu dem Schlusse gekommen, dass fast der ganze krystalline Handelsmarmor der Regionalmetamorphose seinen Ursprung verdanke, hingegen nur ein verschwindend kleiner Antheil auf Contactmetamorphose beruhe. Der Verfasser betont nun gegenüber Vogt, welcher den Werth des Carraramarmors wohl überschätzt, besonders die Vorzüge des tirolischen Marmors, die neben hoher Reinheit, Festigkeit und dichtem Gefüge in einer weitaus grösseren Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse bestehen. Während der carrarische Marmor in durchfallendem Lichte einen crèmefarbigen Ton hat und beim Erhitzen leicht zerfällt, zeigt der Laaser Marmor rein weisse Farben und beträchtlich höheren Hitzebestand. Der von Vogt hervorgehobene Zusammenhang von mehr oder weniger verzahnter Structur mit Contact- oder Regionalmetamorphismus besteht nicht, doch sind verzahnte Marmore meist die durchsichtigeren. Die Untersuchung der tirolischen Lagerstätten beschäftigt sich nun vorzüglich mit denen von Sterzing und von Laas, welche beide neben ziemlicher Mächtigkeit eine weite Streichdehnung aufweisen. Erstere finden sich als Einlagerungen im Glimmerschiefer, letztere mehr in phyllitischen Gesteinen, welche mit Glimmerschiefern und Gneiss verbunden sind. Begleitet erscheinen sie von Amphiboliten, Eclogiten und Grünschiefern, von welchen die ersteren im Charakter von stark veränderten saussuritisirten und uralitisirten basischen Eruptivgesteinen, besonders im Sterzinger Zug vorherrschen, während im Vintschgau die dichten phyllitähnlichen Grünschiefer überwiegen. Aus allen petrographischen Beobachtungen folgert der Verfasser die ursprünglich sedimentäre Natur dieser Kalke, welche nach dem Enthalt von Crinoiden paläozoischen oder mesozoischen Alters sein dürften. Diese Kalkablagerungen, welche mit schmächtigen sandig-mergeligen Zwischenlagern, die reichlich Titansäure führten, wechselten, erlagen einer krystallinischen Umwandlung und wurden einestheils zu grob- bis feinkörnigen Marmoren, anderntheils zu Glimmerschiefern und Phylliten. Durchbrochen wurden sie von basischen Eruptivgesteinen, deren Zusammensetzung einem Gabbro nahe gekommen sein dürfte. Nach allen diesen Processen fanden ausserdem noch Ergüsse von granitischen Pegmatiten statt. Für das Sterzinger Gebiet hat sich der Verfasser etwa folgende Bildungshypothese zurechtgelegt. Langsam drangen die Massen des Centralgranits empor, erfüllten und erwärmten mit überhitzten Gasen die Nebengesteine. Das so erweichte Gestein wurde vom Gebirgsdruck zusammengestaut, wobei sich besonders der Kalk sehr plastisch schmiegte. Die schmelzflüssigen Massen kamen dann zur Ruhe, verfielen der Krystallisation, gleichzeitig wieder Gase und Dämpfe abstossend, welche im Nachbargestein eine völlige moleculare Umlagerung bewirkten. Mit der Verfestigung des Granits waren auch die Faltungen und Verschiebungen im Innern der Hauptsache nach zu Ende und die nachfolgenden Störungen zeigen ohne Plasticität deutliche Zertrümmerung. Durch diese contactmetamorphe Umwandlung sollen nicht blos Kalke und Dolomite in Marmor, Mergel in Glimmerschiefer, sondern auch die basischen Eruptivgesteine in neue Mineral-

combinationen übergegangen sein. Für die südtiroler Vorkommnisse liegt der erklärende Granit nicht so bequem, doch „wie das Feuer den Rauch aussendet, so senden vulcanische Intrusionen weithin ihre pneumatolytischen Producte in die Umgebung hinaus," die Pegmatitgänge, die Turmalinbildungen sind auch im Vintschgau unleugbare Beweise für einen benachbarten vulcanischen Herd. Danach ist der tirolische Marmor in allen seinen Theilen in Bezug auf Structur und mineralische Zusammensetzung das Ergebnis einer intensiven Contactmetamorphose.

(Dr. O. Ampferer.)

H. Graf Keyserling. Der Gloggnitzer Forellenstein ein feinkörniger Ortho-Riebekitgneiss. Tschermaks mineralogische Mittheilungen 22. Bd., pag. 109—158.

Bei Gloggnitz und im Schachergraben bei Payerbach tritt als concordante Einlagerung in den Grauwacken und Schiefern des Semmeringgebietes ein äusserst dichtes metamorphes Eruptivgestein auf — der Verfasser hält es für ein Intrusivlager — das wegen seiner Farbe den Namen Forellenstein seit alters führt. Die Zusammensetzung ist eine stark wechselnde. Die Bestandtheile sind Hornblende, Pyroxen, Magnetit, Hämatit, Leukoxen, Quarz, Orthoklas und Mikroklin, Albit (Oligoklasalbit) und Rutil. Die einzelnen Bestandtheile wurden von Keyserling mit einer in Rücksicht auf die ausserordentliche Feinkörnigkeit des Gesteins staunenswerthen Genauigkeit in mineralogischer, physikalischer und chemischer Hinsicht untersucht und eingehend beschrieben. Durch diese allseitige Durchprüfung der einzelnen Mineralien wurde auch die schon von Palache angegebene Riebekitnatur der auch makroskopisch hervortretenden Hornblende nachgewiesen (α tiefdunkelblau, β blau, Stich ins Violette, γ gelblichgrün, $v > \rho$, $(\gamma - \alpha)$ roth = 0·003, $(\gamma - \alpha)$ blau = 0·0051, Auslöschungsschiefe kaum wahrnehmbar, Achsenwinkel „scheinbar recht gross," Strich blaugrau). Der nur mikroskopisch sichtbare grüne Pyroxen stimmt in allen seinen Eigenschaften mit Aegirin überein, was die Angaben Palache's bestätigt. Aegirin und Riebekit sind häufig miteinander verwachsen, und zwar bildet viel öfter Aegirin den äusseren Rand um Hornblende als umgekehrt; der Autor vermuthet, dass der Aegirin der jüngere Bestandtheil ist. Die Hauptmasse des Gesteins besteht aus Quarz und Feldspath. Die Structur ist ganz die der krystallinen Schiefer. Kataklase fehlt vollständig, Quarz und Feldspath sind unregelmässig begrenzt, Riebekit und Aegirin dagegen besitzen hohe Idiomorphie. Eine Contactmetamorphose der angrenzenden Schiefer liegt nicht vor, wohl aber findet an der Grenze auf einige Centimeter ins Gestein hinein ein Uebergreifen von Gemengtheilen statt: der Feldspath greift in den Schiefer, der Glimmer in den Forellenstein über, welch letzterer an der Grenze frei von Riebekit und Aegirin ist. Keyserling hat das Gestein auch chemisch analysirt und die Discussion der Analyse führt dazu, das Gestein als Tiefengestein zu den Riebekitgraniten vom Typus Quincy zu stellen. (W. Hammer.)

Dr. Eckert. Das Gottesackerplateau. Ein Karrenfeld im Allgäu. Mit einer Karrenkarte 1:7500, einer Karte der Ifengruppe 1:50.000, 20 Tafeln und 64 Textbildern. Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins. I. Band, 3. Heft, Innsbruck 1902.

Eine sehr genaue Karte, welche eines der grossartigsten Karrengebiete der Nordalpen zur Darstellung bringt, bildet den wesentlichsten Bestand der eingehenden Untersuchung. Wenn man die Schwierigkeiten bedenkt, die sich einer solchen Kartenaufnahme entgegenstellen, so muss man die vorliegende Arbeit als eine ganz vorzügliche anerkennen, jedenfalls als den weitaus besten aller bisher gemachten Versuche. Freilich den Charakter eines Karrenfeldes vollständig wiederzugeben ist nicht gelungen, dazu ist auch der gewählte Maßstab entschieden noch ungenügend. Ausserdem dürfte eine solche Aufgabe wohl auch über das Vermögen eines Einzelnen hinausgehen. Indessen tritt schon auf dieser Karte eine Anzahl von Eigenthümlichkeiten einer solchen Landschaft deutlich hervor. Besonders die Anordnung zu langen Spaltenzügen springt in die Augen, die mehreren sich kreuzenden Systemen angehören. Leider ist es fast unmöglich, die Höhenlinien heraus-

zuheben, um sich genauer von den Schwankungen des Reliefs unterrichten zu können, dessen Verhalten zu den Spaltenzügen sehr wichtig ist. Was aber die Karte nicht auszudrücken vermag, ersetzen die genaue Beschreibung und die schönen beigegebenen Bilder.

Eine umständliche Schilderung des in Betracht kommenden Bergstockes bildet den ersten Theil, wobei geologische, geographische, meteorologische, botanische, zoologische und culturelle Gesichtspunkte eröffnet werden. Die Untersuchung über die Verbreitung von Karren und karrenähnlicher Gebilde führt zu dem Schluss, dass dieselben weder ein specielles Alpen- oder Karstphänomen sind, in verschiedenen Klimaten und verschiedenen Höhenlagen vorkommen, wenngleich ihr typisches und reiches Auftreten an die Nähe der unteren Schneegrenze gebunden ist. Interessant ist der Entwicklungsgang der Ansichten über die Entstehung der Karren, da sich eine grosse Reihe der bedeutsamsten Forscher damit eingehend beschäftigt hat und fast alle möglichen Ideen zur Erklärung verwendet wurden. Jede für sich trifft einen wirklich mitbetheiligten Wirkungsfactor, dem jedoch irrthümlich die Begründung aller Erscheinungen aufgelastet wurde. So geht schon aus der Prüfung dieser Ansichten die grosse Verwicklung der Karrenbildung hervor, die der Verfasser in seinen eigenen Untersuchungen klar und ausführlich festlegt. Vor allem wichtig erscheinen die geologischen Grundlagen, welche in dem besprochenen Gebiet Schrattenkalk bildet, der zu einem Tonnengewölbe aufgepresst wurde, das nach Norden in mehrfache Ueberschiebungen und Ueberkippungen übergeht.

Aus der Form jener Spaltensysteme, welche die Karte enthüllte, glaubt der Verfasser nun schliessen zu müssen, dass die Klüftung von OSO nach WNW eine Folge des von Süden gegen Norden drängenden Gebirgsdruckes sei, während die unter 90° oder 30—40° dazu kreuzenden Spalten durch Torsion entstanden sein sollen. Die beigegebene Abbildung einer gepressten und gedrehten Porcellanplatte zeigt eine auffallend ähnliche Anordnung der Risse. Erklären sich hier also die grossen Spaltenläufe tektonisch, so sind die kleinen Spalten hervorgerufen durch Ungleichartigkeiten des Gesteins, der Erwärmung und durch den Angriff der Erosion von Atmosphärilien und organischen Substanzen, was alles seine Berücksichtigung in der Schilderung findet. So gelangt der Verfasser zur Definition der Karren als einer in verhältnismässig reinem Kalkstein auftretenden Oberflächenerscheinung, die sich in Furchen und dazwischen stehenden Firsten äussert und deren Entstehung an die Ungleichheit und an die durch Gebirgsdruck verursachte Zerklüftungsfähigkeit des Gesteins im Allgemeinen und an die Wirkung der Atmosphärilien und pflanzlichen Organismen im Besonderen gebunden ist.

(Dr. O. Ampferer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 7 u. 8. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. März 1903.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: 70. Geburtstag von Hofrath Dr. G. Stache. — Eingesendete Mittheilungen: Prof. V. Uhlig: Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon. — Dr. J. A. Ippen: Ueber den Allochetit vom Monzoni. — Reisebericht Dr. R. J. Schubert: Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad. (29. XIII.) I. Die vier küstennächsten Falten. Literatur-Notizen: W. Göbl, M. Friederichsen, E. Koken. — Einsendungen für die Bibliothek. Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Am 28. März d. J. vollendete Herr Hofrath Dr. Guido Stache, welcher gegenwärtig mit geologischen Studien über das Karstgebiet beschäftigt in Triest weilt, sein 70. Lebensjahr, aus welchem Anlasse ihm von Freunden, Fachgenossen und wissenschaftlichen Gesellschaften zahlreiche Glückwünsche zukamen. Die Mitglieder der Anstalt feierten ihren gewesenen Director durch Zusendung einer künstlerisch ausgestatteten Adresse.

Eingesendete Mittheilungen.

V. Uhlig. Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon.

Vor einiger Zeit legte Professor M. Lugeon der Akademie der Wissenschaften in Paris eine Notiz vor, in der er das Tatragebirge und seinen geologischen Bau zum Gegenstande der Vergleichung mit dem westalpinen Gebirgsbaue machte[1]). Wir begrüssen diese Fühlungnahme unseres Schweizer Collegen mit besonderer Genugthuung, wenn wir auch zu unserem Bedauern nicht in der Lage sind, seine Gesichtspunkte zu theilen.

Prof. M. Lugeon findet den Faltenbau der Tatra, wie ich ihn dargestellt habe, im Widerspruche zu seiner Auffassung des Baues der Westalpen und zu der Suess'schen Lehre des Vordringens der karpathischen Wellen von Süden nach Norden. Hieraus leitet er die

[1]) Analogie entre les Carpathes et les Alpes. Comptes rendus, 17. Nov. 1902

Nothwendigkeit ab, meine Ansicht über den geologischen Bau der Tatra einer Umdeutung zu unterziehen.

Nach meiner Auffassung bildet die Tatra ein System von vier schiefen, zum Theil überschobenen Falten mit nach Süden gerichteten Scheiteln und nach Norden abfallenden Flügeln. Die Intensität der Faltung und Emporwölbung nimmt nach Norden ab. Die sogenannte Centralmasse bildet den Kern der ersten und am mächtigsten emporgehobenen Antikline, im Kern der zweiten Antikline kommt noch Urgebirge und Granit zum Vorschein, während die dritte Antikline grösstentheils nur noch die untere Trias, die vierte nur noch die mittlere Trias zum Aufbruche bringt. Die Urgebirgskerne der zweiten (hochtatrischen) Antikline tauchen nach meiner Auffassung aus der Tiefe hervor und finden oben ihren Abschluss. Nach Lugeon kommen sie umgekehrt von oben aus der Luft herab und dringen mit ihren Stirntheilen in die Erdkruste ein. Ihre eigentliche Wurzel haben sie weitweg im Süden. Ebenso kommen die beiden subtatrischen Antiklinen von Süden her aus dem inneren Gebiete jenseits der Centralmasse und bilden ebenfalls „nappes de recouvrement". So vollzieht sich die Umdeutung der tatrischen Tektonik in einfachster Weise: nichts ändert sich an der gegenseitigen Lage der einzelnen Schichtgruppen, sie werden nur auf den Kopf gestellt und müssen von Süden her eingewandert sein. [1])

Sehen wir nun zu, was Professor Lugeon zu Gunsten seiner Umdeutung vorzubringen hat. Er erblickt in dem Umstande, dass die granitischen Kerne der zweiten Antikline ringsum von hochtatrischen mesozoischen Kalken umgeben sind, eine unumstössliche Stütze seiner Anschauung. In Wirklichkeit dürfte er nur sagen, dass dieser Umstand seine Auffassung nicht ausschliesse. Selbst wenn die Kalke ringsum unter den Granit einfielen, so wäre das noch immer kein unumstösslicher Beweis für die Wurzellosigkeit des Granitkernes; die natürlichen Aufschlüsse zeigen aber, dass sich die Kalke nur im Süden und Südosten unter den Granit neigen, im Norden und Nordwesten fallen sie vom Granite ab, genau so, wie es bei der Umrahmung eines in meinem Sinne aus der Tiefe hervortauchenden Kernes einer schiefen Antiklinale der Fall sein muss.

Professor Lugeon beruft sich ferner auf das Gebiet des Tomanowapasses in den Czerwone wierchy, in dem einzig die Rücken (charnières) der Falten erhalten seien und regelmässig Bewegungen gegen Norden anzeigen. Es ist mir nun nicht verständlich, wie Professor Lugeon aus dem Rücken einer Falte einen Schluss auf die stattgehabte nördliche oder südliche Bewegung abzuleiten in der Lage ist. Ich selbst könnte aus einem Faltenrücken nicht mehr erschliessen, als dass eine Krümmung erfolgt sei.

[1]) Es wird vielleicht nicht überflüssig sein, zu erwähnen, dass ich eine ähnliche Auffassung, allerdings nur betreffs der hochtatrischen Zone, schon im Jahre 1889 in einer Sitzung d. k. k. geol. R.-A. (s. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, S. 111) vertreten habe. Aber je mehr sich nachher meine Einsicht in die tatrische Tektonik durch wiederholte Begehung des Gebirges vertiefte, umso klarer erkannte ich, dass ich eine falsche Spur verfolgt hatte, und war daher recht froh, den Inhalt des betreffenden Vortrages nicht dem Drucke übergeben zu haben . . .

Wiederholt haben Geologen die Faltungsrichtung aus der Lage der Schenkel schiefer Falten erschliessen wollen, noch niemals aber meines Wissens aus der Lage der Faltenrücken. Wie belanglos die Berufung Lugeon's auf die Faltenrücken ist, geht wohl am besten aus dem Umstande hervor, dass die Lage dieser Rücken mit meiner Auffassung auf das beste harmonirt. Somit zerrinnt auch dieser Hinweis des Herrn Collegen Lugeon in nichts.

Da Professor Lugeon sonach eine wirkliche Begründung seiner Auffassung schuldig bleibt und da er ferner nicht einmal in der Lage ist, einen Widerspruch in meiner Darlegung aufzudecken oder etwas aufzuzeigen, was auch nur zu einem Zweifel an der Richtigkeit meiner Betrachtungsweise berechtigte, so könnte ich seinen Umdeutungsversuch hiermit als erledigt betrachten. Dennoch fühle ich mich bemüssigt, noch zwei Punkte zu berühren.

Die Bemerkung des Herrn Collegen Lugeon „l'inclinaison des couches vers le Nord n'est pas une preuve en faveur du plissement vers le Sud" kann wohl nur gegen mich gerichtet sein, in dem Sinne, als hätte ich mich des Fehlers schuldig gemacht, aus der fast ausnahmslos nördlichen Fallrichtung der tatrischen Schichten auf südliche Faltungsrichtung geschlossen zu haben. Dem gegenüber muss ich bemerken, dass ich mich in meiner Tatraarbeit ganz ausdrücklich in bewussten Gegensatz zu dieser Schlussweise gestellt habe. Wörtlich habe ich in dieser Arbeit S. 112 betont, dass selbst einseitiger Schub sowohl Nord- wie Südneigung der Schichten zur Folge haben könne. Nach einer lediglich auf Thatsachen gegründeten Auseinandersetzung habe ich die Unzulänglichkeit des seitlichen Schubes zur Erklärung der Tatratektonik erkannt und geschlossen, dass diese specifische Tektonik entstanden sein könnte, wenn das Urgebirge sich hob und gleichzeitig eine Bewegung der mesozoischen Schichten gegen die Centralmasse, und zwar am Nordabhange gegen Süden, am Westrande gegen Osten, stattfand (a. a. O. S. 115). Selbst derjenige, der in das Wesen meiner zum einseitigen Schube gegensätzlichen Auffassung nicht eingeht, wird zugeben, dass hier nicht von der Faltungs- und Druckrichtung, sondern von der Massenbewegung die Rede ist und dass es sich überdies nicht blos um südliche, sondern um südliche und östliche oder, allgemein gesprochen, gegen den Centralkern gerichtete Bewegungen handelt.

Und selbst wenn ich die von Lugeon abgelehnte Schlussfolgerung gezogen hätte, so wäre gerade er am wenigsten berechtigt, dagegen Einsprache zu erheben.

Was war es denn eigentlich, was neben der stark überschätzten Bogenform die Vorstellung von dem Vorrücken der karpathischen Falten nach Norden hauptsächlich begründete, wenn nicht eben die Bezugnahme auf die schiefen, nach Norden überkippten Falten der Sandsteinzone, aus denen unmittelbar der nach Norden gerichtete Schub abgeleitet wurde? Darüber kann in der That nicht der geringste Zweifel bestehen, dass diese Schlussfolgerung den Haupt- und Grundpfeiler der Lehre vom Nordschube der Karpathen bildet, derselben Lehre, die bei Lugeon gleichsam die Rolle eines tektonischen Axioms spielt.

Dass Professor Lugeon durch die Ablehnung jener Schlussfolgerung der Lehre vom Nordschube der Karpathen die wichtigste Stütze entzieht, ist eine Sache, über die nicht ich mit ihm zu rechten habe, betonen aber muss ich, dass er sich dadurch der Berechtigung zu einer Revision der Tatratektonik auf dieser Grundlage begeben hat. Jedenfalls ist es durchaus unzulässig, eine Schlussfolgerung, wenn sie einem nicht passt, abzulehnen, von der man selbst den ausgiebigsten Gebrauch gemacht hat. Und am allerwenigsten ist dieser Einwurf statthaft, wenn die getadelte Schlussfolgerung gar nicht in Anwendung kam.

Der zweite Punkt, den ich noch berühren muss, betrifft den Centralkern der Tatra und sein Verhalten zum Eocän. Ueber die Natur des Centralkernes hat sich Lugeon noch keine bestimmte Ansicht gebildet, er hält es aber für möglich, dass auch die tatrische Centralmasse nur eine wurzellose, von Süden her eingewanderte und über Eocän geschobene Scholle bilde. Gewiss wäre diese Auffassung consequent, ja man kann sogar behaupten, dass nur durch diese Auffassung eine wirkliche Harmonie zwischen der vermeintlichen westalpinen und der tatrischen Tektonik hergestellt würde und dass die bisherige Interpretation Lugeon's ohne diese äusserste Consequenz eigentlich die Bemühungen nicht lohne. Als Ursache seiner Zurückhaltung gibt Lugeon den Umstand an, dass es mir nicht gelungen sei, die wahre Natur der Südgrenze des Centralkernes festzustellen. Ob das richtig ist, lasse ich dahingestellt und bemerke nur, dass für mich kein Zweifel an der Bruchnatur dieser Linie besteht.

Aber sollten denn für das Verhältnis des Centralkernes zum Eocän nicht auch andere Beobachtungen von Belang sein? Sollten denn die mitteleocänen Strandconglomerate nichts zu sagen haben, die nach dem übereinstimmenden Urtheile aller Beobachter, ich nenne nur D. Stur, Fr. Hauer und G. Stache, Rollstücke aller älteren tatrischen Felsarten enthalten und auf den verschiedensten älteren Ablagerungen, am Westrande der Tatra sogar unmittelbar auf dem Centralgranite aufruhen?

Sollte ferner die Thatsache, dass die Tatra ringsum von ungefalteten, flach oder selbst horizontal liegenden Eocän- und Oligocänschichten umgeben ist und dieses Lagerungsverhältnis sich auch in den übrigen innerkarpathischen Senkungskesseln wiederholt, hier ganz ohne Bedeutung sein?

Es bedarf nicht vieler Worte, um den in meiner Arbeit eingehend besprochenen Zusammenhang aufzuzeigen: Die Granitmasse des Centralkernes kann nicht zugleich unter und über dem Eocän liegen, zugleich wurzellos und wurzelnd sein, und ebenso können die eocänen Thone und Sandsteine nicht flache Lagerung bewahrt haben, wenn sie mit dem Mesozoicum gefaltet und von diesem und der Centralmasse überschoben wurden. Auch können die zu Bergmassen gethürmten Geschiebe des Nummulitenkalkes und Conglomerats nicht entstanden sein, wenn nicht schon vorher das Mesozoicum gefaltet und der Centralkern blossgelegt war.

Diese Thatsachen durfte Lugeon nicht übergehen. Entweder musste er ihre Unrichtigkeit in der Natur erweisen oder er

hatte sich, wenn er dies nicht wollte oder konnte, ihren Consequenzen zu fügen. Da nun Herr Professor Lugeon diese Thatsachen dennoch übergangen oder übersehen hat, obwohl eine in meiner Arbeit enthaltene Abbildung des Eocänconglomerats auf dem Tatragranite hierauf aufmerksam macht, so erwächst hieraus für mich umsomehr die Verpflichtung, auf diesen harten Thatsachen mit allem Nachdrucke zu bestehen.

Professor Lugeon hat diesmal die Tatra im Lichte der Westalpen erblickt, sein Umdeutungsversuch scheitert jedoch an der Unbeugsamkeit der Natur. Die Bemühungen unseres sehr geschätzten Collegen würden aber vielleicht dennoch nicht ohne Nutzen bleiben, wenn er sich entschliessen könnte, bei nächster Gelegenheit die Westalpen im Lichte der Karpathen zu betrachten.

Dr. J. A. Ippen. Ueber den Allochetit vom Monzoni.

Im Berichte der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften vom 23. October 1902 erschien meine Mittheilung über die Analyse eines nephelinporphyritischen Gesteines (Allochetit) von Allochet (Monzoni) mit dem am Schlusse gegebenen Versprechen, eine eingehendere Beschreibung folgen zu lassen.

Obwohl der dort gegebenen Beschreibung wenig hinzuzufügen sein wird, so sollen doch in diesen Zeilen Allochetite von anderen Fundstellen des Monzoni ihre Schilderung finden, damit ein deutlicheres Gesammtbild dieses Gesteinstypus daraus hervorgehe.

Die Zahl der als Allochetite erkannten Gesteine ist trotz sorgfältiger daraufhin erfolgter Durchmusterung der Gesteine des Monzoni nicht gross.

Ausser dem bereits analysirten Allochetit, entstammend der Quelle über Le Sellesee gegen SO, gehört zu diesem Typus ein Gestein mit der Aufnahmsbezeichnung Nr. 15 der Tour am Le Selleweg (Nr. II dieser Abhandlung), ferner ein Gestein mit der Aufnahmsbezeichnung „neben den Monzonitapophysen südlich des Predazzitbruches", endlich zwei „den Monzonit durchbrechende Gesteine unter Allochet".

Bei makroskopischer Betrachtung zeigen die einzelnen Allochetite wenig hervortretende Unterschiede. Gemeinsam ist allen eine eigenthümlich grünlichgraue Allgemeinfarbe, aus der besonders auf angeschliffenen Flächen des Gesteines immer deutlich die Plagioklase von zweierlei Grösse hervortreten. Während die Feldspathe grösserer Dimensionen 10—12 *mm* und darüber bei tafelförmiger Ausbildung erreichen, werden die kleineren, jedoch noch sehr gut sichtbaren Individuen höchstens 2 *mm* lang und 0·5 *mm* breit, sind also, abgesehen von der Abrundung der Formen durch das angrenzende Magma, mehr leistenförmig.

Makroskopisch ähneln diese Gesteine also sehr den Labradorporphyriten, allgemein gesagt Plagioklasporphyriten.

Dass damit jedoch keine engere Beziehung besteht, ergibt sich schon genügend aus der von mir im Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. v. 23. October 1902 veröffentlichten Analyse.

Betrachtet man die Gesteine u. d. M., so sieht man sofort, dass sie auch bezüglich der Structurverhältnisse, insbesondere der Grundmasse, nicht nur von den Plagioklasporphyriten abweichen, sondern auch unter sich theilweise structurelle Verschiedenheiten aufweisen.

Um jedoch Wiederholungen zu vermeiden, sehe ich von einer Allgemeinbeschreibung der mikroskopischen Structur ab und gehe auf die Einzelbeschreibung der Grundmassen der Gesteine über.

I. Allochetit über Le Sellesee südöstlich, in der Nähe des Predazzitbruches.

Die Gesteinsgemengtheile sind Plagioklase der Labradorreihe, Orthoklas, Titanaugit, Nephelin, Magnetit und Grundmasse (letztere bestehend aus Augit, Magnetit, Hornblende, Nephelin und Orthoklas). Nur unter Anwendung sehr starker Vergrösserung (× 440) kann in guten Dünnschliffen von der Dicke 0·02 *mm* vollständige Klarheit über die Verhältnisse der Grundmasse erhalten werden.

Erst dann findet die Möglichkeit einer genauen Abgrenzung der Orthoklase und Plagioklase statt, erst dann wird die Menge des Nephelins in Täfelchen nach oP oder Säulchen nach ∞P deutlicher wahrnehmbar; die Säulchen des Nephelins weisen dabei nicht immer scharfe Contouren auf, sondern es finden leichte concave Einbiegungen der Prismenkanten sich ziemlich häufig vor.

Neben Augit von gelber Farbe in schlanken Prismen findet sich, die Menge desselben ziemlich erreichend, auch Biotit. An Längenausdehnung übertreffen zuweilen die Biotitleisten die Augitsäulchen bedeutend. Sehr leicht vom Nephelin zu unterscheiden sind auch noch die kleinsten Apatitnädelchen durch ihren Brechungsexponenten.

Die ebenfalls anwesenden Hornblenden zeigen auf den ersten Anblick sehr grosse Aehnlichkeit mit den Biotiten, nur der etwas geringere Pleochroismus, der Mangel der lamellaren Streifung und ein etwas ölgrüner Farbenton unterscheidet sie noch deutlich genug. Die Polarisationsfarben geben natürlich bei so geringer Grössenentwicklung keinen genügenden Anhaltspunkt.

Magnetit findet sich ziemlich gleichmässig durch die ganze Grundmasse vertheilt, und wie er in den Einsprenglingen nicht fehlt, so ist er auch in der Grundmasse noch in den kleinsten Biotit- und Augitindividuen als Einschluss vorhanden. Es ist noch zu bemerken, dass alle die geschilderten Verhältnisse der Grundmasse nur bei Anwendung bedeutenderer Vergrösserungen wahrnehmbar sind und noch bei 150—200 die Grundmasse durch die vielen Lamellen und Nädelchen von Biotit, Hornblende und Augit wie ein Mikrolithenfilz aussieht.

Die Einsprenglingsplagioklase weisen zuweilen ganz bedeutende Dimensionen auf, sie sind reich an Einschlüssen entweder von Grundmasse oder Augit und Magnetit und zeigen Schichtenbau. Seltener trifft man als Einschlüsse Knäuel von Biotit oder in Körner aufgelösten Augit an.

II. Allochetit am oberen Le Selleplateau 2400 *m* hoch im Kalk.[1])

Dieses Gestein ist dem zuerst als Allochetit erkannten und analysirten makroskopisch sehr ähnlich sowohl bezüglich der Allgemeinfarbe als auch der breiten Plagioklase, die mattgrau seidenartig einschimmern.

U. d. M. bemerkt man, dass die Grundmasse womöglich noch reicher an Nephelin ist als das analysirte Gestein. Neben unzersetzten Nephelinen finden sich aber auch sehr viele vor, die zum grossen Theile mit Spreustein bei Erhaltung der ursprünglichen Nephelindurchschnitte erfüllt sind.

Ausserdem sind an der Bildung der Grundmasse Augite, faserig zersetzt, betheiligt. Biotit ist hier in weit geringerer Menge vorhanden, ebenso Hornblende. Auch Magnetit ist seltener. Nothwendig ist zu erwähnen, dass dadurch, dass weniger Nädelchen von Augit, Biotit und Hornblende sich finden, die Grundmasse mehr eine hypidiomorphkörnige Structur besitzt.

III. Allochetit „neben der Monzonitapophyse des Predazzitbruches".

Bei makroskopischer Aehnlichkeit mit den vorhin beschriebenen Gesteinen sind hier ausser den Plagioklasen etwas mehr Augite, und zwar entweder vollständig erhalten oder in Körner aufgelöst, zum Theil auch in Chloritaggregate umgewandelt, zu bemerken und endlich knäuelförmige Biotitanhäufungen.

Die Grundmasse verhält sich auch hier ähnlich wie in den vorhin beschriebenen Gesteinen, auch hier sind die Nepheline deutlich unterscheidbar; die langnadeligen Durchschnitte von Hornblenden gewähren das Bild einer Art Ophitstructur. Magnetit ist ziemlich reichlich vorhanden und durch die ganze Grundmasse in Körnern verstreut. Biotit findet sich weniger reichlich als in den früher behandelten Gesteinen.

IV. Den Monzonit durchbrechender Allochetit unter Allochet (nördlich).

Von diesem Vorkommen sind zwei Handstücke vorhanden, die sich makroskopisch vollkommen gleichen und auch u. d. M. so unbedeutende Unterschiede aufweisen, dass diese wohl schon von geringen Unterschieden der zum Schliffe hergenommenen Stellen herrühren können.

Die breittafeligen Plagioklase treten schon bei makroskopischer Betrachtung in diesen Handstücken mehr zurück und es fehlt hier auch der eigenthümlich seidenartige Glanz. Grössere Chloritaggregate deuten auf zersetzten Augit, frische Augite in gut ausgebildeten Krystallformen wurden nicht angetroffen, einige mehr in breiten Lappen vorkommende geben ziemlich lebhafte Interferenzfarben und ein Maximum der Auslöschung über die Verticale = 40°. Auch Biotitknäuel sind hier vorhanden.

[1]) Die Gänge sind auf der Karte, welche Prof. Doelter in den Sitzungsberichten der kais. Akademie veröffentlichen wird, eingezeichnet.

Die Grundmasse ist bei diesen Gesteinen schon bei × 150 gut auflösbar.

Zuerst fallen wohl die Hornblenden auf, deren Pleochroismus sich zwischen grün und gelbgrün bewegt. Die Hornblende hat die Form oft scharf contourirter Krystallfragmente. Vollständige Krystalldurchschnitte sind nicht anzutreffen. Sie enthält ziemlich bedeutende Magnetiteinschlüsse, die oft so gross werden, dass die Hornblende sich nur wie ein Saum um den Magnetit ausnimmt. Apatit findet sich in der Grundmasse sowohl in der Form von noch deutlich erkennbaren Säulchen mit der Pyramide und deutlichen Querrissen, aber er sinkt auch herab bis zu jenen geringen Dimensionen, wobei die wirr liegenden Nädelchen den Eindruck machen wie „gehacktes Haar".

Orthoklas herrscht in der Grundmasse gegen Plagioklas vor. Biotit ist weniger vorhanden als in den Allochetiten der anderen Fundstellen. Nephelin ist hier schwerer zu erkennen, da sowohl die Schnitte $\| oP$ als auch die $\| \infty P$ randlich äusserst selten scharf begrenzt sind. Spreustein nach Nephelin findet sich auch in diesen Gesteinen. Vollkommen isotrope Partien in der Grundmasse, zwischen den Orthoklasen und der Hornblende liegend, dürften Analcim sein; die Isolation ist wohl schwer möglich, um einen exacten Beleg dafür zu bringen. Da jedoch bei der mikrochemischen Probe wohl die Anwesenheit des Natriums nachgewiesen werden konnte, der Chlornachweis für Sodalith jedoch versagte, andererseits aber der Analcim als secundäres Product in alkalireicheren Eruptivgesteinen ja keine Seltenheit ist, so scheint mir die Deutung der isotropen Partien als Analcim genügend gefestigt.

Als Ergebnis der Untersuchung der Allochetite möchte ich nun hervorheben, dass diese Gesteine, deren selbständige Stellung durch die Analyse genügend gesichert erscheint, von den Plagioklasporphyriten sich, abgesehen vom Nephelin-(Analcim-)Gehalt, schon dadurch unterscheiden, dass in der Grundmasse erstens weniger Plagioklas als Orthoklas vorhanden ist, zweitens dass Hornblende und Biotit in der Grundmasse reichlicher vorhanden sind als in den meisten Plagioklasporphyriten. Unter sich aber sind die Allochetite dadurch unterscheidbar, dass es solche gibt, bei welchen die Grundmasse mehr das Bild eines hypidiomorphen Gefüges besitzt, sowie andere, die bei nicht zu starker Vergrösserung durch die vielfach wirr gekreuzten Nädelchen von Apatit, Hornblende, Augit und Biotit eine Art „Mikrolithenfilz" darstellen.

Zu erwähnen ist noch, dass sich hie und da, im Ganzen selten, in den Allochetiten Calcitmandeln, öfters mit Delessitkränzen umgeben, finden.

Nachzutragen wäre ferner, dass die Altersfolge, wenn man davon absieht, dass Plagioklas als Einschluss im Augit sich findet, ebenso wie Magnetit als Einschluss im Plagioklas, folgende wäre:

Magnetit — Nephelin — Plagioklas — Augit — Orthoklas — Grundmasse.

Danach und nach dem Ergebnisse der Analyse sind die Allochetite charakterisirt als zumeist hypidiomorphe Gesteine von ähnlichem Typus

wie Plagioklasporphyrite, jedoch nephelinführend, vielleicht Zwischenglieder zwischen der Labradorporphyritreihe und der der Tinguaitporphyre, chemisch am nächsten den Theralithen und Tephriten stehend. Zersetzte Gesteine brausen zum Theil mit Säuren, sie sind mehr grünlichgrau, während frische Allochetite grünlichschwarz erscheinen. Dabei tritt häufiger Saussuritisirung der Plagioklase oder Spreusteinbildung in den Nephelinen auf.

Zugleich füge ich das Resultat der quantitativen Analyse an:

Allochetit über Le Sellesee südöstlich in der Nähe des Predazzitbruches.

Analytiker: Ippen.

	I	II		Anmerkung
	In Gewichtsprocenten	Molecularprocente		
$Si\,O_2$	46·86	0·846	0·846	Die Zahlen in Columne II sind erhalten nach Berechnung der Gewichtsprocente in I unter Abzug des Wassers und Division der so gewonnenen Zahlen durch die Moleculargewichte der betreffenden Oxyde.
$Ti\,O_2$	0·86	—	—	
$Al_2\,O_3$	22·24	0·225	0·250	
$Fe_2\,O_3$	4·07	0·025		
$Fe\,O$	3·32	0·047	0·139	
$Mg\,O$	1·09	0·025		
$Ca\,O$	3·69	0·067		
$Na_2\,O$	8·92	0·147	0·195	
$K_2\,O$	4·43	0·048		
Glühverlust	2·05	—	—	
Summe	99·53			

Es ergibt sich sonach:

$$R^{I}_{2}\,O + R^{II}\,O^{II} \quad R^{III}_{2}\,O^{II}_{3} \quad Si\,O_2$$
$$0{\cdot}334 \quad 0{\cdot}250 \quad 0{\cdot}846$$

sowie

$$R^{I}_{2}\,O : R^{II}\,O^{II} = 0{\cdot}195 \quad 0{\cdot}139.$$

Anschliessend an die mikroskopische und chemische Untersuchung möchte ich nochmals betonen, dass den Allochetiten jedenfalls keine grosse Verbreitung unter den Gesteinen des Monzoni zugeschrieben werden kann. Sicher aber war es nicht ohne Interesse, den Nachweis des Vorkommens nephelinhaltiger Gesteine auch im Gebiete des Monzoni zu erbringen.

Der Beweis der Anwesenheit des Nephelins wäre schon genügend sicher durch den Nachweis des Vorhandenseins von Umwandlungsproducten, die vorzugsweise nur dem Nephelin zukommen, gegeben. Ich erwähne nur den Spreustein und den Hydronephelit.

Dazu treten aber als sichere Nachweise für Nephelin selbst die optische Charakteristik durch die Bestimmung des Brechungsexponenten, ferner der mikrochemische Nachweis. Durch den Einklang

beider Beweise im Zusammenhalt mit den Ergebnissen der Analyse ist der Nephelingehalt erwiesen.

Romberg sagt in seiner Arbeit: „Geologisch-petrographische Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni" III, S. 8 (Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. 1903, IV.):

„Da Doelter wie auch Ippen ziemlich häufig auf einen Nephelingehalt der Monzonigesteine hinweisen, möchte ich bemerken, dass solche Vorkommen äusserst selten sind (von den Camptoniten hier abgesehen), falls dieses Mineral zweifelsfrei festgestellt werden soll."

Zur Zeit, als Romberg den III. Theil seiner geologisch-petrographischen Studien abfasste, war ihm von meiner Seite zugegangen meine Arbeit: „Ueber einige Ganggesteine von Predazzo" (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CXI, Abth. I).

Ferner „Ueber einige aplitische Ganggesteine von Predazzo" (Centralblatt f. Mineralogie, Stuttgart 1902, Nr. 12, S. 369—375) und während des Druckes seiner Arbeit (siehe Romberg, III. Theil, geol.-petrogr. Studien, S. 14, Fussnote) meine Arbeit: „Ueber Melaphyre vom Cornon etc." (Centralblatt f. Mineralogie, Stuttgart 1903, Nr. 1, S. 6—13).

In den zwei letztgenannten Arbeiten geschieht keinerlei Erwähnung eines Nephelingehaltes von Monzonigesteinen.

In der Arbeit, die in den Sitzungsberichten der kais. Akad. d. Wiss. erschienen ist, finden sich bezüglich des Vorkommens von Nephelin in Monzonigesteinen nur folgende Stellen:

1. Der Camptonit am Passe westlich vom Mal Inverno nach Cadin brut (S. 11 meiner Arbeit);

2. der Camptonit am Nordabsturz der Ricoletta gegen Le Selle (S. 12 meiner Arbeit).

Dann findet sich in meiner Arbeit, S. 28 beginnend, der Absatz: „die nephelinführenden Gesteine (als Einführung für die Nephelingesteine von Predazzo)".

Und hier S. 29 die Bemerkung: „Doelter beschrieb ein nephelinführendes Gestein von der Pesmeda."

Endlich Seite 43 ein längerer Absatz über das nephelinführende Gestein vom Nordabhange der Pesmeda, worin ich wesentlich gegen Brögger betonte, dass Vorkommen von Nephelin und geringen Mengen von Quarz sich nicht durchaus widersprechen.

Es ist aber wichtig, zu betonen, dass das S. 43 besprochene Pesmeda-Nephelingestein dasselbe ist wie das S. 28 erwähnte. Eine weitere Erwähnung findet der Nephelin in den Gesteinen des Monzoni in den genannten Arbeiten nicht mehr.

Wo bleibt nun die Häufigkeit des Hinweises auf einen Nephelingehalt in den Monzonigesteinen in meiner Arbeit, wenn man die Camptonite des Monzoni, für die Romberg den Nephelin selbst angibt, in Abzug bringt?

Nun wollen wir aber sehen, ob nicht vielleicht Prof. Doelter häufig?! den Nephelingehalt der Monzonigesteine betont. Ausser älteren Arbeiten kann nur in Betracht kommen, Doelter, Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine; wovon Romberg

bei Abfassung seiner Studien I und II das erste Heft, bei Abfassung der Studien III auch Heft II und III von Doelter's Arbeit vorlagen.

Weiteres von Prof. Dr. C. Doelter's Arbeiten, was auf unsere Frage Beziehung hätte, lag Romberg also nicht vor.

In all diesen Arbeiten findet sich nun wieder nur, um die Häufigkeit (!) der Erwähnung des Nephelingehaltes in den Monzonigesteinen von Seite Doelter's zu illustriren, Folgendes[1]):

Seite 69: „Uebrigens ist es wahrscheinlich, dass in einigen basischen Monzonigesteinen als seltener Bestandtheil Nephelin vorkam, der aber in Folge der Zersetzung nicht mehr sicher bestimmt werden kann."

Seite 97 unter Titel Pyroxenit: „Als grosse Seltenheit will ich Durchschnitte erwähnen, die mit jenen der Liebenerite übereinstimmen und vielleicht auf ursprünglichen Nephelin weisen, ich habe sie nur in einem Gesteine beobachtet."

Endlich Seite 99, letzte Zeile: „Nephelin oder Sodalith ist allerdings in denselben (Zwischenglieder, Gabbro. Anm. d. Verf. d. Arbeit) bisher nicht gefunden worden und dürften jedenfalls keine Rolle in den Monzonigesteinen finden, obgleich es nicht ausgeschlossen ist, dass sie als Nebenbestandtheile vorkamen." Und im III. Hefte, S. 191: „Insbesondere wird das Vorkommen des Nephelins, welches ich in zwei Gesteinen sporadisch fand, noch zu eruiren sein."

Weitere Stellen über das Vorkommen des Nephelins finden sich in den von Romberg citirten Arbeiten Doelter's nicht. Ich habe mir die Mühe genommen, diese Stellen herauszuziehen, um zu zeigen, wie Prof. Doelter die „Häufigkeit" des Vorkommens von Nephelin durch die Ausdrücke „sporadisch", „grosse Seltenheit", „spielen keine Rolle in den Monzonigesteinen" ausdrücklich hervorhebt.

Dem vorurtheilsfreien Leser dürfte es jedoch wohl richtiger erscheinen, auf die Möglichkeit der Anwesenheit eines Minerals, auf ein eventuell neues Gestein neidlos hinzudeuten, um vielleicht anderen den Fund zu gönnen, als die Methode, Beobachtungen zu unterdrücken, zu verschweigen, weil man derselben nicht ganz sicher ist. Oder ist die Bemerkung Romberg's vielleicht richtiger, wenn er apodiktisch sagt[2]): „indes Nephelin enthielten beide Gesteine sicher nicht", ohne irgendwie sicher anzugeben, worauf die Sicherheit seiner Behauptung beruht.

Es geht aus dem bisnun Gesagten wohl genügend hervor, dass Romberg genau das Gegentheil über die Arbeit eines Autors sagt, als was dieser selbst in dieselbe legt, und es beruht ein grosser Theil von Romberg's Arbeit darauf, Autoren angebliche Unrichtigkeiten unterzuschieben, um mit deren Bekämpfung und scheinbarer

---

[1]) C. Doelter: Die chemische Zusammensetzung und die Genesis der Monzonigesteine. Tschermak's mineral. Mitth. Bd. XXI, Heft 1, 2 und 3.

[2]) J. Romberg: Geologisch-petrographische Studien III. Sitzungsber. d. königl. preuss. Akad. 1903, 4.

Klarlegung seinen eigenen Arbeiten[1]) das höhere Verdienst zuzuweisen.

Dass diese Bemerkungen gewiss nicht zu hart sind, sondern nur den Werth der Ablehnung besitzen sollen, darauf mögen noch folgende Erwähnungen hinweisen.

Romberg schreibt[2]): „Mit den erwähnten basischen Pyroxenitgängen, die oft grosse spiegelnde Biotite führen (Shonkinite?), treten zusammen . . .“ und nimmt damit die Möglichkeit des Vorhandenseins von Shonkiniten an.

In seinen geologisch-petrographischen Studien I und II, S. 4 erwähnt er die inzwischen erschienene Arbeit Doelter's: Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine, wobei sich S. 4 (Romberg) der Passus findet: „Verschiedene Gesteinsvorkommen werden detaillirt geschildert, aber für alle interessanten Typen aus diesem Gebiete (Shonkinit, Essexit, Labradorfels, Nephelingesteine) nur Namen genannt.“ Abgesehen davon, dass dies nicht richtig ist, da Doelter mehrere derselben ausführlicher beschreibt, folgt im selben Hefte I und II Romberg's, S. 14: „Ganz vereinzelt fand ich ein essexitisches und ein Shonkinitgestein, die als Verbindungsglieder zu den theralitischen Nephelingesteinen aufzufassen sind.“ Eine Beschreibung dieses Shonkinitgesteines wird nicht gegeben, „also wohl auch nur der Name genannt“.

Nachdem nun im Hefte I und II, S. 36, noch der „Shonkinit?“ aus den Vorarbeiten theilweise zurückgezogen wird, zwei Shonkinite ohne genauere Beschreibung „bei Predazzo“[3]) als mögliche Elaeolithsyenit-Essexite hingestellt werden, folgt S. 37: „Dem Shonkinittypus kommt ein grobkörniges, dunkles, monzonitisches Gestein nahe . . vielleicht enthält es noch zu viel Feldspath für Shonkinit. . Nephelin ist nicht bestimmt nachweisbar, doch Zeolithbildung vorhanden“ (also nicht einmal sicher Sprenstein nachgewiesen).

Nun zu Heft III von Romberg's „Geologisch-petrographischen Studien“, S. 2: „Erstrecken sich Apophysen des Monzonits in den benachbarten Kalk, so ändert sich fast ohne Ausnahme ihre Zusammensetzung, sie erhalten Shonkinitcharakter[4]) (Orthoklasaugit)“, und ebenso geht aus der Lecture des Passus S. 15 desselben Heftes hervor, dass nach Romberg in den Monzonitapophysen, die sich in

---

[1]) Gerade in Romberg's Arbeiten wird eine ruhige Behandlung des Stoffes, eine genaue petrographische Darstellung sehr vermisst, bei einiger Aufmerksamkeit ist auch leicht zu bemerken, dass seine Auffassung der Gesteine häufig wechselt und zahlreiche Widersprüche enthält, und dass er forwährend Behauptungen ohne Beweise aufstellt, so besonders bei Behandlung der Altersfolge und der Contacterscheinungen.

[2]) J. Romberg: Vorarbeiten zur geologisch-petrographischen Untersuchung des Gebietes von Predazzo (Südtirol). Sitzungsber. d. königl. preuss. Akad. 1901, XX (S. 459 [3]).

[3]) Derselbe Autor wirft aber allen Anderen stets die geringe Genauigkeit der Fundortsangaben vor.

[4]) Richtig ist dies auch nicht, da diese Apophysengesteine meistens keinen Olivin haben, sie sind daher orthoklashaltige Gabbros, aber keine eigentlichen Shonkinite. Romberg hat also auf S. 2 seine anderen Definitionen des Shonkinits, in denen er den Olivin betont, wieder vergessen.

Kalk, beziehungsweise Dolomit erstrecken, Plagioklas zurücktritt und ein Gestein vom Shonkinittypus wesentlich aus Orthoklas und einem eigenartigen graugrün bis blaugrün gefärbten Augit (bis 42° Schiefe) . . . bestehend, entsteht.

Nun kommt S. 16 die Angabe, Doelter habe einen Olivingabbro von der Ricoletta und ein zweites ähnliches Gestein als Shonkinit bezeichnet.

So herausgerissen, erscheint es freilich, als ob die nothwendige Orthoklasführung des Shonkinits von Doelter zu gering betont worden wäre.

Man vergleiche aber die betreffenden Stellen bei Doelter[1]) besonders gleich S. 100: „Dadurch, dass die Gesteine Orthoklas und Biotit aufnehmen, wird der Uebergang zum Shonkinit vermittelt"; ferner auf derselben Seite die Betonung der Uebereinstimmung eines von Prof. Pirsson eingesandten Shonkinits vom Yogo Peak mit dem Gesteine von Le Selle, endlich den durch die Analyse S. 102 gebrachten Beweis der Uebereinstimmung der shonkinitischen Gesteine vom Yogo Peak und Square Butte und der Unterschiede bezüglich des *CaO*-Gehaltes.

Es hat also wohl Doelter stets am Shonkinitbegriffe als Orthoklas-Olivingabbro festgehalten, während aus den Arbeiten Romberg's hervorgeht, dass er in den Vorarbeiten noch keine feste Definition des Begriffes Shonkinit sich gebildet hatte, dass er ferner im Hefte I und II der geologisch-petrographischen Studien noch die Anwesenheit des Nephelins oder der Nephelinvertreter als nothwendig für den Shonkinitbegriff ansah und erst im III. Hefte seiner geologisch-petrographischen Arbeiten zur Annahme der von Pirsson gegebenen Definition gelangt war.

Ganz ebenso, wie die bisnun behandelten Einwürfe, fällt die im Hefte III gegen mich gerichtete Bemerkung bezüglich der Monzonitaplite: „Die von mir (a. a. O. S. 701) gegebene Analyse dieser zur Gefolgschaft der Monzonite gehörigen, auf solche beschränkten jüngeren Gänge mit 66·56% SiO_2 beweist ohne Weiteres gegenüber dem Brögger'schen Mittel von 55·88% der Monzonite bei Predazzo, dass eine Identität mit einer zuerst erstarrten älteren, wohl auch basischeren Randfacies dieser Gesteine ausgeschlossen ist."

Abgesehen davon, dass Romberg's zur Analyse gewählter Monzonitaplit zwischen Canzocoli und Val Orca bei Predazzo (geol.-petrograph. Unters. Heft I und II, S. 26, beziehungsweise 700) nach dessen eigener Beschreibung auch etwas Quarz ausgeschieden enthält und dass dessen Grundmasse besteht aus Orthoklas, Quarz und feinvertheiltem Erz (von letzterem kann und darf, wenn die Aplitnatur aufrechterhalten bleiben soll, nicht viel enthalten sein), beweist eben die Analyse durch ihre hohe Zahl für $SiO_2 = 66·56$, dass der von Romberg herangezogene Aplit wahrscheinlich nicht der eines Monzonits sein wird. Ganz richtig vergleicht er denselben

[1]) C. Doelter: Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine, S. 100. Doelter bezeichnet aber den Olivingabbro nirgends als Shonkinit, sondern stellt nur neben dessen Analyse eine Shonkinitanalyse.

ja selbst mit dem Quarzalkaliporphyr von Gray Butte sowie mit Alkalisyenitporphyr und Quarzalkalisyenit.

Ohne auf Berechnung der Molecularprocente etc. eingehen zu müssen, zeigt ja die Analyse in dem Verhältnisse von $MgO : CaO$ einerseits, in der hohen Alkalienoxydsumme andererseits die Zugehörigkeit zum Alkalisyenit, aber nicht zu Monzonitapliten, die ja eben nichts anderes vorstellen, als die aplitischen Ausbildungen monzonitischer, also eher dioritischer Gesteine, in denen ganz andere Molecularverhältnisse herrschen.

Weiteres darüber erspare ich mir hier, da ohnedies Erörterungen in meiner Arbeit über den Alkalisyenit von Malga Gardone (Centralblatt) sich finden.

In ähnlichen Bahnen, wie bis jetzt besprochen, bewegen sich sämmtliche Einwürfe Romberg's.

Ich will darauf nur bemerken, dass Romberg bisher überhaupt von keinem einzigen seiner aufgestellten Typen eine eingehende Beschreibung gegeben hat, an vielen Stellen eine vollständigere Beschreibung verspricht, eine Definition, warum er irgendein Gestein gerade dieser oder jener Gruppe einreiht, häufig unterlässt und zum Beispiel gerade bei der wichtigen Gruppe der Augit-Camptonite, wo kein Wort gesagt wird, was darunter zu verstehen sei.

Sonderbar ist noch sein Einwand gegen meine Beschreibung eines Melaphyrs mit Granatsalband (Gang im Kalk, Satteljoch, Agnelloberg), in Verbindung mit einem Granitgange auftretend. Abgesehen von seinem Einwurfe bezüglich der Localität, worüber ich an anderer Stelle antworten werde, will er nur behaupten, dass die von mir als barkevikitisch erkannte Hornblende keine solche sei, gibt aber wieder keinen Grund an, womit er dies beweisen könnte. Ich glaube, aus meiner Schilderung der Camptonite [1]) geht genügend hervor, dass gerade ich bezüglich der fortwährenden Feststellung der Barkevikite streng genug war. Natürlich war sein Einwurf, das geht genau aus der Lecture von S. 14 (56) seiner geologisch-petrographischen Studien, Heft III, hervor, nur gewählt, um Doelter und mir eine Verwechslung von Porphyriten und Camptoniten imputiren zu können.

Ein eigenthümliches Einschiebsel ist die Fussnote S. 23 (65) gelegentlich der Besprechung meines Cancrinitsyenits: „Ippen's Abhandlung erschien erst im November 1902." Als ob ich vielleicht Romberg's Arbeiten hätte abwarten müssen, um danach meine Arbeit zu modificiren, die aber nach der im August 1901 mit Prof. Doelter unternommenen Excursion Ende September in Angriff genommen wurde, im März 1902 im Manuscripte zum Drucke der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien übergeben wurde, allerdings erst im October 1902 druck- und absendefertig an mich gelangte.

Ebenso charakteristisch ist auch die Beanständung des Fundortes „in der Fortsetzung der Linie Val Maggiore". Wer eine Karte

[1]) Gerade Romberg bringt in der Camptonitgruppe grosse Verwirrung hervor, indem er ohne analytische Belege alle möglichen Gesteine den Camptoniten zureiht.

zu Hilfe nimmt, wird sofort das Thal, welches in dieser Linie liegt, finden, es ist das von Romberg „Val Scandole" genannte, welcher Name aber auf der Specialkarte 1 : 25.000 sich nicht findet und überhaupt nur wenigen Personen bekannt ist; wenn sich der Name in die Literatur einbürgert, so werde ich gewiss nichts dagegen einzuwenden haben (und ich habe ihn auch in meiner Arbeit: Ueber Melaphyre vom Cornon u. s. w. Centralblatt 1903, S. 6—13, bereits gebraucht); aber 1901 war er in der Literatur überhaupt niemals genannt worden und war es daher wohl richtiger, auf der Karte den Fundort klar zu machen; es wäre nur von Vortheil gewesen, wenn Romberg seine Namen mit Hinweis auf eine Karte erläutert hätte, denn vorläufig wird der Geologe wohl bei Fundortsangaben zuerst nach der Specialkarte greifen. Dass Herr Romberg, wie ersichtlich, eine solche nicht in Händen hatte, ist jedenfalls bedauerlich und für seine Beobachtungen nicht günstig.

Graz, miner.-petrogr. Institut der Universität, Ende April 1903.

Reisebericht.

R. J. Schubert. Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad (29, XIII).

I. Die vier küstennächsten Falten.

Wie die Uebersichtsaufnahme feststellte, besteht das norddalmatinische Festlandsgebiet im Bereiche des Specialkartenblattes Benkovac—Novigrad aus einer Anzahl von Küstenfalten, an die sich zwischen Benkovac und Obrovazzo der nordwestliche Theil der „Prominamulde" schliesst. Die Nordostecke des Kartenblattes enthält bereits ältere als cretacische Schichten und bildet einen Theil des triadischen und älteren Aufbruchsgebietes des Velebit. Mit der Kartirung des in Rede stehenden Kartenblattes beauftragt, begann ich im Anschlusse an das in den Vorjahren aufgenommene Blatt Zaravecchia—Stretto mit der Detailaufnahme der Küstenfalten, von denen ich bisher die vier küstennächsten fertigstellte, diejenigen, die sich zwischen dem Canale di Zara und der breiten Doppelmuldenzone von Zemonico—Nadinsee erstrecken. Die Grenze dieser vier Falten gegen die erwähnte Muldenzone erscheint ungefähr durch die Verbindungslinie der Ortschaften Smrdelje—Zemonico—Lišane di Tinj—Jagodnje dl. gegeben. Die Uebersichtsaufnahme verzeichnete in diesem Bereiche drei durch zwei Tertiärzonen getrennte Rudistenkalkaufbrüche, während ich vier Kreidesättel sowie vier zum Theil mit Tertiärresten erfüllte Muldenzonen feststellte.

Die Schichten, aus denen die Küstenfalten des zu besprechenden Gebietes aufgebaut sind, sind im Wesentlichen die gleichen wie die im südlich sich anschliessenden Gebiete [1]): cretacische, alttertiäre und quartäre. Von den ersten tritt der Dolomit nur spärlich zu Tage (vorzugsweise in einer schmalen Aufbruchszone des Vrčevosattels); eine

[1]) Diese Verhandl. 1901, pag. 234, 330; 1902, pag. 196, 351.

grosse Verbreitung besitzt der Rudistenkalk, der in den obersten Lagen subkrystallinisch, weiss, auch röthlich ist, an der Grenze gegen das Tertiär häufig zu Breccien umgewandelt erscheint. Bei Vujević sowie südwestlich von Mostar sind dem oberen, meist dickbankigen Rudistenkalke plattige Zonen eingeschaltet. Das älteste tertiäre, limnische Glied der Cosinakalk — konnte an einigen Punkten festgestellt werden (nordöstlich Galovac, südlich Tinj). Trotzdem diese Vorkommen nur wenig mächtig sind, beweisen sie, dass Cosinaseen sich auch im jetzigen norddalmatinischen Festlandsbereiche befanden. Die Reihe der marinen Schichten beginnt meist mit einigen wenig mächtigen Milioliden- und Peneroplidenbänken, auf die sehr bald der typische helle Alveolinenkalk folgt. Dieser verwittert meist scherbig, bisweilen jedoch auch massig, ähnlich dem Rudistenkalke, von dem er dann schwer zu unterscheiden ist. Der Uebergang des Alveolinenkalkes in den Hauptnummulitenkalk ist meist ein rascher, nur in der Mulde von Podvršlje—Babindub ist die Grenze schwer zu ziehen, da sich im Nummulitenkalke noch Alveolinenniveaux einstellen. Die jüngsten vorhandenen tertiären Glieder sind bläuliche, gelbliche weiche Mergel, die mit im Ganzen ebenso gefärbten plattigen Mergeln und kalkigen Sandsteinen wechsellagern. Die Quartärgebilde sind ausser den später zu besprechenden altquartären meist verschwemmte Terra rossa, hellere bis dunklere humose Lehme.

Die Küstenstrecke, mit der das Kartenblatt an den Canale di Zara reicht, wird zum grössten Theile von Rudistenkalk gebildet, der im Wesen flach nordöstlich einfällt; gegen St. Cassian zu wird jedoch Streichen sowie Fallen unregelmässig gegen Südwest und Nordwest, was durch Niederbrüche von geringerem Umfange bedingt sein dürfte. Der ganze Sattel, von dem die Küste grösstentheils gebildet wird, der Tustica, ist stark gegen Südwesten geneigt, so dass die Rudistenkalkbänke im Wesentlichen gegen Nordost einfallen, er ist jedoch von einigen starken, schräg zum Streichen verlaufenden Brüchen durchsetzt, die zum Theil zu Schluchten ausgewaschen sind.

Wie die Untersuchung des südlich sich anschliessenden Gebietes (s. diese Verhandl. 1902, pag. 198, 199) sowie des Küstenvorsprunges von Krmčine (Krnčina) ergab, stellt die Küstenstrecke eine Ueberschiebungszone dar, längs welcher die von dem Tusticarücken überschobenen tertiären Muldenreste niederbrachen. Im Kartenblattbereiche sind diese nur bei den Gehöften Krmčine erhalten, wo auf eine kurze Küstenstrecke unter den 20—30° (local auch steiler) NO einfallenden Rudistenkalken Hauptnummulitenkalk und Knollenmergel des überschobenen Hangendflügels der Mulde auftauchen. Ausserdem erscheint als Muldeninnerstes heller weicher Mergel mit reichlichen Concretionen sowie local auch Nummulitenmergel des Liegendflügels der Mulde. Während an der Stelle stärkster Ueberschiebung (südöstlich von Krmčine, auf Blatt Zaravecchia) der Kreidekalk direct auf dem mitteleocänen weichen Mergel ruht, ist die Intensität der Ueberschiebung im Bereiche des Blattes Benkovac bereits eine geringere, da die Nummulitenschichten des Hangendflügels der Mulde wieder geschlossen, wenngleich stark gequetscht, zu Tage treten. Bei Zara, durch dessen Häfen die grosse Störungslinie verläuft, erscheinen

bereits Spuren von Alveolinen- und Miliolidenkalk und am Küstenvorsprunge von Punta amica ist der überschiebende Kreidesattel so sehr bereits zurückgetreten, dass auch eine ansehnliche Alveolinenkalkzone nebst dem gleichfalls breiten Hauptnummulitenkalke ins Meer ausstreicht. Bei Krmčine sind die an die Nummulitenschichten stossenden Kreidekalke rein weiss-röthlich und dürften bereits aus den obersten Rudistenkalkbänken stammen. Der Küstenvorsprung von Krmčine ist grösstentheils mit Terra rossa bedeckt, die mir nicht sowohl jung angeschwemmt, als vielmehr der Rest einer älteren Ablagerung zu sein scheint, da sie den untersten Lagen der altquartären Gebilde ähnelt.

Im Gegensatz zu dem stark gegen Südwesten geneigten Küstensattel ist der zweite landeinwärts folgende Sattel im grössten Theile seines Verlaufes fast eine normale Antiklinale. Es ist dies derselbe, dessen Niederbruch im Bereiche des angrenzenden Blattes Zaravecchia den Vranasumpf und -See bedingte und von dem nur einzelne Flügelreste als Klippen oder Narben aus dem Alluvium des Vrana-„Sumpfes" herausragen (s. diese Verhandl. 1902, pag. 200). Dieses Niederbruchgebiet des Vranasumpfes reicht auch auf das in Rede stehende Kartenblatt — die Niederung des Torrente Jezera. Gegen Nordwesten zu ist jedoch der Sattel, mit Ausnahme kleinerer Absenkungen bei Raštane, Podjaruga und Glavica sowie den Gehöften von Sikovo, ganz erhalten, ja im Vrčevo und Debelják zu Höhen von 213 und 199 *m* emporgepresst. Im Culturengebiete von Glavica und Podjaruga sind ungefähr in der Sattelachse Dolomitbänke entblösst. Diese dolomitische Aufbruchszone ist auch am Osthange der südöstlichsten Kuppe des Vrčevo ersichtlich. Nach Schluss dieses Aufbruches erstrecken sich gegen Nordwesten die grössten Höhen dieses Sattels und etwas über 2 *km* von dem am Fusse der Höhen gelegenen Gehöfte Debelják schliesst der Rudistenkalkaufbruch. Zugleich mit diesem Aufbruche schliesst auch die nordöstlich sich anschliessende Mulde von Gorica und an Stelle des Rudisten- und Nummulitenkalkes (beziehungsweise der Mergelzone) streicht ein anscheinend einheitliches Alveolinenkalkband weiterhin gegen Nordwesten und quert in relativ geringer Breite die von Zara nach Zemonico führende Strasse.

Zwischen dem Sattel des Vrčevo und der Tustica erstreckt sich eine durchwegs mit tertiären Resten erfüllte Muldenzone, die Fortsetzung der (diese Verhandl. 1902, pag. 198 beschriebenen) Mulde von Bučina—Sv. Rok. Während an der Südgrenze des Kartenblattes nur Alveolinenkalk, höchstens noch dessen obere Grenzzone gegen den Nummulitenkalk vorhanden ist, erscheint bereits bei den Gehöften Podvršlje Nummulitenkalk, der von den Vrljice staje an besonders breit zu Tage tritt. Die Grenze zwischen Alveolinen- und Nummulitenkalk ist gerade in diesem Muldengebiete, wie ich auch schon im Bereiche des Kartenblattes Zaravecchia wahrnehmen konnte, weniger leicht zu ziehen, da die Vertheilung der beiden Foraminiferengattungen eine weniger scharf geschiedene ist, als es sonst meist zu sein pflegt; Alveolinen, und zwar sowohl aus der Gruppe der *Alveolina ellipsoidea* und *melo* als auch vom *bacillum*-Typus, stellen sich auch in höheren Nummulitenniveaux ein. Der Hauptnummulitenkalk ist local,

zum Beispiel nördlich Goleš stan, roth gefärbt. Von dem Hügel an, der die Kapellenruine St. Martin trägt, ist er vornehmlich von jüngeren mitteleocänen Gebilden — weichen Mergeln und härteren sandigen Bänken — bedeckt. Diese letzteren sind in einigen (etwa 10 deutlicheren) Lappen auch schon von den Gehöften Podvršlje an auf den Muldenflanken, südlich Rašpovic auch in dem sonst von jungquartären Gebilden erfüllten Muldenboden in einer kleinen Partie erhalten. Auffällig ist die Höhenlage und der steile Abfall von St. Martin dieses jüngsten im Küstengebiete erhaltenen Tertiärs zu dem Nummulitenkalk, der zwischen Vrljice staje und Porporaš stan um 40—50 *m* tiefer liegt als die von St. Martin an im geschlossenen Zuge gegen Nordwest streichenden jüngeren Mergel. Offenbar liegt hier eine spätere partielle Senkung des Muldengebietes und Auswaschung der höheren mitteleocänen Gebilde im gesenkten Terrain vor. Da ich hier keine als diluvial anzusprechenden Gebilde fand, dürfte der Bruch- und Senkungsprocess ungefähr in den gleichen Zeitraum fallen, wie der Niederbruch des norddalmatinischen Inselgebietes, des Vranasees und anderer Festlandstheile, also postdiluvial sein.

An den Kreidenordostflügel der Vrčevoantiklinale schliesst sich in dessen ganzer Länge ein Alveolinenkalkband, das nur südlich von Raštane von Quartär überdeckt, wohl auch in diesem Gebiete gesenkt ist. Daran schliesst sich eine gleichfalls dinarisch streichende schmale Zone Nummulitenkalk und als Muldenjüngstes an makroskopischen organischen Einschlüssen leere weiche helle Mergel, in denen allerdings auch härtere sandige und plattige Bänke vorhanden sind und in deren Bereich sich die zahlreichen Lokven (Tümpel) und Brunnen, unter anderen die Brunnen Čatrnja, Lokvenjak, Dubelj, befinden. Vom Nordostflügel dieser steilschenkligen schmalen Synklinale sind nur einzelne Reste unter der Quartarhülle hervor ersichtlich, so westlich des Culturengebietes Gulina, dann an manchen Wegeinschnitten westlich Galovac, Gorica und Raštani. Zwischen sowie südlich von diesen beiden letzteren Ortschaften lagert auf dem Tertiär dieser Muldenzone sowie auf dem Rudistenkalke des nordöstlich sich anschliessenden (dritten) Sattels eine altquartäre Decke, die an Wegrändern und in Hohlwegen mehrfach gut ersichtlich ist; es sind dies hellbraune, zum Theil röthliche, an stalaktitischen Mergelconcretionen stellenweise sehr reiche sandige Lehme, denen einzelne vorwiegend aus fast nicht gerollten Rudistenkalkbrocken bestehende Breccienlagen (und zwar meist in den oberen Partien) eingeschaltet sind. Die für diese Gebilde weiter südöstlich charakteristische Lössconchylienfauna konnte ich zwar bisher darin nicht finden, wahrscheinlich, weil die feiner sandigen, lössartigen Lagen, an welche die von mir festgestellte Conchylienfauna (diese Verhandl. 1901, pag. 236) stets geknüpft war, zu fehlen scheinen. Ein Zweifel an der Identität dieser Gebilde mit den im Insel- und Küstengebiete gut aufgeschlossenen altquartären — diluvialen — Gebilden scheint mir jedoch ausgeschlossen. Die Rudistenkalkbreccien sind jedoch nicht immer in Lagen angeordnet, bisweilen auch (zum Beispiel in einer Sandgrube östlich der Kirche von Gorica) in Butzen im gelben sandigen Lehm eingelagert; die in den oberen Lagen befindlichen sind bisweilen gleich den Mergelconcretionen zu

festen Platten zusammengefügt. Nach Süden zu reichen die altquartären Gebilde bis an den Torrente Jaruga-Jezera, sind auch längs der nach Vrana führenden Strasse in einem schmalen Streifen vorhanden. Sie sind im Ganzen der nordöstlichen Muldenflanke angelagert und wohl zum grösseren Theile äolischer Natur. In ihrem südlichen Theile unterscheidet sich das mit dem Altquartär bedeckte Gebiet von dem alluvialen, zum Vranasumpf gehörigen Senkungsgebiete lediglich durch die etwas höhere Lagerung; es scheint mir daher wichtig, hervorzuheben, dass die nordwestliche Fortsetzung des Vranasumpfes nicht ein durchwegs mit alluvialen Gebilden ausgefülltes Niederbruchsgebiet darstellt, sondern noch nicht unbeträchtliche Reste einer diluvialen Decke enthält. Dass im jetzigen Sumpfbereiche auch vor dem postdiluvialen Haupteinbruche, der den jetzigen Vranasee- und -Sumpf veranlasste, einzelne Senkungen stattfanden, beweisen auch die bei den Gehöften Sikovo vorhandenen altquartären Lehme.

Von diesen diluvialen Gebilden ist das Tertiär der Muldenzone von Gorica zum grössten Theile überdeckt, nur einzelne flache Klippen ermöglichen den Verfolg des Tertiärstreichens. Das Tertiär des südwestlichen Muldenflügels erscheint erst hart an der Südgrenze des Kartenblattes östlich des Torrente Jezera in einem zur Zeit frisch ausgehobenen Graben entblösst, und zwar Alveolinen- und Nummulitenkalk. Es ist dasselbe, das im nördlichen Theile von Gorčina, bei der Smekvina-Mühle und Cukovac im Vranasumpf wieder auftaucht und den Südwesthang der Crna gora umsäumt (cf. diese Verhandl. 1902, pag. 200). Das Tertiär des nordöstlichen Muldenflügels ist südlich von Raštani an längs des gegen Vrana führenden Fahrweges aufgeschlossen, und zwar verläuft dieser ungefähr bis Punkt 34 am Ende der Felder und Weingärten im Hauptnummulitenkalk, sodann bis an die südliche Grenze des Kartenblattes bis zur Quelle Kakma im Alveolinenkalk, während ein schmaler Nummulitenkalkstreifen südwestlich des Weges sich hinzieht. Bei den Quellen des Torrente Vrulje sind auch jüngere mitteleocäne Gebilde ersichtlich, von einer hier nur noch sehr schwachen Altquartärhülle bedeckt. In der Nähe der Quelle Kakma ist zwischen Rudisten- und Alveolinenkalk eine schmale Zone gastropodenführenden Cosinakalkes eingelagert.

Gegen Nordwesten zu schliesst die Mulde von Gorica in gleicher Höhe ungefähr wie der obenerwähnte Kreideaufbruch des Vrčevo und mit dem Schlusse dieser Falte steht einerseits das Oeffnen der zwischen Tustica und Vrčevo befindlichen Mulde in Beziehung, andererseits das Breiterwerden des gegen Nordosten folgenden Kreidesattels. Dieser ist im Südosten nur in einer schmalen Zone aus dem Alttertiär emporgewölbt und ist die Fortsetzung desselben, der auf Blatt Zaravecchia die Höhen Gradina—Crna gora bildete (diese Verhandl. 1902, pag. 201, 202). Er streicht quer durch die Südwest-Section des Blattes Benkovac östlich Raštane und Gorica, an Breite allmälig zunehmend, in die Gornje grobnice, im Ganzen mit antiklin gestellten Flügeln. Westlich Galovac zu beiden Seiten des Torrente Jadova-Jaruga ist ein beträchtlicher Theil desselben niedergebrochen, und zwar anscheinend in derselben Senkungsperiode wie der Vranasee, da die das Bruchgebiet ausfüllenden Gebilde durchwegs

jungquartär zu sein scheinen. Am Ostausgange der Häusergruppe Vujević ist in einem Steinbruche eine plattige Facies des Rudistenkalkes erschlossen, die jedoch ausser Rudistenresten keinerlei organische Einschlüsse zu enthalten scheint.

An diesen Sattel schliesst sich eine Muldenzone, in deren Bereich tertiäre Schichten in sehr wechselnder Breite und Mächtigkeit erhalten sind und die ihn von dem nordöstlichsten der vier hier zu besprechenden Sättel trennt.

Die zwischen den Höhen Petrim—Ljukavnak—Debeljak einer- und Gradina andererseits stark zusammengepresste Mulde von Vrana (siehe diese Verhandl. 1902, pag. 202) öffnet sich gegen Tinj zu und stellt im Bereiche dieser Ortschaft eine regelmässige Mulde mit synklinalen Flügeln dar, von denen der nordöstliche jedoch etwas steiler gestellt ist als der südwestliche. Auf den Rudistenkalk folgt Alveolinen- und Miliolidenkalk, sodann Hauptnummulitenkalk und Knollenmergel. Das Muldeninnerste nehmen die höheren Mergelniveaux ein, die an einzelnen Stellen aufgeschlossen sind (besonders am Wege vom Nordwestausgange von Tinj gegen die Gehöfte Čačić und Jurjević), meist jedoch von zum Theil altquartären Ablagerungen bedeckt sind. Im weiteren Verlaufe gegen Nordwesten erscheint die Mulde jedoch abermals zusammengepresst und deren Tertiär theilweise an Längsbrüchen niedergebrochen (bei den Gehöften Anić und Ikić). Eine Querung der Muldenzone sowie der beiden sie begleitenden Sättel von Gorica und Tinj an dem Wege vom Brunnen Bojana nach Gorica ergibt, dass auf den Rudistenkalk des Nordostflügels des östlichen Sattels der Alveolinenkalk des Nordostflügels der Mulde folgt und in der zwischen dem Rudistenkalke und dem Alveolinenkalke befindlichen Bruchzone nur ein sehr schmaler Rudisten- sowie Alveolinenkalkstreifen, wahrscheinlich aus dem Mittelschenkel der Falte stammend, obertags erhalten ist. Auch an der Grenze des Alveolinenkalkes gegen den Rudistenkalk des südwestlichen Sattels sind Störungen erkennbar, da die obersten Rudistenkalkbänke fehlen, offenbar an Längsbrüchen, deren Verlauf durch das Streichen der Alveolinenkalkzone gegeben ist, niedersanken. Den erwähnten Fahrweg Brunnen Bojana—Gorica quert das Alveolinenkalkband ungefähr in dessen Mitte in einer Breite von etwa $^1/_2$ *km*, streicht dann gegen Vujević, erscheint jedoch bereits in der halben Entfernung ganz von der Oberfläche verschwunden, um erst wieder jenseits des oben besprochenen Senkungsgebietes westlich Galovac aufzutauchen. Die Bruchlinie dürfte über die Lokva (Tümpel) östlich Vujević verlaufen, deren Umgebung von einer stellenweise mächtigen Terra rossa bedeckt ist. Zwischen den beiden südlicheren der westlich von Galovac über den Torrente Jadova führenden Brücken erscheint der Alveolinenkalk der Muldenzone abermals, streicht in einer Breite von $^3/_4$—1 *km* gegen Nordwesten, ist jedoch bald nördlich der von Zara nach Zemonico führenden Strasse abermals durch die ihn begleitenden Kreidekalke der Sättel von der Oberfläche verdrängt. In diesem letzteren Theile sind kleinere Einstürze der Kalkunterlage, die auch in der Quartärdecke sichtbar sind, nicht selten.

Die in der Mulde von Tinj den mitteleocänen Mergeln aufgelagerten altquartären Lehme enthalten wie auch sonst Breccien und Concretionen, beide bisweilen zu Platten verfestigt. Sie sind vornehmlich der Nordostflanke der Mulde aufgelagert. Auch beim Altquartär von Gorica und einigen mir bisher bekannten Localitäten im Bereiche der Doppelmuldenzone von Zemonico—Nadinsee ist eine ähnliche Lagerung an den Nordostflanken der Mulden wahrzunehmen, während im südlich sich anschliessenden Küsten- und Inselgebiete die altquartären Lehme mehr als Ausfüllung von Tiefenzonen verschiedenen tektonischen Charakters sich darboten. Ich glaube, auf diesen Umstand hinweisen zu sollen, da er möglicherweise mit der Entstehung der altquartären Gebilde in Norddalmatien zusammenhängt. Weitere diesbezügliche Beobachtungen im übrigen norddalmatinischen Festlands- und Inselbereiche müssen vorangehen, bevor eine befriedigende Deutung versucht wird. Doch scheint es mir sicher, dass die Staub- und Sandmengen, die in den oft mächtigen diluvialen Ablagerungen enthalten sind, zum grossen Theile aus dem diluvialen nordadriatischen Festlande stammen, in dessen Bereich ja sandigmergelige eocäne Schichten vorhanden waren.

Der nun landeinwärts folgende, über Tinj—Galovac streichende Sattel, der durchwegs aus Rudistenkalk emporgewölbt ist, bildet die Grenze gegen die Muldenzone von Zemonico-Nadinsee. Als Fortsetzung des Petrimsattels (siehe diese Verhandl. 1902, pag. 202) streicht er nur wenig gegen Südwest geneigt bis gegen die Gehöfte Viterinci und Anić. Von hier bis gegen Jošane ist der Südwestflügel grösstentheils niedergesunken; nach dem Auskeilen des Alveolinenkalkes der Muldenzone von Tinj stösst der Rudistenkalk dieses Sattels auf eine kurze Strecke, wie auch nördlich der von Zemonico nach Zara führenden Strasse, an den von Raštani—Gorica, so dass eine Querung der Sättel auf dem Wege Vujević—Jošane nur den Rudistenkalk beider Sättel erkennen lässt, indem auch der südöstlich niedergebrochene Rudistenkalk des Südwestflügels erhalten ist. Oestlich von Galovac und westlich von Zemonico ist der Rudistenkalk dieses Sattels grösstentheils und zum Theil auch der sich nordöstlich daranschliessende Alveolinenkalk mit Quartär überdeckt, das aus der jüngeren Quartärzeit stammen dürfte. Postdiluviale Senkungen waren es offenbar, die hier von alluvialen Gebilden ausgefüllt wurden und die dem Torrente Ričina den Durchbruch durch den Kreidesattel ermöglichten. Zwar sind diese lehmigen Gebilde bisweilen hellgeblich, wie dies bei dem Altquartär oft der Fall ist, doch ist die Conchylienfauna, welche sie einschliessen, wie *Helicogena cincta*, *H. aspersa*, *Cyclostoma elegans*, *Stenogyra decollata* etc., dieselbe, wie sie jetzt noch dort lebt. Die hellere Färbung, als sie sonst alluvialen Gebilden im Rudistenkalkbereiche eigen zu sein pflegt, dürfte davon herrühren, dass die durch Wind und Wasserwirkung entstandenen Gebilde theilweise dem relativ weiten Gebiete der hellen Mergel aus der Muldenzone von Zemonico entstammen. Nordöstlich Galovac fand ich an der Grenze des Rudistenkalkes gegen das Alttertiär der nächsten Mulde einige Blöcke von Cosinakalk mit Gastropoden. Auch im nordwestlichen Theile besitzt dieser Rudistenkalksattel einen flach antiklinalen Bau, doch scheint

in der Nordwestecke des Kartenblattes sein Südwestflügel abermals niedergesunken zu sein, da der oberste Rudistenkalk, der hier den Verlauf der Muldenzone zwischen dem dritten und vierten Küstensattel andeutet, sehr der Mulde von Zemonico—Smrdelje genähert ist.

Zemonico, 22. März 1903.

Literatur-Notizen.

Geologisch-bergmännische Karten mit Profilen von Raibl nebst Bildern von den Blei- und Zinklagerstätten in Raibl. Aufgenommen von den k. k. Bergbeamten, redigirt von dem k. k. Ministerialrathe Wilhelm Göbl. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien 1903.

Seit dem Jahre 1887 werden vom Ackerbauministerium geologische Einzelbeschreibungen der wichtigsten ärarischen Bergbaue herausgegeben, in denen besonders auf die Darstellung der beim Abbaue gewonnenen und oft nur kurze Zeit bleibenden Aufschlussbilder Werth gelegt wird. Aus diesem Grunde bildet auch das vorliegende, von Karten, Profilen und 68 Lagerstättenbildern illustrirte Werk eine wichtige Ergänzung zu der im Jahre 1873 erschienenen Monographie von F. Pošepný: Die Blei- und Galmeierzlagerstätten von Raibl in Kärnten (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XXIII, S. 317 ff.) und liefert ein anschauliches Bild dieses Bergbaues, der bekanntlich in der Literatur schon seit langem als Typus für eine in der ganzen Welt verbreitete Lagerstättengruppe aufgestellt ist.

Die beigegebene geologische Karte ist nach der Arbeit von Prof. C. Diener angefertigt; es erscheinen demgemäss die Fischschiefer, die tauben Schiefer und die *Myophoria Kefersteini*-Bänke sammt dem darüber liegenden Megalodontenkalk (Zwischendolomit) als Cassianer Schichten bezeichnet, während der Name Raibler Schichten auf das Torer Niveau beschränkt ist. Der erzführende Kalk und Dolomit, welcher in seinen oberen Partien stellenweise durch Faciesübergänge mit den mergeligen Schichten unter dem Megalodontenkalke verbunden ist, wird stratigraphisch in ein Cassianer und Wengener Niveau zerlegt, eine Gliederung, welche allerdings mit der petrographischen Ausbildung und Erzführung nichts zu thun hat, weshalb im Text die Bezeichnung „erzführender Kalk und Dolomit" beibehalten ist. Es sind übrigens auch für die darüber folgenden mergeligen Horizonte die alten, in der Literatur eingebürgerten Localbezeichnungen, welche von den theoretischen und manchen Schwankungen unterworfenen Parallelisirungen unabhängig sind, vorzuziehen. Bezüglich dieser Fragen vergleiche man: A. Bittner, Zur Stellung der Raibler Schichten (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 59).

Das Erzvorkommen im Dolomit und Kalk ist enge an Querstörungen (Blätter") geknüpft, welche oft von brecciösem, zertrümmertem Dolomit („typhonische" Bildungen Pošepný's) begleitet sind und an der Oberfläche die Entstehung von tiefen, schmalen Schluchten veranlassen.

Man theilt das ganze Revier nach den hauptsächlichen Erzen ein in die Sulfuretbaue (mit Bleiglanz und Zinkblende in Begleitung von Pyrit, Markasit, Dolomit, Calcit, Baryt etc.) und in die Galmeibaue, zwischen denen allerdings die Grenze nicht immer scharf zu ziehen ist.

a) Unter den Sulfuretbauen haben die grösste Bedeutung jene, welche an das in der Johanniklamm aufgeschlossene nordsüdliche Kluftsystem des Morgen- und Abendblattes gebunden sind und vorwiegend innerhalb desselben in Form einer unregelmässigen Erzsäule ungefähr unter einem Winkel von 45° gegen Süden hinabziehen, wobei sie in einer relativ kleinen Entfernung unter dem in derselben Richtung einfallenden Fischschiefer (Hangendschiefer) bleiben. Zum gleichen Störungssystem gehören in der nördlichen Verlängerung der Hauptlagerstätte die Frauenstollen-, die Ost- und West-, die Johannikluft sowie verschiedene Galmeiklüfte am kleinen Königsberge.

b) Weiter im Osten folgen die Störungen, an welche das Erzvorkommen in den ehemals Struggl'schen Bauen (gräflich Henckel'sches Revier) geknüpft ist, und schliesslich

c) am Ostgehänge des Königsberges nahe der Thalsohle die sehr lange, nordsüdlich laufende Vincenzi- und Aloisikluft, an welcher die Lagerstätte sehr weit gegen Norden verfolgt, aber in verticaler Richtung wenig ausgerichtet wurde.

Die Erze haben häufig krustenförmige Anordnung und stellen der Hauptsache nach Hohlraumausfüllungen dar, welche entlang der Klüfte durch Lösungen abgesetzt wurden. Besonders lehrreich für das Studium der Erzablagerung und Umwandlung ist die sogenannte „Grotte", ein höhlenartiger Raum in der „Ostkluft" am 7. Johanni-Firstenlaufe, dessen Wände vorwiegend mit secundären Mineralbildungen, wie tropfsteinartigem Hydrozinkit und Galmei, ausgekleidet sind. In der Hangendpartie trifft man ausserdem krystallinen Bleiglanz in Verwachsung mit einer oft erbsensteinartigen Zinkblende, welche durch alle Uebergänge mit Galmei verbunden ist; nicht selten sind grosse, in Secundärmineralien eingebettete und von ihnen überzogene Bleiglanzdrusen, deren Octaëder noch centrische Canäle besitzen. Auf dem „Moth" (zinkhaltiges, eisenschüssiges Zersetzungsproduct) und Galmei der Sohle sitzen in Verwitterungslehm eingehüllt häufig Gruppen der bekannten Röhrlerze auf.

Das Haupterzrevier zeigt in den oberen Abbauhorizonten ein Zunehmen des Galmeis (Smithsonit und Willemit mit Hydrozinkit und Moth vergesellschaftet) auf Kosten der Zinkblende; das sogenannte westliche Galmeirevier ist also unmittelbar in Folge der secundären Umwandlung der Sulfuretlagerstätte entstanden, wobei der Bleiglanz im Allgemeinen grössere Widerstandskraft zeigte und oft zum Theil erhalten blieb. Die östlichen Galmeibaue (zwischen der Hauptlagerstätte und der Vincenzi-Aloisikluft) sind selbständig und wahrscheinlich durch Tageswässer abgesetzt, welche in Klüften und Hohlräumen den aus benachbarten Sulfureten ausgelaugten Zinkgehalt absetzten.

Die Verticalausdehnung der Raibler Lagerstätte ist eine sehr bedeutende. Von der Thalsohle (892 *m*) hat man die Erzführung im Oberbau auf eine Seigerhöhe von 514 *m*, im Unterbau auf eine Tiefe von 200 *m* verfolgt und arbeitet gegenwärtig an einem mit 4845 *m* Länge projectirten Stollen, welcher von Mittelbreth im Küstenlande aus den Bergbau 254 *m* unter der Thalsohle unterfahren soll, um die Wässer und Wetter des Unterbaues zu lösen und die weiteren Aufschlussarbeiten zu fördern. Dieser tiefe Stollen hat bereits den Hauptdolomit sowie die Torer Schichten durchfahren und bei 2140 *m* lichtgraue, Erdpech führende Dolomite erreicht, welche wohl dem Megalodontenniveau der Raibler Schichten entsprechen dürften. Vom stratigraphischen Gesichtspunkte wird diese Anlage bis zu ihrer im Jahre 1905 erwarteten Fertigstellung eine interessante Ergänzung des classischen Raibler Triasprofils liefern.

Zum Schlusse möge noch bemerkt werden, dass unter den Lagerstättenbildern, welche das vorliegende Werk begleiten, viele den Charakter der Lagerstätte ausgezeichnet veranschaulichen und als Typen gelten können.

(Dr. Franz Kossmat.)

M. Friederichsen. Forschungsreise in den Centralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau im Jahre 1902. Vorläufiger Bericht mit 23 Textbildern. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin Nr. 2, 1903.

Die von der Universität Tomsk ausgesendete Expedition, an welcher der Verfasser als Geolog und Geograph theilnahm, verfolgte zwar vor allem botanische Absichten, lieferte aber manche interessante geologische Beobachtung. Nach allgemeinen Bemerkungen über Ausrüstung und geographischen Charakter des Tiënschan folgt die Beschreibung des Reiseweges von Prschewalsk über das Külu-, Irtasch- und Sary-dschass-Hochthal in das Gebiet des gewaltigen Khan-Tengri-Gebirges. Die Thäler besitzen ausgezeichnete glaciale Wannenformen und zeigen vielfach Rundbuckel, Moränenwälle, Schliffe und fluvioglaciale Schotter, welche eine beträchtliche Vereisung beweisen. Die Gletscher selbst sind ganz in die Hintergründe zurückgezogen und in einem lebhaften Auflösungsprocesse. Riesige Wassermassen arbeiten an der Oberfläche und im Innern, mächtige Kluftsysteme reissen auf, weithin ist das Eis von Schutt begraben und der Firn ganz durchweicht. Es gelang, den grossen Semenowgletscher flüchtig zu vermessen, der links etwa 11,

rechts vier Seitengletscher besitzt, die jedoch nicht mehr mit dem Hauptstrom zu verschmelzen vermögen.

Eigenartige Verhältnisse zeigt das Sary-dschass-Hochthal, welches einer gewaltigen schiefen Hochfläche gleicht, deren Seitenkämme viele Kilometer weit von einander abstehen. Diese Hochfläche besteht aus steilgestellten abradirten krystallinen Schiefern, welche ebenso wie die Höhen des Terektýpasses von flachen rothen Sandsteinen und Conglomeraten überlagert werden.

Die Abbildung und Vermessung des Khan-Tengri zeigt einen riesenhaften, über weiten Eisgefilden aufstarrenden felsigen Gipfel, dem eine Höhe von 6890 *m* zukommen soll.

Die Reisen im Dsungarischen Ala-tau bewegten sich grossentheils auf noch unerforschten Gebieten. Hier sind die Spuren einer alten, weit reichenden Vereisung noch viel eindrucksvoller und verbreiteter, ebenso zeigten sich die rothen oder braungelben Sandsteine und Conglomerate vor dem ganzen Südfuss des Dsungarischen Ala-tau, die der Verfasser schon im Centralen Tiën-schan mehrfach beobachtet hatte und welche sich auch gleichartig in den Vorbergen des Terskei Ala-tau wiederfinden. Diese „Han-hai Schichten" bilden überall sanfte, vom Hochgebirge wegfallende Hochflächen, die bei ihrem vollständigen Mangel an Fossilien bisher als Ablagerungen in austrocknenden Binnenseen aufgefasst wurden. Der Verfasser glaubt, angeregt durch die Untersuchungen Prof. Walther's, in ihnen nicht ausschliesslich Seenbildungen, sondern auch gewaltige continentale Wüsten- und Steppenschuttgebilde zu erkennen. (Dr. O. Ampferer.)

E. Koken. Geologische Studien im fränkischen Ries. II. Folge. Mit 5 Tafeln. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1902. XV. Beilage-Band.

Die im Frühjahr 1903 in Nördlingen tagende Versammlung oberrheinischer Geologen, welche sich auch mit den Fragen des Ries zu beschäftigen hat, veranlasst den Verfasser, noch einmal seinen Standpunkt in dieser Angelegenheit genauer zu bezeichnen. Branco und Fraas haben in ihrer Abhandlung über denselben Gegenstand versucht, sämmtliche Störungen im Bereiche des Ries durch die Wirkungen eines Laccolithen zu erklären. Das gelingt nun für eine Anzahl von Erscheinungen nur in ziemlich gezwungener Weise, wobei sie selbst zugeben, dass an diesen Stellen eine Erklärung durch Eiswirkung scheinbar viel näher liegen würde. Sie sind jedoch der Ansicht, dass, wenn man einen Theil der Ueberschiebungen für glacial ansieht, dasselbe für alle anderen gelten müsse, wobei dem hypothetischen Riesgletscher so riesenhafte Wirkungen zufallen würden, dass deren Grösse und Ausdehnung den Gedanken an eine solche Entstehung sofort erdrücken.

Koken hinwiederum glaubt sicher nachweisen zu können, dass es sich thatsächlich um zwei zeitlich weit getrennte Reihen von Störungen handle, von denen nur die ersteren Folgen des Vulcanismus sind, während sich für die letzteren keine andere Kraft als die des Eises auffinden lasse. Für die erste Störungsfolge glaubt er annehmen zu müssen, dass durch vulcanische Kräfte eine allmälige Schwellung das Ries erhöhte, wodurch die Erosion die Sedimente grösstentheils bis auf das Urgebirge zu entfernen vermochte. Es kam zu gewaltigen Zerreissungen und Erschütterungen des Bodens, in den randlichen Zonen fanden Aufpressungen statt, die sich local in Ueberschiebungen umsetzten. Grosse Einsenkungen schlossen diese Vorgänge dann ab. Eine Besprechung der randlichen Störungen zeigt ihre Abhängigkeit von einzelnen kleineren vulcanischen Durchbrüchen, die im Norden selten, im Süden häufig sich finden. Im ersteren Gebiete spielen Verwerfungen und zahlreiche kleine, an peripherischen und radialen Sprüngen verschobene Schollen eine grosse Rolle, im letzteren herrschen neben Tuffanhäufungen Aufpressungen und locale Ueberschiebungen vor. Der vulcanischen Hebung ist eine erste Senkung sehr bald nachgefolgt. Nun kamen die Tertiärkalke zum Absatz, die aber in nachmiocäner Zeit noch eine Absenkung von ca. 80 *m* im centralen Theile erkennen lassen. Ganz verschieden von diesen, aufs engste mit dem Vulcanismus verbundenen Erscheinungen treten aber noch zahlreiche andere auf, für die eine glaciale Entstehung wahrscheinlich gemacht wird. Aus den Gründen dieser Ansicht heben wir einige hervor. Wo sich gegen das Ries geneigte Schlifffflächen finden, liegt der Schutt genau entsprechend der Aufwärtsbewegung. Zudem finden sich Schliff-

flächen, die steil aus der Ebene aufsteigen und sich dann flach umbiegen, was bei Ueberschiebungen selten ist. Im moränenartigen Schuttgebirge findet sich tertiärer Süsswasserkalk und vulcanischer Tuff. Bei Trendel kommen oberflächliche Stauchungen im obermiocänen Süsswasserkalk vor. Die Höhenlage der entscheidendsten Punkte ist eine coordinirte. Der Schub am Lauchheimer Tunnel ging auf anstehendem β-Kalk vor sich, und die geschobenen Massen enthalten Tertiärgesteine. Aus der ersten Beobachtung folgt, dass der Schub in einer tiefen Erosionsfurche liegt, aus der zweiten, dass er dem Alter nach weit von den vulcanischen Vorgängen getrennt ist und in nachmiocäner Zeit erfolgte. Für den Buchberg ist auf künstliche Weise sichergestellt worden, dass die Scholle von braunem Jura überschoben wurde und durch eine Lage von Buchberggeschieben in Grundmoränenpackung vom geschliffenen Anstehenden getrennt wird. Ausserdem lassen sich in der ganzen Umgebung höher und tiefer als die Schubfläche thonige Massen mit gekritzten Geschieben nachweisen. Die gekritzten Geschiebe um Bopfingen und Hertsfeldhausen liegen also sowohl frei und dem Thalrelief angeschmiegt vor als auch unter grossen Schollen auf geschrammten Flächen. Die einfachen Senkungen, welche in nachmiocäner Zeit bis ins Diluvium den Boden des Rieses getroffen haben, können nicht für diese oft grossartigen horizontalen Verschiebungen herangezogen werden, weshalb der Verfasser an ihrer glacialen Entstehung festhalten muss. Zeichnungen und Photographien geben einzelne der für die glaciale Bildung wichtigsten Stellen gut wieder. (Dr. O. Ampferer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1903.

Abel, O. Zwei neue Menschenaffen aus den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . 1903.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 7 S. (176—182) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13910. 8°.*)

Arthaber, G. v. Ueber das Palaeozoicum in Hocharmenien und Persien. Mit einem Anhange über die Kreide von Sirab in Persien. Wien, 1900. 4°. Vide: Frech, F. & G. v. Arthaber. (*2590. 4°.*)

Barvíř, H. L. Gedanken über den künftigen Bergbau bei Eule in Böhmen vom geologischen Standpunkte. Mit einer Anmerkung über Neu-Knín und Bergreichenstein. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. 1902.) Prag, F. Řivnáč, 1902. 8°. 19 S. Gesch. d. d. Autors. (*13911. 8°.*)

Barvíř, H. L. Myšlénky o budoucím dolování a Jílového. (Separat. aus: Hornických a Hutnických Listy; roč IV, čís. 1.) Prag, typ. K. Mádla, 1903. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*13912. 8°.*)

Beiträge zur Kenntnis der Wirbelthierfauna der böhm. Braunkohlenformation; im Auftrage der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen herausgegeben von der hierzu bestellten Commission. Tl. I und II. (Separat. aus: Abhandlungen des naturw. Vereines „Lotos". Bd. II. Hft. 3—4.) Prag, J. G. Calve, 1901. 4°. 2 Teile. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass.

Enthält:

Tl. I. Schlosser, M. Zur Kenntnis der Säugethierfauna der böhm. Braunkohlenformation. 43 S. mit 8 Textfig. u. 1 Taf.

Tl. II. Laube, G. C. Synopsis der Wirbelthierfauna der böhm. Braunkohlenformation und Beschreibung neuer oder bisher unvollständig bekannter Arten. Im Anhang: Nachtrag zur Säugethierfauna . . v. M. Schlosser. 80 S. mit 15 Textfig. u. 8 Taf. (*2589. 4°.*)

Benedicks, C. Ueber das Verhalten des Kanadabalsams in Dünnschliffen. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institution of the University Upsala. Nr. 10. Vol. V. Part. 2. 1901.) Upsala, typ. Almquist & Wiksell, 1902. 8°. 5 S. (271—275) mit 1 Taf. (X). Gesch. d. Institut. (*11814. 8°.* Lab.)

Berwerth, F. Der Meteoreisenzwilling von Mukerop, Bezirk Gibeon, Deutsch-Südwest-Afrika. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math. naturw. Classe. Abtlg. I. Bd. CXI. 1902.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1902. 8°. 21 S. (646—666) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*11815. 8°.* Lab.)

Berwerth, F. Verzeichnis der Meteoriten im k. k. naturhistorischen Hofmuseum. Ende Oktober 1902. Mit zwei Anhängen: I. Alphabetisch geordnete Liste sämmtlicher Meteoriten mit Nachweisungen der wichtigsten Namens- und Ortsbezeichnungen. II. Verteilung der Meteoriten nach Ländern. (Separat. aus: Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Bd. XVIII.) Wien, A. Hölder, 1903. 8°. 90 S. Gesch. d. Autors. (*11816. 8°.* Lab.)

Bock, H. Zur Tektonik der Brünner Gegend. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LII. 1902. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 6 S. (259—264) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13913. 8°.*)

Böckh, J. & Th. v. Szontagh. Die königlich ungarische geologische Anstalt. Im Auftrage des kgl. ungar. Ackerbauministers J. Darányi geschrieben. Budapest., typ. Franklin-Verein, 1900. 8°. 75 S. mit 13 Taf. Gesch. d. Autors. (*13914. 8°.*)

Böttger, H. Grundriss der Mineralogie und Geologie . . von B. Schwalbe; unter Mitwirkung von E. Schwalbe beendet und herausgegeben. Braunschweig, 1903. 8°. Vide: Schwalbe, B. (*13909. 8°.*)

Bolemann, St. v. Beschreibung der Curorte und Sommerfrischen am Balatonsee. (Separat. aus: Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. hrsg. v. d. Balatonsee-Comission der Ungar. geograph. Gesellschaft. Bd. III. Tl. 4.) Wien, E. Hölzel, 1900. 4°. 57 S. mit 43 Textfig. u. 9 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2592. 4°.*)

Bourgeat, E. Notice stratigraphique sur le Corallien de Valfin. [Genève, 1886. 4°.] Vide: Loriol, P. de. Études sur les Mollusques . . de Valfin. pg. 7—34. (*2578. 4°.*)

Branco, W. & E. Fraas. Das vulcanische Ries bei Nördlingen in seiner Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie. (Separat. aus: Physikalische Abhandlungen der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften; aus dem Jahre 1901.) Berlin, G. Reimer, 1901. 4°. 169 S. mit 17 Textfig. u. 2 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2576. 4°.*)

Clark, W. B. The physical features of Maryland; including the introduction, historical sketch and outline of physiography, geology and mineral resources. Baltimore, J. Hopkins Press, 1897. 8°. 228 S. mit 13 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13903. 8°.*)

Cole, G. A. J. The topography and geology of Ireland and irish minerals and building stones (Separat. aus: „Ireland: industrial and agricultural"). Dublin, Browne & Nolan, 1902. 8°. 29 S. mit 10 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13915. 8°.*)

Crammer, H. Das Alter, die Entstehung und Zerstörung der Salzburger Nagelfluh. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilage-Band XVI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 10 S. (325—334). Gesch. d. Autors. (*13916. 8°.*)

Credner, H. Die vom Wichert'schen astatischen Pendelseismometer der Erdbeben-Station Leipzig während des Jahres 1902 registrirten Nahbeben. (Separat. aus: Berichte der math.-phys. Classe der kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften; Bd. LV.) Leipzig, 1903. 8°. 21 S. mit 3 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*13917. 8°.*)

Dall, W. H. Contributions to the tertiary fauna of Florida, with especial reference to the miocene Silex - beds of Tampa and the pliocene beds of the Calvosa-hatchie river. (Separat. aus: Transactions of the Wagner Institute of science of Philadelphia. Vol. III):

Part. III (S. 479—570). A new classification of the Pelecypoda. Philadelphia, 1895. 8°.

Part. IV (S. 571—948 u. Taf. XXII—XXXV). 1. Prionodesmacea: *Nucula* to *Julia*. — 2. Teleodesmacea: *Toredo* to *Ervilia*. — Philadelphia, 1898. 8°.

Part. V (S. 949—1218 u. Taf. XXXVI—XLVII). Teleodesmacea: *Solen* to *Diplodonta*. Philadelphia, 1900. 8°. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13904. 8°.*)

Diener, C. Der Gebirgsbau der Ostalpen. (Separat. aus: Zeitschrift des Deutsch. u. Oesterr. Alpenvereines. Bd. XXXII.) München, J. Lindauer, 1901. 8°. 20 S. mit 6 Textfig. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13918. 8°.*)

Douvillè, H. Études sur les Rudistes. Part. II. Distribution régionale des Hippurites. (Separat. aus: Mémoires de la Société géologique de France. Paléontologie, Tom. VII. Fasc. 3.) Paris, typ. Le Bigot Frères. 1897. 4°. 48 S. (189—236) mit 6 Taf. (XIII—XVIII). Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2588. 4°.*)

Dreger, J. Ueber die unteroligocänen Schichten von Häring und Kirchbichl in Tirol mit einem Verzeichnis der bisher von dort bekannten Lamellibranchiaten. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 14—15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 7 S. (345—351). Gesch. d. Autors. (*13919. 8°.*)

Etzold, F. Die von Wichert's astatischem Pendelseismometer in der Zeit vom 15. Juli bis 31. December 1902 in Leipzig gelieferten Seismogramme von Fernbeben. (Separat. aus: Berichte der math.-phys. Classe der kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Bd. LV.) Leipzig, 1903. 8°. 17 S. (22—38) mit 1 Taf. (II). Gesch. d. Autors. (*13920. 8°.*)

Fischer, P. & D. P. Oehlert. Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883. Ouvrage publié sous la direction de A. Milne Edwards. Brachiopodes. Paris, G. Masson, 1891. 4°. 140 S. mit 8 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2577. 4°.*)

Forel, F. A., Lugeon, M. & E. Muret. Les variations périodiques des glaciers des Alpes. XIX. Rapport, 1898. (Separat. aus: Jahrbuch des Schweizer. Alpen-Club. XXXIV.) Bern, typ. Staempfli & Co., 1899. 8°. 25 S. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13921. 8°.*)

Forir, H. Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. IV. Troisième note sur des poissons et crustacés nouveaux ou peu connus. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XVI. Mémoires.) Liège, typ. H. Vaillant-Carmanne, 1889. 8°. 16 S. (445—460) mit 1 Taf. (XIV). Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13922. 8°.*)

Forir, H. Quelques découvertes intéressantes faites pendant les excursions du cours de géologie de l'Université de Liége. Liége. 1900. 8°. Vide: Lohest, M. & H. Forir. (*13940. 8°.*)

[Forir, H.] Publications de H. Forir. Liège, typ. H. Poncelet, 1900. 8°. 8 S. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13923. 8°.*)

Fraas, E. Das vulcanische Ries bei Nördlingen in seiner Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie. Berlin, 1901. 4°. Vide: Branco, W. & E. Fraas. (*2576. 4°.*)

Fraas, E. *Thalassemys marina E. Fraas* aus dem oberen weissen Jura von Schnaitheim nebst Bemerkungen über die Stammesgeschichte der Schildkröten. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1903.) Stuttgart, 1903, 8°. 33 S. (72—104) mit 3 Textfig. u. 3 Taf. (I—III). Gesch. d. Autors. (*13924. 8°.*)

Fraas, E. *Rana Danubina H. v. Meyer var. rara O. Fraas* aus dem Obermiocän von Steinheim. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1903.) Stuttgart, 1903. 8°. 6 S. (105—110) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13925. 8°.*)

Frech, F. & G. v. Arthaber. Ueber das Palaeozoicum in Hocharmenien und Persien. Mit einem Anhange über die Kreide von Sirab in Persien. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. . Bd. XII. Hft. 4.) Wien, W. Braumüller, 1900. 4°. 148 S. (161—308) mit 27 Textfig., 1 Karte u. 8 Taf. (XV—XXII). Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2590. 4°.*)

Gemmellaro, G. G. Sopra due nuovi generi di Brachiopodi provenienti dai calcari con Fusulina della provincia di Palermo. Palermo, typ. M. Amenta, 1896. 4°. 14 S. mit 1 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2593. 4°.*)

Gemmellaro, G. G. La fauna dei calcari con Fusulina della valle del Fiume Sosio nella provincia di Palermo:

Fasc. III. (S. 183—230 u. Taf. XX—XXIV) Pelecypoda. Palermo, typ. M. Amenta, 1895. 4°.

Fasc. IV; Part. 1. (S. 231—338 u. Taf. XXV—XXXVI). Molluscoidea. Palermo, typ. D. Vena, 1898—1899. 4°. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2587. 4°.*)

Girardot, A. Notice stratigraphique sur les marnes à *Ammonites Renggeri* du Jura Lédonien. [Genève, 1900. 4°.] Vide: Loriol, P. de. Étude sur les Mollusques et Brachiopodes. du Jura Lédonien. pg. 145—196. (*2583. 4°.*)

Gregory, J. W. The Maltese fossil Echinoidea and their evidence on the correlation of the Maltese rocks. (Separat. aus: Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXXVI. Part. 3.) Edinburgh, R. Grant & Son., 1891. 4°. 55 S. (585—639) mit 2 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2591. 4°.*)

Haas, H. Begleitworte zum geologischen Profil des Kaiser Wilhelm-Canals. Berlin, W. Ernst & Sohn, 1898. 2°. 8 S. mit 1 geolog. Karte. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*154. 2°.*)

Hager, E. Die geographischen Verhältnisse des österreichischen Alpenvorlandes mit besonderer Rücksicht auf den oberösterreichischen Anteil. (Separat. aus: Jahresbericht des Collegium Petrinum. IV. 1901.) Urfahr, 1901. 8°. 36 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13926. 8°.*)

Hammer, W. Mitteilung über Studien in der Val Furva und Val Zebru bei Bormio, Veltlin. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 11 S. (320—330) mit 2 Textfig. Gesch. des Autors. (*13927. 8°.*)

Hinterlechner, C. Ueber die petrographische Beschaffenheit einiger Gesteine des westböhmischen Cambriums und des benachbarten Gebietes. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LII. 1902. Hft 2.) Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 56 S. (163—218) mit 2 Taf. (IX—X). Gesch. d. Autors. (*13928. 8°.*)

Hinterlechner, C. O nekaterih tujih hribinah nefelinovega tefrita Kunětiške gore pri Pardubicah na Češkem. (Separat. aus: Věstnik kral. české družbe znanosti v Prazi. 1902.) [Ueber einige fremde Gesteine aus dem Nephelin-Tephrit des Kunetitzer Berges bei Pardubitz in Böhmen.] Prag, Fr. Řivnáč, 1902. 8°. 10 S. und 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13929. 8°.*)

Hinterlechner, C. O petrografičnih svojstvih nekaterih hribin iz zapadnočeškega kambrija in iz sosednjega ozemlja. (Separat. aus: Věstnik kral. české družbe znanosti v Prazi. 1902.) [Ueber die petrographische Beschaffenheit einiger Gesteine aus dem westböhmischen Cambrium und aus dem benachbarten Gebiete.] Prag, Fr. Řivnáč, 1903. 8°. 58 S. Gesch. d. Autors. (*13930. 8°.*)

Höfer, H. Das Conglomerat bei Bleiberg in Kärnten. Aus einem Schreiben an Herrn Chefgeologen G. Geyer. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog Reichsanstalt. 1902. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 3 S. (291—293). Gesch. d. Autors. (*13931. 8°.*)

Höfer, H. Erdöl-Studien. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturwiss. Classe. Abtlg. I. Bd. CXI. 1902.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1902. 8°. 31 S. (615—645). Gesch. des Autors. (*13932. 8°.*)

Högbom, A. G. Ueber einen Pseudometeorit aus Südamerika und Verzeichnis über die Meteoriten des mineralogischen Instituts an der Universität Upsala. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala. Nr. 10. Vol. V. Part. 2. 1901.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1902. 8°. 10 S. (277—286) mit 1 Textfig. Gesch. d. Institut. (*11817. 8°.* Lab.)

Hoernes, R. Bericht über die obersteirischen Beben des ersten Halbjahres 1899, zumal über die Erschütterungen vom 1., 7. und 29. April. (Separat. aus: Mitteilungen der Erdbeben-Commission der kais. Akademie der Wissenschaften. XIV, bezw. Sitzungsberichte der kais. Akademie; math.-naturw. Classe. Abtlg. I. Bd. CVIII. 1899.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1899. 8°. 68 S. (617—684) mit 2 Textfig. und 3 Karten. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13933. 8°.*)

Jansson, M. & J. Westman. Quelques recherches sur la couverture de neige. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala. Nr. 10. Vol. V. Part. 2. 1901.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1902. 8°. 27 S. (234—260). Gesch. d. Institut. (*13935 8°.*)

Knett, J. Ueber ein Schwefelkieslager bei Jasztrabje in Ungarn. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XI. 1903.) Berlin. J. Springer, 1903. 8°. 5 S. (106—110) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13934. 8°.*)

Koby, F. Étude stratigraphique des couches rauraciennes supérieures du Jura Bernois. [Genève, 1892. 4°.] Vide: Loriol, P. de. Études sur les Mollusques ... du Jura Bernois, pag. 374—413. (*2579. 4°*)

Koby, F. Notice stratigraphique sur le Rauracien inférieur dans la partie septentrionale du Jura Bernois. [Genève, 1894. 4°.] Vide: Loriol, P. de. Étude sur les Mollusques du Rauracien inférieur du Jura Bernois, pag 101—129. (*2581. 4°.*)

Kotô, B. Notes on the geology of the dependent isles of Taiwan. (Separat. aus: Journal of the College of science, Imper. University, Tokio. Vol. XIII. Part. 1.) Tokio, 1899. 8°. 57 S. mit 5 Textfig. und 5 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13936. 8°.*)

Lajos, F. Das Erdbeben in Südungarn vom 2. April 1901. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXII.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1902. 8°. 4 S. (322—325) mit 1 Taf. (VI). Gesch. d. Autors. (*13937. 8°.*)

Lambe, L. M. On *Trionyx foveatus Leidy* and *Trionyx vagans Cope*, from the cretaceous rocks of Alberta. (Separat. aus: Summary Report of the Geological Survey of Canada, for the year 1901.) Ottawa, typ. S. E. Dawson, 1902. 8°. 5 S. mit 4 Taf. Gesch. des Autors. (*13938. 8°.*)

Lambert, J. Étude stratigraphique sur le calcaire séquanien de Tonnerre. [Genève, 1893. 4°.] Vide: Loriol, P. de.

Description des Mollusques et Brachiopodes . de Tonnerre, pag. 175—213. (*2580. 4°.*)

Laube, G. C. Synopsis der Wirbelthierfauna der böhmischen Braunkohlenformation und Beschreibung neuer oder bisher unvollständig bekannter Arten. Prag, 1901. 4°. Vide: Beiträge zur Kenntnis der Wirbelthierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Tl. II. (*2589. 4°.*)

Liebus, A. Vorläufige Mitteilung über Foraminiferen aus dem böhmischen Devon, Etage *G-g₃ Barr.* Wien, 1902. 8°. Vide: Schubert, R. J. & A. Liebus. (*13965. 8°.*)

Liebus, A. & R. J. Schubert. Die Foraminiferen der karpathischen Inoceramenschichten von Gbellan in Ungarn, Puchower Mergel. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LII. 1902. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 26 S. (285—310) mit 6 Textfig. u. 1 Taf. (XV). Gesch. des Autors. (*13939. 8°.*)

Lörenthey, E. Beiträge zur Decapodenfauna des ungarischen Tertiärs. — Ueber die Brachyuren der paläontologischen Sammlung des bayerischen Staates. (Separat. aus: Természetrajzi Füzetek. Köt. XXI. 1898.) Budapest, 1898. 8°. 152 S. mit 11 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13974. 8°.*)

Lohest, M. & H. Forir. Quelques découvertes intéressantes faites pendant les excursions du cours de géologie de l'Université de Liège. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom XXVII. Bulletin.) Liège, typ. H. Vaillant Carmanne, 1900. 8°. 5 S. (CLXI—CLXIII). Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13940. 8°.*)

Lorenz v. Liburnau, J. R. Materialien zu einer Morphogenie der Schotterhügel und Terrassen am Nordende des Gmundener Sees; eine Localstudie. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. geograph. Gesellschaft. 1902. Hft. 3—6.) Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 55 S. (55—109). Gesch. d. Autors. (*13941. 8°.*)

Loriol, P. de. Études sur les Mollusques des couches coralligènes de Valfin, Jura; précédées d'une Notice stratigraphique par E. Bourgeat. (Separat. aus: Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol. XIII, XIV, XV.) Genève, typ. Ch. Schuchardt, 1886—1888. 4°. 369 S. mit 40 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2578 4°.*)

Loriol, P. de. Études sur les Mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura Bernois; accompagnées d'une Notice stratigraphique par E. Koby. (Separat. aus: Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol. XVI, XVII, XVIII, XIX.) Genève, typ. Ch. Schuchardt. 1889—1892. 4°. 419 S mit 37 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2579. 4°.*)

Loriol, P. de. Description des Mollusques et Brachiopodes des couches séquaniennes de Tonnerre, Yonne; accompagnée d'une Étude stratigraphique par J. Lambert. (Separat. aus: Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol. XX.) Genève, typ. Aubert-Schuchardt, 1893. 4°. 213 S. mit 11 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2580. 4°.*)

Loriol, P. de. Étude sur les Mollusques du Rauracien inférieur du Jura Bernois; accompagnée d'une Notice stratigraphique par F. Koby. (Separat. aus: Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol. XXI). Genève, typ. Aubert-Schuchardt, 1894. 4°. 129 S. mit 9 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2581. 4°.*)

Loriol, P. de. Étude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura Bernois. Part. I et II. (Separat aus: Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol. XXIII, XXIV.) Genève, typ Rey & Malavallon, 1896—1897. 4°. 158 S. mit 17 Taf. Mit Fortsetzung: Premier Supplément. (Separat. aus: Mémoires . . Vol. XXVIII.) Genève, typ. W Kündig & Fils, 1901. 4°. 119 S. mit 7 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2582. 4°.*)

Loriol, P. de. Étude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou zone à *Ammonites Renggeri* du Jura Lédonien; accompagnée d'une Notice stratigraphique par A. Girardot. (Separat. aus: Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol. XXVII.) Genève, typ. W. Kündig & Fils, 1900. 4°. 196 S. mit 19 Textfig. und 6 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2583. 4°.*)

Lugeon, M. Les variations périodiques des glaciers des Alpes. XIX. Rapport. 1898. Bern, 1899. 8°. Vide: Forel, F. A., Lugeon, M. & E. Muret. (*13921. 8°.*)

Meli, R. Notizie scientifico-tecniche sui travertini e specialmente su quelli esistenti nella pianura sotto Tivoli. Roma, typ. Forzani & Co., 1902. 4°. 13 S. Gesch. d. Autors. (*2594. 4°.*)

Miron, F. Étude des phénomènes volcaniques. — Tremblements de terre. *Éruptions volcaniques; le cataclysme* de la Martinique 1902. Paris, Ch. Béranger, 1903. 8°. VIII—320 S. mit 46 Textfig. u. 1 Karte. Gesch. d. Verlegers. (*13905. 8°.*)

Missuna, Anna. Ueber die Endmoränen von Weissrussland und Lithauen. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch gelog. Gesellschaft. Bd. LIV. 1902.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1902. 8°. 18 S. (284—301) mit 1 Taf. (X). Gesch. der Autorin. (*13942. 8°.*)

Mourlon, M. Essai d'une monographie des dépots marins et continentaux du Quaternaire Moséen, le plus ancien de la Belgique. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XXV.) Liège, typ. H. Vaillant-Carmanne, 1900. 4°. 57 S. (123—177) mit 7 Textfig. u. 1 Taf. (V). Gesch. d. Dr. J. Dreger. (*2595. 4°.*)

Muret, E. Les variations périodiques des glaciers des Alpes. XIX. Rapport. 1898. Bern 1899. 8°. Vide: Forel, F. A., Lugeon, M. & E. Muret. (*13921. 8°.*)

Noë, F. Bericht über das niederösterreichische Beben vom 11. Juni 1899. (Separat. aus: Mitteilungen der Erdbeben-Commission der kais. Akademie d. Wissenschaften XVI, bezw. Sitzungsberichte der kais. Akademie; math.-naturw. Classe. Abtlg. I. Bd. CIX. 1900). Wien, C. Gerold's Sohn, 1900. 8°. 16 S. (71—86) mit 1 Kartenskizze. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13943. 8°.*)

Noetling, F. Ueber die prähistorische Niederlassung im oberen Zhob-Thale in Baluchistan. (Separat. aus: Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft. 1898.) Berlin 1898. 8°. 12 S. (460—471) mit 46 Textfig. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13944. 8°.*)

Noetling, F. Ueber prähistorische Niederlassungen in Baluchistan. (Separat. aus: Verhandlungen d. Berliner anthropologischen Gesellschaft. 1899.) Berlin, 1899. 8°. 11 S. (100—110) mit 13 Textfig. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13945. 8°.*)

Nordenskiöld, E. Ueber die Säugethierfossilien im Tarijathal, Südamerika. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala. Nr. 10. Vol. V. Part. 2. 1901.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1902. 8°. 6 S. (261—266) mit 2 Textfig. Gesch. d. Institut. (*13946 8°.*)

Oehlert, D. P. Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman pendant les années 1880—1883. Brachiopodes Paris 1891. 4°. Vide: Fischer, P. & D. P. Oehlert. (*2577. 4°.*)

Ortschaften-Verzeichnis, Allgemeines, der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder nach den Ergebnissen der Volkszählung vom 31. December 1900; herausgegeben von der k. k. Statistischen Central-Commission. Wien, A. Hölder, 1902. 8°. VII—678 S. Kauf. (*324. 8°.* Bibl.)

Parona, C. F. Sopra alcune Rudiste senoniane dell' Appennino meridionale. Memoria. (Separat. aus: Memorie della R. Accademia delle scienze di Torino. Ser. II. Tom L.) Torino, C. Clausen, 1900. 4°. 22 S. mit 3 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2596. 4°.*)

Parona, C. F. Le Rudiste e le Camacee di S. Polo Matese, raccolte da F. Bassani. Memoria. (Separat. aus: Memorie della R. Accademia delle scienze di Torino. Ser. II. Tom. L.) Torino, C. Clausen, 1901. 4°, 18 S. (197—214) mit 3 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2597. 4°.*)

Phillippi, E. Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. (Separat. aus: Palaeontologische Abhandlungen, hrsg. v. W. Dames & E. Koken. Bd. VIII Hft. 4.) Jena, G. Fischer, 1901. 4°. 114 S. (347—458) mit 19 Textfig. u. 21 Taf. (XXXIV—LIV). Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2584. 4°.*)

Philippson, A. Geologie der Pergamenischen Landschaft. (Vorläufiger Bericht.) Bonn, 1901. 8°. 3 S. Gesch. d. Autors. (*13947. 8°.*)

Philippson, A. Vorläufiger Bericht über die im Sommer 1902 ausgeführte Forschungsreise im westlichen Kleinasien. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften. 1903.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1903. 8°. 13 S. (112—124). Gesch. d. Autors. (*13948. 8°.*)

Popoff, B. Beitrag zum Studium der Sphärolithbildungen. (Separat. aus: Förhandlingar vid Nordiska Naturforskare — och Läkaremötet i Hel-

singfors 1902. Sect. IV.) Helsingfors, 1902. 8°. 9 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13949. 8°.*)

Popoff, B. Ueber Rapakiwi aus Süd-Russland. (Separat. aus: Travaux de la Société Imp. des Naturalistes de St Pétersbourg. Vol XXXI. Livr. 5.) St. Petersburg, 1903. 8°. 193 S. (77—269) mit 4 Taf. (IV—VII). Russischer Text mit deutschem Résumé Gesch. d. Autors. (*13950. 8°.*)

Purkyně, C. v. Das Nýřaner und Radnitzer Kohlenflötz bei Třemošná. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême VII, 1902.) Prag, 1902. 8°. 15 S. mit 15 Textfig. u 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*13951. 8°.*)

Raynolds, O. The sub-mechanics of the universe. Published for Royal Society of London. Cambridge, typ. J. & C. F. Clay, 1903. 8°. XVII—254 S. Gesch. d. Society. (*13906. 8°.*)

Renevier, E. Chronographie géologique. Texte explicatif; suivie d'un Répertoire stratigraphique polyglotte. (Separat. aus: Compte-rendu du Congrès géologique, session VI. Zürich, 1894.) Lausanne, G. Bridel & Co., 1897. 8°. 173 S. (523—695). Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13907. 8°.*)

Richthofen, F. v. Geomorphologische Studien aus Ostasien. III. Die morphologische Stellung von Formosa und den Riukiu-Inseln. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften. 1902.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1902. 8°. 32 S. (944—975) mit 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. (*13171. 8°.*)

Ristori, G. Alcuni Crostacei del miocene medio italiano. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Vol. IX. Fasc. 1.) Pisa, typ. T. Nistri e Co., 1888. 8°. 8 S. (212—219) mit 1 Taf. (IV). Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13952. 8°.*)

Rzehak, A. Das miocäne Mittelmeer in Mähren. (Separat. aus: Festschrift zur Feier des 50jähr. Bestandes der deutschen Staats-Oberrealschule in Brünn 1902.) Brünn, 1902. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*13953. 8°.*)

Rzehak, A. Neue Entdeckungen im Gebiete des mährischen Miocäns. (Separat. aus: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. II. 2.) Brünn, typ. R. M. Rohrer, 1902. 8°. 8 S. (175—182). Gesch. d Autors. (*13954. 8°.*)

Rzehak, A. Ueber die Aussichten einer Tiefbohrung auf Wasser im Gebiete von Jedownitz. (Separat. aus: Tagesbote aus Mähren und Schlesien. vom 15. Jänner 1902.) Brünn, typ. V. Irrgang, 1902. 8°. 11 S. Gesch. d. Autors. (*13955. 8°.*)

Rzehak, A. Die Tertiärformation in der Umgebung von Nikolsburg in Mähren. I. Teil. (Separat. aus: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. II, 1. S. 28—61 und III, 1. S. 53—79). Brünn, typ. R. M. Rohrer, 1902—1903. 2 Hfte. Gesch. d. Autors. (*13956. 8°.*)

Salomon, W. Geologische und palaeontologische Studien über die Marmolata, mit Ausschluss der Gastropoden. (Separat aus: Palaeontographica, hrsg. v. C. A. v. Zittel. Bd. XLII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1895. 4°. 210 S. mit 14 Textfig. u. 8 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2585. 4°.*)

Sárlinger, J. Temperaturverhältnisse des Balaton-Wassers. (Aus: Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balaton-Sees; herausg. von der Balatonsee-Commission der ungar. geograph. Gesellschaft. Bd. I. Tl. 5. Sect. 1.) Wien, E. Hölzel, 1901. 4°. 55 S. mit 15 Textfig. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2598. 4°.*)

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway. Vol. IV. Part. XI—XIV. Bergen, A. Cammermeyer, 1902—1903. 8°. 2 Hefte. Gesch. d. Bergen Museum. (*12047. 8°.*)

Schafarzik, F. Vorläufige Mitteilung über das Auftreten von Quarz-Porphyren und Porphyroiden in den Comitaten Gömör und Szepes (Zips) in Nordungarn. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXII. Hft. 7—10.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1902. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (*13957. 8°.*)

Schlosser, M. Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerze der schwäbischen Alb. (Separat. aus: Zoologischer Anzeiger. Bd. XXIV.) Leipzig, 1901. 8°. 11 S. (261—271) mit 3 Textfig. (*13958. 8°.*)

Schlosser, M. Zur Kenntnis der Säugethierfauna der böhmischen Braunkohlenformation und Nachtrag dazu. Prag, 1901. 4°. Vide: Beiträge zur Kenntnis der Wirbelthierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Teil I und Anhang zu Teil II. (*2589. 4°.*)

Schubert, R. J. Ueber eine neuentdeckte Höhle bei Konieprus, Beraun. (Separat. aus: Sitzungsberichte des

Deutsch. naturw.-medic. Vereines für Böhmen „Lotos". 1900. Nr. 5.) Prag, typ. H. Mercy Sohn, 1900. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*13959. 8°.*)

Schubert, R. J. Neue und interessante Foraminiferen aus dem Südtiroler Alttertiär. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. XIV.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1902. 4°. 18 S. (9—26) und 1 Taf. (I). Gesch. d. Autors. (*2599. 8°.*)

Schubert, R. J. Ueber die Foraminiferen-„Gattung" *Textularia Defr.* und ihre Verwandtschaftsverhältnisse. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 6 S. (80—85). Gesch. d. Autors. (*13960. 8°.*)

Schubert, R. J. Der Bau des Festlandsgebietes im Bereiche der Nordwest-Section des Kartenblattes Zaravecchia —Stretto, Umgebung von Zaravecchia und Vrana. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 7). Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 8 S. (196—203). Gesch. d. Autors. (*13961. 8°.*)

Schubert, R. J. Zur Geologie der norddalmatischen Inseln Žut, Incoronata, Peschiera, Lavsa und der sie begleitenden Scoglien auf Kartenblatt 30, XIII. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902 Nr. 9.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 6 S. (246—251). Gesch. des Autors. (*13962. 8°.*)

Schubert, R. J. Der geologische Bau des Inselzuges Morter, Vergada, Pašman und der sie begleitenden Scoglien auf Blatt 30, Zone XIII, Zaravecchia —Stretto. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 16). Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 13 S. (375—387). Gesch. d. Autors. (*13963. 8°.*)

Schubert, R. J. Die Foraminiferen der karpathischen Inoceramenschichten von Gbellan in Ungarn (Puchower Mergel). Wien, 1902. 8°. Vide: Liebus, A. & R. J. Schubert. (*13939. 8°.*)

Schubert, R. J. Ueber einige Bivalven des istrodalmatinischen Rudistenkalkes. I. *Vola Lapparanti Choff.* und *Chondrodonta Joannae-Munsoni.* (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LII. 1902. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 12 S. (265—276) mit 1 Taf. (XIII). Gesch. d. Autors. (*13964. 8°.*)

Schubert, R. J. & A. Liebus. Vorläufige Mitteilung über Foraminiferen aus dem böhmischen Devon. Etage G-g_3 *Barr.* (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 1 S. Gesch. d. Autors. (*13965. 8°.*)

Schuchert, Ch. A synopsis of american fossil Brachiopoda, including bibliography and synonymy. (Separat. aus: Bulletin of the United States Geological Survey. Nr. 87.) Washington, Govern. Printing Office, 1897. 8°. 464 S. mit 6 Textfig. und 1 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13908. 8°.*)

Schwalbe, B. Grundriss der Mineralogie und Geologie. Zum Gebrauche beim Unterricht an höheren Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Unter Mitwirkung von E. Schwalbe beendet und herausgegeben von H. Böttger. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1903. 8°. XVII—VIII—766 S. mit 418 Textfig. und 9 Taf. Gesch. d. Verlegers. (*13909. 8°.*)

(Schwalbe, E.) Grundriss der Mineralogie und Geologie . von B. Schwalbe; unter Mitwirkung von E. Schwalbe beendet und herausgegeben von H. Böttger. Braunschweig. 1903. 8°. Vide: Schwalbe, B. (*13909. 8°.*)

Sernander, R. Einige Vertebratenfunde aus schwedischen Torfmooren. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala. Nr. 10. Vol. V. Part. 2. 1900.) Upsala, typ. Almquist & Wiksell, 1902. 8°. 11 S. (223—233). Gesch. d. Institut. (*13966. 8°.*)

Sigmund, A. Die Basalte der Steiermark. Schluss. Die Basalttuffe. (Separat. aus: Tschermak's Mineralog. u. petrograph. Mitteilungen. Bd. XVIII.) Wien, A. Hölder, 1899. 8°. 31 S. (377—407). Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13967. 8°.*)

Sokolow, N. Die Schichten mit *Venus Konkensis* am Flusse Konka. (Separat. aus: Mémoires du Comité géologique Vol. IX Nr. 5.) Russischer Text mit deutschem Résumé. St. Petersburg, Eggers & Co., 1899. 4°. 96 S. mit 18 Textfig. und 5 Taf. u. 1 Kartenskizze. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2600. 4°.*)

Springer, F. *Uintacrinus*; its structure and relations. (Separat. aus: Memoirs of the Museum of comparative zoology at Harvard College. Vol. XXV. Nr. 1.)

Cambridge, U. S. A., 1901. 4°. 89 S. mit 8 Taf. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*2586. 4°.*)

Steinmann, G. *Milleporidium*, eine Hydrocorallinе aus dem Tithon v. Stramberg. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. XV. Hft. 1.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1903. 4°. 8 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*2601. 4°.*)

Szontagh, Th. v. Die königlich ungarische geologische Anstalt. Budapest, 1900. 8°. Vide Böckh, J. & Th. v. Szontagh. (*13914. 8°.*)

Tenow, O. Ueber einen mineralführenden Albitpegmatit von Stripåsen in Westmanland. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala. Nr. 10. Vol. V. Part. 2. 1901.) Upsala, typ. Almquist & Wiksell, 1902. 8°. 4 S. (267—270) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. (IX). Gesch. d. Institut. (*13968. 8°.*)

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1902. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 1.) Wien. R. Lechner, 1903. 8°. 40 S. Gesch. d. Autors. (*13969. 8°.*)

Tommasi, A. Nuovi fossili dei calcari rossi e grigi del Monte Clapsavon in Carnia. (Separat. aus: Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Ser. II. Vol. XXX. 1897.) Milano, typ. C. Rebeschini & Co., 1897. 8°. 3 S. Kauf aus Dr. Bittner's Nachlass. (*13970. 8°.*)

Tornquist, A. Ergebnisse einer Bereisung der Insel Sardinien. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften. 1902.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1902. 8° 22 S. (808—829) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13971. 8°.*)

Uhlig, V. Beiträge zur Geologie des Fatrakriván-Gebirges. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXII.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1902. 4°. 43 S. (519—561) mit 9 Textfig., 1 geolog. Karte u. 3 Taf. Profile. Gesch. d. Autors. (*2602. 4°.*)

Westman, J. Quelques recherches sur la couverture de neige. Upsala, 1902, 8°. Vide: Jansson, M. & J. Westman. (*13935. 8°.*)

Wiman, C. Ueber die Borkholmer Schicht im mittelbaltischen Silurgebiet. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala. Nr. 10. Vol. V. Part. 2, 1900.) Upsala, typ. Almquist & Wiksell, 1901. 8°. 74 S. (149—222) mit 11 Textfig. u. 4 Taf. (V—VIII). Gesch. d. Institut. (*13972. 8°.*)

Želízko, J. V. Dr. Emil Holub a jeho vyzkumné cesty v jižní Africe. (Separat. aus: Sborník české společnosti zeměvědné; roč. VIII. 1902.) [Dr. Emil Holub und seine wissenschaftlichen Reisen in Süd-Afrika.] Prag, typ. „Unie", 1902. 8°. 66 S. mit einem Porträt Holub's und 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*13973. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek. Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 9. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 28. April 1903.

Inhalt: Felix Karrer †. — Vorträge: G. Geyer: Zur Geologie der Lienzer Dolomiten. — Literatur-Notizen: W. Salomon.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Felix Karrer †.

Director Tietze eröffnet die Sitzung mit folgendem Nachruf:

Wir haben die traurige Pflicht, vor Eintritt in die Tagesordnung eines Todesfalles in der Reihe unserer Freunde zu gedenken.

Am 19. d. M. starb im 79. Lebensjahr ein langjähriger Correspondent unserer Anstalt, der mit uns namentlich im achten und neunten Decennium des vorigen Jahrhunderts durch mannigfache Beziehungen näher verbunden war, Herr Felix Karrer.

Geboren zu Venedig am 11. März 1825 wendete sich Karrer nach Absolvirung juristischer Studien anfänglich einer juristischen Beamtenlaufbahn zu. Doch fand er in dieser Thätigkeit keine besondere Befriedigung und warf sich nach einiger Zeit, schon als gereifter Mann, auf naturhistorische, und zwar speziell auf geologische Studien. Seine materiellen Verhältnisse gestatteten ihm, unabhängig zu leben und nach Aufgabe seiner früheren amtlichen Stellung diese geologischen Studien aus Liebhaberei weiter zu betreiben, ohne eine bestimmte Stellung anzustreben.

Er war also nicht eigentlich zünftiger Geologe, sondern er trat bezüglich seiner geologischen Thätigkeit nur als Privatgelehrter auf, was ein bei uns ziemlich selten vorkommender Fall ist, namentlich wenn man hierbei die Verhältnisse anderer Länder, insbesondere Englands, zum Vergleiche heranzieht, wo die Wissenschaft der Mitwirkung privater Thätigkeit so manchen schönen Erfolg verdankt.

Selbstverständlich rede ich hier nicht einem unberufenen Dilettantismus das Wort, der sich ohne ausreichende wissenschaftliche Vorbereitung in der Regel sogar an die schwierigsten Probleme des Faches heranwagt. An Einmischungen dieser Art hat es der Geologie leider niemals gefehlt und derartige Bestrebungen werden auch speciell bei uns nicht gar so selten bemerkt. Wohl aber spreche ich von solchen

freiwilligen Mitarbeitern, welche die Mühe nicht gescheut haben, durch ernste Vorbereitung sich für die Aufgabe, der sie dienen wollen, geeignet zu machen und die eben deshalb auch zumeist ihr jeweiliges Vorhaben mit ihrem wirklichen Können in angemessenen Einklang setzen, indem sie einzelnen engbegrenzten Theilen der Wissenschaft ihre Kraft zuwenden. Ein solcher Mitarbeiter war für uns und speciell für die österreichische Geologie der Verstorbene, und der Name, den sich derselbe dabei erworben hat, ist ein allgemein geachteter.

In erster Linie galt die wissenschaftliche Arbeit Karrer's dem Boden von Wien und Umgebung. Zahlreiche Untersuchungen des Genannten, die er vielfach in Gemeinschaft mit Theodor Fuchs in unseren Druckschriften veröffentlichte, liegen in dieser Hinsicht vor. Vor Allem aber gedenke ich des grossen Werkes über die Kaiser Franz Josef-Hochquellenwasserleitung, welches einen Band unserer Abhandlungen füllt. Die Fülle der Angaben, die hier und in den kleineren Schriften Karrer's besonders über die jüngeren Bildungen des Wiener Beckens mitgetheilt wurden, nöthigen immer wieder dazu, diese Arbeiten nachzuschlagen, sobald eine auf die Localverhältnisse dieses Beckens bezügliche Frage zur Erörterung gelangt. Das Bestreben, möglichst viele Thatsachen bekannt zu machen, gleichviel ob aus denselben unmittelbar Folgerungen weittragender Art gezogen werden können oder nicht, bildet nach meinem Dafürhalten sogar einen besonderen Vorzug der betreffenden Publicationen und verschafft denselben einen bleibenden Werth.

Theilweise im Zusammenhange mit seinen Studien über die stratigraphischen Verhältnisse des Wiener Beckens stand es, dass Karrer überdies ein Specialist in der Untersuchung Foraminiferen führender Ablagerungen war. Endlich beschäftigte er sich auch mit einem technischen Zweige unserer Wissenschaft, nämlich mit der Kenntnis der Baumaterialien, worüber ebenfalls Veröffentlichungen von ihm vorliegen.

Seine Thätigkeit beschränkte sich übrigens nicht auf das publicistische Gebiet. Er arbeitete mit Fleiss als Volontär in dem früheren Hofmineralien-Cabinet und später in der geologischen und paläontologischen Abtheilung des naturhistorischen Hofmuseums. Auch bethätigte er sein Streben nach gemeinnütziger Wirksamkeit bei verschiedenen Vereinen, insbesondere bei dem hiesigen „Wissenschaftlichen Club", bei dem er jahrelang das zeitraubende Amt eines Generalsekretärs mit Eifer versah und der die uneigennützige Thätigkeit dieses Funktionärs schwer vermissen wird. Erwähnen darf ich an dieser Stelle schliesslich auch noch, dass Karrer eine Zeitlang als Schatzmeister des Executiv-Comités des bevorstehenden Wiener Geologen-Congresses fungirte, bis ihn seine zunehmende Kränklichkeit an der Ausübung dieser Thätigkeit hinderte und einen Ersatz nothwendig machte.

Ein ausserordentlich liebenswürdiges und conciliantes Wesen machte den Verstorbenen zudem überall beliebt und seine Mitarbeiterschaft gesucht. Auf diese Weise hat er sich nicht nur in der Wissenschaft ein bleibendes, sondern auch bei allen, die ihn kannten, ein freundliches Andenken gesichert. Wir wollen dasselbe immerdar ehren.

G. Geyer. Zur Geologie der Lienzer Dolomiten.

Vorliegende geologische Skizze des südlich von Lienz im tirolischen Antheil des Drauthales als schroffe Felskette aufragenden Dolomitgebirges fusst auf den jeweils während eines Theiles der Sommermonate 1901 und 1902 durchgeführten Aufnahmen, welche die früheren kartographischen Arbeiten des Verfassers insofern zum Abschlusse bringen sollten, als damit nunmehr das gesammte Triasgebiet zwischen den Flüssen Gail und Drau neu aufgenommen erscheint.

Das Hochgebirge südlich von Lienz repräsentirt den Westflügel der Gailthaler Alpen und bildet einen Theil der Kreuzkofelgruppe. Da hier speziell nur der gegen das Drauthal vorgeschobene, die Hauptgipfel der Kette umfassende Theil dieser Gruppe behandelt werden soll, während die südlichen Partien schon bei anderen Gelegenheiten besprochen wurden [1]), so mag es gerechtfertigt erscheinen, wenn Kürze halber der für diesen engeren Abschnitt vielfach gebräuchliche Name Lienzer Dolomiten verwendet wird [2]).

Das zu besprechende Terrain lässt sich etwa auf folgende Art umgrenzen. Während im Norden die Drau eine natürliche Grenze darstellt, mag im Süden eine freilich ziemlich willkürliche Linie als Abgrenzung gegen den restlichen Theil der Kreuzkofelgruppe angenommen werden, nämlich zunächst die Tiefenlinie des bei Oberdrauburg mündenden Pirkacher Grabens, sodann der obere Theil des Radegundgrabens bei St. Lorenzen im Lessachthal und schliesslich die Depressionslinie entlang dem Zuge von Grödener Sandstein, der den westlichen Theil der Dolomiten vom krystallinischen Rücken bei Obertilliach scheidet.

Während viele Theile der Alpen erst in relativ später Zeit geologisch näher untersucht und hinsichtlich ihrer Zusammensetzung sowie ihres Aufbaues richtig analysirt worden sind, liegen aus dem in Rede stehenden Gebiete schon aus früher Zeit einzelne Angaben und zusammenfassende Mittheilungen vor, welche bereits ein zutreffendes und somit noch heute giltiges Bild darbieten. So danken wir schon Leopold v. Buch [3]), der die Lienzer Dolomitenkette selbst überquert hat, eine Reihe von positiven Angaben über die geologische Zusammensetzung dieses Gebirges.

Spätere Mittheilungen gaben Petzholdt [4]) und Credner [5]). Nicht wenig trugen die von Graf Keyserling und dem Alpenforscher A. Schaubach mitgebrachten Fossilreste dazu bei, eine frühzeitige Durchforschung des Terrains anzuregen, indem sie H. Emmrich

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 47. Bd., pag. 295; Verhandl. 1899, pag. 89. Erläut. Blatt Sillian und San Stefano SW-Gruppe Nr. 70.

[2]) Vergl. hier die topographisch-touristische Monographie: „Die Lienzer Dolomiten" von Ph. W. Rosenthal in der Zeitschr. d. Deutschen u. Oesterr. Alpenvereines, XXX. Bd., München 1899, pag. 278—320.

[3]) L. v. Buch, Ueber die karnischen Alpen. v. Leonhard's Mineralogisches Taschenbuch 1824, pag. 396—437, Taf. IV.

[4]) A. Petzholdt, Beiträge zur Geognosie von Tyrol. Leipzig 1843, pag. 132.

[5]) Credner, Geognostische Bemerkungen über die Centralkette der Alpen in Ostkärnten. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1850, pag. 513.

veranlassten, seine Schritte diesem Gebirge zuzulenken. Als Frucht jener Reise ist ein in unserem Jahrbuche[1]) erschienener inhaltsreicher Aufsatz anzusehen, worin die Hauptgrundzüge bereits richtig dargestellt und durch ein Profil illustrirt wurden.

Ungefähr um dieselbe Zeit fiel dieser Abschnitt auch in den Bereich der ersten officiellen Aufnahmen durch die k. k. geologische Reichsanstalt. D. Stur[2]), der diese Arbeiten durchführte, gab schon eine ziemlich erschöpfende Uebersicht des Gebirges und mehrfache Durchschnitte geben Zeugnis von seiner Auffassung der tektonischen Verhältnisse.

Einer späteren Periode gehören die von E. v. Mojsisovics[3]) in den Lienzer Dolomiten angestellten Studien an, als deren Ergebnis neben dem citirten kurzen Bericht eine bereits alle wesentlichen Züge aufweisende Manuscriptkarte im Maßstabe 1 : 144.000 hervorgehoben werden muss.

Endlich sei noch auf die jüngsten Aufnahmsberichte des Verfassers hingewiesen, worin namentlich der südliche Theil der Kreuzkofelgruppe behandelt wurde[4]).

I. Das Schichtenmaterial.

1. Krystallinische Schiefer.

Die hierher gehörigen Gesteine treten in der Umrahmung des zu besprechenden Gebirgstheiles, nämlich südlich gegen das Lessachthal und nördlich der Drau im Pusterthaler Zuge, in ausgedehnten Massen auf, nehmen aber innerhalb des Terrains nur ganz untergeordnete Räume ein. Es gehören hierher eigentlich nur jene Gneisse und Glimmerschiefer, welche die nördliche Spitze des Gebietes, nämlich jene niedrige Hügelstufe einnehmen, innerhalb deren südlich von Lienz der Tristacher See eingebettet liegt. Entlang der von Amlach zum See führenden Strasse trifft man Aufschlüsse eines lichtgrauen, derben, knotigen, quarzreichen Gneisses, in welchem zwischen seidenartig glänzenden, silberweissen Muscovitschüppchen grobe Quarzpartien ausgeschieden liegen, die dem Gesteine das Aussehen des Augengneisses verleihen. Dagegen tritt östlich von Jungbrunn am Fusse dieser Vorhügel ein deutlich parallel struirter gebänderter oder streifiger Biotitgneiss zu Tage. Diese Gneisse bilden wohl nur untergeordnete Lagen in einer Hauptmasse von derbschuppigem oder stengeligem, rostig anwitterndem, da eisenreichem Muscovitglimmerschiefer, in dem neben dünnen, gewundenen Quarzlamellen nur selten gröbere

---

[1]) H. Emmrich, Notiz über den Alpenkalk der Lienzer Gegend. Jahrb. VI, 1855, pag. 444–450.

[2]) D. Stur, Die geologischen Verhältnisse der Thäler der Drau, Isel, Möll und Gail in der Umgebung von Lienz etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VII, 1856, pag. 405.

[3]) E. v. Mojsisovics, Das Gebirge südlich bei Lienz (Tirol). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 235.

[4]) G. Geyer, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 114.
— Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 47. 1897, pag. 295.
— Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 89.
— Erläuterungen zu dem Blatte Sillian und San Stefano SW-Gruppe Nr. 70.

Quarzlinsen ausgeschieden liegen. Diese von D. Stur als erzführende Glimmerschiefer bezeichneten Gesteine bilden die Hauptmasse der zwischen den Drauthaler Thonglimmerschiefern und den hornblendereichen Gneissen der Schobergruppe durchstreichenden krystallinen Schiefer, in denen der untere Theil des Iselthales eingeschnitten ist.

Aufpressungen von krystallinischen Schiefern an den Störungen zwischen den triadischen Dolomitmassen konnten an mehreren Stellen beobachtet werden. So treten an dem Fahrwege (sogenannter Stadtweg), der aus dem Drauthale (westlich vom Galizenschmied) in das Thal der Galizenklamm emporführt, mitten zwischen Hauptdolomit graue, milde sericitisch glänzende, feinschuppige Schiefer auf, welche mit ihren Quarzlinsen bereits das Aussehen der das Pusterthal begleitenden Thonglimmerschiefer annehmen. Sie bilden offenbar eine Fortsetzung der in der Lienzer Klause am linken Drauufer anstehenden Glimmerschiefer und treten hier an einer Längsstörung zu Tage. Thatsächlich grenzen diese krystallinen Schiefer auf mehreren Stellen zum Theil mit Rutschflächen hart an den hier auf beiden Seiten anstehenden Hauptdolomit an, wovon anscheinend isolirte Massen in den Schiefern eingekeilt sind.

Das Zutagetreten der erwähnten Glimmerschiefer an dieser Stelle ist nur durch eine gewaltsame Aufquetschung in einer Störungszone zu erklären.

Aehnlich verhält es sich mit einem ganz isolirten Auftreten von Glimmerschiefer auf der Südseite des Gebirges, und zwar in einer Einsattlung südlich der Kuppe 2129 zwischen Breitenstein und Demler Höhe, an einer Stelle, wo zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit eigentlich Raibler Schichten vermuthet werden sollten.

Die Hauptverbreitung der Gneisse und Glimmerschiefer innerhalb unserer Gruppe beschränkt sich also, abgesehen von der breiten, das Gailthal begleitenden Zone der südlichen Abdachung, auf die waldigen Vorhügel des Tristacher Sees zwischen Amlach und Jungbrunn. Darüber lagern hier transgredierend die folgenden Glieder der permotriadischen Serie.

2. Grödener Sandstein.

Die an der Basis auftretenden Quarzconglomerate führen am Tristacher See nicht selten Porphyrgerölle und Geschiebe aus krystallinischen Gesteinen. Nach oben gehen sie allmälig in rothe, blassgrünliche oder weisse, röthlich gesprenkelte Quarzsandsteine über, welche sehr steil nach NW einfallen. Auch in diesen, selten von kupferrothen, grüngefleckten Schieferlagen unterbrochenen Sandsteinen finden sich noch Einschlüsse von Porphyrgeröllen.

Der die Lienzer Dolomiten im Süden auf der Lessachthaler Seite begleitende, beziehungsweise unterlagernde, aber vielfach verbrochene Zug von Grödener Sandstein führt, wie schon wiederholt besprochen wurde (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 94), einzelne Lagermassen von braunrothem Quarzporphyr und zeigt wiederholte Einschaltungen von feingeschlemmten rothen oder grünlichen

Schieferthonen (Nieschengraben bei Obertilliach, oberer Theil des Jochgrabens bei Abfaltersbach am Fusse des Spitzenstein).

Im Jochgraben lagert der nördlich einfallende Grödener Sandstein discordant über den südlich einfallenden Glimmerschiefern; die Conglomerate bilden jedoch hier nicht die tiefsten Bänke, sondern schalten sich in höheren Lagen des Sandsteines ein. Ueberhaupt scheinen die basalen Quarzconglomerate, welche als Verrucano bezeichnet werden können, nur local in grösserer Mächtigkeit entwickelt zu sein und an manchen Orten ganz zu fehlen. Hierher gehört zum Beispiel die Gegend östlich von Oberdrauburg, wo schon die tiefsten Lagen als röthlicher Sandstein entwickelt sind, wie in der Simmerlacher Klamm und bei dem Gehöfte Glanz am Westfusse des Dellacher Kulmberges.

Der südliche Zug von Grödener Sandstein, welcher die Lienzer Dolomiten gegen die krystalline Zone des Lessachthales abgrenzt, lässt sich von der Ladstatt im Liesinggraben westwärts verfolgen über den Abhang des Riebenkofels, wo er am Gailbruch gegen die rothen Adnetherkalke abstösst, über das Tuffbad (hier zum Theil von Schuttmassen verhüllt), über den Sattel am Oberalpl, die Lotter Alpe, wo sich im Liegenden bereits einzelne Zungen von Quarzporphyr einschalten, über den Südfuss des Eggenkofels gegen Alm und Steinrastl, über die oberste Wiesenmulde des Sturzelbachgrabens bis in das höchste Kar der Volmasoi Alpe im Griesgraben. Hier schneidet er an einer den Südfuss des Spitzenstein streifenden Bruchlinie ab, um erst im benachbarten Jochgraben wieder an den Tag zu kommen. Da die zuletzterwähnte Gegend durchwegs aus überkippten Schichten aufgebaut wird, mag hier eine locale Ueberschiebung der alten Schiefer nach Norden jene tiefsten Glieder der permotriadischen Serie verhüllen.

Weiterhin zieht der Grödener Sandstein nur mehr als ein ganz schmaler Zug über die Kaser Alm bis in den Markgraben hinüber, wo die Kalkalpen an einer südnördlichen Querstörung plötzlich gegen den Glimmerschiefer des Heisinger Waldes abschneiden.

3. Werfener Schiefer.

Wie in dem ganzen Triasstriche zwischen Drau und Gail erscheinen auch hier die Werfener Schiefer nur in ganz untergeordneter Mächtigkeit als eine oft nur einige Meter starke Zone zwischen den Sandsteinen des Perm und den schwarzen Gutensteiner Kalken.

Es sind braune oder violette sowie grünliche sandige Schiefer mit dem charakteristischen schillernden Glanz, den die auf den Schichtflächen fein vertheilten Glimmerschüppchen bedingen. In dem vom Tristacher See gegen das gleichnamige Dorf hinabziehenden Graben fand sich ausserdem ein gelbgrauer mergeliger Kalkschiefer ebenfalls mit Glimmerschüppchen. Violette oder grünliche, quarzitische, dünnplattige Schiefer, die man an der Strasse zum Tristacher See trifft, bilden den allmäligen Uebergang in die plattigen Hangendbänke des Grödener Sandsteines.

Da die Verbreitung des Werfener Schiefers ganz an jene des permischen Sandsteines gebunden ist, beschränkt sich dessen Vorkommen auf die Gegend des Tristacher Sees, wo derselbe einen steil stehenden schmalen, von SW nach NO streichenden Zug bildet, und auf die Südseite des Gebirges, wo er jedoch infolge der vielfach einsetzenden Brüche (Gailbruch) mitunter aussetzt. So fehlt der Werfener Schiefer anscheinend nächst der Kaser Alm (bei Abfaltersbach), ferner südlich unter dem Spitzenstein, südlich unter dem Eggenkofel (in dem tieferen Thaleinriss der Lotter Alpe erscheint er wieder eine Strecke lang entblösst), er fehlt weiter entlang dem Oberalpl, Tuffbad und Riebenkofel, wo von Norden die Adnether Kalke an den Bruch herantreten, und stellt sich erst wieder in der Tiefe des Liesinggrabens ein.

4. Gutensteiner Kalk.

Ihrer bezeichnenden petrographischen Entwicklung wegen mögen unter diesem Stufennamen jene dem älteren alpinen Muschelkalk angehörigen schwarzen, weissgeäderten Kalke und Dolomite angeführt werden, welche in dem ganzen Gebiete das unmittelbar Hangende des Werfener Schiefers ausmachen.

In der Gegend des Tristacher Sees stehen, die dahin führende Strasse überquerend, in steiler Schichtstellung und mit einem von SW nach NO gerichteten Streichen schwarze zuckerkörnige Dolomite sowie dunkle, etwas mergelige, flaserig-schiefrige Kalke mit weissen Spatadern an, in denen hier allerdings keine fossilen Reste aufgefunden werden konnten.

Nordöstlich von Oberdrauburg gegen Sitnitz lagern über dem Grödener Sandstein der Simmerlacher Klamm und den sie begleitenden Werfener Schichten dunkle, körnige, weissgeäderte, aussen auffallend braun anwitternde Dolomite, welche von grauen plattigen Flaserkalken überdeckt werden, die dann oben in helle dolomitische Plattenkalke übergehen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese dunklen Dolomite sowie die flaserigen Kalke der Muschelkalkstufe angehören und die Basis des im Sitnitzer Kogel und Rabantberge entstehenden Hauptdolomits bilden. Da es bisher nicht gelang, auf dem drauseitigen Gehänge des Sitnitzer Kogels Aequivalente der Carditaschichten nachzuweisen, muss es jedoch vorläufig noch dahin gestellt bleiben, ob die obenerwähnten hellen dolomitischen Plattenkalke dem Niveau des Wettersteinkalkes angehören. Auf diesem ganzen Abhang ist das Streichen gegen NO, das Einfallen nach NW gerichtet, so dass die gesammte Schichtreihe im Simmerlacher Graben längs einer Längsstörung (Draubruch) vor den Glimmerschiefern der Kreuzeckgruppe abschneidet.

Die isolirte Kuppe des Kulm bei Dellach im Drauthale besteht zum grossen Theil aus dunkelgrauem, weissgeädertem, plattigem Dolomit und schwarzen Plattenkalken, welche von den Stollen des neu in Betrieb gesetzten Dellacher Blei- und Zinkerzbergbaues (vergl. die Arbeit von O. Sussmann im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien,

Jahrg. 1901, LI. Bd., pag. 265, Taf. IX, mit geologischer Karte) durchörtert werden[1]).

Auf der südlichen Seite der Lienzer Hauptdolomitmasse tritt der untere Muschelkalk nur ganz im Westen zu Tage, wo die wilden Schluchten des Griesbaches und des Sturzelbaches das Dolomitmassiv durchsägt haben. Weiter im Osten scheint diese Stufe längs des Gailbruches in die Tiefe gesunken und unter der mächtigen obertriadischen Schichtfolge verborgen zu sein. Schon am Ausgange der erwähnten beiden Gräben trifft man im Bachschutt grosse Blöcke von dunklen glimmerigen, hie und da gelb anwitternden Netz- und Wulstkalken, worin nicht selten Durchschnitte von Brachiopoden sichtbar werden; ausserdem beobachtet man auch Sandsteinblöcke und Trümmer von grauem Crinoidenkalk, die derselben Lagerstätte angehören. Aber erst nach langer, mühsamer Wanderung durch die Klammen und Falten jener Gräben gelangen wir an das Anstehende dieser dunkelgefärbten Gebilde. Dieselben ziehen in überkippter Lagerung von der Volmasoi Alpe im obersten Griesgraben über den Alplspitz hinter dem Breitenstein in das Kälberalpl des Sturzelbachgrabens (vergl. Fig. 4) und sodann über die sogenannten Köfel (südl. von Cote 2129) gegen den Südfuss der Demler Höhe im oberen Theile des Gärber Grabens.

Im Norden müssen dieselben längs eines Bruches unmittelbar am Hauptdolomit des Breitenstein stossen, da keine Spur von Wettersteinkalk oder Carditaschichten nachzuweisen war. An dieser Bruchlinie erscheint merkwürdigerweise in der Scharte südlich der Kuppe 2129 *m* im Osten des oberen Sturzelbaches eine ganz isolirte Aufpressung von Glimmerschiefer, welche an die bereits geschilderten Vorkommen am Fahrwege in die Galizenschlucht (pag. 167) erinnert. Im Süden der Alplspitze (2298 *m*) liegt über dem Muschelkalk der Werfener Schiefer, welcher seinerseits unter den überkippten Grödener Sandstein und Glimmerschiefer einfällt.

Im Kälberalpl erweist sich dieser untere Muschelkalk ziemlich fossilreich, namentlich sind es die grauen glimmerigen Mergel, in denen reichlich Brachiopoden auftreten, während die blaugrauen, thonigen, wulstigen Flaserkalke und die Sandsteinbänke nur seltener Fossilspuren aufweisen.

---

[1]) Im Jahre 1902 traf ich auf der Halde des von Sussmann mit Nr. 1 bezeichneten Stollens schwärzliche Dolomite in Verbindung mit weissem Gyps, was wohl bereits auf basale Lagen des Muschelkalkes hindeuten dürfte. An der südwestlichen Ecke des Kulmberges (bei 6 der erwähnten Karte) steht ein lichtgrauer, zuckerkörniger, drusiger Dolomit mit rostigen Erzpartien an, den Sussmann als Wettersteinkalk ausscheidet.

Die von dem Genannten vorgenommene Abgrenzung des Grödener Sandsteines bei dem Gehöfte Glanz erwies sich gegenüber meiner Ausscheidung auf dem publicirten Specialkartenblatt Oberdrauburg und Mauthen als richtig, dagegen hat Sussmann das Auftreten des rothen permischen Sandsteines im Sattel hinter dem Kulmberge übersehen, auf welches meine Darstellung sich stützte; auch sind die unmittelbar östlich von Glanz ausmündenden Gräben thatsächlich in Glimmerschiefer eingetieft, gegen den allerdings der obenerwähnte Wettersteindolomit am Draubruch abschneiden dürfte, so dass dort an der Nordwestseite des Kulmberges der rothe Sandstein fehlt.

Ich konnte folgende Arten an dieser Localität aus dem Schutt eines zwischen Alplspitze und Breitenstein östlich herabkommenden Grabens gewinnen:

Lima striata Schloth.
Pholadomya sp.
Terebratula vulgaris Schloth.
Rhynchonella decurtata Gir. sp.
Spirigera trigonella Schloth. sp.
Spiriferina Mentzeli Dkr. sp
„ fragilis Schloth. sp.
Encrinus liliiformis v. Buch.

Gesteinsausbildung und Fossilführung erinnern sehr an jene der Recoarokalke der Latschurgruppe am Weissen See (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 120), namentlich gilt dies vom häufigen Auftreten der Quarzsandsteine.

Dieser Zug setzt, bedeutend verschmälert, über den Südabsturz des Spitzenstein in den Jochgraben, von da über die Abfaltersbacher Kaser Alpe in den Wildgraben und schliesslich bis in den Markgraben fort, wo die ganze Trias vor dem Glimmerschiefer quer abschneidet.

5. Wettersteinkalk.

Dolomitische und zum Theil bituminöse, im Bruche bräunlichgraue, oberflächlich jedoch weiss ausbleichende Plattenkalke, welche immer eine ausgezeichnete tafelförmige Schichtung aufweisen und mitunter in riesigen Schichtplatten die Höhe der Gipfelgrate aufbauen. Dieselben werden von den schiefrigen Mergeln der Carditaschichten anscheinend ganz concordant überlagert und führen z. B. auf dem Grate östlich der Zochenscharte (gegen den Simonskopf) schon weit unterhalb jener schiefrigen Deckgebilde wiederholte Zwischenlagen von grauen thonigen Schiefermergeln, welche in ihrem Material vollständig mit dem der Carditaschichten übereinstimmen. Es ist als ob der Eintritt jener Bedingungen, unter denen die klastischen Raibler Schichten zum Absatz gelangten, sich schon während der Bildung der oberen Bänke des Wettersteinkalkes wiederholt geltend gemacht, d. h. als ob mehrfache Einschwemmungen von thoniger Trübung stattgefunden hätten, gewissermassen als Einleitung des nachfolgenden Absatzes von Schiefern, Sandsteinen und Oolithen mit den Fossilien der Carditaschichten. Diese Erscheinung lässt uns darauf schliessen, dass mindestens in der betreffenden Region ein allmäliger Uebergang in der Bildung beider Schichtgruppen platzgegriffen hat. Wir werden sehen, dass auch die Zusammensetzung der Carditaschichten nur auf eine Fortdauer jenes allmäligen Wechsels schliessen lässt, bis endlich die Bedingungen für den Absatz der in grosser Mächtigkeit überaus gleichförmigen Hauptdolomitmassen eintraten.

An organischen Resten wurden hier im Wettersteinkalk ausser Diploporen nur vereinzelte unbestimmbare Gastropodendurchschnitte beobachtet.

Das Auftreten des Wettersteinkalkes in den Lienzer Dolomiten beschränkt sich fast auf einen schmalen Streifen, der von Pirkach bei Oberdrauburg westwärts gegen das Centrum der Gruppe vordringt, den Hauptkamm der Schwärze Spitze überschreitet, um in Form einer antiklinalen Wölbung im weiten Kar der Kerschbaumer Alm unter den allseits mantelförmig darüber abfallenden Hauptdolomit in die Tiefe hinabzutauchen. Bei der Besprechung der tektonischen Verhältnisse soll noch auseinander gesetzt werden, wie das Pirkacher Ende dieses Wettersteinkalkaufbruches über dem Rhät der Schatzbühelgruppe südwärts überschoben und am Rosenköpfel neben dem Südschenkel des Hauptdolomits in die Tiefe verbrochen ist. Die westlichste Spitze des Zuges tritt sehr gestört auf dem Hallebachthörl nahe dem Spitzkofel zu Tage. Nur im Westflügel der Gruppe im Wildgraben bei Abfaltersbach findet sich zwischen den Carditaschichten und dem dunklen Muschelkalk noch eine helle plattige Kalkstufe, welche diesem Niveau zugetheilt werden könnte, auf der Karte jedoch nicht ausgeschieden wurde.

Wie in dem gesammten Zuge der Gailthaler Alpen und der Karawanken erweist sich das unter den Carditaschichten liegende Niveau des Wettersteinkalkes auch in den Lienzer Dolomiten als „erzführender Kalk", in dem zwischen Pirkach und dem Hochstadl schon vor längerer Zeit Blei und Zinkerze bergmännisch nachgewiesen worden sind.

O. Sussmann führt diese Vorkommnisse in seiner bereits citirten Arbeit (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, LI. Bd., pag. 292) an. Die alten Baue auf der Pirkacher Alpe im Rosengarten und auf der Südwestseite dieses Berges im Backstübl sind zum Theil heute noch sichtbar, auch finden sich noch auf den Alpenweiden da und dort die rostigen Spuren alter Haldenplätze. Bemerkenswerth ist das von Sussmann erwähnte Auftreten von Fluorit in den Zinkerzen des Pirkacher Grabens. Auch im oberen Theile des Kars der Kerschbaumer Alpe treten unter den vielfach tektonisch zerrissenen Carditaschichten des Eisenschuss erzhaltige Partien auf, welche eine Fortsetzung des Zuges bis in diese Gegend vermuthen lassen.

Nach der Gesteinsbeschreibung und stratigraphischen Position würde D. Stur's (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VII, Wien 1856, pag. 418) Halobien- oder Hallstätter Dolomit mit unserem Wettersteinkalk übereinstimmen, doch deutet dessen Localisirung anderseits darauf hin, dass unter jener Bezeichnung nur eine besondere Zone innerhalb der Hauptdolomite verstanden war.

6. Carditaschichten.

Wie bereits erwähnt, zeichnet sich das Niveau der Carditaschichten innerhalb dieses Gebietes durch eine mehrmalige Einschaltung schwarzer mergeliger Schiefer und Sandsteine zwischen den grossen Massen von dolomitischen Kalken und bituminösen Dolomiten aus, welche den Wettersteinkalk und den Hauptdolomit vertreten.

Wir können diese Schichtfolge an mehreren Stellen deutlich aufgeschlossen bankweise verfolgen. So findet sich dieselbe ganz nahe

der Thalsohle des Drauthales an der Mündung des Pirkacher Grabens westlich von Oberdrauburg (vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1897, pag. 310), woselbst zwischen einem Zuge von Wettersteinkalk im Liegenden und der Hauptdolomitmasse des Hochstadl im Hangenden, 45° steil nach Nord einfallend, eine Folge: 1. dünnblättrige, glimmerreiche Schiefer; 2. feste, graue, sandigglimmerige Schiefer mit rostbraunen Pflanzenabdrücken; 3. hellgrauer plattiger Bändersandstein; 4. grauer, wulstiger Mergelkalk bedeckt vom Hauptdolomit — ansteht.

Terrainbedeckung oder vielleicht eine locale Störung verhindern hier die deutliche Beobachtung der wiederholten Schiefereinlagerungen, doch bemerkt man schon von Weitem auf dem zum Theil bewaldeten Steilhang, womit sich hier der Hochstadl gegen die Pirkacher Alpe erhebt, eine mehrfache Wiederholung weicherer Schichten und fester Dolomitstufen. Einen trefflichen Aufschluss gewährt 1200 *m* höher oben der von der Pirkacher Alpe südwärts am Gehänge des Rosengarten ansteigende Alpweg. Hier zeigen sich deutlich drei, durch zwei Stufen von dünnbankigem Dolomit getrennte Lagen von schwarzem glimmerigen Mergelthonschiefer und grauem Sandstein, weichere Gebilde, in denen die Erosion drei vom Wege überquerte Gräben eingeschnitten hat. Immer wird die Hangendlage der Schiefer gegen den darüberfolgenden Dolomit durch gelb verwitternde, oolithische, blaugraue Plattenkalke mit ausgewitterten Crinoidenstielen und Cidaritenstacheln gebildet.

Diese Schichten ziehen, steil aufgerichtet, über den Rosengarten (2209 *m*) in das vom Hochstadl herabkommende Kar Backstübl hinüber, wo ich auf dem im Schutt herumliegenden grünlichgrauen Sandstein Bivalvenabdrücke, wahrscheinlich von *Trigonodus sp.* herrührend, beobachten konnte. Auf dem jenseitigen, durch die Côte 2300 der Specialkarte bezeichneten Abhang des Backstübl kann man innerhalb der gelben oolithischen Plattenkalke lagenweise die charakteristischen Carditaoolithe in typischer Ausbildung wahrnehmen. Hier muss bemerkt werden, dass der über dem Rosengarten verlaufende Zug von Carditaschichten am unteren Ausgange des Backstübl um einige Hundert Meter nach Süden verworfen erscheint, eine tektonische Unregelmässigkeit, die sich weiterhin insofern wieder ausgleicht, als gerade unter dem Hochstadl eine zweite Querverwerfung gegen Norden einsetzt, durch die der Zug dieser Carditaschichten um etwa dasselbe Stück nach Norden zurück verschoben worden ist. Sie streichen nun zwischen dem Baumgartenthörl und Kühkopf in steiler, nach Norden neigender Schichtstellung über eine Anzahl von Seitenkämmen in das oberste Kar der Lavanter Alpe hinüber und ziehen zum Lavanter Thörl (2511 *m*) empor.

Wenn man dieses Thörl von weither betrachtet, so markiren sich die drei Schieferzüge auf das deutlichste durch zwei Dolomitzinnen, welche den zwischengelagerten Dolomitbänken entsprechen. Im Süden vom Thörl erhebt sich der plattige Wettersteinkalk der Schwärze Spitze (2666 *m*) mit ihren grossen, nördlich einschiessenden Kalkplatten, im Norden aber thürmt sich darüber der dickbankige Hauptdolomit des Wildensender (2750 *m*) auf.

Die Carditaschichten ziehen dann weiterhin durch den hohen Südabsturz des Hauptkammes und bilden hier drei steil geneigte, zum Theil mit Rasen bekleidete Schieferbänder, die den sehr bezeichnenden Namen die „Gefärbten Gänge" führen; thatsächlich heben sich die schwärzlichen Bänder scharf von den trennenden lichten Dolomitstufen ab.

Oberhalb der Zochenscharte (2253 *m*) streicht nun der dreitheilige Complex über die Kammhöhe, dann durch das Kar des Simonskopf zur Kerschbaumer Alpe hinab, wo sich nahe südlich über der Alphütte wieder ein sehr deutlicher Aufschluss findet.

Mehrere in dem Abhang einschneidende Wassergräben entblössen hier abermals drei Züge von schwarzen, glimmerreichen, mit Sandsteinleisten in Verbindung tretenden thonigen Mergelschiefern, zwischen denen zwei Stufen von dünnbankigem zuckerkörnigen Dolomit eingeschlossen sind.

Auf den flimmernden Schichtflächen der dunklen Thonmergelschiefer zeigen sich hieroglyphenartige Auswitterungen.

Die Grenzschicht gegen die Hangenddolomite wird meist durch einen gelb verwitternden, bläulichgrauen Kalk gebildet, in welchem mit Kalkspath ausgekleidete Hohldrücke von Schnecken spärlich zerstreut auftreten. Deutliche Fossilreste vermochte ich hier nicht aufzufinden. Der Zug verschwindet sodann unter dem Karschutt, aus dem südwestlich über den Alpenhütten isolirte Schieferpartien zu Tage treten, und scheint sich in der Richtung gegen das Hallebachthörl fortzuziehen. Oestlich von diesem Einschnitt streichen die Carditaschichten in arg gestörter Schichtstellung quer über die Kante des Bösen Eck (westlich Côte 2501) und verschwinden in den Schutthalden des oberen Hallebachkars. Südlich unter dem Hallebachthörl fand sich am Fusswege im Schutt ein Stück gelbgrauen oolithischen Kalkes mit undeutlichen Bivalvenresten, worunter eine

Ostrea sp. cf. montis caprilis Klipst.,

eine bezeichnende Art der Carditaschichten, erkannt werden konnte.

Während der eben beschriebene Zug von Carditaschichten vom Pirkacher Graben bis zum Hallebachthörl den Nordflügel des centralen Aufbruches der Wettersteinkalke in den Lienzer Dolomiten regelmässig begrenzt, treten diese Schichten entlang der südlichen Grenze jenes Sattelkernes, entsprechend einer sich dort einstellenden Längsverwerfung, nur mehr fragmentär auf, um weiterhin an der Bruchgrenze zwischen dem Wettersteinkalk der erwähnten Schwärze Spitze und dem Hauptdolomit des Rosenköpfl ganz zu verschwinden.

Schon im Nordabsturz der Weitthalspitze (westlich der Zochenscharte) ziehen sich die schwarzen Carditaschiefer zwischen dem gefalteten Wettersteinkalk und dem hier bereits südfallenden Hauptdolomit nur mehr in abgerissenen Fetzen hin, welche von einer hier einsetzenden tektonischen Complication Zeugnis geben. Sie streichen über den Hauptkamm auf die Südseite hinüber gegen die Tiefe des Wildensender Grabens und begleiten in zerknickten Falten den Südrand des Wettersteinkalkes längs eines Felsgrabens, der hier von der Zochenscharte gegen Tuffbad absinkt. Von der schuttbedeckten Sohle des

Wildensender Grabens ab gewahrt man keine Spur mehr der dunklen Schiefer. Dort, wo zwischen dem nordfallenden Wettersteinkalk der Schwärze Spitze und dem südfallenden Hauptdolomit des Rosenköpfl eine Verwerfungskluft durchschneidet, sind die Carditaschichten im Liegenden des Rosenköpfl in der Tiefe verborgen und treten auch jenseits im Pirkacher Graben bis Flaschberg nicht mehr an die Oberfläche empor.

Im Bachschutte der von der Weitthalspitze gegen die Kerschbaumer Alpe hinabziehenden Wildgräben finden sich zahlreiche Stücke von Carditaschichten, welche dem halbverquetschten Zuge im Nordwesten der Zochenscharte entstammen. Es sind zunächst die rostgelben Oolithe voller oberflächlich ausgewitterter Echinodermenreste, namentlich Cidaritenkeulen, sodann ein feinkörniger, rostig gebänderter, dünnplattiger Sandstein, dessen Schichtflächen mit Glimmerschüppchen bedeckt sind, endlich bräunlichschwarze sandigthonige Schiefer mit Hieroglyphen und „Regentropfen" auf den unebenen, mitunter mit groben Glimmerschuppen bedeckten Schichtflächen.

Ein zweites, jedoch beschränktes und unterbrochenes Verbreitungsgebiet der Carditaschichten findet sich auf der Südflanke des Gebirges, wo zunächst in den Gräben am Südfusse des Eggenkofels, im sogenannten Ochsengarten (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 93), hierher gehörige dunkle Schiefer und Sandsteine durchziehen. Dann trifft man dieselben Schichten noch im Hintergrunde des bei Abfaltersbach ausmündenden Wildgrabens als eine schmale, zwischen Hauptdolomit und Wettersteinkalk eingeschaltete Zone sandigglimmeriger, bis in den Markgraben hinüberreichender Schiefer.

Weder im Sturzelbach noch im Griesbach oder Jochgraben dazwischen konnte das Durchstreichen dieser hier offenbar verbrochenen Zone nachgewiesen werden.

7. Hauptdolomit.

Die in einer Mächtigkeit von mindestens 1000 *m* aufgethürmten, das Hauptmaterial des Gebirgsaufbaues darstellenden Gesteine dieser Stufe bestehen aus hell- oder dunkelgrauen, bald grobklüftigen, bald sandig körnigen, fast immer bituminösen Dolomiten, welche oft dünnbankig geschichtet, oft nach Art der *Megalodus*-Kalke in dicke Bänke gegliedert sind, seltener aber in mächtigen Staffeln auftreten, innerhalb deren eine weitere dünnere Absonderung nicht mehr zu erkennen ist. Dabei wechseln diese drei Arten der Gliederung zuweilen in kurzen Intervallen ab, so dass riesig mächtige Platten mit dünnbankigen Tafeln oder dickschichtigen Lagern alterniren.

Recht oft zeigt der Hauptdolomit eine breccienartige Structur und erscheint sodann zumeist von hellen Spatadern allseits durchkreuzt. Eine bestimmte Abart dieser brecciösen Gesteine, welche eigentlich direct als Dolomitbreccie bezeichnet werden kann, scheint auf die tiefsten Lagen des Niveaus beschränkt zu sein. Es ist dies eine aus eckigen Brocken eines parallelstreifigen dolomitischen, mit benachbarten Wettersteinkalken äusserlich übereinstimmenden Ge-

steines zusammengesetzte Breccie, welche auf verwitterten Oberflächen häufig in einer dunkelgrauen Grundmasse eingebackene weisse Trümmer aufweist.

Ganz ähnliche Breccien wurden auch in dem kärntnerischen Weissenbachthal (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 133) an der Basis des Hauptdolomits beobachtet.

Von diesen basalen Bildungen zu unterscheiden sind die in verschiedenen Niveaux der Hauptdolomitstufe auftretenden, bräunlich anwitternden und im Querbruch fein weissgebänderten sowie die brecciösen Gesteinsvarietäten, welche zu sandigem Zerfall hinneigen. Hierher gehören zum Beispiel die sandigen Dolomite der Leisacher Alpe am sogenannten Kofelwege (südlich von Thal), welche auch undeutlicher geschichtet sind, wie der ganze Gebirgsabschnitt des Eggenkofels, der Demler Höhe, Gedeindlspitze, Breitenstein u. s. f. Namentlich in der Gegend der Leisacher Alpe und des Gamsgrabens auf den Abhängen des Frauenthaleck stellen sich in den dünnbankigen, dunklen, bituminösen Abänderungen des Hauptdolomits Lagen von braunschwarzen, leichten, kohligen, brennbaren Schiefern ein, welche an die Seefelder Asphaltschieferentwicklung in Nordtirol erinnern (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 95).

An fossilen Resten ist dieses Niveau auch in dem fraglichen Gebiete arm. Ausser Megalodonten, deren Steinkerne zum Beispiel im Almbachgraben am Kofelweg gefunden wurden, und den Hohldrücken von Gastropoden, die sich zum Theil als *Turbo solitarius* nahestehend erkennen liessen, wurden auch undeutliche Auswitterungen von Diploporen beobachtet.

Die Massen des Hauptdolomits bilden mit Ausnahme der Schwärze Spitze (2666 *m*, südlich vom Lavanter Thörl) die gesammte Hoch- und Gipfelregion der Lienzer Dolomiten zwischen dem Spitzenstein bei Abfaltersbach und dem Hochstadl bei Dölsach. Sie treten hier in mächtigen Synklinalen und Antiklinalen auf, zwischen welchen zwei Züge jüngerer rhätischer und liasischer Gesteine eingefaltet sind, während andererseits der schon beschriebene antiklinale Kern aus Wettersteinkalk von Osten her in das centrale Gebiet der Kerschbaumer Alpe vorgreift, um dort allseits unter dem Hauptdolomit abzufallen. Diese Configuration bringt es mit sich, dass die dem Drauthale zugekehrte Nordfront ausschliesslich aus sehr steil 60—70° nach Norden einschiessenden Bänken besteht, dass in der Region des Kreuzkofels eine fast horizontale Schichtlage vorherrscht und dass erst auf der südlichen Abdachung, am Rosenköpfl, auf der Weitthalspitze und an der Eisenspitze südliche Neigungen sich einstellen.

8. Kössener Schichten.

Die wenig widerstandsfähigen, zumeist mergeligen Schichten der rhätischen Stufe blieben fast nur in den Synklinalen der Hauptdolomitmassen, also in relativ geschützter Stellung, erhalten, nehmen aber gerade im Gebiete der Lienzer Dolomiten einen beträchtlichen Flächenraum ein.

In der Regel ist ihre Grenze gegen den unterlagernden Haupt-

dolomit keine scharfe, indem die mergelige Serie zumeist durch Zwischenlagerungen dunkler Mergelschiefer innerhalb der hangenden Hauptdolomitbänke eingeleitet wird (Klammbrückel im Galizengraben, Ploderhaus bei Abfaltersbach). Dagegen treten an einzelnen Stellen (Altes Lavanter Alpl am Fusse der Keilspitze, Abhang des Reinersberges zum Griesbachgraben südlich Mittenwald) an der Basis der Kössener Schichten grobbankige Breccien auf, deren aus Dolomit bestehende Brocken auf eine ungleichmässige Abgrenzung gegen den liegenden Hauptdolomit hindeuten.

An einzelnen Stellen wurden auch lichtgraue dichte Plattenkalke (südlich von Thal, am Westhange des Mordbichels) beobachtet, welche entweder noch die Basis des Rhät darstellen oder eine kalkige Entwicklung der jüngsten Hauptdolomitbänke repräsentiren.

Das vorherrschende Gestein der rhätischen Schichten unseres Gebietes wird durch graue, gelb anwitternde oder durch schwärzliche, dünnbankige, mergelige Kalke gebildet, in denen fast überall Bivalvenscherben auftreten, häufig in solcher Massenhaftigkeit, dass man diese Kalke direct als Lumachellen bezeichnen kann. Seltener treten graue Brachiopodenkalke auf, worin *Terebratula gregaria Suess* als einzige Art, aber in zahllosen Individuen vertreten ist. Die Terebrateln wittern in der Regel massenhaft aus dem mergeligen Gesteine heraus und liegen neben kleinen Korallenkelchen frei im thonigen Erdboden. Solche Stellen finden sich auf dem Wege vom Tristacher See zu den Amlacher Wiesen, am Mordbichl bei Thal, im unteren Theile des Gamsbachgrabens, am Riebenkofel bei Liesing im Lessachthal u. s. w. Zusammen mit den Brachiopodenbänken erscheinen graue Korallenkalke, erfüllt von den Stöcken der Gattungen *Calamophyllia Blainv.* oder *Thecosmilia E. H.*, besonders mächtig auf den Amlacher Wiesen oberhalb des Tristacher Sees.

Bei der unteren Wallfahrtskirche in Lavant bei Dölsach treten auch graue Crinoidenkalke im Wechsel mit kohlige Pflanzenreste umschliessenden Mergeln innerhalb der Rhätserie auf.

Eine sehr häufige Gesteinsart bilden endlich graue, dünnplattige, glimmerreiche Sandkalke, die äusserlich wie Sandstein aussehen, ihren vorherrschenden Kalkgehalt aber in Berührung mit Salzsäure verrathen. (Lavant, Galizenklamm, Lienzer Klause.)

Alle diese Varietäten wechsellagern in dünneren Lagen oder in mehrere Meter mächtigen Stufen mit schwarzen blättrig oder griffelig zerfallenden Thonmergeln oder schwarzen Schiefern, deren Schichtflächen mitunter Hieroglyphen aufweisen. Selten, wie im Griesbachgraben und am rechten Drauufer bei Thal, zeigen sich diese schiefrigen Thonmergeln braun oder grünlich gefärbt und abwechselnd gestreift. Wenn auch fast überall, wo diese rhätischen Schichten anstehend getroffen wurden, Fossilspuren zu beobachten waren, so zählen doch besser erhaltene Exemplare der im Ganzen ärmlichen Fauna zu den Seltenheiten.

In unserem Gebiete konnten nachstehende Formen nachgewiesen werden:

Ostrea Haidingeriana Em.
Plicatula intusstriata Em.
Avicula contorta Portl.
„ *sp. ex. aff. A. exilis Stopp.*
Cardita austriaca v. Hau.
„ *(Cardium?) sp.* [1])
Schafhäutelia (Corbis) sp. [1])
Myophoria Credneri Em. [2])
Mytilus glabratus Dkr.
Modiola rhaetica Leps.
Cyrenea rhaetica Leps.
Anomia sp.
Pecten cf. acuteauritus Schafh.
Lima sp.
Terebratula gregaria Suess. Sehr häufig.
Spirifer Münsteri [2])
Rhynchonellina Geyeri Bittn. [3])

Dazu kommt noch ein zwar unscheinbarer, aber wegen seines Vorkommens in den Rhätschichten der klassischen Localität Kössen hier ebenfalls auffälliger pflanzlicher Fossilrest, nämlich

Bactryllium bicarinatum Em. [4])

welcher mitunter in grösserer Zahl die mergeligen Schichtflächen bedeckt.

Man kann im Grossen und Ganzen zwei Verbreitungszonen der Kössener Schichten im Gebiete der Lienzer Dolomiten unterscheiden, wovon die eine durchwegs auf der Nordseite des Gebirges verläuft, während die andere wohl vorwiegend die südliche oder Gailthaler Seite einnimmt, dann jedoch in der Gegend des Luggauer Kofels in einzelnen zum Theil durch die Denudation bereits isolirten Faltenresten die Wasserscheide überschreitet, um sich im Westflügel der Gruppe ebenfalls auf der Drauthalseite bei Abfaltersbach hinzuziehen.

Der nördliche Faltenzug streicht als einseitig nordwärts geneigte Synklinale aus der Gegend von Lavant bei Dölsach über den Weissensteinsattel in den Galizengraben hinüber und bildet fortan den steilen, von der Drau bespülten Nordfuss des Gebirges bis gegen Mittewald. An einer einzigen Stelle, am Mordbichl unterhalb Thal, tritt derselbe auch auf das nördliche Drauufer hinüber. Als gewissermassen zu diesem nördlichen Vorkommen gehörig sind noch die isolirten Vorkommen am Rudnik bei der Pirkacher Alpe (Hochstadl) und nächst dem Lavanter Alpl (nördlich unter der Keilspitze) zu erwähnen.

---

[1]) Nach Dr. A. Bittner's Bestimmung.
[2]) Nach Emmrich. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1855, pag. 448.
[3]) In prachtvollen grossen Exemplaren auf der Pirkacher Alpe bei Oberdrauburg.
[4]) Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. VI, 1855, pag. 449.

Dieser nördliche Hauptzug wird fast auf seiner ganzen Erstreckung von miteingefalteten Liasfleckenmergeln und Kalken begleitet.

Der südliche Hauptzug bildet die Fortsetzung der auf der Mussenalpe, am Schatzbühel und am Kolben bei Oberdrauburg mächtig entwickelten Rhätschichten (vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 47. Bd., 1897, pag. 298—313) gegen Westen. Derselbe erreicht durch Faltung am Riebenkofel bei Liesing eine auffallende Mächtigkeit, verschmälert sich aber sehr rasch und setzt sich dann vielfach unterbrochen in Form eingeklemmter Reste von Synklinalen über das Oberalpl (nordwestlich vom Tuffbad), den hinteren Bierbachgraben und Sandeckgraben gegen die Passhöhe der Leisacher Alpe fort, wo wieder eine Unterbrechung stattfindet.

Etwas südlich unter der Passhöhe kommt dort vom Sandeck (2331 *m*) ein kleiner Graben herab, dessen Schutt einzelne Trümmer einer etwas höher oben anstehenden Schicht dunkler mergeliger Kalke herabbringt. Hier wurden ausser einer schlecht erhaltenen Stockkoralle in den gelblich anwitternden, oft in Form der charakteristischen Lumachelle entwickelten Mergelkalken gefunden

Schafhäutelia (*Corbis*) *sp.*
Cardita (*Cardium?*) *sp.*[1])

ausserdem in einem kleinen, aber sicher deutbaren Exemplare

Plicatula intusstriata Em.

Dieselbe Art führt auch Emmrich (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VI. Bd., 1855, pag. 446) von dieser als „Weissgraben" bezeichneten Localität an, glaubt jedoch dem gleichzeitigen Funde von keulenförmigen Cidaritenstacheln, ähnlich *Cidaris dorsata* (St. Cassian) aus einem oolithischen Gesteine, sowie dem Umstande, dass der unmittelbar im Liegenden folgende Dolomit petrographisch wesentlich abweiche, eine grössere Bedeutung beilegen zu sollen, so dass er die den „Gervillienschichten" (durch *Ostrea intusstriata*, Lithodendron und Astreen) allerdings ähnlichen Schichten als St. Cassian, den Liegenddolomit jedoch als „unteren" Dolomit ausscheidet.

Das Fehlen aller für Carditaschichten, denn nur um diese könnte es sich hier handeln, bezeichnenden Gesteine war für mich bei der Detailaufnahme massgebend, diese Mergelkalke als Rhät und somit die darunter folgenden, übrigens nach meinen Beobachtungen kaum zu unterscheidenden Dolomite wieder als Hauptdolomit zu kartiren.

Auf dem Frauenthaleck sitzen abermals zwei Rhätfalten auf, aber nur die südliche setzt sich am Südhange des Kaserkopfes gegen das Jagdhaus im Gamsbachgraben fort, überquert den Thalbach, zieht in senkrecht aufgerichteten Mergelschichten über die Scharte zwischen Gedeindlspitze und Feuer am Bichl (Feierabendbichl?) in den nächstfolgenden Graben des Sturzelbaches hinüber, wo eine namhafte Verbreiterung eintritt, setzt über die Scharte im Norden des Breitenstein

[1]) Nach der Bestimmung des Herrn Dr. A. Bittner.

in den Griesbachgraben hinüber, wo braune und grünlichgraue Rhätmergeln am letzten Thalboden oberhalb der wilden, unzugänglichen Klamm anstehen, überschreitet den Kamm des Reinerberges und endet noch vor dem tief eingerissenen Jochgraben. Etwas nach Süden verschoben setzt hier jedoch eine Parallelfalte an, welche in der Fortsetzung, mächtig an Breite zunehmend, über die Gräben von Abfaltersbach bis an die Drau reicht, an deren Ufer, nahe unter dem Bahnhofe von Abfaltersbach, diese Ablagerung mit steil aufgerichteten Dolomitbänken und Schieferlagen ihr westliches Ende findet.

9. Lias.

Innerhalb der die Kössener Schichten überlagernden, ihren Fossilresten nach ganz dem Lias angehörigen Serie kalkiger oder mergeliger Gesteine lassen sich hier überall zwei auch paläontologisch begründete Stufen unterscheiden.

Die untere Abtheilung besteht aus dünnbankigen, röthlichgrauen oder grünlichgrauen, dichten, muschelig brechenden, hie und da Hornstein führenden, meist von dunklen Flaserhäuten durchwobenen Kalken, welche zuweilen auch mit dünnschichtigen braunen Hornsteinkalken in Verbindung treten, immer jedoch mit grauen Fleckenmergeln vergesellschaftet sind.

In dieser Serie wurden im Walde ober dem Klausangerl in der Lienzer Klause unterliasische Ammonitenreste gefunden.

Die obere Abtheilung dagegen, welche bei Lavant sowie westlich vom Galizenschmied im Eggengraben (Rother Graben) von der unteren durch eine geringmächtige Lage einer bunten, roth und blaugrau gefleckten Breccie getrennt wird, entspricht vollkommen den typischen Adnether Kalken: Ziegelrothe thonige Flaserkalke mit zum Theil abgerollten, fast stets nur einseitig erhaltenen Ammoniten des mittleren Lias. In dem alten Steinbruche ober dem Fahrwege ins Galizenthal (westlich vom Galizenschmied) treten auch noch braunrothe, in lange Spiesse zerfallende Mergel hinzu.

Höhere Horizonte konnten bisher paläontologisch nicht nachgewiesen werden, doch ist es wohl möglich, dass in den Faltenzügen stellenweise auch noch mittel- oder oberjurassische Kalke vertreten sind.

Die erwähnten typischen rothen Adnether Kalke werden in Lavant, auf dem Weissenstein, in der Galizenklamm und auch noch weiterhin gegen Thal von grobbankigen oder massigen lichten Kalken begleitet, in welchen grellroth geflammte oder gestriemte Partien einen Uebergang in homogen roth gefärbte, reine, dichte Kalksteine zu vermitteln scheinen. Nachstehend die in beiden Stufen aufgefundenen Fossilreste:

a) Unterer Lias.

Südwestlich der Lienzer Klause breitet sich am rechten Drauufer, unterhalb dem sogenannten Luggauer Brückele, eine kleine Diluvialterrasse aus, auf welcher das auch in der Specialkarte (südlich „r“ des Wortes „Lienzer“) verzeichnete Gehöft Klausangerl liegt. Hinter dem letzteren erhebt sich der bewaldete, von einzelnen Fels-

partien unterbrochene Steilhang, an dessen Fuss eine schmale Schuttzone aufgehäuft ist. Das Schuttmaterial besteht zumeist aus muschelig scharfrandig oder splittrig bis schiefrig brechenden bräunlichgrauen mergeligen Kalken, welche sehr oft die für die Fleckenmergelfacies bezeichnenden dunklen Flecken und Striemen aufweisen. Theils herausgewittert, theils in Gestalt von Abdrücken finden sich hier spärliche Ammonitenreste, deren Erhaltungszustand auch in anderer Hinsicht, so zum Beispiel hinsichtlich der Lobenlinien, viel zu wünschen übrig lässt.

Immerhin reicht der Complex der hier vertretenen Formen dazu aus, um das Niveau zu fixiren, wenn auch die meisten Arten nicht mit vollständiger Sicherheit zu identificiren sind. Ohne Zweifel hat man es mit den in den bayrischen Voralpen weit verbreiteten liasischen Fleckenmergeln, und zwar speciell aus der oberen Region des unteren Lias, zu thun, wie solche seinerzeit von Schafhäutl, Emmrich, Gümbel u. s. w. bekannt gemacht und hinsichtlich der Fauna zuletzt durch E. Böse[1]) eingehender beschrieben worden sind.

Unter den von mir aufgesammelten, zumeist allerdings nur bruchstückweise erhaltenen Resten konnten nachstehende Formen erkannt werden:

- *Arietites bavaricus Böse.* Von dieser zur Gruppe des *A. Conybeari Sow.* gehörigen Form liegt eine Scheibe von 8 *cm* Durchmesser vor. Dieselbe stimmt mit der von Böse (l. c. Taf. LVI. Fig. 1) abgebildeten Form ziemlich gut überein.
- *Arietites Charpentieri Schafh.* Abdruck einer 4 *cm* im Durchmesser haltenden Scheibe und einige andere Exemplare der hochmündigen, an *A. Nodotianus d'Orb.* erinnernden, jedoch spärlicher berippten Form.

  Die Rippen sind leicht gebogen, nach vorn concav, in der Flankenmitte am stärksten ausgeprägt und sowohl gegen den Nabel als auch gegen die Externseite verschwindend. Kleinere Scheiben scheinen mit *A. Schlumbergeri Reyn.* (Reyne's Monogr. d. Ammonites, Atlas, Pl. XLI, Fig. 20—21) übereinzustimmen.
- *Arietites cf. Rothpletzi Böse.* Bruchstück einer hochmündigen, namentlich auf den inneren Windungen eng und zart berippten Form.
- *Arietites raricostatus Ziet.* Die engrippige, von E. Böse als *Var. Quenstedti Schafh.* bezeichnete Varietät liegt in mehreren Exemplaren vor. Einige grössere Windungsbruchstücke zeigen von einander weit abstehende Rippen.

Arietites sp. Gruppe des *A. geometricus Opp.* Nach Dumortier (Études pal. Bassin du Rhône, II, pag. 32) reicht *A. geometricus Opp.* in die Zone des *A. oxynotus Quenst.* empor.

Aegoceras sp. Spärlich und derb berippte Scheibe von circa 6 *cm* Durchmesser. In der äusseren Form dem mittelliasischen *Aeg. acuticostatum Wright.* (Whright, Monograph. of the Lias Am-

[1]) E. Böse, Ueber liasische und mitteljurassische Fleckenmergel in den bayrischen Alpen. Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellsch. XLVI. Bd., Jahrg. 1896, Berlin 1895.

monites, Palaeontograph. Society London 1878—1886, Taf. XXXV, Fig. 1—3) nahestehend.

Verwandte Formen treten bereits in der Zone des *Am. oxynotus Qu.* auf, wie z. B. *Aegoc. sagittarium Tate a. Blake.* (Yorkshire Lias, Taf. VII, Fig. 2). Die Form stimmt genau mit der von Schafhäutl (Lethaea geognostica, Taf. LXXVIII, Fig. 3) als *A. brevispina* abgebildeten Art überein.

Uebrigens führt schon F. v. Hauer (Denkschrift. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, XI. Bd., 1856, pag. 53, 81) *A. brevispina Sow.* aus den Fleckenmergeln des Lienzer Gebirges an. *A. brevispina Sow.* aus der Unterregion des mittleren Lias scheint aber nach der Abbildung von Wright (Lias Ammonites, Taf. L, Fig. 13—14) viel weiter genabelt und langsamer eingerollt zu sein als die v. Hauer'schen Formen, welche von dem Verfasser (Lias-Cephalopoden des Hierlatz, Abhandl. d. k. k. geolog. R.-A. Bd. XII, pag. 266) theilweise zu *Aegoc. bispinatum Gey.* gezogen worden sind. Das vorliegende Windungsbruchstück zeigt übrigens nicht die deutliche Doppelreihe von Stacheln und schliesst sich in dieser Hinsicht enger an die obenerwähnte Schafhäutl'sche Form aus dem Fleckenmergel des Gstadtergrabens an.

Amaltheus Guibalianus d'Orb. Die ziemlich geraden flachen Rippen laufen vom Nabel gerade fort bis nahe an die zugeschärfte Externseite, wo sie scharf nach vorn umbiegen. Zwischen je zwei Rippen setzt auf halber Flankenhöhe eine Schaltrippe ein. Das vorliegende Stück stimmt auch mit der Abbildung bei Wright (l. c. Taf. XLVI) ziemlich gut überein. Es ist ähnlich der von Reynès (Atlas) Taf. XLVI. Fig. 8 abgebildeten Form von *A. oxynotus Qu.* aus der Zone des *A. raricostatus*, ähnlich auch der von Quenstedt (Ammoniten d. Schwäb. Jura I.) Taf. 22, Fig. 32 dargestellten Form aus dem Lias von Kirchheim.

Rhacophyllites sp. ind. aff. Stella Sow. Ein in den Windungsverhältnissen mit der häufigen Art der Hierlatzschichten ziemlich gut übereinstimmendes Bruchstück.

Phylloceras cf. Zetes d'Orb. sp. Auch diese schlanke, hochmündige Scheibe steht einer in den Hierlatzschichten auftretenden Art sehr nahe.

Diese Formen weisen vorwiegend auf die Zone des *Arietites raricostatum Ziet.* hin, wenngleich manche derselben auch der nächstälteren Zone des *Amaltheus oxynotus Qu. sp.* angehören.

b) Mittlerer Lias.

Ueber den vorbeschriebenen unterliasischen Fleckenmergeln und Kalken lagern an verschiedenen Stellen, besonders deutlich jedoch im sogenannten Rothen Graben (Eggenbach südlich vom Burgfrieden der Lienzer Klause), rothe, thonig flaserige Kalke und rothe Mergel, welche in ihrer Facies vollkommen dem Typus des Adnether Kalkes entsprechen. Dieselben führen ausser Belemniten zumeist nur schlecht erhaltene Ammoniten des mittleren Lias. Aus einigen Blöcken konnten hier aufgesammelt werden:

Harpoceras sp. Aus der Gruppe der *H. Normannianum d'Orb. sp.*[1]) Nahestehend dem *H. (Grammoceras) Isseli Fucini* (Ammoniti del Lias medio del Appennino centrale. Paleontografica Italica, Pisa, Vol. VI. 1901, pag. [63], Taf. IX, Fig. 6—8) aus dem Mittellias der Centralapenninen.

Harpoceras sp. Aus der Gruppe des *H. Kurrianum Opp.* Nahestehend *Grammoceras celebratum Fuc.*, welches nach Fucini mit der vom Verfasser als *H. Kurrianum Opp.* beschriebenen Art vom Schafberg identisch ist.

Aegoceras sp. Aus der Gruppe des *Aegoceras capricornum Schloth sp.*

Phylloceras sp. ind.

Wenngleich die namhaft gemachten Formen specifisch nicht genau bestimmt werden konnten, genügen dieselben dennoch, um das Auftreten von mittlerem Lias zu erweisen.

Die grosse Aehnlichkeit dieser Bildungen mit den Fleckenmergeln und Adnether Kalken der Nordalpen wurde schon durch Emmrich hervorgehoben. In der That bildet es eine bemerkenswerthe Erscheinung, dass hier die nordalpine Facies aus der Trias bis in den unteren Theil der Juraformation emporreicht, während wenige Meilen weiter im Süden sowohl innerhalb der triadischen als auch in den liasischen Schichten (graue Kalke) eine ganz verschiedene Entwicklung zu erkennen ist. Dieselben Ursachen, das heisst wohl dieselben Communicationen, welche jenen Verhältnissen zugrunde lagen, müssen somit noch über die Schwelle der Jurazeit hinaus bestanden haben.

Die Verbreitung des Lias in den Lienzer Dolomiten folgt so ziemlich derjenigen der Kössener Schichten. Zumeist repräsentiren die liasischen Gesteine einzelne Muldenkerne, welche innerhalb der Rhätsynklinalen eingefaltet sind. Complicirte Störungen bringen es mit sich, dass diese Kerne in einzelne, gegeneinander im Streichen nicht selten verschobene Linsen zerrissen sind, welche als ein oft unterbrochener Zug bald in der Mitte der Rhätzonen schwimmen, bald an den Rand der letzteren hinausgeschoben sind, wenn die Falte, durch einen Längsbruch verquetscht, einen einseitigen Bau aufweist (siehe Fig. 1—5). Manchmal treten auch zwei Züge nebeneinander auf. Dies trifft schon am östlichen Ende der drauthalseitigen Liaszone zu, indem bei Lavant ein Liaskalkzug über die Vorstufen der Lasertzgruppe gegen die auf der Specialkarte als Rennerthal bezeichnete waldreiche Gegend südlich vom Kreithof streicht, während ein zweiter die Kuppe des Kinnbüchl (1089 *m*) auf der Südseite begrenzt, um dann in der Gegend der Buchwiesen als eine vielfach zerbrochene und denudirte Decke des dortigen Rhät zu endigen.

Der südliche Zug tritt nach einer Unterbrechung auf dem Weissenstein neuerdings hervor, setzt sich, etwas gegen Norden verworfen, am Rücken des Masswaldes fort, verquert in einer schön auf-

[1]) F. v. Hauer (Cephalop. d. Lias u. s. f. Denkschriften d. kais. Akad. XI. Bd., pag. 11 und 34) gibt nach Stur vom Riegenkofel und von der Lienzer Klause *A. radians Rein.*, eine oberliasische Form, deren Umgrenzung bei verschiedenen Autoren bekanntlich überaus schwankend ist.

geschlossenen Synklinale die Galizenschlucht (Fig. 3) und zieht sodann in das Drauthal hinüber, wo er den Fluss aufwärts bis Thal mit seinen zum Theil lebhaft roth gefärbten Wänden begleitet. Nur an einer einzigen Stelle östlich von Thal wurde der rothe Adnether Kalk auch am nördlichen Drauufer beobachtet. Es ist dies in einem Hohlwege östlich unter dem Mordbichl (986 *m*), westlich über dem Filgisbach. Der Liaskalk liegt hier hart am Draubruch, der ihn vom Glimmerschiefer trennt. Ein zweiter, dem Kinnbüchl entsprechender Parallelzug streicht südlich unter der Kante des Rauchkofels an das obere Ende der Galizenklamm hin, wo er in einer Störungslinie hart an den Hauptdolomit stösst, in welchem sich die wildschäumenden Wässer einen engen Ausgangscanal ausgewaschen haben.

Der südliche oder Gailthaler Zug der Kössener Schichten zeigt nur an einer einzigen Stelle eine liasische Auflagerung. Es sind dies die ziegelrothen Adnether Kalke und braunen Hornsteinkalke, welche am Südwestabhang des Riebenkofels gegen die Lackenalpe bei Liesing längs des Gailbruches unvermittelt an Grödener Sandstein abstossen (Fig. 2). Nach Angabe von F. v. Hauer (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. XI, Wien 1856, pag. 34) wurde am Riebenkofel von D. Stur ein sicher bestimmbares Exemplar von *A. radians Rein.* gesammelt.

10. Glaciale und recente Schottermassen.

Das Auftreten von Grundmoräne und glacialen geschichteten Schottermassen, von hochliegenden erratischen Blockvorkommnissen und Rundhöckerbildungen in einem solchen an sich schon durch bedeutende Erhebungen ausgezeichneten, ausserdem in der Nachbarschaft eines heute noch mächtig vergletscherten Gebietes gelegenen Districte darf wohl als eine naheliegende Erscheinung betrachtet werden. Thatsächlich finden wir auf den einzelnen Terrassen der Lienzer Dolomiten und der tektonisch dazugehörigen Triaspartien bei Oberdrauburg am linken Drauufer mächtige Schottermassen ausgebreitet, welche nach ihrer Zusammensetzung und der Form ihrer Geschiebe vielfach als Grundmoränendepots zu erkennen sind oder andererseits durch deutliche Schichtung mit eingelagerten Sandbänken ihre fluviatile Entstehung verrathen. Auch hier stellen sich aber einer genauen kartographischen Abscheidung der erwähnten beiden Ausbildungsformen namhafte Schwierigkeiten entgegen, welche theils auf der späteren Verwaschung dieser leicht beweglichen Gebilde beruhen, theils schon ursprünglich begründet erscheinen, indem diese Reste, aus verschiedenen Phasen des Glacialphänomens herstammend, schon ursprünglich in verschiedenen Höhen abgelagert worden sind. Die zu höchst liegenden erratischen Geschiebe, aus Glimmerschiefer- und Hornblendeschiefergeröllen bestehend, wurden von mir am Kosterberg oberhalb Mittewald in einer Seehöhe von ungefähr 1900 *m* angetroffen, was mit der Ansicht von E. Prohaska (Mittheil. d. Deutsch. u. Oesterr. Alpenvereines 1895, pag. 260) gut übereinstimmt, wenn derselbe annimmt, dass das Inlandeis im Lienzer Becken die absolute Höhe von 2000 *m* nicht mehr erreicht haben dürfte.

Bei Abfaltersbach zieht sich am rechten Drauthalgehänge in 1200—1300 *m* eine mit mächtigen Glacialschottern bedeckte Terrasse bis gegen den Jochbach hin, von wo ab durch die Steilheit des Hanges jede Stufenbildung verwischt wurde. Umso vollständiger zieht sich die correspondirende Terrassenreihe am linken Drauthalgebirge hin, wo auf sonniger Höhe zahlreiche Dörfer (Asch, Anras, Wiesen, Ried, Assling, Panzendorf, Bamberg) gelagert sind.

Es hat den Anschein, als ob die bezeichnete Terrasse am sonnseitigen Abhange einen Bestandtheil des alten Eisackthales gebildet und die heutige Draufurche sich später darin von Osten her rückwärts eingeschnitten hätte.

Höher gelegene Glacialschottermassen mit ortsfremden Gesteinen stellen sich auf der rechten Drauseite erst auf den Stufen südwestlich der Galizenschlucht ein, sie finden sich in der Umgebung des Tristacher Sees (ca. 900 *m*), wo auch deutliche Rundhöcker erhalten blieben, sowie auf den Buchwiesen und der grossen Hochwiese des Kreithofes. Drauabwärts beobachtet man solche Schotterterrassen weiterhin am linken Ufer auf den Stufen der Triasscholle von Oberdrauburg in Schrottenberg und Sitnitz.

Eine wesentlich verschiedene Verbreitung weisen die localen, aus Localgeschieben bestehenden Glacialreste auf, welche offenbar einer späten Rückzugsperiode angehören. Dazu zählen die mannigfachen in den Hochkaren der Lienzer Dolomiten auftretenden Grundmoränen. Solche finden sich in prächtiger wallartiger Erhaltung am Fusse des Kreuzkofels im Kar der Kerschbaumer Alpe. Auch die durch zwei kleine Seen geschmückte Rundhöckerlandschaft des Lasertzkares am Fusse der Sandspitze wird nach unten durch eine typische, bis zur Insteinhütte hinabreichende Grundmoräne begrenzt, ja die Spuren dieses Localgletschers lassen sich noch bis zum Klammbrückele abwärts verfolgen, wo der Holzfahrweg eine lediglich aus Dolomitfragmenten bestehende Moräne anschneidet.

Zu den jüngeren Bildungen müssen wir die postglacialen Schotter rechnen, welche sich im Drauknie bei Amlach und Tristach im Lienzer Becken ausbreiten; ihre niederen Terrassen scheinen einen alten Drauлauf zwischen Ulrichsbichl und der Lienzer Schwimmschule anzudeuten.

Dass in einem zumeist aus Hauptdolomit bestehenden Hochgebirge recente Gehängschuttmassen eine allgemein verbreitete Erscheinung darbieten, kann uns nicht Wunder nehmen; so sehen wir alle Hochkare zwischen den Gipfeln der Gruppe durch wüste Schutthalden ausgekleidet, während sich am unteren Ende der tief eingerissenen Seitenschluchten kegelförmig aufgehäufte Schuttmassen gegen das Hauptthal vorbauen.

Endlich ist noch ein mächtiger Bergsturz zu erwähnen, der sich westlich der Wilden Badstube von den schroffen Felshängen der Gamsalplspitze losgelöst und in der Lienzer Klause bis hoch über das linke Drauufer aufgeschüttet hat.

II. Tektonische Verhältnisse.

Wie das gesammte zwischen dem Gailthal und der Drau liegende Gebiet der Gailthaler Alpen stellt auch die Kreuzkofelgruppe sowie endlich der hier als Lienzer Dolomiten beschriebene, gegen den Draubug vorgeschobene Hochgebirgstheil der letzteren ein typisches Faltengebirge dar, dessen meist eng zusammengeschobene Mulden und Sättel durch Längsverwürfe in lange Streifen zerlegt werden. Um diese Verhältnisse übersichtlicher darstellen zu können. sollen hier die einzelnen tektonischen Hauptelemente dieses Terrains der Reihe nach besprochen werden.

Vorausgeschickt sei zur Orientirung, dass in dem Aufbau der Lienzer Dolomiten vor Allem eine centrale Antiklinale unterschieden werden kann, an die sich sowohl im Norden als auch im Süden je eine Synklinale anschliessen, welche letzteren nach aussen durch grosse Hauptstörungen, den Draubruch im Norden und den Gailbruch im Süden, abgeschnitten und begrenzt werden.

Zwischen diesen beiden Brüchen ist das ganze gefaltete Gebirge eingesunken, was wohl in dem Sinne zu deuten ist, dass uns bis heute eben jener Theil dieser mesozoischen Schichtplatte erhalten blieb, der im Verlaufe der alpinen Faltung durch grabenförmiges Einsinken zwischen zwei Störungen vor der Abtragung besser geschützt war, während dessen immer höher herausragende westliche Fortsetzung bis auf die wurzelförmigen Triasreste von Winnbach und Bruneck (siehe unten) durch die Denudation fast vollständig vernichtet worden ist.

Ausser den erwähnten Hauptelementen ist endlich noch die durch den Draubruch abgeschnittene kleine Triasscholle von Tristach bei Lienz als ein Nebenbestandtheil dieses Hochgebirges namhaft zu machen.

Innere Antiklinale.

Am klarsten kommt der antiklinale Aufbruch von Wettersteinkalk, der das Gebirge vom Hallebachthörl an bis zum Ausgang des Pirkacher Grabens bei Oberdrauburg durchzieht, an der Zochenscharte (siehe Fig. 1) zum Ausdruck, woselbst beide Flügel der hangenden Carditaschichten entwickelt sind.

Der regelmässig eingeschaltete, bei der Kerschbaumer Alpe (pag. 174) ausstreichende Nordflügel ist minder steil geneigt, als der in den Wänden der Weitthalspitze und sodann auf dem Südabhange hinabziehende, durch Querstörungen vielfach zerrissene Südschenkel, welcher zuletzt steil gegen den Wildsender Graben einschiesst. Die Antiklinale ist somit einseitig, und zwar nach Süden, gefaltet.

Noch deutlicher vielleicht ist dieser kuppelförmige Sattel in der grossen Wölbung des hangenden Hauptdolomits ausgeprägt, welcher am Eisenspitz nach Süden fällt, in der Mitte am Kreuzkofel horizontal lagert und auf dem Grate des Spitzkofels steil nach Norden einschiesst, so dass die weite Kerschbaumer Alpe als ein bis auf den Wettersteinkalkkern erodirtes Kar angesehen werden muss.

Die letzten Spuren der Carditaschichten im Westen finden sich nahe dem Hallebachthörl am Grate des Bösen Eck eingekeilt.

Fig. 1.

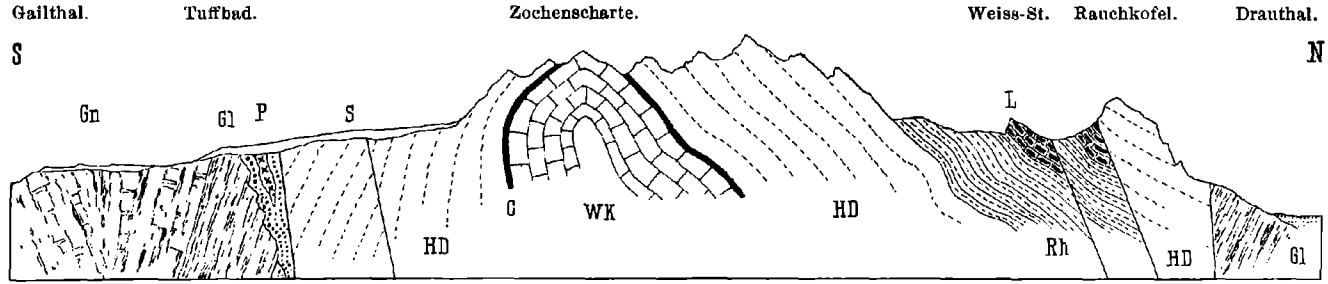
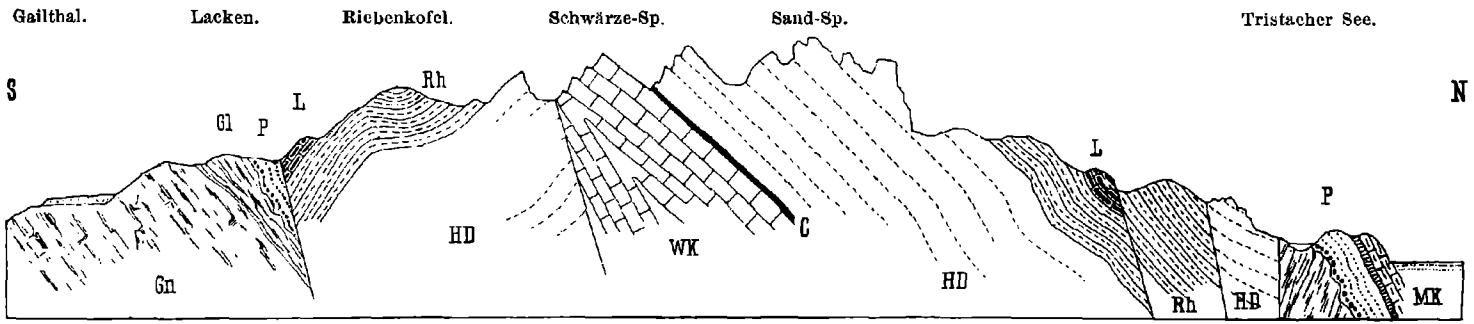


Fig. 2.



Gn = Aeltere Gneisse und Glimmerschiefer.
Gl = Granatenglimmerschiefer.
P = Grödener Sande mit Porphyr.
MK = Muschelkalk.
WK = Wettersteinkalk.
C = Carditaschichten.
HD = Hauptdolomit.
Rh = Rhät.
L = Lias.
S = Schotter.

Verfolgt man unsere Antiklinale von hier gegen Osten, so zeigt sich der Südschenkel derselben vom Wildsender Graben östlich durch eine Längsstörung unterdrückt, so dass schon in der Scharte zwischen Rosenköpfl und Schwärze an den Wettersteinkalk unmittelbar der Hauptdolomit abstösst (Fig. 2), während noch weiter im Pirkacher Graben der Wettersteinkalk sogar nach Süden auf Kössener Schichten überschoben liegt. (Vergl. Profil Fig. 1 auf pag. 302 im Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 47. Bd., Wien 1897.)

Der Nordschenkel unserer Antiklinale streicht (pag. 173) dagegen fast regelmässig gegen den Ausgang des Pirkacher Grabens östlich weiter. Nur unter dem Hochstadl und am Südabhang des Rosengarten setzen einige durch Unterbrechungen und Horizontalverschiebungen der Carditaschichten angedeutete Querstörungen ein.

Nördliche Synklinale.

Zwischen dem Hauptstock des Gebirges und der gegen Lienz vorgeschobenen Masse des Rauchkofels ist eine aus weichen rhätischen und liasischen Gesteinen bestehende, einseitig nach Norden einfallende Mulde eingesenkt, die sich aus der Gegend von Lavant bei Dölsach über den Weissensteinsattel in das schluchtartige obere Drauthal erstreckt, um dort in der Gegend von Mittewald zu endigen. Die wenig widerstandsfähige Beschaffenheit des diese Synklinale zusammensetzenden Schichtmaterials bedingt einen augenfälligen Contrast jenes durchaus mit Wald und Matten bekleideten Terrains gegenüber den in schroffen steilaufgerichteten Tafeln emporstarrenden Dolomitzinnen. Eine besondere Bauart zeichnet diese nördliche Muldenregion aus. Es zeigt sich nämlich, dass deren Südflügel ganz regelmässig auf den sehr steil nach Norden einfallenden Hauptdolomitmassen aufruht, während der überkippte Nordflügel zum grossen Theil von dem nördlichen Hauptdolomitschenkel, d. h. dem Rauchkofel, überschoben wurde. Dieses Verhältnis, das besonders durch den Verlauf der das Rhät begleitenden Liaskalkzüge hervorgehoben wird, kommt in allen hier dargestellten Profilen klar zum Ausdrucke.

So sehen wir keineswegs, wie unter normalen Verhältnissen zu erwarten wäre, einen regelmässigen Liaskern die Mitte der einseitigen Rhätmulde durchziehen, sondern zunächst eine mittlere Zone vielfach auseinander gerissener Liaskalklinsen, welche nordwärts an Verwürfen abstossen und somit gewissermassen die Trümmer von halben Synklinalkernen darstellen.

Eine zweite Zone von Liaskalken hält sich an die Grenze zwischen Rhät und dem nördlichen Hauptdolomitstreifen (Rauchkofel), somit in einer Position, welche durchaus nicht einer normalen Zwischenlagerung entspricht, vielmehr wieder die Annahme einer nordwärts geneigten Ueberschiebungsfläche bedingt, entlang welcher (Fig. 3) der Hauptdolomit des Rauchkofels über einer fragmentären nördlichen Liasfalte aufgeschoben wurde. Diese Störung ist es, längs deren nahe westlich am sogenannten Fahrwege die auf pag. 167 beschriebene Aufpressung des krystallinischen Untergrundes erfolgte.

Ihre Nähe an der Drauspalte lässt dieselbe bereits als einen

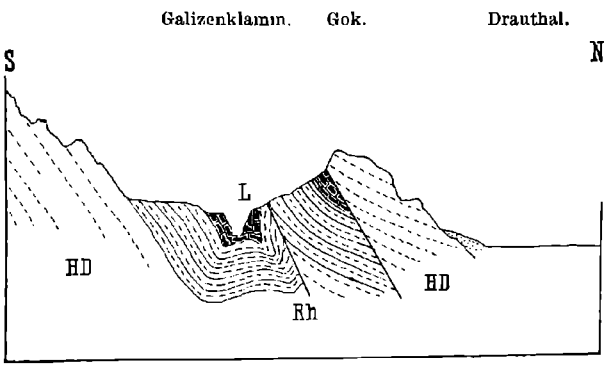
Parallelverwurf der ersteren erscheinen. Beide Zonen von Liaskernen lassen sich von Lavant bis Thal im oberen Drauthale verfolgen.

Die südliche Zone verquert den oberen Theil der Galizenklamm, wo sie in einer mehrfach geknickten Synklinale aufgeschlossen ist (Fig. 3) und zieht dann über den „Rothen Graben" (Eggenbach), woselbst nur mehr der Südflügel des Liaskernes erhalten blieb, entlang dem Drauthale weiter.

Die nördliche Zone findet sich am Kinnbüchl südlich von Jungbrunn, am Südabsturze des Rauchkofels (Gok) gegen die Klamm (Fig. 3) und schliesslich in einem kleinen Denudationsrest am Mordbichl bei Thal erhalten.

Nach Passirung des untersten Theiles der Galizenklamm verquert man die nördliche Ueberschiebung und gelangt aus dem Hauptdolomit wieder unmittelbar in den Lias. Noch auffallender ist diese Störung auf dem sogenannten Fahrwege, wo an dieser Störung jene Aufschleppung von Glimmerschiefer erfolgte.

Fig. 3.



HD = Hauptdolomit. — *Rh* = Rhät. — *L* = Lias.

Der südlichen Zone gehört das am Draubruche zu Tage tretende postliasische Kersantitvorkommen von Thal (pag. 191) an. Gewissermassen als ein östliches Anhängsel dieser nördlichen Synklinale erscheint die kleine eng zusammengepresste Rhätmulde des Rudnik auf der Pirkacher Alpe am Hochstadl.

Der Draubruch [1]).

Sowohl die centrale Antiklinale als auch die sie auf beiden Seiten flankirenden Mulden werden entlang dem oberen Drauthal auf der Strecke von Abfaltersbach, Mittewald und Thal bis gegen Amlach schräg von den krystallinischen Schiefern am linken Drauufer abgeschnitten.

[1]) Auf die tektonische Bedeutung der Draulinie Lienz—Sillian hat zuerst E. Suess hingewiesen (Antlitz d. Erde, I. 1885, pag. 340.)

Es lässt sich nicht leicht eine zweite Stelle in diesem Theile der Südalpen namhaft machen, wo eine Störung in so auffallender Weise im landschaftlichen Charakter zum Ausdrucke gelangte, wie am Draubruch in der Lienzer Klause. In jäh geböschten Plattenlagen schiessen im Süden die Triasdolomite volle 2000 Meter ab gegen das enge Thal, während gegenüber am linken Ufer Waldhänge und hochliegende Ackerterrassen mit sonnig hingelagerten Dörfern zu den Matten des krystallinischen Gebirges sanft ansteigen.

Die Bruchlinie, welche hier die Falten des Triasgebirges unter einem sehr spitzen Winkel schief abschneidet, ist wohl zumeist durch Thalschutt maskirt, tritt aber z. B. auf dem Kamme des Mordbichl bei Thal überaus scharf in Erscheinung. Auf dem am Ostabhang knapp unter dieser Höhe hinziehenden Fahrwege grenzen Rhät und Glimmerschiefer gut aufgeschlossen hart aneinander. Etwas weiter östlich stösst der Lias an Glimmerschiefer ab.

Das die Liaskalke gangförmig durchbrechende Kersantitvorkommen am rechten Drauufer unterhalb der Station Thal, das weiter unten näher geschildert werden soll, liegt ebenfalls unmittelbar am Draubruche.

In seinem weiteren östlichen Verlaufe schneidet der Draubruch die Dolomitmasse des Rauchkofels am Südufer des Tristacher Sees von der kleinen krystallinischen Scholle ab, die hier gegen das Lienzer Becken vorgeschoben ist, verschwindet dann unter den Drauschottern von Dölsach und tritt bei Nikolsdorf auf das linke Ufer über.

Scharf stossen am Westhange des Rabanter Berges die seigeren Glimmerschiefer der Kreuzeckgruppe an dem steil südwestlich einfallenden Hauptdolomit ab. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich im Wurniggraben bei Oberdrauburg und prägt sich besonders deutlich im Simmerlacher Graben aus, wo die in Folge einer Schleppung nordöstlich streichenden, sehr steil gegen Nordwest einfallenden Triasglieder, die das Liegende jenes Hauptdolomits darstellen, vom Bruch quer abgeschnitten, mit den Schichtköpfen am Glimmerschiefer abstossen.

Der Bruch zieht hinter den Kalkhügeln unterhalb Rittersdorf weiter und schneidet endlich in dem Graben ein, welcher vom Kulmberge bei Dellach zum Gehöft Glanz (vergl. pag. 170) herabzieht.

Weiterhin aber scheint sich die Störung auszugleichen, denn auf dem Sattel hinter dem Kulm stellt sich schon der rothe Sandstein, das Basalglied der Perm-Trias-Serie ein und am Abhange gegen Dellach kommt vollends wieder die untere Trias normal unter dem Dolomit hervor. Nun taucht die Triasgrenze abermals unter den Drauschottern in die Tiefe, um nächst Steinfeld wieder auf dem rechten Ufer am Abhange des Nockzuges zu Tage zu treten, wo die Trias der Latschurgruppe mit dem Verrucano über Gneiss und Glimmerschiefer des Siflitzgrabens discordant auflagert.

Hiermit findet der Draubruch sein östliches Ende. Nach Westen hin scheint diese Verwerfung jedoch eine weitere Fortsetzung zu finden. Wir konnten sie bis Abfaltersbach verfolgen, wo die steilstehenden Rhätfelsen von der Drau bespült werden; dann aber verschwindet sie unter dem das Thal auskleidenden Schutt. Wahrscheinlich

ist es dieselbe Störung, entlang deren bei Winnbach ob Sillian im Pusterthal (vergl. hier pag. 193) eine Hauptdolomitscholle gegen den Thonglimmerschiefer des Villgrattener Zuges abstösst und welche, durch die von F. Teller (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883) beschriebene Einfaltung diploporenführender Triasdolomite markirt, auf der Nordseite des Pusterthales über Brunneck hinausstreicht.

Kersantitgänge im Lias am Draubruche bei Thal.

Dieses theoretisch bemerkenswerthe Eruptivvorkommen findet sich etwa einen Kilometer weit unterhalb der Station Thal am rechten Drauufer. Die Stelle liegt genau südlich gegenüber der Ausmündung des Markbaches, welcher den Mordbichl auf seiner Westseite begrenzt.

Es stehen dort über der zum Draudamme absinkenden Schutthalde weisse und röthliche bankige Liaskalke in steiler gestörter Lagerung an. Diese Kalke werden in ihren vorderen Partien hart über der Schutthalde von einem schwarzen, schuppigen, sehr biotitreichen Eruptivgestein gangförmig durchbrochen, so zwar, dass das letztere in sich verzweigenden, immer dünneren Aesten zwischen den hellen Liaskalk eindringt.

Anscheinend hat stellenweise am Contacte eine Veränderung in der Structur des umschliessenden Liaskalkes stattgefunden, indem sich entlang der Grenze eine körnige, zertrümmerte Zone bemerkbar macht, stellenweise ist jedoch davon nichts wahrzunehmen.

Das tiefschwarze blättrige Ganggestein zeigt häufig Einschlüsse von weissem grobspäthigen Calcit.

Herr Professor F. Becke, welcher die Güte hatte, einige Proben dieses Gesteines zu untersuchen, bezeichnet dasselbe als einen biotitreichen Kersantit, der etwa als ein basisches Endglied der von F. Teller[1]) beschriebenen Reihe porphyritischer Ganggesteine aus dem südöstlichen Tirol angesehen werden könnte. Dieses Vorkommen, dessen Alter innerhalb einer bestimmten Grenze festgelegt ist, erinnert in dieser Hinsicht zunächst an die von F. Teller[2]) entdeckten porphyritischen Intrusionen im Lias und Jura des Ursulaberges in Unterkärnten. Dasselbe gewinnt auch an Interesse durch seine Lage am Südrande des krystallinischen Villgrattener Zuges, welcher von den obenerwähnten porphyritischen Ganggesteinen durchschwärmt wird, während sein Nordrand durch die Ausläufer des Rieserferner Tonalitkernes bezeichnet wird.

An der Basis der von jenen Gängen durchbrochenen hellen Liaskalke bemerkt man noch eine grössere isolirte Masse von dunklem gypsführenden Dolomit, der, vielleicht der unteren Trias entstammend, am Draubruche aufgeschleppt worden sein dürfte. Thatsächlich muss hier der Draubruch oder mindestens eine Absplitterung desselben unmittelbar durchstreichen, denn wir finden knapp daneben ein rostigbraunes wackenartiges Gestein, das mit einer analogen, aber schmutziggraugrünen nahe westlich davon anstehenden Gesteinspartie offenbar

[1]) F. Teller, Porphyritische Eruptivgesteine aus den Tiroler Centralalpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 36. Bd., Wien 1886, pag. 715.

[2]) F. Teller, Erläuterungen z. Geol. Specialkarte, Blatt Prassberg a. d. Sann.

unter dem Schutt zusammenhängt. Herr Professor F. Becke bezeichnete mir das wackenartige grünliche oder bräunliche wackenartige Material als ein kataklastisch verändertes krystallinisches Schiefergestein, etwa als einen umgewandelten Gneiss. In der That erweist sich die Masse schon makroskopisch im hohen Grade zertrümmert, zerrieben und von Spaltflächen nach allen Richtungen durchsetzt.

Die krystallinische Scholle von Tristach.

Am Nordfusse des Rauchkofels schiebt sich ein waldiges, das Becken des Tristacher Sees einschliessendes Hügelland gegen jene knieförmige Biegung vor, welche der Draufluss bei Lienz an der Mündung des Iselthales erfährt. Der am Tristacher See durchstreichende Draubruch schneidet jene aus einem krystallinen Sockel und einer triadischen Auflagerung bestehende dreieckige Scholle von den Lienzer Dolomiten ab.

Während die letzteren, wie bereits wiederholt hervorgehoben wurde, in ostwestlich orientirten Falten verlaufen, zeigen die krystallinen Schiefer der Tristacher Scholle (pag. 166) einige Unregelmässigkeiten im Streichen. Noch stärker abweichend in ihrem Aufbau erweisen sich die den Gneissen und Glimmerschiefern auflagernden Grödener Schichten, Werfener Schiefer und Gutensteiner Kalke, welche, nach ONO streichend, im Allgemeinen sehr steil nach NW einfallen.

Die Scholle von Tristach bildet jedenfalls den letzten Ueberrest einer im Laufe der Gebirgsbildung besonders starken Dislocationen ausgesetzten und daher in ihrem Bau von der Umgebung stark abweichenden Zone.

Südliche Synklinale.

Das eng zusammengepresste Faltensystem des Schatzbühel (vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 47. Bd., Wien 1897, pag. 298) tritt mit dem Lumkofel und Riebenkofel an die Lienzer Dolomiten heran. Der die centrale Antiklinale (siehe pag. 172) südlich begrenzende Bruch bildet eine scharfe Scheide (Fig. 2) zwischen beiden Gebieten.

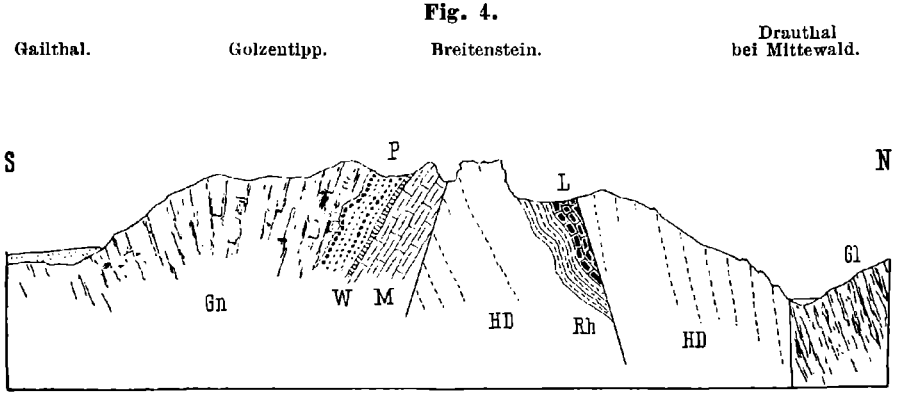
Am Riebenkofel, dessen Gipfel noch die muldenförmige Lagerung aufweist, schliesst sich südlich eine secundäre Antiklinale an, deren durch die Liaskalke der Lackenhöhe gebildeter Hangendflügel längs des Gailbruches abschneidet.

Westlich über Tuffbad hinaus verschmälert sich die breite Synklinale wieder zu einer eng zusammengepressten, einen Kern von Rhätmergeln einschliessenden Falte, welche über das Oberalpl und den Bierbachgraben auf den Abhang des Sandeck fortstreicht, um in dem zur Leisacher Alpe hinabziehenden Sandeckgraben (pag. 179) ein vorläufiges Ende zu finden. Im tiefen Sattel der Leisacher Alpe (am „Kofel") erscheint der Rhätkern abgetragen. Wohl aber sitzt derselbe noch auf dem benachbarten Grate des Frauenthaleck auf und zieht sich von da ununterbrochen, aber zum Theil verdrückt (siehe Fig. 4) weiter quer über den Gamsbach- und Sturzelbachgraben bis hart an den Jochgraben, wo eine südliche Ver-

werfung des ganzen Zuges erfolgt. Der verworfene Muldenzug setzt dann mit zunehmender Breite über den Wildbach bei Abfaltersbach fort und endet hart am Drauufer an der (auf pag. 180) beschriebenen Stelle unterhalb des dortigen Bahnhofes. Eine zweite Querstörung verläuft zwischen dem Marchgraben und dem östlichen Abhange desselben. Im Graben selbst trifft man schon nahe hinter dessen Mündung das krystallinische Grundgebirge (Amphibolit) unmittelbar am Rhät abstossend, auf dem östlichen Rücken dagegen reicht die Trias gleich um volle 2 *km* weiter nach Süden und beginnt dort normal mit dem rothen Sandsteine.

Als eine damit ehemals direct zusammenhängende Fortsetzung dieser südlichen Synklinale kann wohl der in den Thonglimmerschiefern des linken Drauufers eingesunkene Faltenrest aus Hauptdolomit, Rhät und Lias bezeichnet werden, der nächst Winnbach

Fig. 4.



Durchschnitt durch den Sturzelbachgraben.

Gn = Aeltere Gneisse und Glimmerschiefer. — *Gl* = Glimmerschiefer. — *P* = Grödener Sandstein. — *W* = Werfener Schiefer. *M* = Muschelkalk. — *HD* = Hauptdolomit. — *Rh* = Rhät. — *L* = Lias.

im Pusterthal durch den Parggenbach aufgeschlossen wird. F. Teller[1]), der dieses Vorkommen zuerst bekannt gemacht hat, bezeichnet dasselbe bereits als ein Fragment des Lienz—Villacher Gebirgszuges, und zwar als „den in Süd überkippten Nordflügel einer Steilmulde in der für das Lienzer Gebirge charakteristischen tektonischen Anlage". Wie dieser Autor hervorhebt, ziehen sich jene Dolomite mit einzelnen Unterbrechungen 33 *km* weit durch die Thonglimmerschieferzone im Norden des Toblacher Feldes bis an den Brunnecker Schlossberg hin, während ein nördlicher, nach Norden gefalteter Gegenflügel analoger diploporenführender Dolomite das Kalchsteiner Thal in Innervillgratten durchschneidet.

---

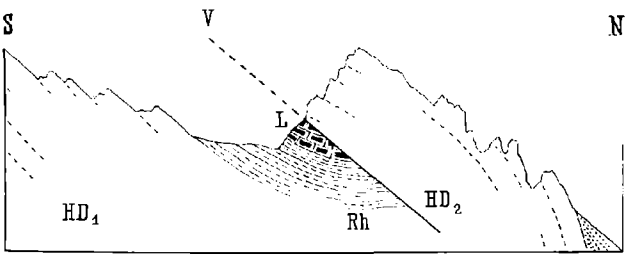
[1]) F. Teller, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 196. Vergl. auch G. Geyer. Verhandl. 1899, pag. 96.

Die ihrem Verlaufe nach eben skizzirte südliche Synklinale verquert im Sattel der Leisacher Alpe den wasserscheidenden Hauptkamm der Lienzer Dolomiten und streicht hier aus dem Gail- ins Draugebiet hinüber.

Bezeichnenderweise tritt nun auf der Nord- oder Drauthalseite dieselbe tektonische Erscheinung auf, welche an der nördlichen Synklinale wahrgenommen werden konnte. Auch hier nämlich trennt ein Längsverwurf den Rhät- oder Liaskern von dem nördlichen Hauptdolomitflügel, welch letzterer nach Süden über jenen Kern aufgeschoben ist (Fig. 4).

Diese Erscheinung, welche in Fig. 5 schematisch dargestellt wurde, ist somit der ganzen, den krystallinischen Schiefern der Tauern genäherten Nordflanke der Lienzer Dolomiten eigenthümlich.

Fig. 5.



HD_1 = Hauptdolomit, Süd- oder Liegendschenkel. — HD_2 = Hauptdolomit, Hangendschenkel. — *Rh* = Rhät. — *L* = Lias. — *V* = Ueberschiebung.

Der Gailbruch.

Unter dieser Bezeichnung hat F. Frech (Die Karnischen Alpen. Halle 1892—94, pag. 135) eine wahrscheinlich die Fortsetzung der Judicarienlinie darstellende, östlich bei Weissbriach in den Gitschbruch von E. Suess (Antlitz der Erde. I, pag. 358) übergehende Störung bezeichnet, welche, entlang dem südlichen Rande der Gailthaler Alpen fortstreichend, bei Sillian vom Draubruche unter einem spitzen Winkel geschnitten wird. Dass diese Störung keine continuirliche, vielmehr als ein System wiederholt aussetzender Sprünge anzusehen sei, für deren Gesammtheit jener Name beibehalten werden solle, wurde von dem Verfasser bereits früher (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 47. Bd., 1897, pag. 301; ferner Verhandl. 1899, pag. 97) hervorgehoben. Auf jener Strecke, auf welcher der Gailbruch die Lienzer Dolomiten begleitet, tritt die Störung als solche besonders prägnant hervor.

So sehen wir Rhät und Lias des Riebenkofels (vergl. Fig. 2) unmittelbar am Grödener Sandstein abstossen, welcher die Gneisse und Glimmerschiefer des Gailthales discordant überlagert.

So sehen wir weiter westlich den Hauptdolomit des Oberalpls und des Eggenkofels hart an den durch Porphyrergüsse ausgezeichneten Theil dieses Zuges am permischen Sandstein angrenzen. Noch weiter westlich am Golzentipp bei Ober-Tilliach jedoch scheint die Verwerfung

auszusetzen und es stellt sich an deren Fortsetzung eine allerdings überkippte regelmässige Schichtfolge ein (Fig. 4). Statt dessen erscheint nahe nördlich, gewissermassen als Auslösung derselben Spannung, eine Parallelverwerfung zwischen Alplspitz und Breitenstein.

III. Schlussfolgerung.

Während der Zug der Gailthaler Alpen im Allgemeinen derart gefaltet ist, dass die zumeist isoklinen, nach Süden einfallenden Mulden und meist nur theilweise erhaltenen Sättel die Tendenz einer von Süden nach Norden gerichteten Faltung wahrnehmen lassen[1]), zeigt sich in den unmittelbar an die krystallinischen Centralalpen angrenzenden, keilförmig nach Norden vorspringenden Lienzer Dolomiten eine entgegengesetzte Faltungsrichtung.

Wie hier dargestellt wurde und aus den Profilen Fig. 1—5 ersichtlich wird, neigen die isoklinen Falten, soweit dieselben einer nördlichen, den Centralalpen genäherten Zone angehören, durchwegs nach Norden, wobei die Sättel nach Süden vorspringen. Ausserdem zeigt sich dort entlang der die Falten in einzelne Streifen zerlegenden Längsstörungen eine nach Süden gerichtete Ueberschiebung der nördlichen Flügel über den Kern der Synklinalen.

Unter der Voraussetzung, dass die verschiedenen am Aufbau der Lienzer Dolomiten betheiligten, aus einem Wechsel von starren Dolomitplatten und weichen Mergelschiefern bestehenden mesozoischen Schichtglieder im Allgemeinen leichter verschiebbar sind als die krystallinen Massen der Centralkette, drängt sich eine bestimmte Erklärung dieser Verhältnisse auf. Es hat nämlich den Anschein, als ob hier die vordersten Wellen der von Süden her gefalteten Kalkalpen an den verhältnismässig minder nachgiebigen krystallinen Schiefern eine Rückstauung erfahren hätten, der zufolge der Vorderrand der Dolomitfalten überkippt und nach Süden über die Rhätkerne zurückgeschoben worden sei. Mit dieser Auffassung lässt sich die in allen nördlich zur Drau abfallenden wilden Seitenschluchten dieses Gebirges wahrnehmbare, im Profil Fig. 5 schematisch zum Ausdruck gebrachte Belastung der nur zur Hälfte erhaltenen Rhätsynklinalen durch die nördlichen überkippten Dolomitflügel in Einklang bringen.

Wenn E. Suess[2]) dieses Gebiet mit einer monoklin nordwärts geneigten Scholle mit aufgeschlepptem oder aufgestauchtem Scheitel verglichen hat, so lässt sich dasselbe nach dem Gesagten auf Grund der neuen Detailaufnahme als ein System von Falten charakterisiren, dessen Nordsaum, wohl infolge der rückstauenden Wirkung stärkerer Widerstände im Gerüste der Centralkette, durch südwärts aufsteigende Sättel und Ueberschiebungen ausgezeichnet ist, trotzdem die Hauptmasse des Drauzuges in seinem Faltenwurfe nach Norden drängt.

[1]) G. Geyer, Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Gailthaler Alpen in Kärnten. (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 47. Bd., Wien 1897, pag. 363.)
[2]) E. Suess, Antlitz der Erde. I. Bd. 1885, pag. 340

Literatur-Notizen.

W. Salomon. Ueber die Lagerungsform und das Alter des Adamellotonalits. Sitzungsb. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin 1903, XIV. Bd., pag. 307.

Bei der Weiterführung seiner Untersuchungen über den Adamellostock hat Salomon die wichtige Thatsache constatirt, dass die noch erhaltenen Deckschollen des Adamellotonalits nicht concordant flach über dem Tonalit liegen, sondern steil aufgerichtet sind und ihre Schichtlage oft fast rechtwinklig die Oberfläche des Tonalits schneidet, so besonders am Monte la rossula und an der Cima di Blumone. Dies sowohl wie der Umstand, dass die Sedimente ringsherum trichterförmig unter die Intrusivmasse einschiessen, während bei den typischen Lakolithen eine ursprünglich horizontale Lagerung dieser Schichten vorhanden ist, veranlassten Salomon, für diese Form der Intrusion den neuen Terminus „Ethmolith" (Ethmos = Trichter) einzuführen. Ausser der Form der Intrusivmasse ist ein für die Genesis bedeutungsvoller Umstand der, dass die Faltungsintensität der Sedimente in der Nähe des Tonalits durchwegs eine grössere ist als ferner davon. Besonders sind die höher plastischen Schichten des Muschelkalkes stark zusammengefaltet. Auch die schon im Carbon gefalteten krystallinen Schiefer zeigen eine Anpassung ihrer geologischen Richtungen an die Contactfläche. Diese Umstände sprechen nach Salomon dafür, dass die Intrusion gleichzeitig mit der Faltung der Sedimente eintrat, der Tonalit also tertiären Alters ist, da der Muschelkalk contactmetamorph verändert ist und vor dem Tertiär in den Südalpen keine Faltung (nach der carbonischen) mehr stattfand. Bemerkenswerth ist, dass Baltzer[1]) bei der Intrusivmasse des Aarmassivs auch eine solche Decke mit steilstehenden Schichten fand, diese Schichtstellung aber auf nachträgliche intensive Faltung zurückführt. Bei einem so intensiv zusammengeschobenen Theile der Endrinde, wie es die Alpen sind, ist es leicht möglich, dass derartige Schichtstellungen zustande kommen und von der ursprünglich kuppelförmigen laccolithischen Aufwölbung nichts mehr zu sehen ist. (Salomon konnte die Baltzer'sche Arbeit nicht mehr berücksichtigen aus zeitlichen Gründen.) (W. Hammer.)

[1]) Baltzer, Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Beilage Bd. 16, 1903, pag 292.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III., Rasumofskygasse 23

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N^o. 10. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Mai 1903.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Jubiläum der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. — 70. Geburtstag von Ferd. Freiherr v. Richthofen. — Dr. E. Tietze's Ernennung zum Ehrenmitgliede der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. — 80. Geburtstag von Eduard Jahn. Eingesendete Mittheilungen: Dr. Ampferer: Ueber Wandbildung im Karwendelgebirge. — Reiseberichte: Dr. R. J. Schubert: Zur Geologie des Kartenblattes Benkovac—Novigrad. (Z. XIII.) II. Das Gebiet zwischen Zemonico und Benkovac. — Dr. F. v. Kerner: Reisebericht aus dem östlichen Mosorgebiete. — Literatur-Notizen: A. Penck und E. Brückner. — H. Haas.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Am 4. Mai d. J. feierte die Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin das Stiftungsfest ihres 75jährigen Bestehens und wurde dazu auch von Seite unseres Instituts auf das Wärmste beglückwünscht.

Mit diesem Feste verbunden war zugleich die öffentliche Feier des 70. Geburtstages (5. Mai) des um die Gesellschaft hochverdienten, früheren langjährigen Vorsitzenden derselben, Herrn Geheimen Regierungsrathes Prof. Ferdinand Freih. v. Richthofen. Der Gefeierte, zu dessen Ehren gelegentlich desselben Festes eine Stiftung ins Leben gerufen wurde, wurde von der k. k. geologischen Reichsanstalt in einer besonderen Adresse auf das Herzlichste begrüsst und an jene Zeit erinnert, in welcher er, als junges Mitglied unseres Instituts an den Arbeiten desselben lebhaftesten Antheil nehmend, seine ersten mustergiltigen Untersuchungen in Ungarn, Vorarlberg und Südtirol durchführte.

In jener Festsitzung hat die Gesellschaft für Erdkunde auch verschiedenen, um die geographische Forschung verdienten Männern besondere Ehrungen zu Theil werden lassen. Unter den Ausgezeichneten befindet sich auch der Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, Oberbergrath Dr. E. Tietze, der unter die Ehrenmitglieder der Gesellschaft aufgenommen wurde.

Am 5. Mai feierte in vollkommener geistiger und körperlicher Rüstigkeit der langjährige Kartograph unseres Instituts, Herr Eduard Jahn, die Vollendung seines 80. Lebensjahres und wurden dem allgemein beliebten Jubilar aus diesem Anlasse von der Direction sowohl als von den Mitgliedern der Anstalt die aufrichtigsten Glückwünsche entgegen gebracht.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. Ampferer. Ueber Wandbildung im Karwendelgebirge.

Zu den grossartigsten Ausdrucksmitteln des Hochgebirges gehören hohe und langgestreckte Wände, die oft ganze Thalzüge begleiten. Das Karwendelgebirge mit seinem ausgesprochen einseitigen Aufbau, dem flachen Aufsteigen der Schichtplatten von Süden, dem plötzlichen schroffen Abbruche gegen Norden ist ganz besonders reich an Wänden, welche dasselbe in ungenau ostwestlicher Richtung und strenger Abhängigkeit vom Faltenlaufe durchschneiden. Natürlich beherrschen diese Bildungen vor allem die südliche Hälfte des Gebirges, wo in den riesigen Massen des festen Wettersteinkalkes treffliche Baumittel vorhanden sind. Von vornherein können wir gleich zwei Entstehungsarten von Wänden unterscheiden, solche, welche durch tektonische Kraft, durch Verwerfungen gebildet wurden, und solche, welche durch Erosion hergestellt wurden, wobei Verschiedenheiten der Structur der angrenzenden Gesteinslagen bedingend waren. So sehr man nun vielleicht nach der von Prof. Rothpletz herausgegebenen Karwendelkarte das Vorherrschen von Verwerfungswänden vermuthen möchte, so gehört doch nur eine kleine Menge derselben dieser Bildungsart an. Zudem sind die Verwerfungswände nirgends von einer bedeutsamen Höhe, so dass sie nur dem ganz ins Einzelne dringenden Forscher auffallen, während sie sonst im Gesammteindrucke verschwinden. Das gilt allerdings nicht für jene Auffassung, welche Prof. Rothpletz seinerzeit vertreten hat und nach der auch einige der grössten und wirkungsvollsten Wände als Verwerfungen erklärt wurden, so besonders die riesige Wandflucht, mit der die Vomper und Hinterauthaler Kette gegen Nordosten und Norden zu abbricht. Dieser Wandgürtel, welcher das ganze Gebirge durchzieht und zu den gewaltigsten Felsbauten der Alpen zählt, fand durch die Annahme einer mächtigen Verwerfung scheinbar die befriedigendste Erklärung, welche jedoch durch die Ergebnisse der neuen Aufnahmen unhaltbar gemacht wurde. So ergibt sich nothwendigerweise die Veranlassung, aufs neue den Ursachen dieser bedeutsamen Erscheinungen nachzuspüren. Es ist nicht der Zweck dieser Studie, eine erschöpfende Darstellung und Beschreibung der Karwendelwände zu liefern, vielmehr sollen nur einige Typen Berücksichtigung finden, welche sich besonders hervordrängen. Wenn wir die grössten und steilsten Abstürze der Innthaler, der Hallthaler und Gleierscher Kette betrachten, so erkennen wir sofort, dass nahezu oder völlig saiger aufgerichtete Schichten des Wettersteinkalkes die Wände bilden, welche von den weichen Sandsteinen, Schiefern und Mergeln der Raibler Schichten begrenzt sind. In gewissem Sinne haben wir auch hier tektonisch gebildete Wände vor uns, welche schon fertig von der Erosion aus ihrem Deckmantel herausgeschält wurden. In einem einzigen Falle an der Südwand des Höhenberges, von der die berühmte Martinswand ein Theil ist, machen nicht die Raibler Schichten, sondern die Schieferzonen der Partnachschichten und Muschelkalk jenen Bestand aus, durch dessen Entfernung die Wand hervorkam. Auffallend ist an diesen Wänden, dass meistens sofort neben den tief ausgefressenen, weichen Zonen die erste feste

Kalkbank bereits 200—300 *m* hoch glatt emporsteigt, was für die ausnehmende Haltbarkeit dieser Wände spricht. Ist diese Wand dann vielleicht noch aus einem überschobenen Sattel hervorgegangen und besitzt daher über den saigeren Schichtbrettern eine Decke von flachliegenden, so gehören ihre Formen zu denjenigen, welche sich nur schwer und sehr allmälig verändern. In den Bergkämmen des Innthaler und Gleiersch-Hallthaler Zuges finden sich dafür ausgezeichnete Beispiele. Ersterer Kamm besitzt in der Solsteingruppe noch eine Decke und daher glatte, geschlossene Wände. Gegen Osten verliert sich diese schützende Decke und die Wand, mit der sich nun der saigere Wettersteinkalk von den Raibler Schichten abhebt, wird sofort von Rissen und breiten Karen dergestalt zerschnitzelt, dass sie durchaus keinen einheitlichen Eindruck mehr erzeugt. Dasselbe gilt vom Gleiersch-Hallthaler Kamm, dessen Wände ebenfalls, wo ihnen die Oberdecken fehlen, durch Karbildung und Schluchten viel rascher und tiefgründiger angegriffen werden. Diese Wände aus saigeren Schichten setzen sich meist erheblich ins Erdinnere fort und können von der Erosion noch erhöht werden, wenn die Abtragung ihrer Scheitel langsamer vorrückt als die Ausgrabung an ihren Füssen. Sie sind in horizontaler Richtung für die Erosion nur schwer verschiebbar, liegen ausserdem abseits von den grossen Wasserrinnen und besitzen meist noch ausser ihren Fussgräben kleine Vorhöhen, welche sie vor einer Unterschneidung wirksam schützen. Ihre Fusslinien verlaufen völlig unabhängig von den angelagerten Geländeformen rein nach der tektonischen Vorzeichnung der Auffaltung, so dass gegen sie gerichtete Querthäler und Kämme ganz gleichmässig abgeschnitten werden. Eine meist ziemlich schmale Zone eigener Trümmer begleitet den Fussrand, nur an wenigen stärker angegriffenen und gegen oben geschützten Stellen tritt das weiche Nebengestein nackt hervor.

In ganz anderer Art erscheint die gewaltige Wand des Vomper-Hinterauthaler Kammes aufgebaut. Hier begegnen wir statt saigerer Stellungen vorzüglich ziemlich flach nach Süden gleitenden Neigungen, welche sich nur ganz im Südosten, im Gebiete des Hochnissl, bis gegen 40° erhöhen. Grösstentheils ist die Neigung der Schichten am Grate eine sehr geringe, welche sich erst im südlichen Abhange allgemach versteilt. Die gewaltigen hier zu Tage tretenden Wände bestehen ebenfalls wieder hauptsächlich aus Wettersteinkalk, doch tritt darunter fast allenthalben noch der Muschelkalksockel hervor. War der Verl der Saigerschichtwände ein von den angrenzenden Thalungen völlig unabhängiger, so zeigt sich diese Wand aufs engste mit derselben verknüpft. Jedes Thal dringt buchtförmig in den Verlauf der Mauer, die wieder mit jedem Kamme durch einen oft weit vorspringenden Sporn verwachsen ist. Thalsystem und Wand erscheinen in enger Wechselbeziehung, was man nicht übersehen darf, wenn man eine Erklärung der seltsamen Thalläufe versuchen will, die sich hier einstellen.

Während nämlich das ganze übrige Gebirge eine dem Faltenwurfe entsprechende Anordnung seiner Thäler aufweist, zweigen hier von der grossen Wand vier bedeutende Querthäler ab, welche erst in grösserer Entfernung wieder in tektonisch vorgezeichnete Richtungen umbiegen. Merkwürdigerweise sind nun diese Querthäler ausgesprochene Durch-

bruchsthäler, welche ganz riesige Wälle steil aufgerichteter, harter Kalke durchsägt haben, obwohl in der Gegend ihres Ursprunges, am Fusse der Wand, entlang eine tiefe Zone weicher Schichtglieder eingebettet liegt, welche der Entwicklung eines Längsthales den besten Vorschub geleistet hätte. Dazu zeigen diese Thäler nicht etwa den Charakter von tiefen, engen Klammen, sondern es sind sehr flachgeneigte Trogthäler mit breiten Sohlen und steilen Wänden, welche in ganz unglaublich schwachem Anstiege unmittelbar zu der riesigen, oft fast lothrechten Querwand hineinführen. Betrachten wir die Seitenkämme näher, welche diese Thalungen begleiten, so sind wir erstaunt, unmittelbar an die grosse Wand anstossend eine mehr oder weniger breite Zone auffallend junger Schichten vom Hauptdolomit bis zum oberen Jura anzutreffen, welche sich durchgehends in einer sehr flachen und normalen Lagerung befinden, im einzelnen jedoch aufs heftigste gefältelt und verquetscht sind (Fig. 1). Auf ihnen liegen, wie die neuesten Aufnahmen klar gemacht haben, die Reste von weit älteren Schichten, so Bundsandstein, Reichenhaller Schichten und Muschelkalk. Während nun längs der ganzen Wand zu ihren Füssen und unter ihren Vorsprüngen junge Schichten hervorbrechen, liegen andererseits auf diesen nördlich vorgelagerten Kämmen alte Schichtreste auf den jungen. An diese Zone von jungen Schichten stösst gegen Norden zu ein sehr verwickelt gebauter Wall von überkippten übereinandergeschobenen Platten von Wettersteinkalk, Muschelkalk und Reichenhaller Schichten.

Im Westen zeigt die letzte äusserste Wettersteinplatte in regelmässiger Folge und saigerer oder nordwärts überkippter Lage den Uebergang zu Raibler Schichten und Hauptdolomit. Wenn wir diese tektonischen Ergebnisse zusammenfassen, so haben wir im Süden die grosse Wand, ihr entlang eine Zone weicher, junger Schichten, an welche sich ein mächtiges wirres Bollwerk von älteren Gesteinen anlegt. Wäre eine solche Gestaltung der Oberfläche vom Anfang an dem Gebirge zu eigen gewesen, so ist es höchst wahrscheinlich, dass sich längs der Wand in den weichen Schichten eine breite Längsthalung ausgebildet hätte. Von einer solchen finden wir nur an den beiden Endstrecken Beispiele vor, indem einerseits das Stallenthal, andererseits das Karwendelthal ungenau dem Verlaufe der Wand sich anschmiegt. Die Reste der alten Schichten auf junger Unterlage, welche sich schön und deutlich auf den Höhen des Stanserjoches, des Sonnenjoch-, Gamsjoch- und Falkenkammes erhalten haben, scheinen mir die Möglichkeit einer Erklärung nahe zu legen. Nach diesen Aufschlüssen ist es höchst wahrscheinlich, dass die mächtige Vomper-Hinterauthaler Platte, welche jetzt hauptsächlich mit der grossen Wand endigt, einst weit nach Norden vorgereicht und dabei als schwere mächtige Decke mindestens die Zone der jungen Schichten unter sich verborgen hat. Diese ganze ungeheure Masse neigte sich theils gegen Süden, theils wölbte sie sich wohl flach gegen Norden ab. Durch die Einwirkung der atmosphärischen Wasser grub sich zu beiden Seiten des Scheitels ein Rinnennetz in die Tiefe, das natürlich nach der ziemlich regelmässigen Wölbung der Platte sich dementsprechend ausbildete. Dass eine solche Scheitelung der Platte nicht unwahrscheinlich ist, beweisen zwei Stellen ihres jetzt noch erhaltenen Restes, und zwar die Gegenden ums Hochglück einerseits und die um

Fig. 1.

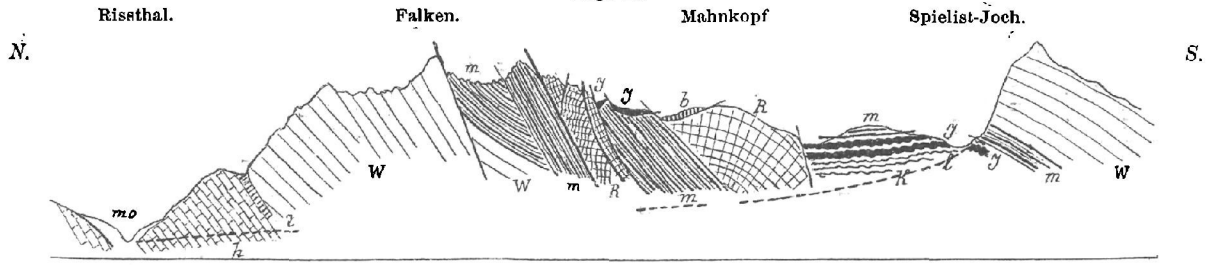
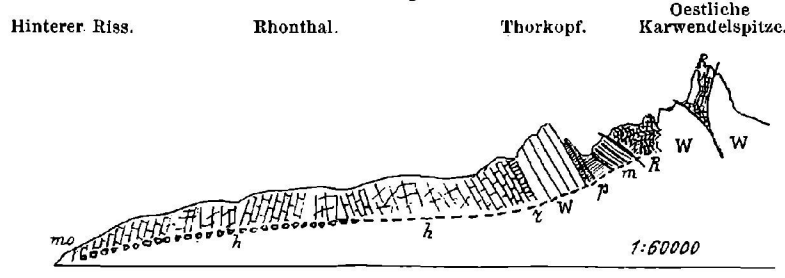


Fig. 2.



Zeichenerklärung.

b = Buntsandstein. — R = Reichenhaller Schichten. — m = Muschelkalk. — p = Partnachschichten. — W = Wettersteinkalk. — r = Raibler Schichten. — h = Hauptdolomit. — K = Kössener Schichten. — l = Lias. — J = Obere Jura. — mo = Moränen.

Oed- und Birkkarspitze andererseits. Während nämlich an den übrigen Stellen die Schichten der Platte gleichzeitig südwärts fallen, liegen sie in den oben angeführten Orten eben oder fallen nach Norden. Die Erosion zeigt sich hier als sehr empfindlich für diese Schwankungen, sofort rückt der Scheitel gegen Süden und es senken sich auf der Nordseite Kare ein, während sonst dieselben ganz auf die Südseite beschränkt bleiben. In dem gegen Norden neigenden Theile der Platte gelangten nun die Wasserrinnen, da derselbe nicht so mächtig und so vielfach übereinandergeschuppt war wie der südliche, nach einer gewissen Zeit auf die weiche Unterlage. Von diesem Momente an änderte sich die Wirkung der Erosion ganz bedeutend, indem durch Unterspülung und Nachgeben der lockeren Unterlage das Losbrechen von grossen Felsstücken und damit die Bildung von schroffen Wänden begünstigt wurde. An der Westseite des Gamsjöchls ist dieser Vorgang noch jetzt deutlich zu verfolgen. Wie sehr die Unterlage von weichen nachgiebigen Schichten zur Bildung von steilen, ja senkrechten Wänden aus sprödem starren Gestein beiträgt, kann man im nahen Sonnwendgebirge verfolgen, wo dieser Process sich mit grosser Lebendigkeit und hoher Wirkung abspielt. Im Karwendel dürfte dieses Rückschreiten der Wand nahezu schon das Ende erreicht haben, da aller Voraussicht nach die jungen Unterlagen nicht mehr weit hineinreichen und somit ihr Nachgeben die oben lastende Wand nicht mehr allzu sehr beeinflussen kann. Am Kaisergrat des Hochglücks und am Nordgrat der Grubenkarspitze hat man Gelegenheit, noch solche abgesunkene Thürme im Zusammenhange mit der Wand zu beobachten. Im Vergleiche zum Sonnwendgebirge fällt uns hier der Mangel an sehr grossen Blöcken auf, welche sich nur ziemlich selten finden, doch mag dafür einestheils der Stillstand des Wandrückzuges, anderentheils die Wegräumung durch die Eismassen zur Erklärung angeführt werden. Ausserdem dürfte bei so hohen Wänden (600—900 *m*) die gewaltige Wucht des Sturzes dem Zusammenhalte allzu grosser Blöcke ungünstig sein.

Diese Erklärungshypothese, welche die Entstehung der grossen Wand und der Durchbruchsthäler auf eine grössere Ausdehnung der Vomper-Hinterauthaler Platte zurückführt, in welcher das gewöhnliche Thalsystem entstand, aber dann in ganz fremden Boden hinabsank, hat zur Voraussetzung eine, wenn auch geringe Neigung dieser Platte gegen Norden. Wenn wir aber nun die Reste jener Platte auf den nördlichen Kämmen verfolgen und ihre Höhenlage beachten, so finden wir, dass dieselben fast durchgängig eine höhere Lage als die ihnen nächsten Theile der Wandfüsse einnehmen. Je weiter dabei die Vorkommnisse von der Wand abliegen, desto mehr erhöhen sie sich. Allerdings liegen sämmtliche Stellen auf Bergkämmen, so dass es ja leicht möglich ist, dass die zwischenliegenden zerstörten Theile erheblich tiefer lagen. Allein auch ohne diese Annahme bietet dieses Verhältnis nichts Befremdliches, kennt man doch schon mehrfach Stellen, aus denen sich schliessen lässt, dass Gebiete, welche von einer gewaltigen Schichtenlast befreit wurden, sich ausdehnten und langsam erhoben. Ich erinnere besonders an die Angaben Prof. Diener's über die Structur der südosttirolischen Dolomitstöcke (Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft 1900, XLIII, 13), welche im Gegensatze zu der gekünstelten

Hypothese Miss Ogilvier's von Torsionsstructur die eigenthümlichen Störungen an den Rändern der mächtigen Dolomitklötze sehr einfach durch Entlastungs- und Belastungserscheinungen erklären. Zudem ist der Anstieg der jetzt noch erhaltenen Reste gegen Norden ein ganz unbedeutender, wenn man von den Vorkommnissen am Sonnenjoch absieht, und beträgt zum Beispiel am Gamsjöchlkamme auf der Ostseite vielleicht 30 *m* auf 4 *km* Entfernung, auf der Westseite ungefähr 80 *m*.

Interessant ist es auch, die Grössenverhältnisse der tiefen Querthäler mit der Einschartung des Wandkammes in Vergleich zu ziehen. Hier haben wir in gewissem Sinne zwei übereinander liegende Thalsysteme vor uns, in der Tiefe die mächtigen breiten Thalfurchen und auf der Platte droben die Zerschneidung des Grates mit den südwärts anschliessenden Karen. Höchstwahrscheinlich besass die alte Decke, welche die Querthäler einst überlagerte, auch eine ganz ähnliche Vertheilung ihrer Wasserfurchen, wie sie der Südtheil der Platte noch jetzt bewahrt, so dass wir hier mit vorsichtigen Einschränkungen den Verlauf der Thalbildung sehr weit zurück verfolgen können. Sehr deutlich springt die Erscheinung ins Auge, dass aus mehreren Wasserfurchen der ersten Anlage allmälig eine bestimmte, meist mittlere, eine oder mehrere nachbarliche auffrisst und in sich vereinigt. Dieser Vorgang hat sich indessen auch schon auf der Platte selbst abgespielt, freilich in viel geringerem Umfange und besonders durch die Mitwirkung der Gletscher. In der Zertheilung der Kammhöhe haben wir ein ziemlich getreues Bild der ursprünglichen Anordnung der Wasserfurchen vor uns, und im Allgemeinen entspricht auch jedem grösseren Gipfel ein Querkamm, jeder bedeutenden Scharte ein Kar. Vielfach aber sehen wir einzelne kleinere Gipfel überhaupt ohne Grat oder doch nur mit einem unbedeutenden zwischen mächtigen Nachbarn verkümmern. Hier haben sich ebenfalls mehrere Wasserfurchen später zu einer grossen vereinigt. Ich spreche hier von Wasserfurchen nicht in dem Sinne, als ob die Kare in ihrer jetzigen Gestalt etwa davon ausgestattet worden wären, sondern in dem, dass sie die erste Anlage ausgearbeitet haben, wofür auf der Vomper-Hinterauthaler Platte schon die bedeutende Empfindlichkeit für die Neigungsverhältnisse der Schichten auf der Kammhöhe deutlich Zeugnis ablegt.

In dem mächtigen Sammelkar des Rossloches nun finden wir mindestens sieben ursprüngliche Furchen zu einem Bache vereinigt, so zwar, dass die kleinen Gipfelzacken des Hauptkammes unmittelbar auf einer rauhwelligen Hochfläche aufsitzen, welche klar erkennen lässt, dass hier vorzüglich durch Eiswirkung die Zwischenriegel entfernt wurden. Erst in grösserer Tiefe gelangen schmale Wasserrunsen zu einer Bedeutung. So können wir mit Hilfe der Gratzeichnung der grossen Wand vielfache Schlüsse auf die angrenzenden Thalungen gewinnen.

Auch der Karwendelkamm besitzt im Norden grossartige Wandanlagen, in welchen beide früher besprochene Typen übereinander enthalten sind. Wir finden sowohl Stellen, wo die Wand aus saigeren Wettersteinkalkschichten errichtet ist, als auch solche, wo die überschobene, flachgelagerte Decke auf einem weichen Untermittel ruht, und endlich Uebereinanderthürmung von beiden Arten. Wenden wir uns gleich dieser Ausbildungsweise zu, weil sie bisher noch nicht vertreten

war. Dieselbe zeigt sich am meisten in den Abstürzen der Schichtenspitzen des Bärenalpkopfes und der Tiefkarspitze. Die untere, meist weit kleinere Abtheilung besteht aus lothrechten Wettersteinkalkplatten, an deren Fuss die nieder gewitterten Raibler Schichten lagern. Dann thront darüber eine Zone arg zermalmter Rauhwacken, worauf eine flach südfallende Decke von Muschelkalk und Wettersteinkalk oder letzterem allein das Ganze krönt. Wie solche zusammengesetzte Wände sich rasch beträchtlich verändern können, lehrt in prächtiger Weise das Rhonthal, ein kleineres Querthal, welches von den Nordwänden der östlichen Karwendelwand nach Hinterriss zieht (Fig. 2). Auch diese Wand ist zusammengesetzt, indem sie zwei furchtbar zerfaltete Rauhwackenbänder durchziehen, über denen die aufgeschobene Decke stellenweise in wilde Thürme gegliedert ist. Dieser Wand liegt ein vom Bach durchbrochener Querwall von überkippten Partnach-, Wettersteinkalk- und Raibler Schichten vor, an den sich ein enggefalteter, mächtiger Bereich von Hauptdolomit schliesst, in welchem der weitaus grösste Theil des Thales liegt. Dasselbe läuft anfangs gegen Norden und biegt dann fast rechtwinkelig nach Osten um. Im nördlich streichenden Theile liegt der fast ebene Schuttboden der Rhonthalalpe, welcher an der Umbugstelle in eine ungeheure Anhäufung von riesigen Wetterstein- und Muschelkalkblöcken übergeht, die wohl die Ursache seiner Anstauung bildete. Diese Blockmassen beherrschen den ganzen östlich ziehenden Theil des Thales und enthalten hunderte von gewaltigen Klötzen. Weit herum bestehen die angrenzenden Gehänge aus Hauptdolomit und noch jüngeren Schichten, weshalb eine Entstehung durch Bergstürze völlig ausgeschlossen ist. Diese Massen können nur durch einen Gletscher aus dem Thalhintergrunde geschleppt worden sein, wo wahrscheinlich mehrere der schlanken, hohen Thürme auf das Eis herabstürzten und hinausgetragen wurden. Das kann natürlich nur in einem Rückzugsstadium der letzten Vergletscherung stattgefunden haben.

Reiseberichte.

R. J. Schubert. Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad (29, XIII).

II. Das Gebiet zwischen Zemonico und Benkovac.

Das sich an die im vorigen Berichte besprochenen Küstenfalten anschliessende Muldengebiet zwischen Unter- und Ober-Zemonico weist an den von Zara nach Obrovazzo und Benkovac führenden Strassen anscheinend einen regelmässigen Muldenbau auf: zwischen den beiden von Imperforaten-[1]) und Nummulitenkalk flankirten Rudistenkalksätteln

[1]) Unter dem Namen Imperforatenkalk fasse ich die marinen Kalke zwischen Cosina- (beziehungsweise Rudisten-) Kalk und dem Hauptnummulitenkalke zusammen. Es sind die bisher als „oberer Foraminiferenkalk" (Stache) oder Milioliden- und Peneropliskalk und Alveolinenkalk bezeichneten Schichtglieder, die wenigstens in Norddalmatien kartographisch bei ihrer vielfachen Wechsellagerung nicht trennbar sind, so dass mir ein einheitlicher Namen für diese mit *Alveolina*, *Miliolideen* (*Bi-Tri-Quinque-Spiroloculina*) und *Peneroplis* erfüllten alttertiären Kalke, die unter dem Hauptnummulitenkalke lagern, wünschenswerth schien. Da

erstreckt sich eine mit vorwiegend weichen Mergeln erfüllte Niederung. Die weichen hellen Mergel sind mehrfach in Wasserrissen und den Strasseneinschnitten entblösst, verrathen sich auch stellenweise durch die helle Bodenfärbung. Dass jedoch hier keine einfache Synklinale vorliegt, sieht man auch an dieser Strecke daraus, dass der bis an die Strasse reichende Hügel, welcher das Trappistenkloster trägt, aus synklinal gelagerten weichen Mergeln mit wechsellagernden härteren Bänken besteht. Die an der Strasse befindliche Quelle bezeichnet das Muldentiefste. Noch deutlicher als die dem Südwestrande des Muldengebietes so sehr genäherte Muldenlinie lässt der etwas abseits (nördlich) der Strasse gelegene Hügel Goleš, der aus einem Nummulitenkalkaufbruche besteht, erkennen, dass hier eine Doppelmulde vorliegt. Der Südwestrand dieser Doppelmulde verläuft über die Ortschaften Jagodnje dl. —Lišane di Tinj—Unter-Zemonico—Smrdelje—Murvica, der Nordostrand über die Ortschaften Rastević—Škabrnje—Ober-Zemonico und östlich Smoković. Nur in den von den obenerwähnten Strassen gequerten Theilen ist scheinbar eine einheitliche Mulde vorhanden in Folge einer Senkung der Achse des das Muldengebiet von Zemonico durchziehenden Zwischensattels sowie auch durch Brüche, wie der steile Abfall des Trappistenhügels beweist. Der erwähnte Goleshügel bedeutet einen nochmaligen Aufbruch des im Südosten des Kartenblattes bis zum cenomanen Dolomit aufgebrochenen Sattels von Polača—Jagodnje grn. Dass nicht lediglich Senkungen das Fehlen älterer tertiärer Schichten an den beiden Strassen bedingen, erhellt einerseits aus dem allmäligen Schluss des Kreidezwischensattels, dem eine relativ breite Zone von Imperforaten- und Nummulitenkalk folgt, sowie aus dem umlaufenden Streichen des abermaligen Nummulitenkalkaufbruches am Goleš.

Dieser Kreidesattel streicht als wenig gegen Südwest geneigte Antiklinale (vergl. diese Verhandl. 1902, pag. 203) aus dem Kartenblattbereiche Zaravecchia—Stretto in das in Rede stehende Gebiet. Zunächst weist der aus Rudistenkalk bestehende Nordostflügel stärkere Erhebungen auf (Debeljak und die Höhen östlich Jagodnje grn.). An Brüchen, die mit dem Durchbruche der Kličevica durch den Nadinsattel in Verbindung stehen, sank jedoch dieser Nordostflügel (im Bereiche der Dubrava östlich Polača) nieder und die Höhen, an deren Fuss Polača liegt, bestehen aus südwestlich einfallenden Rudistenkalkbänken des Südwestflügels jenes Sattels. Die Scheitellinie desselben ist durch eine dolomitische Aufbruchzone markirt, die jedoch östlich und nördlich von Polača nur schmal und wenig scharf von den Kalkflügeln zu trennen ist. Im Einbruchgebiete, an dessen Nordostflanke bei Ober-Jagodnje

---

nun sämmtliche darin reicher vertretenen Gattungen ihrer Schalenbeschaffenheit nach zu den imperforaten (porcellanen) Foraminiferen gehören, halte ich den Namen Imperforatenkalk als am bezeichnendsten, umsomehr, als sowohl *Nummulites* als auch die in den höheren eocänen Schichten so reichlich vorhandenen Gattungen *Orbitoides, Operculina, Heterostegina, Rotalia, Globigerina, Cristellaria, Nodosaria, Truncatulina, Lagena* etc. perforirt sind. Die Bezeichnung oberer Foraminiferenkalk, im Gegensatz zu dem unter dem Cosinakalke befindlichen unteren Foraminiferenkalke gebraucht, kann auf den ganzen Complex der Imperforatenkalke nicht ausgedehnt werden, da ja derselbe die Basis der marinen eocänen Schichten bildet.

sich eine altquartäre Ablagerung befindet, sanken nebst einem Theile des dolomitischen Kernes auch Partien des kalkigen Südwestflügels nieder. Auch diesem sind bei Polača altquartäre Concretionen führende Lehme angelagert. Im Bereiche des jetzigen Nadinsko blato ist nun der grösste Theil dieses Sattels niedergebrochen, und zwar nebst den cretacischen und tertiären Schichten des Nordostflügels auch der Kern, ja auch Theile des Südwestflügels. Vom Rudistenkalk des letzteren wird auch das steilere Südwestufer des Sees zum grössten Theil gebildet. Nordwestlich des Nadinsees ist der Sattel wieder erhalten, der Rudistenkalkaufbruch verschmälert sich jedoch rasch gegen Nordwest und schliesst, von wenig mächtigen Cosinakalkresten umsäumt, im flachen steinigen Hutweidengebiete südöstlich Prkoš. Dieses besteht grösstentheils aus flach gelagerten tertiären Schichten, und zwar zunächst dem Rudistenkalke aus einem Kerne von Imperforatenkalken, der nördlich Prkoš auskeilt und von einem Mantel von Nummulitenkalken und Knollenmergeln umgeben ist, die bis an den Napletenica potok reichen. Während jedoch die Kalke des östlich von Prkoš von einer starken Längsstörung betroffenen Nordostflügels dieses flachen Sattels überall blossliegen, ist der Südwestflügel — besonders die Nummulitenschichten desselben — westlich einer Linie Prkoš—Nadinsee grösstentheils von Quartär überdeckt, das zum Theil diluvialen Alters sein dürfte; eine sichere Trennung des älteren Quartärs vom jüngeren ist jedoch mangels guter Aufschlüsse gegenwärtig hier nicht möglich. Dass jedoch altquartäre Schichten hier vorhanden sind, konnte ich an kleinen Aufschlüssen nordwestlich des Brunnens Bojana sowohl an dem nach Zemonico als auch an dem nach Prkoš führenden Fahrwege feststellen. Auch macht die relativ bedeutende Mächtigkeit, welche diese der Flanke angelagerten Gebilde besitzen und wodurch dieser einer Mulde entsprechende Terrainstreifen den Rudistenkalk des Nadinsee-Prkošsattels an absoluter Höhe übertrifft, eine reiche Vertretung des Altquartärs wahrscheinlich. Auch die Breccienplatten an der Westecke des Nadinsees, dort, wo das Tertiär an den Seerand tritt, könnten möglicherweise Reste einer diluvialen Ablagerung sein. Andererseits liegt wieder die Vermuthung nahe, dass die Rudistenkalkbreccien, die ganz denen gleichen, wie sie in den obersten Lagen der altquartären Gebilde anderer Localitäten vorkommen, erst nach dem Niederbruche des Nadinseesattels entstanden.

Dieser Sattel trennt zwei Mulden, deren jüngste Glieder höhere mitteleocäne Gebilde sind, die jedoch grossentheils mit alluvialen Lehmen erfüllt erscheinen. Die nordöstliche der beiden, die bei Pristeg und Ceranje im Bereiche des Kartenblattes Zaravecchia stärker erweitert war (s. diese Verh. 1901, pag. 238), ist bei den Gehöften Grulić—Čoso—Tražívuk—Gjelet in Folge der stärkeren Auffaltung des erwähnten Zwischensattels stark zusammengepresst, im Bereiche der Kličevica anscheinend wieder weiter, jedoch sind durch deren Alluvionen sowie durch Absenkungen die Tertiärschichten nur spärlich erschlossen. Das Gleiche ist im Bereiche des Nadinsko blato der Fall und erst vom Nordrande desselben an ist ihr Nordostrand über Škabrnje—Ober-Zemonico deutlich zu verfolgen, die über dem Hauptnummulitenkalke und Knollenmergel folgenden Schichten sind

jedoch zum grössten Theil von jungen Lehmen überdeckt. Beim Brunnen Marinović und südlich Ober-Zemonico sind die weichen, mit harten Bänken wechsellagernden Mergel an mehreren Stellen entblösst. Dem Nordostflügel sind bei Rastević und Ober-Zemonico diluviale Lehme angelagert, die beim ersteren Orte eine reichere Conchylienfauna zu beherbergen scheinen, da ich auch Clausilienreste fand. Die Muldenlinie ist durch den Verlauf der Kličevica, die Brunnen Stankovac—Ivkovac—Marinović, bei Sv. Luka, an der Strasse zwischen Ober- und Unter-Zemonico gegeben. Der Abfluss dieser gegen Südost geneigten Mulde trägt auch, wenngleich in geringerem Maße, zur Inundirung des Nadinsko blato bei. Gegen Nordwest zu schliesst diese Mulde, indem der Nummulitenkalk des Golešaufbruches an jenen des Nordostflügels der Mulde (des Südwestflügels des nächsten nordostwärts sich anschliessenden Sattels) gepresst erscheint.

Hiermit steht das Oeffnen der zweiten südwestlichen Mulde in Verbindung. Diese streicht vom Südosten her (vergl. diese Verh. 1902, pag. 202) zwischen Polača—Prkoš einerseits, Unter-Jagodnje—Lišane di Tinj andererseits in annähernd gleicher Breite, gleich der anderen Mulde mit jüngeren Mergeln erfüllt, die jedoch zumeist von alluvialen Gebilden überdeckt sind. Auch der Nordostflanke dieser Mulde sind diluviale Lehme aufgelagert, so bei Polača, Prkoš, wahrscheinlich auch westlich Tinj. Vielleicht bildeten dieselben eine zusammenhängende Ablagerung, doch scheint ihr Zusammenhang durch die postdiluvialen Senkungen und Niederbrüche gegenwärtig unterbrochen zu sein; auf der Karte konnte ich dieselben häufig mangels genügender Aufschlüsse nur in den mächtigsten Partien ausscheiden, eventuell schematisch andeuten. Das Terrain zwischen dem Schlusse des Zwischensattels nördlich von Prkoš und der Strasse von Zara nach Obrovazzo ist grossentheils Sumpfgebiet, da die weichen, wasserundurchlässigen, hellen, mitteleocänen Mergel in geringer Tiefe unter der Quartärdecke lagern, wie natürliche und künstliche Einschnitte erkennen lassen. Nordöstlich Mostar ragt aus dem Sumpfe eine kleine, aus Nummulitenkalk bestehende Kuppe, eine kleine Aufwölbung, die sich in der Mitte zwischen dem Nummulitenkalk des Prkoš—Polačasattels und dem des Goleš befindet. Von der Strasse an gegen Nordwesten ist der Verlauf der Mulde deutlich erkennbar, indem auf die sie zu beiden Seiten begrenzenden Nummulitenkalke und Knollenmergel von Unter-Zemonico—Smrdelje—Murvica einerseits und der Gehöfte Kovačević (Goleš)—Dračić—Rasković—Nieguš—Župan—Petranović—Pestović andererseits eine Zone heller, weicher, grossentheils von Quartär überdeckter Mergel folgt. Die Verbindungslinie der Quellen an der Strasse Zara—Obrovazzo (bei S. Katerina) und an der Strasse Murvica—Polešnik bezeichnet den Verlauf der Muldenlinie. Gegen diese fallen die Schichten ein, wie es besonders die harten Mergel- und Kalksandsteinbänke erkennen lassen, und zwar an der ganzen Strecke Perović—Senj—Smković—Popović—Doduk gegen Nordost, beim Trappistenkloster und von da an in einer zur vorigen parallelen Zone gegen Südwest. Besonders an diesem Nordostflügel sind mehrere Querbrüche ersichtlich, durch welche die harten Conglomerat- und Mergelbänke auffällig zerstückt sind. Die Kalksandsteine sowie auch die harten Mergelbänke enthalten einzelne

Gerölle von Kalk, auch kieseligem Materiale, die bisweilen in Lagen angeordnet sind, ja ganze Conglomeratbänkchen bilden. Ab und zu sind darin perforirte Nummuliten und Assilinen in zahlreichen Exemplaren vorhanden. Der Nummulitenkalk der südwestlichen Umrandung geht, wie dies auch sonst meist der Fall ist, nach oben zu in einen fossilarmen Mergel über, der an der Oberfläche knollig abgesondert ist, nach der Tiefe zu jedoch aus harten blaugrauen Bänken besteht. Auf diese dunkle Färbung und ganz vereinzelte Kohlenhäutchen hin wurde bei Murvica, nordöstlich der neuen Kirche, auf Kohle bisher mit negativem Erfolge geschürft. Am Nordostrande der Mulde fand ich in der Grenzzone des Hauptnummulitenkalkes gegen die höheren Mergel bei Raković (östlich von Murvica) röthliche, Krabben und andere besser erhaltene Fossilien führende Breccien, allerdings bisher nur vereinzelt. Die jetzige Ausfüllung der Mulde besteht zumeist aus jungen Verwitterungs- und Schwemmgebilden.

Gegen Nordosten wird die Doppelmulde von Zemonico von einem Sattel begrenzt, der als nordwestliche Fortsetzung der Stankovac-Antiklinale (s. diese Verh. 1901, pag. 237) das Kartenblatt als fast normales Rudistenkalkgewölbe betritt. Von Rastović an erscheint er gegen Südwest geneigt und der flacher gelagerte Nordostflügel, dem unter anderem die Gradina von Nadin angehört, besonders in der Gegend südlich Nadin mehrfach gewellt und von Längsbrüchen durchsetzt. Auch senkrecht zum Streichen sind mehrere Bruchlinien in den Schluchten zwischen dem Kličevicaquerthal und Nadin erkennbar. Die jetzt mit jungquartären Gebilden erfüllten Absenkungsgebiete dieses Sattels entstanden wohl ungefähr in derselben Zeit, in welcher der Niederbruch des Nadinseegebietes erfolgte, postdiluvial. Doch sind auch Reste älterer Lehme erhalten, so am klarsten südöstlich des Gehöftes Dežmalj bei Nadin, die dort in mehreren Wasserrissen ersichtlich sind. Der geneigte Sattel richtet sich gegen Nordwesten zu wieder auf und lässt eine östlich Škabrnje am breitesten denudirte dolomitische Aufbruchzone in der Sattelachse zu Tage treten. Dieselbe ist an der Strasse Zemonico (Zara)—Benkovac gut erkennbar, jedoch nicht als einheitlicher Dolomitzug, sondern als Wechsellagerung von wollsackartig und flach buckelig verwitternden Dolomit- und scharfkantigen Rudistenkalkbänken. Bei dem allmäligen Uebergange und der vielfachen Wechsellagerung von Dolomit- und Kalkbänken konnte hier wie bei den Gehöften Jaković und Visković lediglich der Kern dieser dolomitischen, wahrscheinlich cenomanen Aufbruchzone ausgeschieden werden. An der von Zemonico nach Smilčić führenden Strasse ist dieselbe nicht mehr ersichtlich, der Kreidesattel ist hier im Ganzen zwar auch aufgerichtet, doch flacher und namentlich im Nordostflügel von zahlreichen kleineren Brüchen durchsetzt, die Streichen und Fallen der Rudistenkalkbänke unregelmässig erscheinen lassen. Der Rudistenkalkaufbruch verflacht und verschmälert sich gegen Nordwesten rasch und schliesst, von gastropodenreichen Cosinakalkbändern umgeben, beim Gehöfte Potokosan, dessen Lokva sich im thonigen Cosinakalk des südwestlichen Sattelflügels befindet. Eine Querung dieses Sattels zwischen den Ortschaften Suovare—Smoković über das Gehöft Banić ergibt, dass die ganze Aufwölbung auf eine Strecke von etwa 2 *km* lediglich aus Imperforatenkalken besteht.

Beim Lubičica greb erscheint der Rudistenkalk wieder, und zwar gleichfalls von Cosinakalk begleitet, aus den Tertiärkalken emporgepresst, und zwar an dem über diesen Hügel (101) führenden Fahrwege in zwei durch einen nach Nordwesten rasch auskeilenden Tertiärstreifen getrennten Partien. Der Kreideaufbruch verbreitert sich gegen Nordwesten und quert die von Murvica nach Polešnik führende Strasse in seiner früheren Breite (ca. 2 *km*). Dass das Vorhandensein des Tertiärs zwischen den beiden Rudistenkalkzonen am Fahrwege über den Lubičica greb eine Längsbruchzone bedeutet, ist zweifellos. Weniger sicher ist es jedoch, ob die südwestliche Kreidehälfte nicht etwa einer Fortsetzung des Zwischensattels der besprochenen Doppelmulde von Zemonico entspricht, da der Nummulitenkalkaufbruch dieser Sattelzone nördlich Goleš bereits an den Nummulitenkalk des Südwestflügels gepresst ist, was den Schluss der nordöstlichen Hälfte der Doppelmulde zur Folge hatte. Für diese Annahme scheint mir auch das plötzliche Wiederaufbrechen des Rudistenkalkes des Nadinsattels, im Gegensatze zum stark verschmälerten Schlusse beim Gehöfte Potokosan, zu sprechen, der nicht etwa nur durch Brüche bedingt ist, wie das relativ reiche Vorhandensein von Cosinakalk beweist. Doch spricht dagegen der Umstand, dass sich südlich Potokosan mitten in dem durch die Gehöfte Banić—Mizdalo—Potokosan—Javor—Dračan—Gusa umgrenzten Culturengebiete, das anscheinend ganz im tertiären Imperforatenkalkbereiche sich befindet, eine kleine Rudistenkalkklippe vorhanden zu sein scheint. Nördlich des von Gusa nach Javor führenden Fahrweges sind nämlich Rudistenkalkstücke und Blöcke inmitten der auf den Aeckern zerstreuten Imperforatenkalkstücke angehäuft, so dass sie auf eine anstehende, gegenwärtig allerdings von Quartär überdeckte Rudistenkalkpartie schliessen lassen.

Da die Uebersichtsaufnahme im Bereiche des ganzen Kartenblattes keinen Cosinakalk verzeichnete, ist die weite Verbreitung dieses Süsswassersediments im Bereiche dieses Sattels von grossem Interesse. Es erhellt daraus, dass zur Zeit des Cosinakalkabsatzes zwischen dem Rückzug des Kreidemeeres und dem Wiedervordringen der tertiären Meere auch im Bereiche des jetzigen norddalmatinischen Festlandes grössere Küstenseen bestanden. So streichen zunächst im Südosten aus dem Bereiche des Kartenblattes Zaravecchia Cosinakalkbänke über die Gehöfte Gjusić, Podlug bis etwas über die von Benkovac nach Vrana führende Strasse, Reste eines Cosinasees, dem auch die in diesen Verhandlungen 1901, pag. 239, besprochenen Schichten angehören. Kleinere Cosinakalkreste fand ich südlich Rastević, doch macht hier die Ueberlagerung des Tertiärs und zum Theil auch der Kreide eine nähere Verfolgung unmöglich. Aus einem weiteren grösseren Seegebiete stammen die Cosinakalkstreifen, welche diesen Sattel bei Unter-Biljane und Škabrnje flankiren sowie auch den Schluss des Nadinseesattels umsäumen. Reiche Faunen zum Theil mit Schalen erhaltener Gastropoden, was sonst meist nicht der Fall ist, schliessen die thonigen Cosinakalke ein, die zwischen den beiden Querstrassen Murvica—Polešnik und Zemonico—Smilčić den in diesem Abschnitte schliessenden und wieder aufbrechenden Rudistenkalk begleiten, an den Strassen selbst sich jedoch kaum in merklichen Spuren finden und daher bei der Ueber-

sichtsaufnahme nicht beobachtet wurden, ebenso wie dies auch mit den tektonischen Verhältnissen des Rudistenkalksattels zwischen den beiden erwähnten Strassenzügen der Fall war, weshalb der Kreidesattel auch als ungefähr gleichbreit durchstreichend eingezeichnet wurde.

An diesen Kreidesattel schliesst sich eine etwa 2 *km* im Mittel breite Zone an, in welcher weiche Mergel vielfach den Untergrund bilden, die daher bei der ungenügenden Entwässerung grossentheils Fiebergebiete sind. Im Südosten des Kartenblattes, südlich Benkovac, streicht in dieses landschaftlich als Mulde sich darbietende Mergelgebiet der letzte Ausläufer der Vuksićantiklinale (cf. diese Verh. 1901, pag. 236) mit einem Imperforatenkalkkern bis etwas über das Castell von Perusić, sodann als Nummulitenkalkaufwölbung, soweit der Hügelzug von Perusić reicht. Weiterhin, und zwar an einer quer zum Streichen verlaufenden Dislocation etwas verschoben, ist die antikline Schichtstellung der härteren Mergel- und Kalksteinbänke bis zur Strassenabzweigung von Benkovac nach Zara und Vrana zu beobachten, und zwar nordöstliches Einfallen an dem von Benkovac nach Perusić führenden Fahrwege, südwestliches längs des Terrainabfalles gegen die Bare der Mulde von Kolarine. Das umlaufende Streichen und Fallen, das sich an dem Hügel beobachten lässt, der sich westlich des Castellhügels von Benkovac und nördlich der Strasse Benkovac—Zara befindet, spricht dafür, dass hier diese Aufwölbungszone, in deren Achse zwischen Polešnik und Islam abermals ältere Kalke aufbrechen, schliesst. An den Nummulitenkalk aus dem Südwestflügel der Aufwölbung von Perusić sowie an denjenigen aus dem Nordostflügel des sich südwestlich anschliessenden Kreidesattels von Stankovac—Nadin schliesst sich je eine Zone höherer mitteleocäner Mergel und Kalksandsteine, zwischen denen sich ein versumpftes Senkungsgebiet ausbreitet. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass hier altquartäre, wohl zumeist äolische sandige Lehme der Südwestflanke der Mulde — bei den Gehöften Vundac und Vuletić von Podlug — angelagert sind, die hier gleichwie bei Rastević eine reichere Conchylienfauna zu beherbergen scheinen. Auch hier fand ich *Clausilia*-Reste nebst *Helix striata* und einer grossen *Pupa*. Auch an der Südwestflanke der zweiten östlichen, durch die Aufwölbung von Perusić getrennten Mulde konnte ich Reste einer altquartären Ablagerung feststellen.

Die Absenkung des jetzt versumpften Terrains zwischen Podlug und Perusić erfolgte an einer Dislocationslinie, welche der jetzt am Fusse des Šopothügels vorbeiführenden Strasse entspricht. Auch die nordwestlich von diesem letzteren befindliche Niederung stellt ein Senkungsterrain dar. Der Šopothügel ist der Rest der Ausfüllung einer Mulde, deren Achse über den nördlichen Einschnitt beim Gehöfte Arbanaš die Quelle an der Strasse und mitten durch die Bare und Ebene zwischen Perusić und Podlug verläuft. Während die Südwesthälfte Šopot—Čorić ein nordöstliches Einfallen erkennen lässt, besteht die Nordosthälfte des Hügelterrains aus südwestwärts einfallenden Schichten kalkigen, zum Theil Fossilien von schlechtem Erhaltungszustande führenden Sandsteines, auch dünnen Conglomeratbänken sowie weichen Mergeln. Der Austritt der Quelle an der Strasse ist auch an die Auflagerung der durchlässigen Kalksandsteine auf den weicheren

undurchlässigen Mergeln gebunden, wie man von der Strasse aus gut beobachten kann. Während die Osthälfte des Šopothügelcomplexes zum Südwestflügel der bei Castell Benja zum Imperforatenkalkniveau aufgebrochenen Aufwölbung von Vukšič—Perusić gehört, entspricht der Castellhügel von Benkovac, wie aus dem NO-Einfallen der ihn zusammensetzenden höheren mitteleocänen Kalksandsteine und Mergelbänke erhellt, dem Nordostflügel derselben.

Das nordöstlich von dieser Aufwölbung zu beiden Seiten der von Benkovac nach Ponti di Bribir führenden Strasse sich erstreckende Terrain besteht aus nordöstlich einfallenden höheren mitteleocänen Schichten von wechselnder petrographischer Beschaffenheit. Weiche, helle, gelbliche bis bläuliche Mergel wechseln mit harten kalkigsandigen Schichten von verschiedener Mächtigkeit, die bald feste Bänke darstellen, welche unter einer bräunlichen Verwitterungskruste einen bläulichgrauen Kern erkennen lassen, bald leicht zerbröckeln. Während die weichen, schlämmbaren Mergel zumeist lediglich Mikroorganismen enthalten, manchmal jedoch auch reich an Orbitoiden und Nummuliten sind, sind besonders in den leicht zerbröckelnden sandigen Kalkmergeln Gastropoden und Bivalven — allerdings fast stets als Steinkerne erhalten — nicht selten Da diese meist auch noch verdrückt sind, eignen sie sich wenig zur specifischen Bestimmung und näheren stratigraphischen Fixirung der sie enthaltenden Schichten. Korallen fand ich nur in Bruchstücken. Die harten Bänke enthalten zuweilen Seeigel und grosse Bivalven, auch Alveolinen vom *bacillum*-Typus. Die in manchen Lagen vorhandenen *Nummulites complanata* und *perforata* deuten darauf hin, dass diese Schichten noch dem obersten Mitteleocän angehören dürften. Im Ganzen scheint der Faunencharakter dem von Ostrovizza zu entsprechen. Ob nun das Alter dieser letzteren Fossilienlocalität, bei der auch zweifellos Prominaschichten anstehen, als unteres Obereocän oder oberstes Mitteleocän aufgefaßt wird, ist wohl für das Kartenbild als auch die tektonische Deutung ohne Belang. Ein einheitliches Profil dieser Schichten zwischen der Aufwölbung von Perusić und dem Rande des grösstentheils aus Prominaplattenmergeln bestehenden Plateaus lässt sich bei dem petrographischen Wechsel nicht geben, zumal auch die weichen, zwischen den härteren Bänken lagernden Mergel vielfach zu localen Störungen Anlass gaben und das ganze Gebiet von stellenweise sehr mächtigen Quartärgebilden (Torrentenschutt und Verwitterungslehm) bedeckt ist, so dass die eocänen Schichten zumeist nur in den Wasserrissen stellenweise blossgelegt sind. Die Höhen Sv. Duh Podgradina, Podvornice, Vrčil, Bukovic, Benkovac selo werden bereits von mehr minderplattigen Mergeln der Prominaschichten gebildet, aus denen auch die Höhen von Lepuri, Bulić sowie die Plattenmergel an der Strasse südlich Lišane auf Blatt Zaravecchia angehören, die ich am Beginne meiner Arbeiten in jenem Gebiete (cf. diese Verh. 1901, pag. 180) als noch in den Complex der mitteleocänen Schichten gehörig betrachtete. Die Grenzlinie derselben gegen die höheren mitteleocänen Schichten ist wenigstens auf der Strecke Podgradina—Benkovac selo eine Störungslinie. An der Strasse von Benkovac nach Karin sowie in einigen Wasserrissen (südlich Vrčil, Podgradina) sieht man nämlich deutlich, dass die

untersten Prominaplattenmergel nicht gleichsinnig auf den mässig gegen Nordost einfallenden älteren Mergelbänken lagern, sondern steil gestellt, überkippt oder stark gepresst sind, bald darauf jedoch unter nahezu gleichem Winkel wie die unterlagernden mitteleocänen Mergel gegen Nordosten einfallen, so dass man dort, wo diese nur wenige Schritte breite Störungszone von Quartär überdeckt ist, auf eine concordante Lagerung schliessen könnte. Eine tektonische Deutung dieser Verhältnisse wird erst nach der Aufnahme des ganzen Bereiches der Prominaschichten möglich sein, desgleichen, ob in dem Mergelterrain zwischen der Aufwölbung von Perusić und den Prominaschichten eine einheitliche Schichtfolge vorhanden ist.

Hier mag noch eine interessante Erscheinung aus dem Grenzgebiete der älteren und der Prominamergel kurz erwähnt sein, die ich von Korlat bis gegen Smilčić wahrnehmen konnte, nämlich das Vorhandensein eines Zuges von kleinen, aus Hauptalveolinenkalk bestehenden Klippen im Bereiche sowohl der höheren mitteleocänen als auch der Prominaschichten. Diese Klippen und Klippchen bestehen aus typischem hellen Alveolinenkalk mit den kleinen kugeligen bis ovalen Alveolinen und ragen aus der gleichmässig flach gegen Nordosten einfallenden Schichtfolge zum Theil als thurmartige Massen senkrecht empor, häufig fallen ihre Schichten gegen Nordosten ein, bisweilen jedoch, wie bei Tintor dem allgemeinen Verflächen entgegengesetzt, gegen Südwesten.

Kaum verschmälert, streicht das mitteleocäne Mergelterrain nach Schluss der Aufwölbung von Perusić nordwestlich von Benkovac bis Smilčić weiter, im Südwesten durch einen schmalen Hauptnummulitenkalk- und Knollenmergelstreifen (von Unter-Biljane an von Alveolinenkalk), im Nordosten durch die Prominaplattenmergel längs Kulatlagić, Korlat, Ober-Biljane begrenzt. Zwischen Benkovac und Smilčić ragen die härteren mergeligen und sandigen, auch conglomeratischen und zum Theil fossilführenden Kalkbänke in Form von zahllosen grösseren und kleineren Kuppen und Kämmen aus dem umhüllenden Quartär hervor und die weichen, mit den härteren Bänken wechsellagernden Mergel verrathen ihre Anwesenheit öfters durch hellere Färbung der Aecker, sind auch bisweilen in Wasserrissen und kleineren, wenngleich seltenen Entwässerungsgräben aufgeschlossen. Nur im Bereiche des Torrente Matica, nordwestlich des Sopothügels, treten sowohl die harten wie die weichen Mergel selten zu Tage, da dieses Gebiet gleichwie das zwischen Podlug und Perusić ein Senkungsterrain darstellt. Zu beiden Seiten der von Zemonico (Zara) nach Smilčić (Obrovazzo) führenden Strasse lagern mächtige (bis zu einer Höhe von 201 *m* ansteigende) helle altquartäre Sande (auch Lehme) mit local häufigen Concretionen, von welchen die Mergel und Kalksandsteine zu beiden Seiten der Strasse grösstentheils überdeckt sind. Die zwischen Benkovac und Smilčić aus dem Alluvium hervorragenden Kalkmergel- und Sandsteinbänke fallen durchwegs gegen Nordosten ein, und zwar mit beträchtlich schwankendem Einfallswinkel, was jedoch leicht dadurch erklärlich ist, dass die Schichten vielfach gestört und zerstückt sind, wie dies auch aus dem Vorkommen erhellt, und mit weichen Zwischenlagen wechsellagern, also leicht Rutschungen ausgesetzt sind. Da diese

durchwegs gegen Nordosten einfallenden Schichtfolgen gegen Südwesten an den in dieser Strecke gegen Südwesten geneigten Sattel von Nadin grenzen, der weiter südöstlich, wo auch die Aufwölbung von Perusić im Ganzen normal aufgerichtet ist, einen antiklinalen Bau besitzt, ist es möglich, dass diese durchwegs NO einfallenden Schichten die gleichfalls gegen Südwesten geneigte Fortsetzung der Aufwölbung von Perusič darstellen.

Bemerkenswerth sind die geologischen Verhältnisse der beiden Torrenten Ričina—Jadova—Jaruga—Jezera und Ljubovlje—Matica—Kličevica sowie des temporär inundirten Bruchpoljes des Nadinsees.

Im Senkungsgebiete zwischen dem Schlusse des Nadinseesattels und der Strasse Zara—Obrovazzo östlich Zemonico sammeln sich mehrere als Pletenica und Rastnoš potok auf der Karte bezeichnete Wasserläufe, die, durch den Sattel bei Prkoš sowie offenbar durch diluviale Gebilde an einem Abfluss gegen Südosten gehindert, ihren Weg südlich Mostar in die im vorigen Berichte erwähnten jungen Bruchgebiete im Bereiche des Rudistenkalksattels westlich (Gulina) und nordöstlich von Galovac nehmen (als Torrente Ričina und Jadova). Erst nach dem Eintritte in den Bereich der Mulde von Gorica nimmt der nun Jaruga genannte Wildbach einen dem dinarischen Streichen ungefähr parallelen Lauf an, um als Torrente Jezera dem Vranasumpfe zuzufliessen. Von der NW—SO-Richtung biegt er südlich Raštani auffällig gegen Südwest aus, indem er das Altquartär von Gorica und Raštani umfliesst, ein Umstand, der gleichwie der Eintritt aus der Muldenzone südöstlich Zemonico in die jungen Senkungsgebiete von Galovac für die postdiluviale Entstehung des Torrenten in seiner jetzigen Gestalt spricht.

Einige Aehnlichkeiten besitzt dieser Torrente mit dem zweiten, indem auch bei diesem ein aus mehreren Gerinnen entstandener Bach (Torrente Ljubovlje) in allerdings längerem, dem Schichtstreichen folgendem Laufe einem Senkungsgebiete zufliesst (Torrente Matica), aus dem er den südwestlich sich anschliessenden Sattel durchbricht. Wahrscheinlich würde der Torrente sich seinen Weg durch die mit Quartär überdeckten Mergel zwischen Šopothügel und dem Rudistenkalksattel gebahnt haben, wenn ihm die Querbrüche durch diesen Sattel (im Bereiche des heutigen Kličevica-Querthales) nicht einen leichteren Abfluss gegen Südwest erlaubt und so zu einer Aenderung seiner Richtung veranlasst hätten. Nach Passirung des Querthales gelangt dieser von dem Eintritte in den Rudistenkalksattel an Kličevica genannte Torrent abermals in ein Muldengebiet (von Miranje), in dem er, der Bodenneigung folgend, in der entgegengesetzten Richtung als wie in seinem Ljubovlje und Matica genannten Oberlaufe — gegen Nordwesten dem Bruchgebiete des Nadinsees zufliesst.

Der Nadinsee stellt das zeitweise inundirte Niederbruchsgebiet eines Theiles des ins Niveau des Kreidedolomits aufgebrochenen Sattels von Polača—Jagodnje grn. dar. Das Südwestufer dieses in der dinarischen Streichungsrichtung gestreckten Sees wird von den Resten des Südwestflügels dieses Sattels — den Schichtköpfen 30—50° südwestwärts einfallender Rudistenkalkbänke — gebildet und nur auf einer kurzen Strecke (in der Nordwestecke) tritt auch schon der Imperforatenkalk des Südwestflügels an den Seerand heran. Der Kern und vor

Allem die ganze cretacische und tertiäre Schichtfolge des Nordostflügels sanken nieder. Streifen des letzteren ragen jedoch vom Südost- sowie Nordwestrand des Sees (der Ebene) in diesen hinein, vom Nordwestrand ist es die auch auf den Karten eingezeichnete, weil über das Seeniveau sich etwas erhebende Landzunge Nosač, vom Südostrande jedoch als eine zur Zeit der Austrocknung des Sees gut ersichtliche, sonst aber vom Wasser bedeckte Gesteinszone. Beide tektonisch völlig gleichwerthigen Vorsprünge bestehen aus nordöstlich einfallenden Bänken von Rudistenkalk, an welche sich gegen Nordosten zu Imperforatenkalke anschliessen. In der Verlängerung der Landzunge Nosač ragt aus dem Sumpfboden eine allerdings sehr flache, aus oberstem Rudistenkalk des Nordostflügels bestehende Klippe hervor, desgleichen tritt Rudistenkalk, allerdings des Sattelkernes, im Grunde und in der Umrandung der in der Karte eingezeichneten Ponore zu Tage. Eine ganz kurze Strecke des Südostufers wird von Kreidedolomit gebildet, dessen Aufbruchszone am Bruchrande angeschnitten ist. Während das südwestliche Längsufer und die westlichen Hälften der beiden kürzeren Seeufer überwiegend von cretacischen Schichten gebildet werden, treten längs des Nordostufers sowie der östlichen Hälften der beiden kürzeren Seeufer tertiäre Schichten aus beiden Flügeln der nordöstlich an den Kreidesattel sich schliessenden Mulde zu Tage. Die an beide Rudistenkalkvorsprünge sich anschliessenden Imperforatenkalke gehören dem Südwestflügel dieser Mulde an, deren Ache durch den Verlauf der Miranska jaruga und Kličevica sowie gegen Nordwesten zu durch die Brunnen Stankovac, Ivkovac, Marinović ersichtlich ist. Der Nummulitenkalk dieses Flügels ist gegenwärtig meist von Quartär überdeckt, desgleichen die jüngeren Mergel des Muldeninnersten und der Nummulitenkalk des Nordostflügels der Mulde. Erst die Imperforatenkalke dieses Flügels sind wieder längs des Nordostufers des Sumpfes gut ersichtlich, indem sie die steinige Randzone des Sees von südöstlich des Brunnens Stankovac an verursachen. Derjenige Theil des Nordostufers, welcher der Landzunge Nosač gegenüber liegt, wird noch vom Imperforatenkalk des Südwestflügels der Mulde — des Nordostflügels des niedergebrochenen Sattels — gebildet und diese Schichten sind es, welche die schmale Bucht am Nordufer des Sees umgeben, die daher nicht den weichen Mergeln des Muldentiefsten entspricht, wie man etwa glauben könnte. Das nordöstliche Seeufer selbst wird nur auf eine kurze Strecke südwestlich der Glavica im Bereiche des „Wald"gebietes, wo es gegen Osten zurückweicht, von Imperforatenkalk gebildet, während der grössere Theil dieses Tertiärs mit Quartär und Culturen überdeckt ist.

Auch die östliche Hälfte des Südostrandes des Sees ist zum grössten Theil mit quartären Lehmen, dem Alluvium der Kličevica, überdeckt und lediglich gegen die Rudistenkalkgrenze sowie im Torrentenbette an einigen Stellen tritt der Imperforatenkalk zu Tage.

Ein Vergleich des Nadinsees (Nadinsumpfes) mit dem nahen Bruchgebiete des Vranasees und -Sumpfes [1]) ergibt mehrere wesentliche Verschiedenheiten.

[1]) cf. diese Verhandl. 1902, pag. 200.

Beide verdanken im Wesentlichen längsgestreckten Gewölbeinbrüchen ihre Entstehung, doch erfolgte beim Vranasee vorwiegend der Niederbruch des Kernes, beim Nadinsee vorwiegend des Mittelschenkels einer Falte, wenngleich auch im geringeren Maße Kernreste bei ersterem erhalten blieben, bei letzterem niederbrachen.

Beide Bruchgebiete besitzen ihre Hauptponore in der Südecke, doch ist die Art der Inundation eine wesentlich verschiedene. Während beim Vranasee und -Sumpfe zumeist kalkreiche Rand- und Speiquellen längs des Nordostrandes sowie ein von Nordwesten kommender Torrent die beim See permanente Inundirung besorgen, rührt die Wassermenge des den Karten nach im Hochsommer, heuer zum Beispiel jedoch auch schon im Frühling völlig trockenen Nadinbruchgebietes zumeist von dem in der Südostecke einmündenden Torrenten Kličevica her. Der am Nordrande mündende Ausfluss, der die Brunnen Stankovac—Ivkovac enthaltenden Mulde ist demgegenüber nur unbedeutend und in der steinigen Randzone des Seegebietes sah ich zwar Löcher und Spalten im Imperforatenkalke, die ganz gut Speilöcher sein könnten, nach den Aussagen der Anwohner jedoch kaum in merklichem Grade als solche dienen.

Mit den verschiedenen hydrographischen Verhältnissen hängt auch wohl die verschiedene Beschaffenheit des Bodens zusammen. Im Vranasumpfe Kalktuffbildungen und schwarzer Sumpfboden, bei Nadin, soviel ich mangels anderer Aufschlüsse als an den Ponoren beobachten konnte, Schwemmland, dessen lockere Beschaffenheit ein Offenhalten der Ponore sehr erschwert Zur Zeit meiner Untersuchung (März—April) erschienen diese, von denen ich etwa zehn wahrnehmen konnte, als Schwemmlanddolinen von ovalem bis rundem Umrisse, trichterförmig bis seicht vertieft, an denen die Zuströmungsrichtungen durch seichte Furchen wahrnehmbar waren. Während bei einzelnen der Abzugscanal ganz zugeschwemmt war, konnte ich bei anderen die spalt- bis lochförmigen Abzugscanäle im Rudistenkalke wahrnehmen.

Im Gegensatze zu der reichen Conchylienfauna des Vranasumpfes scheint die Fauna des Nadinsko blato wenigstens nach den jetzt im Alluvium ersichtlichen organischen Resten eine kärgliche zu sein. Nebst eingeschwemmten Landschnecken (vorwiegend *Helix*-Arten) fand ich nur Limnaeengehäuse, und zwar auch von dieser Gattung nur *Limnaea stagnalis* und eine kleinere Art.

Islam grčki, am 19. April 1903.

F. v. Kerner. Reisebericht aus dem östlichen Mosorgebiete.

Die diesjährigen Aufnahmen betrafen bis jetzt das Gebiet zwischen der Hauptkette des Mosor und dem Mittellaufe der Cetina. Zunächst wurde die Gegend von Dolac untersucht, welche sich als eine von Eocänflysch erfüllte Einsenkung im dolinenreichen cretacischen Hinterlande des Mosor erwies. Die Flyschmergel sind dortselbst durch eine mächtige Kalkzwischenlage, welche im Landschaftsbilde als Felsriff hervortritt, in eine obere und untere Abtheilung geschieden. Die hangenden Partien dieser Zwischenlage werden durch einen plattigen

bis bankigen, feinkörnigen Kalk, die liegenden Partien durch eine klotzige Nummulitenbreccie gebildet. An der Basis des ganzen Complexes erscheinen grobe Trümmerbreccien mit Einlagerungen von Alveolinen führendem Kalk, in welchem diese Foraminiferen stellenweise massenhaft angehäuft sind. Die Mächtigkeit dieser Flyschunterlage ist sehr verschieden. Streckenweise gehen die Breccien alsbald in Rudistenkalk über; an anderen Orten vollzieht sich der Ersatz des homogenen Kalkes durch klastische Bildungen schon in grösserem Abstande von der Muldenzone, welche mit den Eluvien der unteren Flyschmergel erfüllt ist. Die Alveolinennester erscheinen stets auf das unmittelbar Liegende der Flyschformation beschränkt. Es weist dies im Zusammenhange mit der spärlichen Vertretung eocäner Kalke in den Mosorbreccien wieder darauf hin, dass in der Gegend des Mosor in der älteren Eocänzeit eine Ablagerung mariner Sedimente nur in geringem Maße stattgefunden hat, dass dort, wie ich schon im Vorjahre vermuthet habe [1]), beim Vordringen des Meeres nach der Protocänzeit kleine Festlandsreste persistirten. Im Gegensatze hierzu zeigt der Eocänstreifen, welcher wenige Kilometer weiter nordostwärts längs der Cetina verläuft, schon ein den gewöhnlichen Verhältnissen sich näherndes Profil. Das reichliche Vorkommen von Nummuliten ist zwar auf eine sehr schmale Zone im Liegenden der Knollenmergel beschränkt, dagegen erreicht der Alveolinenkalk bei fast typischer Entwicklung schon eine ansehnliche Mächtigkeit und erscheint durch eine Zone von protocänen Kalken vom Kreidekalk getrennt.

Beide Eocänvorkommnisse, das bei Dolac und das an der Cetina bei Trnbuši, sind von NO her von Kreideschichten überschoben. Die Ueberschiebung von Dolac geht gegen NW zu allmälig in eine Falte über, ein Structurwechsel, der es im Vereine mit einer Achsenhebung bedingt, dass der Flyschcomplex eine hemicentroklinale Lagerung annimmt, die im Relief dadurch zum Ausdruck kommt, dass der Felszug, welcher der vorerwähnten Kalkzwischenlage entspricht, einen gegen NW convexen parabolischen Bogen beschreibt. Die Ueberschiebung von Trnbuši ist dadurch bemerkenswerth, dass sie von zwei grossen, sehr auffälligen Querverschiebungen durchsetzt wird.

Von ganz besonderem Interesse ist die Ueberschiebung von Dolac. Es gelang mir, hier tektonische Befunde festzustellen, welche keine der von mir bisher genau studirten Ueberschiebungen in Norddalmatien aufweist. An vier Stellen treten inmitten des aufgeschobenen Kreidekalkes die überschobenen Flyschmergel zu Tage. Zwei dieser Fenster liegen in der Nähe des jetzigen Denudationsrandes des Rudistenkalkes, die anderen zwei sind fast 1 *km* von demselben entfernt. Dieser Rand lässt den sonst meist flachwelligen Verlauf gleichfalls vermissen und weist mehrere tiefe Buchten auf. In einem der vorerwähnten Fenster, welches einer Doline entspricht, erscheinen neben mehreren Mergelpartien auch Riffe einer Reibungsbreccie sowie anstehende Felsen und lose Trümmer von Alveolinen und Nummuliten führendem Kalk, zweifellos Reste eines Mittelflügels, wie sie nicht

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1902, Nr. 17 u. 18, pag. 422.

selten an den Ueberschiebungsstirnen zu Tage treten und bei Trau in grösserer Ausdehnung blossgelegt sind. An der diesem Fenster zunächst gelegenen Strecke der Ueberschiebungslinie zeigen sich zwar keine solchen Reste von älteren eocänen Kalken, doch kann dies nicht befremden, da man sich diese Flügelreste ja nicht als eine continuirliche, zwischen den Rudistenkalk und die Flyschmergel eingeschaltete Schicht vorstellen wird. Es erscheint im Gegentheile leicht verständlich, dass gerade dort, wo Fetzen von mittleren Schichtgliedern in einer Ueberschiebungszone stecken blieben, weiter nach vorn zu in dieser Zone keine Spuren solcher Schichtglieder mehr angetroffen werden. Am höher gelegenen oberen Rande von zwei anderen der in Rede stehenden Fenster treten schwache Quellen zu Tage, die — obwohl einfache Schichtquellen — doch mit Rücksicht auf die ungewöhnlichen Umstände, unter denen hier die Bedingungen für das Auftreten solcher Quellen zu Stande kommen, besonderer Beachtung werth sind. Den Umstand, dass die Ueberschiebung von Dolac die anderen bisher in Norddalmatien constatirten betreffs der Weite so sehr übertrifft, könnte man mit der Nachbarschaft des Mosor in Beziehung bringen und sich denken, dass die abnorm starke Auffaltung der Schichten in der Mosorgegend auch einen ungewöhnlich grossen Nachschub von Gebirgsmasse von Nordosten her bedingte.

Die Begehung der nord- und westwärts von Dolac gelegenen Rudistenkalkgebiete gestaltete sich in stratigraphischer wie in tektonischer Hinsicht sehr monoton. Einen Ersatz bot hier das Studium mehrerer Mineralvorkommnisse, von denen die des Asphalts schon seit langer Zeit bekannt und hinsichtlich ihrer technischen Verwerthbarkeit bereits genau geprüft sind. Der Asphalt erscheint an verschiedenen Orten theils als Ausfüllung der feinen Sprünge im Kalkgestein, zum Theil als Kittmasse von Breccien und bildet innerhalb derartig infiltrirter Regionen stellenweise grössere Nester. Ein wesentlich anderes Vorkommen bituminöser Substanz ist das als Imprägnation von mergeligen Plattenkalken, die in einem wiederholt unterbrochenen Zuge in mehr oder minder grossem Abstande das rechte Cetinaufer begleiten.

Ein zweites Mineralvorkommen ist das von Brauneisenerz, das auch schon seit einiger Zeit bekannt ist, aber erst in allerjüngster Zeit zum Gegenstande grösserer Schurfarbeiten gemacht wurde. Dieselben gestatten einen guten Einblick in das Verhalten derartiger Erzvorkommnisse, von denen kleine Ausbisse bekanntlich nicht selten in Kreidekalkgebieten angetroffen werden. Die Mehrzahl der erschürften Vorkommnisse erwiesen sich in der That als räumlich nur beschränkte Hohlraumfüllungen, nordwärts von Kotlenice wurde aber eine Erzmasse angefahren, die in Form eines Lagers von wechselnder, einige Decimeter betragender Mächtigkeit nun schon viele Meter weit im Fallen und im Streichen zu verfolgen ist und als Ausfüllung einer der Schichtung annähernd parallelen Spalte betrachtet werden kann. Die zu Tage geförderten Erze sind theils dicht, theils blättrig und bröcklig, theils schlackenartig, porös. Ihr Eisengehalt soll nach in Spalato ausgeführten Analysen zwischen 55 und 60% betragen.

Als drittes Mineralvorkommen liesse sich hier noch der Calcit anschliessen, der stellenweise in den anlässlich der eben genannten

Schurfarbeiten aufgeschlossenen lehmerfüllten Hohlräumen in sehr schönen Drusen angetroffen wurde, besonders aber in einer bei Kotlenice befindlichen Grotte, von welcher ich in Gemeinschaft mit Herrn L. Miotto eine rohe Vermessung vorgenommen habe, prachtvolle Stalagmiten und Sinterwände bildet.

Die Nordabdachung des Mosor ist im Gegensatze zu der tektonisch wie stratigraphisch mannigfaltigen Südseite sehr monoton. Sie wird durch eine theils in flachen Wellen, theils in Flexuren zum Gipfelkamme ansteigende Kreidekalkmasse aufgebaut. Die auf der Südseite des Berges so deutlich ausgesprochene Uebereinstimmung von Terrain- und Schichtneigung ist auch an der Nordseite oft erkennbar; doch spielen hier auch Abhänge, welche steiler als der Einfallswinkel der Schichten sind, eine grosse Rolle. Solche Abhänge sind durch reiche Moosentwicklung und das häufige Erscheinen nasser Streifen ausgezeichnet. In ein paar Fällen kommt es hier sogar zu schwachen Quellenbildungen.

Der Nachweis, dass am Aufbaue der Hauptkette des Mosor zwei Faltensättel Antheil nehmen, liess sich in der Gegend ostwärts des Luti kamen führen.

Der Berg Botajna, mit welchem der Ostabschnitt der Hauptkette beginnt, erscheint als die zu einem Bergkamm aufgewölbte Fortsetzung des Randes der obersten Terrasse am Südabhange des Mittelstückes der Hauptkette und die östliche Fortsetzung dieses letzteren Stückes ist in den Kuppen und Vorsprüngen am Nordabhange der Botajna zu erkennen. Der Ostabschnitt des Mosorkammes entspricht jedoch nicht überall einem Faltensattel von Domstructur, seine schroffen Theile, Kaba und Kozik, erweisen sich als steil gestellte isoklinale Faltenflügel.

Dolomitische Einlagerungen sind in den Kreidekalken der Nordseite des Mosor spärlich; die bemerkenswerthesten derselben finden sich in der Hochmulde Lubljanski doci. Hornstein führende Kalke konnte ich nur am Grate zwischen Lukovo Brdo und Kamena constatiren. Entlang dem Nordfusse des mittleren Gebirgsabschnittes liess sich ein an Nerineen reicher Horizont verfolgen. Auch in den oberen Regionen des Gebirges sind Durchschnitte von Gastropoden neben solchen von Rudisten stellenweise häufig. Am Berge Botajna traf ich in einer Aufbruchszone in jüngeren Kreidekalken jene körnigen, unvollkommen plattigen Kalke an, an die zumeist das Auftreten von *Chondrodonta Munsoni Hill.* gebunden ist, doch war das Suchen nach Resten dieser Ostreenart vergeblich.

Grobkörnige, weisse, an Radioliten reiche Kalke erlangen an den Nordabhängen des östlichen Mosor eine grosse Verbreitung und werden oberhalb Simunić als vorzüglicher Baustein gebrochen.

Specielles Interesse bieten in der Hochregion des Mosor das Schneeloch am Nordabfalle der Ljubirna und die Eishöhle Ledenica im Trichtergewirre zwischen dem Triangulationspunkte und dem Berge Jabukovac. Das Persistiren des Schnees an der ersteren Stelle könnte wohl in der Tiefe der Kluft und in ihrer fast immerwährenden Beschattung begründet sein; beim Vorkommen von Eiskrusten an der letzteren Stelle dürfte jedoch die Verdunstung in Folge einer durch die besondere Terrainconfiguration erklärbaren Luftcirculation mit-

spielen. Doch scheint es passend, bei derartigen Phänomenen erst nach ihrer wiederholten Besichtigung zu verschiedenen Jahreszeiten an nähere Erklärungsversuche heranzutreten.

Die Ostertage verwendete ich — einer freundlichen Einladung des Herrn cand. ing. F. Baučić folgend — zu einem Besuche der Gegend von Almissa. Es bot dieser Besuch zunächst die erwünschte Gelegenheit, zwei Profile durch den östlichsten, nicht mehr in das Blatt Sinj Spalato fallenden Antheil der Mosor Planina zu legen, und so die in Durchführung begriffene Erforschung dieses unwirthlichen Gebirges gegen SO hin wenigstens zu einem nothdürftigen Abschlusse zu bringen. Von Almissa aus wurden zwei Excursionen, eine Wagenfahrt zur Gubavica, dem Cetinafalle bei Duare, und ein Ritt zur Bucht von Vrulja, unternommen. Die erstere Tour bot einen flüchtigen Einblick in die geologischen Verhältnisse der östlichen Poljica (Vorgebirgszone des Mosor) und liess erkennen, dass die von mir im Vorjahre in der Gegend von Sitno festgestellte eocäne Schichtfolge auch noch weiter gegen SO hin anhält. Das Gesammtbild des Cetinacañons bei Duare reiht sich den ersten dalmatinischen Naturschönheiten würdig an die Seite, die Gubavica selbst schafft sich dadurch, dass sie eine Cascade von alpinem Typus ist, in den vielgepriesenen Schweizer Wasserfällen eine gefährliche Concurrenz, wogegen der Kerkafall bei Scardona als grossartiger Vertreter eines besonderen Cascadentypus sich selbst neben Rheinfall, Trollhättan und Imatra zu behaupten vermag.

Am Tage der Excursion nach Vrulja war das Meer zum Glücke völlig ruhig, so dass sich der in der Literatur erwähnte, ob seiner Abgeschiedenheit aber wohl selten besuchte Süsswassersprudel, welcher dort nahe der Küste im Meere aufquillt und das grossartigste der in Dalmatien bekannten Phänomene dieser Art ist, sehr gut beobachten liess.

Die kommenden Wochen werden dem Anschlusse der jetzigen Arbeiten an die im vorigen Herbste durchgeführte Kartirung der Gegend von Konjsko gewidmet sein.

Kotlenice, Mitte Mai.

Literatur-Notizen.

A. Penck und **E. Brückner**. Die Alpen im Eiszeitalter. Mit mehreren Vollbildern in Autotypie, zwei farbigen Profiltafeln sowie zahlreichen Textillustrationen. Gekrönte Preisschrift. Verlag von C. H. Tauchnitz. Leipzig 1902. III. und IV. Lieferung.

Im Anschluss an die Besprechung der Moränenreste des Steyer- und Ennsgletschers (siehe Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. Nr. 8, 1902) folgt nun die der Kalkalpengletscher östlich der Salzach, welche sich unabhängig von den centralalpinen Eisströmen frei entwickelten und im Osten der Enns bereits allein die Gebirgsthäler mit dem Ueberflusse ihres Eises speisten. Im Traisenthale zeigen sich die letzten Anzeichen der Vergletscherung in Moränenresten, ebenso wie im Vorland dieses Thales zum letzten Male die vier fluvioglacialen Schotter sich abtrennen lassen.

So erweist die Untersuchung der Moränengebiete in Harmonie mit den vier Schottersystemen vier Endmoränensysteme, von denen das letzte der Würmeiszeit

die Jungendmoränen hinterlassen hat, welche am deutlichsten ausgeprägt vorliegen. Ziemlich klar lassen sich dann die Reste der Rissmoränen verfolgen, während die der Mindeleiszeit schon ganz verwaschen sind. Die Spuren der Günzeiszeit konnten nur in Bayrisch-Schwaben erfasst werden. Die Würmvergletscherung ist durchaus in geringerem Umfange geblieben als ihre Vorläuferinnen, welche sich abwechselnd überschlangen. Während dieser Eiszeiten haben sich die grossen Zungenbecken der Gletscher auf stabiler Grundlage eingetieft und ihre Uebertiefung setzt sich weit ins Gebirge in Form von einseitig tiefer ausgehöhlten Thalzweigen fort. Die Schneegrenze wird für die Würmeiszeit etwa um 1300 *m*, für die Risseiszeit um 1400—1500 *m* tiefer als die jetzige angesetzt, mit welcher sie einen parallelen Verlauf gemein hatte.

Von den Endmoränenzonen steigen wir nunmehr ins Nährgebiet der Vergletscherungen empor, wo wir uns vor allem mit den Geländeformen beschäftigen müssen, um die Ablagerungen richtig zu beurtheilen. Die obere Gletschergrenze lässt sich nur an einzelnen Inselbergen, sogenannten Nunataken, annähernd genau aus den Irrblöcken bestimmen, da diese an anderen Gehängen in mannigfacher Weise herabgedrückt erscheinen. Fast durchaus höher als die Grenze der erratischen Geschiebe zeigt sich die Schliffgrenze, unter welcher sich die Gehänge abgeschliffen und gerundet erweisen, während oberhalb gebrochene Formen herrschen. An manchen Stellen hat das Eis eine förmliche Schliffkehle in die Abhänge hineingearbeitet, welche sich besonders im Gneissgebirge oft gut erhalten hat. In den Karen setzt die Schliffgrenze aus und die zackigen Formen reichen in den Karboden herunter, welcher allenthalben tiefer als die erratische Grenze zu liegen pflegt.

Mit der thatsächlichen Feststellung der Gletschergrenzen wird im Oberinnthale begonnen, wo der Inselberg des Tschirgant einen trefflichen Eispegel bildet. Penck legt hier die erratische Grenze zu niedrig in 2250—2300 *m* Höhe, da der Referent in Begleitung W. Hammer's vor mehreren Jahren am Westgrate dieses Gipfels ein Hornblendeschieferstück noch in ungefähr 2340 *m* Höhe auffand. Auffallend gering war das Gefälle jener riesigen Eisströme, das vom Tschirgant bis Wörgl auf 115 *km* nur 400 *m*, also 3·5‰, betrug. Entsprechend war dasselbe im Salzachthale auf 70 *km* Entfernung 200 *m*, also 3‰. Nach diesen grossen Höhen zu schliessen, bildeten die Eismassen in der Längsthalflucht zwischen Ur- und Nordalpen eine zusammenhängende Masse, welche die Kalkalpen an zahlreichen Stellen überflutete und sie mit einem weit steileren Abfall von 25‰ durchmass. Jedenfalls stauten die Mauern der Kalkalpen das Eis um einige 100 *m* in die Höhe. Uebrigens wurden nicht blos die Pässe der Kalkalpen vom centralalpinen Eise überwältigt, es wurde auch der Arlberg gegen Westen, Reschenscheideck und die Engadiner Pässe gegen Süden überflossen. Am Brenner sind die Verhältnisse nicht völlig sicher, am Pfitscher Joch fand ein Ueberströmen des Zillerthaler Eises nach Süden statt, während am Radstätter Tauern sogar das Eis von Süden nach Norden vordrang. Von der grossen Längsthalflucht stieg das Eis gegen die Centralalpen anfangs mit etwa 10‰, dann mit 20‰ Neigung an, also weit flacher als die heutigen Gletscher, weshalb sich die alte und die heutige Eisoberfläche zum Beispiel im Oetzthale in einer Höhe von 3000—3100 *m*, im Zillerthale in 2700—2800 *m* treffen. Aus der Einheitlichkeit der Gefällsentwicklung der oberen Gletschergrenze schliesst Penck auf ihre Zugehörigkeit zur Würmvergletscherung. Die Kare sind an jene Stellen geknüpft, wo sich ein Firnfeld von engerem Hintergehänge durch eine Randkluft scharf absetzt.

Die Uebertiefung des Innthalsystems wird nach den Stufenmündungen der Seitenthäler, den Trogrändern und den Felsterrassen eingehend ermittelt und soll am Eingange des Oetzthales 500 *m*, bei Innsbruck etwa 300 *m*, bei Oberaudorf noch 200 *m* ausmachen. Die Uebertiefung beschränkt sich auf die Betten der Hauptgletscherbewegung, beginnt in den innersten Thalwinkeln mit einem Trogschlusse und erreicht an der Vereinigung der Quellthäler ein Maximum. Auch die Pässe des Brenner und Reschenscheideck erscheinen als übertieft, ebenso die grösseren Thalzüge östlich vom Inngebiete. Ganz besonders gute Beispiele dieser Uebertiefung gewähren die Trogthäler der grossen Kalkklötze, so die Wannen der Gosauseen und des Königssees.

In scharfem Gegensatze zu diesen Zeugnissen gewaltiger Glacialerosion stehen mächtige glaciale Ablagerungen, welche vielfach in den übertieften Thälern lagern. Penck versucht nun zu beweisen, dass diese Ablagerungen erst nach der

Uebertiefung von einzelnen Rückzugsstadien der letzten Vergletscherung herrühren. Am ausgebreitetsten besetzen sie das Innthal. In der Gegend von Kirchbichl sind gewaltige Massen von Schottern und Moränen in einer gegenseitigen Verbindung aufgehäuft, welche das Ganze als Endmoränengürtel eines Rückzugsstadiums, des Bühlstadiums, erkennen lässt. Die an den Flanken dieser Gletscherzunge mündenden Seitenthäler sind durch glaciale und fluvioglaciale Ablagerungen verbaut. Es zeigt sich jedoch besonders am Achenseedamm, dass das Bühlstadium nicht eine Haltestelle der zurückweichenden Vergletscherung, sondern ein neuerlicher Vorstoss derselben war. Vor ihm lag das Innthal bis über Imst hinauf eisfrei, dann schwollen die Gletscher neuerdings an, der Zillerthalgletscher erreichte weit früher das Innthal als der Inngletscher. Er blockirt dasselbe und gab so Veranlassung zu einem 70 *km* langen, 3·5 *km* breiten, 200 *m* tiefen Stausee. Aus seiner Zuschüttung sind die Terrassen im Innthale entstanden, über welchen die Moränen des Bühlvorstosses sich ablagerten. Dieser grosse Rückzug wird nach dem damals entstandenen Achensee als Achenschwankung bezeichnet. Im Bühlstadium erreichte der Innthalgletscher eine Höhe von 1700—1800 *m* und überschritt daher sowohl den Fernpass als auch den Seefelder Sattel. In der Gegend von Weilheim oberhalb des Ammersees finden sich hierher gehörige Endmoränen. Im Innthale sind die Gletscher während der Achenschwankung um 180 *km*, im Isarthale um 120 *km* zurückgegangen und dann im Bühlstadium um 120 *km* und 90 *km* wieder vorgedrungen. Ausser diesem Rückzugsstadium finden sich im Innthalgebiete noch zwei weitere, viel enger begrenzte Stadien, das Gschnitzstadium und das Daunstadium. Das erstere hat seinen Namen nach der ausgezeichneten Ausbildung seiner Endwälle bei Trins im Gschnitzthale, das andere, weit kleinere, nach den im oberen Stubaithal häufigen Bergnamen Daunkogel, Daunkopf. Beide Stadien sowie das ältere Bühlstadium besitzen eine sehr weite Verbreitung nicht nur im Inngebiete, sondern auch im Salzachgebiete, im Lande Berchtesgaden, im Traun- und Ennsthale. Sie geben uns ein Bild jener langen Uebergangszeit, welche zwischen Eiszeit und Gegenwart eingeschaltet war und deren Klimaunterschied in lebhaften Schwankungen ausglich. Jedem Stadium entsprach in seinem ganzen Verbreitungsgebiete ein bestimmter Abstand seiner Schneegrenze von der heutigen. Es lag dieselbe im Bühlstadium um 200—300 *m* höher als in der Würmeiszeit, im Gschnitzstadium um 300—400 *m* höher als im Bühlstadium, im Daunstadium um 200—300 *m* höher als im letzteren und sie liegt in der Gegenwart abermals um 300 *m* darüber.

Nur wenige Spuren des Menschen lassen sich mit den eiszeitlichen Ablagerungen in Beziehung bringen. In Niederösterreich fällt ein paläolithischer Fund bei Hundssteig ins Glacialgebiet, der von Penck spätestens in die Risswürm-Interglacialzeit zurückverlegt wird. Ein neolithischer Fund aus Angerberg im Unterinnthale sowie ähnliche aus Hallstadt machen es wahrscheinlich, dass der Mensch erst nach dem Bühlstadium in die Alpenthäler eingedrungen ist. Das Daunstadium wird für älter als die Pfahlbauten im Allgemeinen angesehen und sein Ende etwa 2000—2500 Jahre v. Chr. gemuthmasst.

Eingehende Würdigung findet nun noch die Höttinger Breccie als das vornehmste Beweismittel für eine Wiederholung von Vergletscherungen. Penck weist ihr nun eine bestimmte Altersstellung zu, und zwar die Interglacialzeit zwischen der Riss- und Würmvergletscherung. Ausser dieser mächtigen und ausgedehnten Interglacialbildung finden sich nur sehr spärliche Ablagerungen, welche eine ähnliche Stellung einnehmen dürften.

Damit sind die Erörterungen über die nördlichen Ostalpen beendigt, welche auch für die nun folgenden Gebiete der nördlichen Westalpen durchaus in Bezug auf die Auffassung und Darstellung bestimmend wirken. (Dr. O. Ampferer.)

Hippolyt Haas. Katechismus der Versteinerungskunde. Leipzig 1902. 237 S. 8°.

Nach 16 Jahren ist die zweite Auflage dieses Werkchens erschienen, das sich nun in ziemlich veränderter Gestalt uns zeigt. Aber nicht nur eine Erweiterung des Stoffes hat platzgegriffen, sondern es wurde auch eine gründliche Umarbeitung des ganzen Materials vorgenommen. Die Zoopaläontologie findet sich darin nach den bewährten „Grundzügen" Zittel's zusammengestellt, während Verf. bei Behandlung der Phytopaläontologie den Lehrbüchern Potonié's und

Zeiler's folgt. Dem speciellen Theile sind zahlreiche (234) instructive, fast ausnahmslos vortreffliche Illustrationen im Texte beigefügt, an welchen nur das eine auszustellen wäre, dass sie den Leser über die wahren Grössenverhältnisse vollkommen im Unklaren lassen. (So ist zum Beispiel der Mahlzahn von *Ceratodus Kaupii* und der Kiefer von *Eunicites cristatus* in gleicher Grösse abgebildet.)

Wenn Verf. im allgemeinen Theile des Werkchens sagt: „Der Zweck des vorliegenden Buches ist ja nur der, dem Laien einen allgemeinen Ueberblick über die Petrefactenkunde zu verschaffen. Wer sich eingehender mit dieser schönen Wissenschaft beschäftigen will, wird sich selbstverständlich mit dem Studium eines umfangreichen Lehrbuches der Petrefactenkunde befassen und zugleich eine Sammlung von Versteinerungen zur Hand haben müssen". — so umgrenzt er damit selbst in richtiger Weise das Ziel dieses Buches. Dieses Ziel jedoch wird auch in vorzüglicher Weise erreicht. (Dr. L. Waagen.).

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N⁰. 11. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. Juni 1903.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Director E. Tietze zum correspondirenden Mitgliede der Geol. Soc. of London erwählt. — Eingesendete Mittheilungen: Dr. M. Remeš: *Rhynchonella peregrina* bei Freiberg in Mähren. — C. Doelter: Zur Altersfolge der Eruptivgesteine von Predazzo. — Dr. O. Ampferer: Die Mündung des Vomperbaches. — Reiseberichte: Dr. L. Waagen: Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia. IV. Die Umgebung des Bescathales. — Literatur-Notizen: E. Fraas.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Die Geological Society of London hat am 24. Juni den Director der geologischen Reichsanstalt Dr. E. Tietze zum auswärtigen correspondirenden Mitgliede erwählt.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. M. Remeš. *Rhynchonella peregrina* bei Freiberg in Mähren.

Im März l. J. wurde bei Freiberg in Mähren auf einem Felde beim Graben ein Block mit mehreren Exemplaren von *Rhynchonella peregrina* Buch gefunden. Dieser Fund ist in mancher Beziehung interessant, was mich veranlasst hat, nachfolgenden Bericht einzusenden. Ich will die näheren Details dieses Fundes besprechen. Das erwähnte Feld liegt südöstlich von Freiberg. Um dahin zu gelangen, muss man die nach Neutitschein führende Kaiserstrasse bis zu dem durch ein links an der Strasse stehendes Kreuz gekennzeichneten Galgenberg verfolgen. Nahe an diesem Kreuze zweigt nach links ein Weg zu dem sogenannten „Frauenwald“ ab. Nachdem man etwa 100 Schritte bergabwärts gegangen ist, zweigt man von diesem Gemeindewege nochmals nach links ab und etwa 60 Schritte in dieser Richtung führen uns zu dem Fundorte. Auf diesem Felde wurden Drainageröhren gelegt und zu dem Zwecke in der Richtung NS in der Nähe des Abhanges des hier befindlichen Basalthügels ein $^1/_2$—$^3/_4$ *m* tiefer Graben gegraben. In diesem Graben fand man, im gelben Lehmboden eingebettet, den erwähnten Block. Der Block wurde zerschlagen und dadurch eine Anzahl von Rhynchonellen blossgelegt, welche mir übergeben wurden. Dass daselbst an den Feldern anstehendes Gestein sich befände, ist Niemandem bekannt, wohl aber geben die Leute an,

dass sie öfters bei der Feldarbeit auf einzelne isolirte Gesteinsblöcke gestossen sind.

Wenn wir einen Blick auf Hohenegger's geologische Karte werfen, so finden wir folgende Verhältnisse. Der erwähnte sogenannte Galgenberg besteht aus eruptivem Gestein, und zwar ist es Basalt, der ihn zusammensetzt. Ringsherum finden sich Friedeker und an diese anschliessend eocäne Schichten. Nach SW vom Galgenberg, im Thale des Sedlnitzbaches, sind zwischen Liebisch und Freiberg diluviale Schichten mit erratischen Geschieben eingezeichnet. Von diesen diluvialen Schichten sieht man eine enge Bucht nach NO zwischen die genannten Friedeker und eocänen Schichten sich erstrecken. In die Gegend dieser Bucht wäre der besprochene Fundort zu verlegen. Bevor ich auf die Deutung des Fundes übergehe, möchte ich zuerst einige Worte über die Fossilien sagen. Die *Rhynchonella* ist sicher eine *peregrina*. Ich hatte Gelegenheit, ganz dieselben Formen in der paläontologischen Sammlung der Wiener Universität und im Münchener paläontologischen Museum zu sehen. Diese Exemplare stammen aus dem Neocom von Châtillon bei Die (Drôme). In Oesterreich ist *Rhynchonella peregrina* aus dem Grodischter Sandstein, welcher in Mähren bei Wernsdorf, Lichnau, Frankstadt, Trojanowitz vorkommt, durch Hohenegger bekannt geworden. Prof. Uhlig hat in seiner Arbeit über die Cephalopodenfauna der Teschener und Grodischter Schichten dieses Vorkommen ebenfalls erwähnt und mit als Argument für das Mittelneocomalter der Grodischter Schichten verwerthet. In Südfrankreich nämlich, wo diese *Rhynchonella* sehr verbreitet ist, bildet sie eine Leitform des Hauterivien oder Mittelneocom. Nach Uhlig besteht ein Unterschied zwischen den Exemplaren von Freiberg und den schlesischen Formen, nämlich der, dass bei den letztgenannten einzelne Rippen viel stärker sind als die anderen. Meine Exemplare entsprechen genau dem Typus und sind, dem Erhaltungszustande nach, den siebenbürgischen sehr ähnlich. In Siebenbürgen ist diese *Rhynchonella* bei Vargyas und Zajzon bei Kronstadt durch Herbich gefunden worden. In Oesterreich scheinen die Grodischter Schichten vorläufig ihr einziger Fundort zu sein. Uhlig zweifelt nicht, dass in diesen Schichten auch typische Formen der *Rh. peregrina* auftreten, aber sie scheinen gegen die erwähnte Varietät jedenfalls zurückzutreten. Meine Exemplare erreichen eine beträchtliche Grösse, bei einem habe ich 75 *mm* grösste Breite und 65 *mm* grösste Länge gemessen.

Der Fund lässt sich auf zweifache Weise deuten. Entweder sind an der erwähnten Localität Grodischter Schichten vorhanden, und zwar unter den Friedeker oder eocänen Schichten; dann ist es aber sonderbar, dass man nie auf einen Felsen bei den verschiedenen Arbeiten gestossen ist, wohl aber auf einzelne Blöcke. Wahrscheinlich ist, dass der Block sich auf secundärer Lagerstätte befindet, wofür ausser dem Vorkommen isolirter Blöcke noch der Umstand spricht, dass er in gelbem Lehm gefunden wurde. Wenn wir noch das obenerwähnte Vorkommen von diluvialen Schichten mit erratischen Geschieben in Erwägung ziehen, so gewinnt die Annahme einer secundären Lagerstätte noch mehr an Wahrscheinlichkeit. Die plausibelste Erklärung wäre wohl die, den Block als sogenannten exotischen nach Hohenegger

aufzufassen. Bekanntermassen hat der genannte Autor auf das Vorkommen exotischer Blöcke älterer Gesteine im Eocän dieser Gegend aufmerksam gemacht und schon im Jahre 1847 die Meinung ausgesprochen, dass „in der Eocänperiode das Steinkohlenbecken von Ostrau und der Fuss der ganzen Sudetenkette durch plutonische Kräfte in Verbindung mit dem Eindringen des Karpathenmeeres furchtbar angegriffen und theilweise zerstört und die Trümmer des Steinkohlengebirges und der älteren Gesteine von den Meeresfluthen weithin getragen und am Fusse der ganzen nördlichen Karpathen schichtenweise abgelagert und im Schlamme begraben werden mussten". Nun wäre es wohl möglich, dass auch Grodischter Schichten zu dieser Zeit angegriffen und Blöcke derselben an den nördlichen Ausläufern der Karpathen verstreut wurden. Der Block konnte aus eocänem Gestein ausgewaschen und dann auf secundäre Lagerstätte gelangt sein.

C. Doelter. Zur Altersfolge der Eruptivgesteine von Predazzo.

In meiner Abhandlung über den Monzoni (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, 18. December 1902 und 7. Juni 1903) hatte ich Gelegenheit, über die Altersfolge der Monzonigesteine mich auszusprechen und zu bemerken, dass bezüglich der Altersfolge der einzelnen Gesteine das Schwergewicht in Predazzo liegt, insbesondere bezüglich der Frage, ob Melaphyr oder Monzonit das ältere sei.

In meiner ersten Abhandlung über diesen Gegenstand (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1876) hatte ich eine approximative Reihenfolge festgestellt, während Reyer später (1881) eine nahezu umgekehrte anzunehmen glaubte. Unsere beiden Annahmen waren insofern nicht richtig, als wir den Granit für älter als die Melaphyre (Porphyrite) hielten, obgleich auch ich ebenso wie Reyer jene Contactstellen an der Westschrunde des Südabhanges des Mulatto kannte; diese Stellen können aber vom rein tektonischen Standpunkte ohne Untersuchung der Contactverhältnisse verschiedenartig gedeutet werden, wie dies eben aus Reyer's Predazzo[1]) hervorgeht.

Ich hatte damals (1876) Material mitgebracht, um die Contactverhältnisse näher zu untersuchen, jedoch in Folge meines Abganges von der k. k. geol. Reichsanstalt und anderweitiger Arbeiten es unterlassen müssen. Nach neuerlicher wiederholter Untersuchung der Contactstellen glaube ich mich der Ansicht von Brögger, Becke, Huber etc., nach welchen jener Granit am Mulatto der jüngere sei, anschliessen zu müssen. Ob dies aber für den ganzen Granit, der bis Predazzo vorkommt, gilt, ist noch weiterer Untersuchung vorbehalten; es wäre immerhin möglich, dass es Melaphyre gibt, welche jünger als einzelne Theile des Granits sind; ich halte die Zeitdifferenz der Eruptionen beider Gesteine für keine grosse und es wäre auch ein theilweises Alterniren möglich, aber die Hauptmasse des Melaphyrs ist wohl älter.

Bezüglich der Tiefengesteine habe ich bereits in der erwähnten Arbeit über den Monzoni meine Ansicht geäussert, insbesondere was

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1881.

die Pyroxenite und Gabbros betrifft. Die sauren Syenite, Quarzsyenite, sind jünger wie die Monzonite und wie die Gabbros und Pyroxenite; und auch der Quarzmonzonit durchbricht in Gängen den gewöhnlichen Monzonit;[1]) dies gilt für beide Gebiete.

Die Monzonitporphyre sind jünger wie die Tiefengesteine (Monzonit, Gabbro etc.), sie werden von Gangsyeniten durchbrochen. Die gangförmigen Plagioklasporphyrite von Le Selle, die zumeist kersantitähnlich, sind jünger als die Monzonite, welche auch von kersantitähnlichen Monzonitporphyren, zum Beispiel am Pizmedakamm, durchbrochen werden. Auch die Allochetite sind jünger als die Monzonite.

Herr Trappmann, Schulleiter in Vigo, fand nördlich der Lastei beim Col di Laresch an der „Ort" (orto) genannten Localität einen Gang, welcher den Melaphyr von breccienartiger Beschaffenheit, der wahrscheinlich gleichalterig mit dem vom Sasso di Dam und Bufaure ist, durchbricht.

Das Gestein ist von Dr. Ippen untersucht worden und wird derselbe darüber im Centralblatt für Mineralogie, Geologie etc. berichten. Das Gestein ist ein kersantitisches und dasselbe Magma wie die Monzonitporphyre des Pizmedakammes, es hat aber auch die Aehnlichkeit mit den biotitreichen kersantitischen Plagioklasporphyriten, welche Went beschrieb.[2])

Diese Gesteine sind also jünger wie die Monzonite und Melaphyre, vielleicht aber gegenüber den Gangsyeniten älter, was aber noch nicht sicher ist, die Monzonitporphyre sind am Monzoni älter wie die Syenitgänge.[3])

Die Nephelingesteine: Nephelinsyenit,[4]) Theralith, die Nephelinsyenitporphyre sind jünger als Monzonite und die damit im Verbande stehenden Pyroxenite, Syenite. Ob sie jünger sind als die eigentlichen Ganggesteine der syenitischen Gruppe (Syenitaplit, Alkalisyenit, Quarzsyenit), kann ich nicht bestimmt sagen. Romberg bezeichnet sie als jünger als die Syenite überhaupt, ohne aber einen Beweis zu geben; darüber müssen weitere Untersuchungen entscheiden, eventuell auch darüber, ob zwischen dem körnigen Nephelinsyenit und dem Nephelinsyenitporphyr noch ein Unterschied im Alter besteht.

Jünger als die bisher erwähnten Gesteine sind Granit, welcher wieder durch Granitaplit durchbrochen wird, und Liebenerit-, respective Tinguaitporphyr,[5]) welche beide den Granit durchbrechen, zum Beispiel

---

[1]) Vergl. Romberg II, pag. 59.

[2]) Sitzungsber. d. kais. Akad. 1903, 18. Februar.

[3]) C. Doelter, Der Monzoni II, pag. 46.

[4]) Manche Gesteine des V. delle Scandole (Schrunde, welche in der Fortsetzung des Rio Maggiore liegt) stehen zwischen Nephelinsyenit und Theralith. Sie entsprechen den Nephelinmonzoniten, welche Lacroix aus Madagaskar beschrieben. N. Archives du Muséum (4. Série, Tome I). Ganz verfehlt ist der Vergleich des von Romberg beschriebenen Theraliths von der SO-Schrunde mit dem Shonkinit; die grossen Unterschiede beider in den von ihm selbst angeführten Analysen hätten Romberg darüber belehren müssen, dass Shonkinit (über dessen Natur er im zweiten Theil seiner Arbeit pag. 36 nicht ganz klar gewesen zu sein scheint, da er ihn zu den Nephelingesteinen rechnet, während er im III. Theil eine andere Definition davon gibt) nichts mit jenem Theralith gemein hat.

[5]) Der an wenigen Stellen vorkommende Bostonitporphyr (Cornon, Sforzella, Monzoni, Südabhang der Ricoletta) ist älter wie der Camptonit, jünger wie Monzonit.

in der Ostschrunde des Mulattos, endlich erscheinen die Camptonite als die allerjüngsten. Aus allem geht hervor, dass ein Alterniren zwischen basischen und sauren Gesteinen stattfindet.

Die wichtigste Frage ist die, ob Monzonit oder Melaphyr (Porphyrit) der jüngere ist; allerdings würde ihre Bedeutung geringer sein, wenn die Ansicht, dass letzterer die effusive Facies des ersteren sei, richtig ist. Es ist nun Thatsache, dass die Melaphyre zumeist über dem Monzonit liegen, was früher Anlass gab, sie als Decken zu betrachten, während jetzt mehr die Ansicht vorwaltet, auch die Melaphyre als grosse Gangmassive anzusehen.[1]) (Für die Lager des Cornon- und Pizmedathales müsste man aber wohl eine stromartige Entstehung annehmen.) Da die Melaphyre meist die höheren Theile einnehmen, so waren sie einem geringeren Drucke ausgesetzt und erstarrten mit dichter oder porphyrartiger Structur. Jedoch finden wir stellenweise, zum Beispiel bei Mezzavalle, NW-Ecke der Malgola, Verhältnisse, welche die Erklärung erschweren; allerdings ist noch mit grossen Einsenkungen und nachträglichen Verwerfungen und Störungen zu rechnen, die früher hochgelegene Melaphyrmassen in die Tiefe brachten. Aehnliches glaubt Romberg von den Melaphyrgängen von Forno annehmen zu können, die ursprünglich mit jenen der hochgelegenen Vette di Viezena in Zusammenhang gewesen sein sollen.[2])

Möglich ist ja auch, dass der Druck während der Dauer der Thätigkeit des Vulcanherdes gewechselt hat, ferner dass andere Factoren, zum Beispiel die Menge der Mineralisatoren, des Wassers etc., sich änderten, wodurch Aenderungen in den Structurverhältnissen stattgefunden haben.[3])

Man hat gegen den genetischen Zusammenhang von Monzonit und Melaphyr den Einwand vorgebracht, dass letzterer wenig Orthoklas enthalte; dies ist ja richtig, viele Melaphyre von Predazzo enthalten keinen oder nur wenig Orthoklas,[4]) aber am Monzoni ist ein grosser Theil der Tiefengesteine Diorit und auch von den Monzoniten ist ein Theil eher dioritisch; die Melaphyre wären nun Vertreter der dioritischen Tiefengesteine, die ja auch orthoklasarm sind.[5]) Vom chemischen Standpunkte lässt sich kein Einwand gegen den genetischen Zusammenhang machen, da die Uebereinstimmung eine vollständige ist.

Eine jener entgegengesetzte Ansicht ist die Romberg's, welcher Monzonit und Melaphyr als voneinander unabhängige Eruptionen, von denen erstere die jüngere sein sollte, darstellt; nach demselben soll die Grenze stets scharf sein und der Melaphyr (Porphyrit) stets verändert. Eine scharfe Grenze kommt meiner Ansicht nach, soweit ich das Gebiet kenne, insofern nicht vor, als sich nur Contactgesteine

---

[1]) Immerhin ist es nicht ausgeschlossen, dass Theile einer Decke am Mulatto und an der Malgola noch vorhanden sind, namentlich die Augitporphyrblöcke auf letzterer deuten darauf hin. Sie für erratische Blöcke anzusehen, wie das Romberg that, ist unhaltbar.

[2]) Auch der Melaphyrstrom im unteren Pizmedathal dürfte abgesunken sein, daher früher mit dem von Cadin brut im Zusammenhange gewesen sein.

[3]) Vergl. C. Doelter, Der Monzoni. II. Theil, pag. 60.

[4]) Andere zeigen merklichen Orthoklasgehalt, wie frühere Arbeiten darthun.

[5]) Vergl. C. Doelter, Der Monzoni. II. Theil, pag. 60.

zeigen, von denen man schwer sagen kann, ob sie zu dem Porphyrit oder Monzonit gehören. Ich habe von allen Contactstellen: NW-Ecke der Malgola, Bedovina, Vesuvianschrunde, der von Hlawatsch beschriebenen Stelle südlich Mezzavalle Contactstücke der Reihenfolge nach gesammelt und untersucht.

An den meisten Contactstellen sind beide Gesteine verändert, es entstehen biotit- und magnetitreiche, porphyrartige Varietäten, die Uebergangsgesteine zwischen Monzonit und Melaphyr sind, man kann sie nicht als contactveränderte Melaphyre auffassen, ebensowenig als Randfacies des Monzonits. Es ist auch nicht ein einfaches Kleinkörnigerwerden des Monzonits bemerkbar, sondern weit complicirtere Verhältnisse; man hat allerdings in der Nähe der Contacte, z. B. an der Bedovina, an der Malgola, den Eindruck, dass das Gestein am Contacte feinkörniger wird. U. d. M. stellt sich die Sache etwas anders, es erscheinen auf der Seite des Monzonits bedeutende Structurunterschiede, indem ein porphyritartiges Gestein entsteht, das durch viel Magnetit und Biotit charakterisirt wird und allmälig in den Porphyrit übergeht; eine scharfe Grenze konnte ich nicht finden, insbesondere hinter der Brauerei von Predazzo, jenseits der Avisiobrücke, ist die Grenze verwischt, es tritt ein pyritreiches Gestein auf, das äusserlich etwas an Porphyrit erinnert, u. d. M. aber einem feinkörnigen Monzonit ähnelt.[1])

Ueberall sehen wir Gesteine auftreten, welche die Bestandtheile des Monzonits zeigen und dabei Porphyritstructur. Sie erinnern oft an die kersantitähnlichen Gesteine vom Pizmedakamm[2]) (zum Beispiel die vom Gipfel des Mulatto), oft wieder an die Monzonitporphyre. Magnetit und Biotit häufen sich und sehr verschiedene Varietäten treten auf, welche den Eindruck eines Ueberganges zwischen Monzonit und Porphyrit machen. Dann treten Augitporphyrite auf, die sonst als selbstständige Gänge vorkommen (siehe unten), die eine feinkörnige, monzonitische Grundmasse zeigen, dabei die grossen charakteristischen Augite der Augitporphyrite enthalten.

Allerdings schieben sich am Contact mitunter Gänge von Tinguait, Camptonit, Syenit ein, welche die Schwierigkeiten erhöhen. Aber es können die Verhältnisse nicht so gedeutet werden, als wenn der feinkörnige Monzonit den Porphyrit einfach umgewandelt hätte, wie Romberg glaubt. Thatsache ist, dass man, sobald man sich vom normalkörnigen Monzonit entfernt, bis in den Melaphyr hinein eigenthümliche Gesteine vor sich hat, die zwischen Monzonit und Melaphyr stehen. Auch Hlawatsch hebt die Schwierigkeit einer Entscheidung hervor; meiner Ansicht nach müsste diese eher dahin lauten, dass ein Uebergang stattfindet, wenn auch mancher Punkt noch ungeklärt ist.[3])

Auch am Nordabhange der Malgola an der von Reyer beschriebenen Schrunde, in welcher der Triaskalk von Süden eine Zunge in den Monzonit schickt, welche tief hinunterreicht, sind sehr complicirte Verhältnisse. Ausser dem unten anstehenden Granit treten Porphyrit-,

---

[1]) Vergl. Excursion nach Predazzo, pag. 20.
[2]) C. Doelter, Der Monzoni. I, pag. 42.
[3]) Excursion nach Predazzo (im geologischen Führer des IX. internationalen Congresses), pag. 32.

Monzonit-, Syenitgänge und Uebergangsgesteine zwischen Porphyrit und Monzonit auf. Die vielen Verwerfungen erschweren die Entscheidung ebenso wie der rapide Gesteinswechsel. Es treten aber gerade jene kersantitähnlichen Monzonitporphyre wieder auf.[1])

Die zahlreichen kleinen NS-Verwerfungen an der Malgola, am Mulat treten ebensowenig wie die Harnische nur an den Gesteinsgrenzen auf, sondern mitten im Monzonit, zum Beispiel westlich der Boscampobrücke und im Porphyrit an der NW-Ecke der Malgola. Sie können nicht so gedeutet werden, als hätte sie der jüngere Monzonit im Melaphyr hervorgebracht.

Es muss auch auf den Unterschied zwischen dem Contacte bei Melaphyr und dem des Kalkes aufmerksam gemacht werden, welcher so ziemlich allseitig anerkannt wurde. Dieser Unterschied ist aber ein darartiger, dass man annehmen muss, es haben an der Melaphyrgrenze ganz andere Verhältnisse geherrscht wie an der Kalkgrenze. Romberg[2]) will allerdings auch eine Apophyse am Gipfel des Mulatto beobachtet haben (von 27 *cm*), welche ich als eine solche nicht bezeichnen kann. Auch ich glaubte im Val deserta eine Apophyse gefunden zu haben, das Gestein erwies sich aber als Syenit von lichter Farbe (Biotitsyenit), welcher ja ohnehin zweifellos jünger ist. Am Mulattogipfel treten deutlich Gänge von kersantitähnlichen, biotitreichen Gesteinen auf, wie sie auch am Monzoni vorkommen.

Ausserdem gibt es Ganggesteine, welche einen Uebergang zwischen Monzonit und Plagioklasporphyrit darstellen, von denen es schwer ist, zu sagen, zu welchem der beiden Gesteine sie gehören, zum Beispiel eben jene Augitporphyrite, respective Gabbroporphyrite der Malgola, dann unterhalb der Tresca die Gänge im Kalk, manche kersantitähnliche Monzonitporphyre.

Von Interesse ist auch das an einem Punkte der Westschrunde am Contact zwischen Granit und Porphyrit beobachtete Verhältnis (im westlichen Theile siehe Huber's[3]) Abbildung); hier ist der Plagioklasporphyrit durch Granit umgewandelt, und zwar in ein monzonitisches Gestein mit Porphyrstructur, einen Monzonitporphyr.

Die Wahrscheinlichkeit eines Ueberganges zwischen Monzonit und Porphyrit ist also vorhanden, wogegen ein grösserer Altersunterschied wohl nicht vorliegt; immerhin wäre es nicht unmöglich, dass ebenso wie es verschiedene Porphyriteruptionen gab, auch die Monzonitmassive nicht alle durch eine einzige Eruption enstanden sind und dass auch einzelne Monzonitgangmassen ältere Porphyrite durchbrachen.

Andererseits gibt es Melaphyr- (Porphyrit-) Gänge, welche jünger sind als Monzonit. K. Went hat in seiner Arbeit über „Melanokrate Gesteine des Monzoni" eine Anzahl angeführt, auch Ippen hat zwei solche beschrieben (Ganggesteine von Predazzo, Sitzungsber. der kais. Akad. 1902). Früher hat schon Huber Melaphyrgänge an dem

---

[1]) Die Quarzporphyrgrenze gegen Monzonit ist am Monzoni zumeist schlecht aufgeschlossen, es schieben sich Quarzite, Sandsteine ein. Der Monzonit scheint aber auch hier öfters Apophysen in denselben zu senden.

[2]) Romberg l. c. II, pag. 21.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1900.

Nordabhange der Malgola beobachtet, welche Romberg[1]) dagegen nicht auffand.

Hier wären aber noch zu erwähnen jene Gänge, welche gabbroporphyritähnliche Augitporphyrite sind und eine sehr feinkörnige Grundmasse mit grossen gelben und violetten Augiten, meist wie sie in Melaphyren vorkommen, zeigen, oft auch bestäubte. Solche kommen an der Tresca, Sforzella, an der Malgola im Kalk im östlichem Theile vor. Sie sind oft zum Beispiel in der Schrunde östlich der Boscampobrücke, an der Grenze des Monzonits, mit Alkalisyenitgängen vergesellschaftet und dürften ebenso wie die zusammen vorkommenden anderen Doppelgänge, zum Beispiel Camptonit und Liebeneritporphyr, engen genetischen Zusammenhang besitzen, auf das Brögger hingewiesen hat.[2]) Diese Melaphyrgänge sind ebenso wie die mit ihnen zusammen vorkommenden Syenite (Quarzsyenite) jünger als die Monzonite, was bezüglich letzterer auch Romberg zugibt; die ganze Art des Zusammenvorkommens spricht aber für ein gleichzeitiges oder mindestens nur wenig verschiedenes Alter. Aus den Beispielen, die früher als unzweifelhafte erwähnt wurden, geht ja schon hervor, dass Melaphyrgänge den Monzonit durchbrechen.

Endlich möchte ich noch die Gänge vom Canzoccoli (Sforzella) erwähnen, von denen die Mehrzahl den Kalk durchbricht; ich fand jedoch auch im Monzonit einen, welchen Dr. J. Ippen beschrieb. Sehr unwahrscheinlich ist die über den Spinellgehalt der den Kalkstein durchbrechenden Augitporphyrgänge von Romberg[3]) aufgestellte Hypothese; er meint, dass diese älteren Gänge erst durch Umwandlung des Monzonits spinellisirt wurden.

Nun gibt es aber am Monzoni kersantitähnliche Monzonitporphyrgänge[4]), welche spinellisirt sind; diese durchbrechen deutlich den Monzonit und Contactsaalbänder sind bei Melaphyren ja in Predazzo bereits früher beschrieben worden (Malga gardone gegen Tresca, Viezzena). Die Spinellisirung ist eine Contactwirkung der Gänge selbst, eine endogene und braucht es hierzu keine weitere Hypothese.

Bezüglich der Frage: Ist das Alter der Predazzogesteine triadisch oder tertiär? ist die Entscheidung wohl vorläufig dahin zu treffen, dass ersteres wohl wahrscheinlicher ist, denn Beweise dafür, dass die Gesteine tertiär seien, lagen bisher keine vor; die Analogie mit der Cima d'Asta und anderen Massen, deren Alter auch noch nicht bestimmt ist, kann doch nicht entscheidend sein. Auch die von M. Ogilvie Gordon angeführten Gründe sind nicht überzeugend. Die Möglichkeit, dass die Eruptionen bis über die obere Trias andauerten, ist namentlich für die Ganggesteine immerhin wahrscheinlich.

---

[1]) Romberg hat durch die Einführung seiner Augitcamptonite, die er allerdings gar nicht definirt, Verwirrung in die Nomenclatur der Camptonite gebracht, denn Camptonite ohne Hornblende und Biotit sind eben keine Camptonite, man müsste denn diese Gruppe als Sammelplatz für Alles, was nicht gut bestimmbar ist, betrachten.

[2]) Eruptionsfolge der triadischen Gesteine von Predazzo, 1896.

[3]) l. c. II, 9.

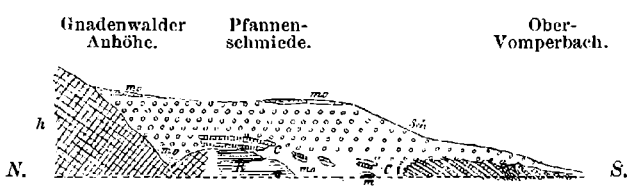
[4]) Siehe C. Doelter, Der Monzoni und seine Gesteine. I. Theil, 1902.

Dr. O. Ampferer. Die Mündung des Vomperbaches.

Ein durch Steinbruchsarbeiten neu geschaffener wichtiger Aufschluss im Mündungsgebiete des oberen Karwendelbaches veranlasst mich zu einer genaueren Beschreibung der dortigen Verhältnisse, da der Aufriss wahrscheinlich schon in kurzer Zeit vernichtet sein dürfte.

Der Bach, welcher in seinen oberen Theilen in eine ziemlich einseitige Spitzmulde des Wettersteinkalkes eingebettet liegt, durchbricht vor seinem Austritt ins Innthal eine quer vorlagernde, steil nordfallende Zone von Hauptdolomit, Kössener und Juraschichten. Die letztgenannten Schichtglieder nehmen wegen ihrer geringen Mächtigkeit und eingeklemmten Lage keinen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung des Thales, so dass man im allgemeinen von einem inneren, im Wettersteinkalk (Raibler Schichten) gelegenen Längsthale und von einem äusseren, im Hauptdolomit geschnittenen Querthale reden kann. In letzterem hat sich der Bach eine mächtige Klamm gebrochen, in welcher sich trotz der 200—300 *m* hohen Seitenwände keine beträchtlicheren Wasserfälle finden. Während nun die südliche und südöstliche Flanke dieser Klamm

Fig. 1.



R = Rauhwacken. — *m* = Muschelkalk-Schliffstelle. — *h* = Hauptdolomit. — *mo* = Grundmoränen. — *C* = Conglomerat. — *Sch* = Schotter.

einen durchaus einheitlichen Abfall aufweist, springen von der entgegenliegenden mehrere Querrippen vor, die auf ihrer Höhe kleine Sättel tragen, in welchen sich Schuttablagerungen bewahrten, die uns einen alten, mehr östlich gerichteten Bachlauf anzeigen, für welchen wir noch andere Beweise finden werden. Hat der Bach die lange Hauptdolomitschlucht durchwandert, so tritt er durch eine schmale Zone intensiv gefalteter alter Triasgesteine in eine Vorlage von verschiedenen Geröllmassen ein, deren Aufbau (Fig. 1) nun näher untersucht werden soll. Als ältestes Gebilde treten uns hier Grundmoränen und Bänderthon entgegen. Sie finden sich im allgemeinen nur noch in spärlichen Resten und an besonders geschützten Stellen, ohne eine zusammenhängende Decke zu bilden. Wenn wir aus den vorderen Theilen der Hauptdolomitschlucht auf den Seiten hinaufklettern, so treffen wir ziemlich häufig zwischen dem Dolomit und den darauflagernden Schottern schmale, versteckte Lagen von schlammiger Grundmoräne mit gekritzten Geschieben. In ihren Massen sind centralalpine Geschiebe verhältnismässig selten, der Hauptantheil ist dem benachbarten Gestein entnommen. An einzelnen Stellen dringen diese Moränenreste ziemlich weit in die Schlucht herab, vielfach allerdings in Folge der Rutschungen.

Wir finden solche Grundmoränen auf den Klammabhängen des Vomperberges, des Ummelberges, besonders schön in dem Thälchen, das innerhalb der Pfannenschmiede zur Höhe des Gnadenwaldes emporführt. Am interessantesten ist jedoch ein Vorkommen ganz nahe am Bachufer, wenig innerhalb der Säge, am Rande der alten Triaszone.

Hier queren saiger stehende Lagen von dunklen Kalken und schwarzen Schiefern des unteren Muschelkalkes den Bach, welche auf dem südwestlichen Ufer einen Riegel bilden, der gegenwärtig zur Steingewinnung angebrochen wird. Durch diese Arbeiten wurde nun seine Oberfläche auf etwa 10 *m* ostwestlicher Ausdehnung blossgelegt und zeigt sich als eine prächtige, fein geglättete und gekritzte Fläche. Ausgezeichnet kann man dabei beobachten, wie die festen Kalkbänke als Rücken hervorragen, während die weicheren Schiefer dazwischen als Wannen ausgehobelt und stellenweise mehr als einen halben Meter tief eingesenkt sind. Die Streichrichtung der Kalkbänke und der Schrammen verläuft ungenau parallel etwa in ostwestlicher Richtung. Dieser buckligen Schlifffläche ist unmittelbar eine 4—6 *m* mächtige Grundmoräne aufgelagert, die vor allem aus kalkalpinem Material besteht, jedoch häufig kleine centralalpine Geschiebe in sich birgt. Auffallend reichlich vertreten sind Stücke von rothem Buntsandstein, der thalaufwärts gegenwärtig erst bei Innsbruck zu Tage kommt, aber jedenfalls aus einem viel näheren Aufschlusse stammt, welcher wohl nun unter der Gnadenwaldterrasse verschüttet ruht. Prächtige Stückchen von geschliffenen und gekritzten Geschieben sind in dieser Grundmoräne sehr häufig, im Gegensatz zu den bergwärts gelagerten, früher beschriebenen, welche daran sogar arm sind. Die Bedeutung dieses Aufschlusses liegt nun darin, dass sowohl aus seiner Lage wie aus der Beschaffenheit des Schliffes und der Grundmoräne der sichere Schluss gezogen werden kann, dass die Moräne nicht etwa erst nach Ablagerung der jüngeren Schuttmassen hereingepresst worden sein kann, sondern dass sie bereits vor ihrer Entstehung hingelegt wurde. Ueber dieser Grundmoräne sowie den anderen weiter einwärts liegenden ähnlichen Resten treffen wir nämlich die Ueberbleibsel eines sehr mächtigen, verkitteten Schuttkegels des Vomperthales.

Seine innersten Theile sind auf einer Dolomitschulter der linken Bachwand gegenüber dem Eck des Ummelberges in 820 *m* Höhe zu finden, am rechten Ufer innerhalb und oberhalb der Pfannenschmiede bei etwa 700 *m*. Besonders an letzterer Stelle zeigen die dicken Bänke dieses Conglomerats eine ganz flache Lagerung, die thalauswärts rasch zunimmt und gegen 30° erreicht. Penck gibt in seinem Werke über die Alpen im Eiszeitalter das Gefälle mit 20° entschieden zu gering an. In seinen äusseren Theilen zerschneiden steile Verwerfungen einigermassen seinen Körper. Die Gesteine stammen zum weitaus grössten Theile aus dem Gebiet des Vomperbaches und zeigen jene für kurzen Bachtransport eigenthümliche unvollkommene Anrundung der Ecken. Nicht selten finden sich bis kopfgrosse Gerölle von centralalpinen Gesteinen darinnen aufbewahrt. Wenn wir den heutigen Bachschutt mit diesem alten vergleichen, so ähnelt er ihm sehr, wenn auch so grosse und so viele erratische Blöcke, wie sie jetzt der Bach mitrollt, in dem Conglomerate nicht zu sehen sind. Die weithin aufgerissenen Bänke

dieses alten Schuttkegels fallen schräg über den jetzigen Bachlauf gegen Südwesten und lassen den Scheitel ihrer Aufschüttung erheblich weiter im Osten unter der jetzigen Vomperberger Terrasse muthmassen. Dieses Conglomerat bildet nun an den Seiten des Thales ziemlich steile Wände, aus denen die festeren Zonen dächerförmig vorspringen. Seine von der Erosion beschnittene Oberfläche wird von mächtigen, horizontal geschichteten Schottern bekleidet, in denen 70—80% wohlgerundete centralalpine Geschiebe vorhanden sind. Diese groben Schotter wechsellagern öfters mit feineren Sandlagen und werden auf der Oberfläche des Gnadenwaldes und der Vomperberger Terrasse von Grundmoränen überdeckt, in denen die centralalpinen Geschiebe wiederum gegen die kalkalpinen stark zurücktreten. Conglomerat und Schotter setzten die hohen Hänge zusammen, an deren Fusse in dem engen Thale bei der Säge am rechten Ufer der Gletscherschliff mit seiner Grundmoräne, am linken Ufer gegenüber am Bachrande enggefältelter Bänderthon mit schönen gekritzten Geschieben und eine kalkreiche Grundmoräne darüber zu Tage kommen. Es ist undenkbar, dass der grosse ebene Felsschliff, die Grundmoräne mit ihrem reichlichen Buntsandstein, die kalkige Grundmoräne und die feinen Bänderthone in diesem jungen Thale erst abgelagert wurden, sie müssen vor dem Conglomerate und den Schottern schon längst vorhanden gewesen sein. Jedenfalls lässt sich der Schliff noch weit in den Berghang unter das Conglomerat hinein verfolgen, doch dürfte er wahrscheinlich abgebrochen und verschüttet werden.

Die Bänderthone gegenüber diesem Felsschliffe bilden eine Strecke weit das Bachufer und sind jetzt nicht mehr so schön erschlossen wie vor Jahren, wo sie bereits von Penck beobachtet wurden. Sie liegen nahezu eben und zeigen eine intensive, gegen Süden gerichtete Fältelung, die sich zu kleinen Ueberschiebungen steigert und von Lagen helleren und dunkleren kalkigen Thones deutlich hervorgehoben wird. (Im Süden des Bänderthonlagers fand ich prächtig geschrammte dunkle Kalke in ihm eingebettet.) Merkwürdig ist diese kräftige Faltung in Hinsicht auf die äusserst flache, im grossen ungestörte Lagerung. Fester Mehlsand mit Schutteinlagen legt sich darüber, der wieder von einer kalkigen Grundmoräne überdeckt wird. Der reichlich von den Schottern herabfallende Schutt bekleidet dann die Hänge bis zum schroffen Ansatz des Conglomerats. Ausserhalb der Säge, welche in einer kleinen Weitung liegt, bilden die Conglomeratbänke eine Enge, die der Bach in Schnellen durcheilt. Hier fliesst er unmittelbar auf den steil in den Boden hineinschiessenden Bänken, woraus man schliessen muss, dass sich das Conglomerat in einem beträchtlich tieferen Innthale abgesetzt hat. In der Nähe dieser Enge kann man nun auch am linken Ufer drei steil südfallende Verwerfungen beobachten, denen sich am gleichen Ufer südlich der Brücke bei Ober-Vomperbach noch eine kleine gleichartige anschliesst. Sie dürften wohl im Zusammenhange mit der Südfältelung des liegenden Bänderthones eine Gleitung und Senkung der ganzen Masse andeuten. Hier südlich der eben erwähnten Bänke zeigen sich die tiefsten Reste des alten Conglomerats unmittelbar am Bachufer, wo sie nicht nur von Lagen grober, meist centralalpiner Gerölle discordant überlagert, sondern auch mit steilem Abbruche begrenzt werden. Wenn wir diese Beobachtungen zusammenfassen, so

zeigen sie uns eine alte Grundmoränenbedeckung, darüber einen etwa 100 *m* mächtigen Schuttkegel des Vomperbaches in steiler Deltaschüttung. Seine stark erodirte Oberfläche bedecken horizontal geschichtete Schotter von mindestens 100 *m* Mächtigkeit, auf deren ebenfalls erodirter Höhe wiederum Grundmoränen sich einstellen. In der neuen, von Penck gegebenen Gliederung der glacialen Ablagerung würden die unten liegenden Grundmoränen höchstwahrscheinlich Ueberresten der Würmvergletscherung zuzuweisen sein. Der deltaartige Schuttkegel fände seinen Platz etwa in der Achenschwankung, wo er im Innthaler Stausee entstand. Die Schotter gehören zur Verlandung dieses Sees und die oberen Grundmoränen zu den Spuren des Bühlstadiums. Im Gebiete des Vomperthales sind erratische Geschiebe ziemlich weit verbreitet. Am rechten Gehänge ist der lange Rücken des Ummelberges vom Sattel des Walderjoches an reichlich mit centralalpinen Geschieben besät. Am Walderjoch (1501 *m*) und bei der Ganalpe (1189 *m*) finden sich auf den flachen Böden reichlicher versammelte erratische Stücke sowie spärliche Reste von Grundmoränen mit gekritzten Geschieben. Am linken Thalgehänge traf ich die innersten Urstücke auf dem Felseck des Sonnschartkammes zwischen Zwerch- und Vomperbach von 1100 *m* an abwärts. Thalauswärs erhebt sich ihre Grenze zusehends, bei Dawald steigt sie bis 1460 *m*, bei der Weberalpe bis 1574 *m*, im Mahdgraben bis gegen 1650 *m*. Interessant ist das Vorkommen bei Dawald, weil sie da in Verbindung mit einer ziemlich mächtigen Gehängebreccie auftreten. Hier zieht sich von der Gehängestufe, auf welcher die Jagdhütte (1240 *m*) steht, eine schmale Erosionszunge einer reinen Wettersteinkalkbreccie bis zu 2000 *m* nahe an die Mittagsscharte empor. In dieser verkitteten Hängeschuttmasse finden sich keine erratischen Geschiebe, wenigstens konnte ich trotz mehrmaligem Besuche keine darin entdecken. Nordwestlich von der Jagdhütte, in einem tiefen Graben, zeigt sich unter dieser verkitteten Schuttmasse eine ungeschichtete, lose, grundmoränenartige Lage mit einzelnen gekritzten Geschieben. Von der Jagdhütte aufwärts bis 1460 *m* aber liegen auf dieser Breccie ziemlich viele centralalpine Stücke, unten grössere, oben kleinere, lose verstreut.

In den tieferen Theilen dieser Gehänge haben sich auf den schon erwähnten Felsschultern an der östlichen Seite der Klamm hellweissliche Grundmoränen vorzüglich aus Wettersteinkalk erhalten, welche von dem Schneethalgraben auswärts sich finden. Da sie auf Hauptdolomit lagern, selbst aber meist aus Wettersteinkalk bestehen, legen sie Zeugnis ab von einem hier vorgedrungenen Vomperbachgletscher. Auf der äussersten Schulter werden sie von den groben Schottern überlagert, weshalb sie sich gegenüber der Achenschwankung als älter erweisen dürften.

Bemerkenswerth ist auch das Verhalten des Baches zum neuen Schuttkegel, in welchen er sich gegenwärtig tief eingearbeitet hat. Unterhalb von Ober-Vomperbach liegt in dem älteren Kegel eine breite Furche, die am rechten Ufer nicht weniger als 4—5 Terrassen aufweist, deren tiefste das jetzige Bachbett begleitet und von ihm angeschnitten wird.

Reisebericht.

Dr. L. Waagen. Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia.

IV. Die Umgebung des Bescathales.

Der Bau des südlichsten Theiles der Insel Veglia ist in seinen Grundzügen ein sehr einfacher. Das Bescathal selbst wird von jener Grabenmulde gebildet, die, von Eocänablagerungen erfüllt, von NW nach SO die Insel Veglia der ganzen Länge nach durchzieht. Beiderseits reihen sich Kreideaufwölbungen an, welche an ihren Aussenrändern wieder von Eocänsynklinalen begleitet werden. Im Westen findet sich sodann noch einmal ein Kreidesattel vor, welcher das Vorgebirge Negritto zusammensetzt, während im Osten der Canale della Morlacca an den Eocängesteinen der Halbinsel Sokol (oder Rebica) brandet und nur draussen im Meere der kleine Scoglio Zezza noch ein Restchen des folgenden Kreidezuges hervorblicken lässt.

Wir haben somit ein ziemlich symmetrisch gebautes Stück Land vor uns. Die Details dagegen zeigen mannigfache Unregelmässigkeiten und ziemlich weitgehende Störungen.

Das Charakteristische der mittleren eocänen Grabenmulde wurde bereits in früheren Reiseberichten beschrieben.[1]) Es handelt sich hier um eine Eocänsynklinale, welche durch zahlreiche Längsbrüche ihre jetzige Gestalt erhielt. In dem in Rede stehenden Theile, dem Bescathale, jedoch ist die Störung eine viel mannigfaltigere, da auch zahlreiche Querbrüche, besonders am rechten Thalgehänge, angenommen werden müssen. Denn hier sieht man sehr häufig einen Zug eocäner Mergel und Sandsteine im Streichen plötzlich an Nummulitenkalken abstossen, um nach einiger Zeit wieder ebenso unvermittelt zu beginnen, während an einer Stelle eine vollkommen überkippte Lagerung beobachtet wurde, indem eine ziemlich mächtige Tafel von Nummulitenkalk auf scheinbar ziemlich ungestörten Mergel- und Sandsteinschichten aufruht. Einmal (bei St. Madonna) ist es auch ein Kreiderücken, welcher den ganzen Eocänstrich unterbricht. Diese Verhältnisse sind so complicirt, dass deren genaue Klärung und Kartirung eine viel längere Zeit und eine topographische Kartengrundlage etwa im Maßstabe 1 10.000 erfordern würde. Denn zu diesen tektonischen Schwierigkeiten kommt noch, dass der ganze Eocänzug oft unter ziemlich bedeutenden Anhäufungen von Gehängeschutt, Sand und jungen Breccien verschwindet, so zwar, dass im unteren Theile des Thales, wo sich auch noch die Bachaluvien dazugesellen, von den Mergel- und Sandsteinablagerungen nur hie und da Spuren zu sehen sind. In Folge dieser Verhältnisse aber ist es auch natürlich, dass meine Aufnahmen sich darauf beschränken mussten, nur eine ungefähre Wiedergabe des Vorhandenen anzustreben und auf vollständige Genauigkeit in den Details keinen Anspruch erheben können.

Die Synklinale, welche weiter im Norden beim Klamberge einen ziemlich regelmässigen Bau zeigte, neigt sich nun ziemlich stark nach

[1]) Diese Zeitschrift 1902, S. 68 ff., S. 218 ff. und S. 251 ff.

NO, indem beide randlichen eocänen Kalkzüge mit einem Winkel von etwa 60—70° gegen NO einfallen. Später jedoch am Vallone di Bescanuova richten sich beide Flügel steil auf und stehen senkrecht. Der eocäne Kalkzug (der Alveolinen-Nummulitenkalk der früheren Berichte) lässt sich am westlichen Abhange nicht ununterbrochen verfolgen, da er stellenweise, mitunter auf grössere Strecken, von dem obenerwähnten Gehängeschutt vollständig verdeckt ist. Nur das eine lässt sich beobachten, dass er immer weiter gegen die Thalsohle hinabzieht, das Vallone di Bescanuova mit steilen Wänden begrenzt und endlich am Fusse des Berges Gabri unter den Meeresspiegel hinabtaucht. Der westliche Eocänkalkzug weist, wenn man den Weg nach Mala Luka verfolgt, ein Einfallen von 40° NO auf, also scheinbar unter den hierauf folgenden eingeschalteten Kreidekalkrücken, und wenn man die Mündung des Torrente Polazorza überschritten hat, so gelangt man wieder an senkrecht stehende Wände des Alveolinen-Nummulitenkalkes, welche gegen das Meer ausstreichen. Bescanuova selbst steht auf Schichten des höheren Eocän, welche mit 40° gegen NO einfallen. Auffallend ist es, dass die höheren Eocänschichten in der Thalsohle, soweit dieselben hier überhaupt sichtbar sind, stets gegen den Berghang mit Winkeln, welche zwischen 35 und 45° liegen, geneigt erscheinen. Stache, der diese Erscheinung ebenfalls beobachtete, glaubte darin eine „Zwischenfaltung" zu erkennen, die er als Fortsetzung des Klamberges betrachtete, da ja dieser am Ost- und Westgehänge Alveolinenkalke aufweist. Nach meinen Untersuchungen glaube ich jedoch dieser Auffassung nicht beistimmen zu sollen. Denn die Eocänablagerungen am Westabhange des Klam scheinen mir nur flach angelagerte Lappen zu sein, während ich die „Zwischenfaltung" im unteren Bescathale als eine ganz nebensächliche Erscheinung betrachten und darauf zurückführen möchte, dass die weicheren Schichten des höheren Eocän an der so steil gestellten Kalkunterlage herabglitten und dabei im Thalgrunde sich zu einigen Falten stauten.

Wenn man von Ponte durch das Valle de Sus den Weg nach Besca vecchia verfolgt, so stellen sich ein paar Schritte von dem Passe, der mit Côte 186 auf der Karte bezeichnet ist, die ersten Spuren der Alveolinen-Nummulitenkalkschichten ein. Die kleine Ebene, die man sodann betritt, wird von den Mergeln der höheren Gruppe eingenommen, während der Kalkzug sich theilend die Gipfelgruppe, welche mit 165 und 167 *m* bezeichnet sind, umgibt und dann durch das Thal des Torrente Stoklin gegen das Meer hinausstreicht. Jedoch auch die ganze östliche Küste des Valle di Besca vecchia wird von den Eocängesteinen beider Gruppen gebildet. Es ist dies ein sehr schmaler Eocänzug, denn in der Punta Cernika taucht bereits wieder der Kreidegegenflügel auf und ebenso wird der Scoglio Gallon von oberer Kreide zusammengesetzt. Südlich von der gemeinsamen Mündung der beiden Valle Surbova findet sich eine kleine Kreideaufwölbung dem Eocänzuge eingeschaltet, der selbst bald darauf unter dem Meere verschwindet. Das Verflächen dieses Zuges geschieht zumeist unter 20—30° gegen SW. Dieser Eocänzug dürfte, wie es das Streichen verräth, eine Fortsetzung zu jenen Eocänresten bilden, welche an der Rada di Malinska kartirt und sonst bei Poljica, Monte u. s. w. in Spuren aufgefunden wurden, wodurch die in

früheren Berichten bereits ausgesprochene und von Stache übernommene Vermuthung, dass auch hier ein zusammenhängender Eocänzug einst bestand, bestärkt wird.

Zwischen dem Bescathale und dem Eocän von Besca vecchia ist ein Kreideaufbruch eingeschaltet, welcher in seiner Achse noch die tieferen Kreideschichten zu Tage treten lässt. Tektonisch haben wir eine gegen NO steil aufgerichtete Falte vor uns, bei welcher der aufsteigende Schenkel ein ziemlich sanftes Verflächen (30—35° SW) aufweist, während der absteigende Ostschenkel bald steil (70° NO), bald senkrecht, bald sogar etwas widersinnig einfällt. Der im Norden den grössten Theil der Insel erfüllende Aufbruch tieferer Kreide wird, wie im vorhergehenden Berichte erwähnt, von Ponte an durch die obere Kreide immer mehr bis zur Breite von etwa 1 *km* eingeengt, zieht sich aber dennoch in ziemlich gleichbleibender Breite bis Bocca di Segna, um auch noch auf der Insel Pervicchio die Westseite mitsammt dem Scoglio Gniviza zusammenzusetzen. Pervicchio ist überhaupt, wie es ja schon die topographische Karte vermuthen lässt, die Fortsetzung des eben besprochenen Kreidezuges. Die Hauptmasse wird von oberer Kreide gebildet und nur im Westen findet sich etwas tiefere Kreide. Ob im Osten nicht etwa noch Reste eocäner Gesteine angelagert sind, konnte nicht festgestellt werden, da die steilen, mitunter überhängenden Abstürze zum Meere sehr schwer zugänglich sind und die ungünstige Witterung auch eine Untersuchung von der Barke aus unmöglich machte.

Wenden wir uns nun dem dritten östlichen Eocänzuge zu, der ebenfalls schon von Stache erwähnt wurde. Stache kannte denselben aus der Gegend von Vela- und Mala Luka, wonach er diesen Zug auch benannte. Es gelang mir nun festzustellen, dass derselbe schon bedeutend weiter nördlich, als von Stache angenommen, nämlich auf der Punta Glavina, beginnt und von dort aus die ganze Ostküste der Insel zusammensetzt. Im Streichen ist noch einmal die sigmoidale Krümmung, welche in der Gegend des Klamberges erwähnt wurde, angedeutet, indem das rein südliche Streichen der Gegend der Punta Glavica, conform den anderen Ablagerungen, später in ein südöstliches übergeht. Im nördlichen Theile des Zuges finden wir ein Verflachen von 50—55° gegen Ost; weiter nach Süden stellen sich jedoch die Schichten immer steiler auf und in der westlichen Begrenzung der Vela Luka wurde sogar ein widersinniges Fallen von 80° NW beobachtet. Stache brachte seinerzeit dieses Eocänvorkommen mit dem Eocänstriche von Voss und von „Paschiek“ in Verbindung. Ich konnte mich dieser Auffassung lange nicht anschliessen, denn im Norden sehen wir zwischen dem Haupteocänzug und jenem von Voss eine regelmässige Kreideantiklinale eingeschaltet mit einem Aufbruche tieferer Kreide in der Achse. Dieser Aufbruch aber schliesst sich nicht etwa, sondern streicht bei Verbenico ins Meer hinaus und südlich findet sich nur mehr die Fortsetzung des östlichen Flügels oberer Kreide, der mit 50° gegen Ost zum Meere einfällt. An diese Aufwölbung von oberer Kreide legt sich dann scheinbar concordant der besprochene Eocänzug an, den ich nach dem Gesagten für ein neues Element ansehen musste. Allerdings konnte ich die starke Verbreiterung der oberen Kreide zwischen den beiden Eocänzügen nicht erklären. Erst

dadurch, dass ich im Süden bei Valle Dubna einen kleinen Aufbruch tieferer Kreide antraf, sah ich mich gezwungen, im Norden nochmals eine Begehung vorzunehmen, wobei ich wirklich beim Val Potovsca einen ganz unbedeutenden Aufbruch mit südlichem Streichen und östlichem Verflächen fand. Es scheint somit, dass der bei Verbenico ausstreichende Zug unter dem Meere ebenfalls die sigmoidale Krümmung vollführt und bei Val Potovsca wieder einstreicht, im Uebrigen aber von den Kalken der oberen Kreide bedeckt wird und erst in dem Aufbruche von Val Dubna wieder zum Vorscheine kommt. Die Stache'sche Vermuthung erscheint somit durch die vorgebrachten Ergebnisse bestätigt.

Veglia, 6. Mai 1903.

Literatur-Notizen.

Dr. E. Fraas. Die Triaszeit in Schwaben. Verlag von Otto Maier, Ravensburg. 40 S.

Verf. versteht es, in frischer, leicht fasslicher Darstellung einen Einblick in den geologischen Aufbau der Trias-Landschaften Württembergs zu geben. Ausgehend von der bekannten geologischen Pyramide Blezinger's auf der Wilhelmshöhe bei Crailsheim, wird die Stratigraphie und Tektonik jener ganzen Gegend besprochen. Doch geschieht dies nicht in trockenem docirenden Tone, sondern in fesselnder, anschaulicher Weise, welche aber der wissenschaftlichen Gründlichkeit keinen Abbruch thut. Das Büchlein ist umsomehr dem gebildeten Naturfreunde zu empfehlen, da nicht etwa blos die württembergische Trias darin behandelt wird, sondern auch manch ein Wort über die Entwicklung unseres Erdballes und die Aufeinanderfolge verschiedener Thiergenerationen darin eingeflochten erscheint und hübsche Illustrationen beigegeben sind.

Die Anordnung des Stoffes ist die, dass zunächst die einzelnen Schichtglieder nach ihrer Altersfolge besprochen werden, wobei sowohl die petrographische Beschaffenheit als auch der paläontologische Inhalt eingehend erörtert wird. Als Anhang findet sich dann noch ein geologischer Excursionsführer in die Umgebung Crailsheims. (Dr. L. Waagen.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III., Rasumofskygasse 23

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 12. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Juli 1903.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Th. Fuchs: Ueber einige neue Beobachtungen in den Ziegeleien von Baden und Vöslau. — Dr. Julius Romberg: Zur Richtigstellung. — Reisebericht: Dr. L. Waagen: Die Aufnahmen im Nordtheile der Insel Cherso. Einsendungen für die Bibliothek.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Th. Fuchs. Ueber einige neue Beobachtungen in den Ziegeleien von Baden und Vöslau.

Nachdem mir die Aufgabe zugefallen war, anlässlich des Internationalen Geologen-Congresses eine Excursion in die Tertiärbildungen der Umgebung von Baden und Vöslau zu führen, betrachtete ich es selbstverständlich als meine erste Pflicht, mich persönlich von dem momentanen Stande der hierbei in Betracht kommenden Objecte zu überzeugen und schien mir dies umsomehr geboten, als bereits ein sehr langer Zeitraum verflossen war, seitdem ich die betreffende Punkte zum letzten Male gesehen.

Bei dieser Gelegenheit stellte es sich nun heraus, dass thatsächlich in den meisten Ziegeleien grosse Veränderungen vor sich gegangen waren und ward mir dadurch Gelegenheit geboten, unsere bisherigen Kenntnisse über diese Punkte mannigfach zu erweitern, zu ergänzen oder auch zu rectificiren.

Die wichtigsten dieser Beobachtungen sollen im Nachstehenden mitgetheilt werden.

Baden. Die bekannte in Betrieb stehende Ziegelei, aus der auch die bekannte Pleurotomen-reiche „Badener Fauna“ stammt, ist vollständig in einem zarten, homogenen, lichtgrauen Tegel angelegt, der bis an die Oberfläche reicht und von keinerlei anderen Schichten mehr überlagert wird.

Die Schichten fallen leicht gegen Süd.

Geht man nun von dieser Ziegelei aus in südlicher Richtung über den gegen den Hartberg zu führenden Fahrweg, so findet man jenseits desselben eine zweite, jedoch seit langer Zeit bereits aufgelassene Ziegelei, in welcher der blaugraue Tegel von einer eigenthümlichen Geröllformation überlagert wird.

Es finden sich hier Gerölle von Faust- bis Kopfgrösse, dazwischen grössere Blöcke und Schollen bis zu einem Durchmesser von 1 *m*.

Dem Materiale nach herrscht eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit und finden sich die verschiedensten Alpenkalke, ferner Flyschsandstein, Nulliporenkalk, Leithaconglomerat u. s. w.

Alle Gerölle und Blöcke, ja auch die grösseren Schollen sind wohlabgerundet.

Diese Geröllformation liegt äusserst unregelmässig über dem Tegel, indem sie vielfach Taschen in demselben bildet, während umgekehrt der Tegel zungenförmige Fortsätze in die Geröllmassen hineinsendet.

Die grösste Mächtigkeit dieses Schotters, beziehungsweise die Tiefe der am tiefsten eingreifenden Tasche, beträgt circa 3 *m*.

Diese Geröllformation ist ohne Zweifel mit jener identisch, die den benachbarten, mit Buschwerk bewachsenen „Hartberg" zusammensetzt. Dieser Hartberg ist auf unseren geologischen Karten als Leithakalk angegeben, was aber offenbar gänzlich irrig ist. Diese ganze Geröllbildung ist augenscheinlich gar keine marine Ablagerung, sondern die Bildung eines Wildbaches, der aus dem Helenenthale herausbrach, und meiner Ansicht nach wahrscheinlich diluvialen Alters.

Untersucht man nun den Tegel, der sich in der Ziegelei unmittelbar unter dem Schotter findet, so fällt sofort die ausserordentliche Häufigkeit des *Vermetus arenarius* auf, eines Fossils, das der Badener Fauna vollkommen fremd ist, hingegen zu den Leitfossilien der Gainfahrner Schichten gehört. Neben *Vermetus arenarius* kommen ebenfalls noch häufig *Vermetus intortus*, *Turritella turris*, *Turritella Archimedis*, *Arca diluvii*, *Venus multilamellata* sowie Schalen von *Ostrea digitalina* und *Pecten Besseri* vor, lauter Faunen, die der Badener Fauna fremd sind, dagegen zu den bezeichnendsten Vorkommnissen der Gainfahrner Schichten gehören. Allerdings fanden sich auch einige Badener Typen vor, wie *Fusus longirostris*, *Pleurotoma obeliscus*, *Buccinum semistriatum*, doch konnten wir von diesen nur je ein Exemplar auffinden und überdies fanden sich dieselben nicht in den obersten Schichten, sondern einige Meter tiefer am Abhange der Grube und könnten demnach auch wirklich schon aus Badener Tegel stammen, was aber bei den grossen Verrutschungen, die der Abhang der Ziegelei zeigte, nicht zu entscheiden war.

Dem möge aber sein wie ihm wolle, auf jeden Fall sehen wir hier unmittelbar unter dem überlagernden Schotter eine ausgesprochene Gainfahrner Fauna auftreten und ebenso kann es nach Massgabe der Verhältnisse wohl keinem Zweifel unterliegen, dass diese Schichten mit der Gainfahrner Fauna über dem eigentlichen Badener Tegel der zuerst besprochenen Grube liegen.

Soos. Die alten grossen Sooser Ziegeleien befinden sich gegenwärtig in einem ziemlich desolaten Zustande. Sie sind fast ganz unter Wasser und werden nur noch wenig bearbeitet. An dem marinen Tegel liessen sich daher auch keine Beobachtungen anstellen, dagegen wird die Aufmerksamkeit sofort durch eine mächtige Schotterbildung ange-

zogen, welche den Tegel überlagert und in einer Erstreckung von mehreren hundert Schritten prachtvoll aufgeschlossen ist.

Es ist offenbar dieselbe Geröllformation, die wir soeben in der aufgelassenen Badener Ziegelei beschrieben, nur ist dieselbe unvergleichlich stärker entwickelt, indem sie eine Mächtigkeit von 6 *m* erreicht.

Das Material, aus dem die Gerölle bestehen, ist dasselbe wie bei Baden und finden sich auch hier alle möglichen Abänderungen des Alpenkalkes und der Flyschzone zusammen mit sehr viel Blöcken von Nulliporenkalk und Leithaconglomerat, wobei unter letzterem namentlich jene Abänderung auffällt, die aus grossen wohlgerundeten Geröllen von Wiener Sandstein zusammengesetzt ist, wie sich dieselben in den obersten Rauchstallbrunnbrüchen als Hangendes der Conglomeratmasse findet.

Auch hier erreichen die Blöcke eine bedeutende Grösse und fanden wir welche, die einen Durchmesser von 1·5 *m* besassen, doch waren auch diese allseits wohlabgerundet.

Die Schichtung ist im Allgemeinen eine sehr verworrene, fast moränenhafte, indem kleine Gerölle und grosse Blöcke ordnungslos wirr durcheinander liegen, doch kommt an einzelnen Stellen auch eine etwas regelmässigere Schichtung zum Ausdruck. Dem oberen Theile der Geröllmasse sind mergelige Schichten eingelagert, die mitunter ganz das Ansehen eines tertiären Tegels zeigen und mit den benachbarten Schichten in mannigfachster Weise gestaucht sind.

Die unmittelbare Auflagerung dieser Geröllformation auf den marinen Tegel ist gegenwärtig nicht zu sehen, dagegen ersehe ich aus älteren Aufzeichnungen, die ich von hier besitze, dass dieselbe auch hier taschenförmig in den Tegel eingreift und von dem Tegel sich zungenförmige Fortsätze in den Schotter hinein erstrecken.

An Stelle dieser alten, wie erwähnt, gegenwärtig unter Wasser stehenden Ziegelgrube wurde in den letzten Jahren östlich davon, auf der anderen Seite des Bahnkörpers gelegen, eine neue Ziegelei eröffnet. Dieselbe ist gegenwärtig bereits ziemlich ausgedehnt und erreicht eine Tiefe von beiläufig 6 *m*. Hier ist keine Spur der vorhergehenden Geröllformation oder von irgendeiner anderen oberflächlichen Schotterbildung vorhanden und sieht man in der ganzen Grube von der Grassnarbe an bis zur Sohle nur einen zarten, lichtblaugrauen, speckigen Tegel, der, wie es scheint, nur Badener Fossilien führt.

Die obersten Schichten sind etwas gelb verfärbt.

Vöslau. Seitdem in den Ziegeleien der Badener Gegend Aufsammlungen von Fossilien gemacht wurden, war die Ziegelei von Vöslau durch die Eigenthümlichkeit bekannt, dass hier neben der Fauna des Badener Tegels auch in grosser Menge Formen gefunden wurden, die dem Badener Tegel sonst fremd sind und vielmehr den Schichten von Gainfahrn und Enzesfeld, ja direct den Leithakalkbildungen angehörten.

Ebenso wurde aber auch allseits betont, dass in der Vöslauer Ziegelei zwei Schichten unterschieden werden könnten, eine obere mehr sandige gelbe und eine tiefere mehr tegelige blaue, und man

nahm an, dass die oberen gelben sandigen Schichten die Fauna von Gainfahrn und Enzesfeld, die tieferen mehr tegeligen blauen aber die Fauna von Baden führten.[1])

Es war dies aber doch eigentlich nur eine Annahme, die zwar die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hatte, aber doch nicht an Ort und Stelle durch directe Beobachtung nachgewiesen war, und war mir daher sehr daran gelegen, diese Verhältnisse vor der Excursion des Congresses einer nochmaligen Prüfung zu unterziehen.

Dieselbe ergab ein sehr unerwartetes Resultat.

Als wir an die Grube herantraten, bemerkte ich sofort, dass dieselbe seit meinen letzten Besuchen ansehnlich erweitert und vertieft worden war, zugleich aber auch, dass sie sich in einem sehr verwahrlosten Zustande befand und ziemlich ausser Betrieb gesetzt schien.

Die obere gelbe und die untere blaue Schicht war so wie früher deutlich zu sehen, was mir aber neu war und was ich früher niemals beobachtet hatte, waren grosse Haufen von grobem blauen Sande und Geschieben, die am Rande der Grube lagen und die wahrhaft überladen waren von den weissen Schalen grosser dickschaliger Conchylien, die in auffallender Weise den Charakter der Leithakalkfauna zeigten.

Indem wir uns nun nach dem Ursprunge dieses Materials umsahen, fanden wir denselben bald in einer Bank von Sand und Schotter, welcher im östlichen Theile der Grube beiläufig 3 *m* von der Oberfläche dem blauen Terrain eingeschaltet war und eine Mächtigkeit von circa 1 *m* besass. Die Gerölle, welche sich in dieser Bank finden, sind zumeist nuss- und faustgross, eiförmig, allseits sehr regelmässig zugerundet und bestehen höchst merkwürdigerweise fast ausschliesslich aus Wiener Sandstein und nur ganz ausnahmsweise aus Alpenkalk.

Die Fossilien, welche sie enthalten, sind gut erhalten, das heisst hart, aber fast immer zerbrochen und stellen eine ganz ausgesprochene Leithakalkfauna dar, wie aus nachstehendem kleinen Verzeichnis der häufigsten Arten hervorgeht, welche ich mir an Ort und Stelle notirte:

Venus umbonaria.
Cytherea pedemontana.
Lucina incrassata.
„ *columbella.*
Cardita Partschi.
Tapes vetula.

---

[1]) Siehe über diesen Gegenstand folgende Publicationen:

1870. D. Stur, Beiträge zur Kenntnis der stratigraphischen Verhältnisse der marinen Stufe des Wiener Beckens. (Jahrb. der k. k. geol. R.-A. XX, 303.)
1871. Th. Fuchs und F. Karrer, Ueber das Verhältnis des marinen Tegels zum Leithakalke. (Jahrb. der k. k. geol. R.-A. XXI, 209.)
1874. D. Stur, Ueber den gelben oberen Tegel in der Tegelgrube von Vöslau. (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. VIII, 336.)
1874. F. Karrer, Die Conchylienführung der Sandschichten in Vöslau. (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. VIII, 288.)
1877. F. Karrer, Geologie der Kaiser Franz-Josefs-Hochquellen-Wasserleitung. (Abhandl. der k. k. geol. R.-A. IX, 134.)

Cardium hians.
Pectunculus pilosus.
Arca diluvii.
Pecten Besseri.
„ *latissimus.*
Ostrea digitalina.
Conus Mercati.
Ancillaria glandiformis.
Fusus Valenciennesi.
Turritella turris.
Tubo rugosus.
Vermetus arenarius etc.

Indem wir es nun versuchten, den Verlauf dieser Bank in östlicher Richtung zu verfolgen, fanden wir, dass dieselbe bereits nach kurzem Verlaufe plötzlich abschnitt, und indem wir auch die hangenden und liegenden Schichten näher ins Auge fassten, überzeugten wir uns, dass die Ziegelei von einer nordsüdlich streichenden und ziemlich steil gegen Ost verflachenden Verwerfung durchzogen wurde und dass man östlich und westlich von dieser Verwerfung ganz verschiedene Schichten vor sich habe.

Oestlich der Verwerfung besteht das Terrain aus einem feineren oder gröberem mergeligen Sande, dem die obenerwähnte Schotterlage eingeschaltet ist, und findet man hier, soweit wir es constatiren konnten, ausschliesslich Formen der Gainfahrner Schichten und des Leithakalkes.

Westlich der Verwerfung findet man von oben bis unten einen gleichmässig homogenen, blaugrauen, feinsandigen Tegel, in dem wir durch eigenes Sammeln nachstehende Formen constatiren konnten:

Cassis saburon.
Cassidaria echinophora.
Buccinum costulatum.
Pleurotoma cataphracta.
spiralis.
turricula.
„ *obeliscus.*
„ *coronata.*
Natica helicina.
Corbula gibba.

Man sieht, es ist dies eine ausgesprochene Badener Fauna.

Wir haben demnach in der Vöslauer Ziegelei allerdings zwei verschiedene Ablagerungen vor uns, von denen die eine die Gainfahrner und die andere die Badener Fauna führt; aber diese beiden Ablagerungen finden ihren Ausdruck nicht, wie man bisher annahm, in den gelben und blauen Schichten, sondern vielmehr in Terrainmassen östlich und westlich der Verwerfung.

Die sogenannte „gelbe Sandschicht" ist überhaupt gar keine einheitliche zusammenhängende Schicht, sondern stellt nur den von

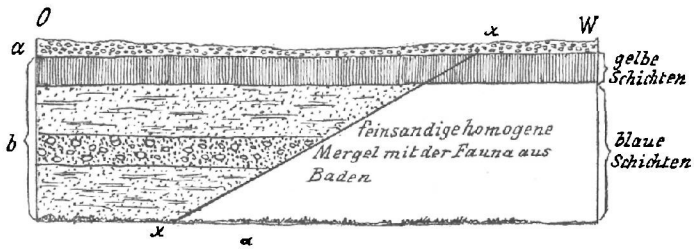
aussen gelblich verfärbten Theil des jeweilig an die Oberfläche tretenden Terrains vor.

Oestlich von der Verwerfung enthält diese gelbe Schicht Gainfahrner Conchylien, westlich von derselben Badener Typen.

Würde man die Fossilien der gelben und der blauen Schichten für sich sammeln, so bekäme man in beiden Fällen eine Mengung von Gainfahrner und Badener Typen, während eine solche in Wirklichkeit nicht zu bestehen scheint.

Die nachstehende Skizze möge zur Erläuterung dieser Verhältnisse dienen.

Profil aus der Ziegelgrube von Vöslau.



a = Diluvialer Kalkschotter (Steinfeldschotter).

b = Mergelige Sand- und Geröllage mit Fossilien der Gainfahrner Schichten, resp. des Leithakalkes.

x – x = Verwerfung.

An Stelle der eben besprochenen alten, gegenwärtig fast aufgelassenen Ziegelgrube wurde neuerer Zeit nördlich von derselben in einigen hundert Schritten Entfernung eine andere eröffnet, welche in sehr regem Betriebe zu stehen scheint. Dieselbe hat einen sehr ansehnlichen Umfang, erreicht eine Tiefe von 8 *m* und steht vollständig in einem zarten, homogenen, blaugrauen Tegel, der nur an der Oberfläche etwas gelblich verfärbt ist. Der Mergel wird von einer 2 *m* mächtigen Schotterschicht überlagert, welche sich aber sehr wesentlich von den Geröllablagerungen unterscheidet, die wir bei Baden und Soos kennen gelernt. Es finden sich hier ausschliesslich Kalkgeschiebe von Nuss- bis Faustgrösse, welche vollständig mit den Schotterbildungen des Steinfeldes übereinstimmen, als dessen letzte Ausläufer sie auch aufzufassen sind.

Ganz derselbe Schotter, nur in geringerer Mächtigkeit, kommt übrigens auch in der alten Ziegelgrube über der gelben Oberflächenschicht vor.

Bekanntlich hat die Vöslauer Ziegelei seit Langem als ein typisches Beispiel der Ueberlagerung des Badener Tegels durch Gainfahrner Schichten gegolten, wobei die oberen gelben Schichten als Gainfahrner Schichten, die tieferen blauen jedoch als Badener Tegel aufgefasst wurden.

Dies ist nun in dieser Form allerdings nicht richtig, doch glaube ich trotzdem, dass nach Massgabe aller Umstände der in der Grube anstehende Badener Tegel als das tiefere, der sandige Gainfahrner Mergel mit der Schotterbank aber als das höhere Glied der Schichtfolge angesehen werden muss.

Es hat sich nämlich im ganzen inneralpinen Theile des Wiener Beckens als herrschende Regel herausgestellt, dass die Randbildungen des Beckens in Staffelbrüchen gegen die Ebene zu abfallen, so dass die jeweilig gebirgswärts liegenden Theile die älteren, respective tieferen, die mehr gegen die Ebene zu liegenden Theile die jeweilig jüngeren, respective oberen Schichten darstellen.

Es liegt gar kein Grund vor, in dem vorliegenden Falle eine Ausnahme vorauszusetzen und muss man demnach wirklich annehmen, dass hier der westwärts der Verwerfung liegende Badener Tegel das tiefere, der östlich liegende mergelige Sand mit der Geröllbank das ursprünglich höher gelegene Schichtglied darstellt.

Dr. Julius Romberg (Berlin). Zur Richtigstellung.

In seiner Abhandlung „Ueber den Allochetit vom Monzoni" (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1903, Nr. 7 u. 8, S. 133—143) veröffentlicht Dr. J. A. Ippen eine Reihe schwerer Angriffe gegen mich, welche er durch Entstellungen, eigene Zusätze oder Auslassungen bei Citaten zu begründen versucht.

Von Nephelingesteinen am Monzoni war bei meiner Publication vom 22. Jänner 1903 (Stud. III) ausser Camptoniten thatsächlich nur ein einziger Liebeneritporphyrgang bekannt; ausserdem hatte Doelter 1875 „vom Nordabhange des Pesmedaberges" fleischrothe Gänge beschrieben, die Nephelin enthalten sollten. Vergeblich hatte ich alle Steilgehänge daselbst nach letzterem Gesteine abgesucht (es fehlt jede Höhenangabe, der Fundpunkt ist auch mit dem Pesmedaberge der Karte nicht identisch) und constatirte danach für zwei dort beobachtete, eventuell in Frage kommende Gänge die Thatsache, „indes Nephelin enthielten beide Gesteine nicht". Ippen schiebt rasch (l. c. S. 139) trotz Gänsefüsschen in meinen Satz das Wörtchen sicher ein und nun kann er meine Behauptung „apodictisch" nennen und weitere üble Bemerkungen daran anknüpfen. Vielleicht soll durch letztere nur der fehlende Beweis verdeckt werden, der durch einfache Angabe des genauen Fundpunktes oder durch die neuen Untersuchungen Doelter's bei Vorhandensein unschwer zu erbringen gewesen wäre.

Da hier also nur der eine Liebeneritporphyrgang sichergestellt war, während man aus Predazzo schon eine ganze Reihe anstehender Nephelingesteine kannte, fielen neun Hinweise über Vorkommen von Nephelin am Monzoni in Doelter's Abhandlung von 1902 (Tschermak's Miner. u. petr. Mitth. Bd. XXI, S. 65—76, 97—106, 191—225), zwei weitere von Ippen (Wien. Akad. 1902) auf und veranlassten mich zu der Aeusserung: „Da Doelter wie auch Ippen ziemlich häufig auf einen Nephelingehalt der Monzonigesteine hinweisen, möchte ich

bemerken, dass solche Vorkommen äusserst selten sind, falls dieses Mineral zweifelsfrei festgestellt werden soll."

Ippen sucht durch stärkeren Druck von häufig statt des Wortes zweifelsfrei wieder den Sinn zu meinen Ungunsten zu corrigiren und unterdrückt von den neun Bezugnahmen Doelter's auf Nephelingehalt deren fünf, trotz seiner ausdrücklichen Versicherung S. 139: „Weitere Stellen über das Vorkommen des Nephelins finden sich in den von Romberg citirten Arbeiten Doelter's nicht." Es fehlen die Stellen: S. 69 „nephelinhaltiges Gestein, welches ich im westlichen Theile des Monzoni fand", S. 99 Pyroxenit, „welcher liebeneritähnliche Durchschnitte zeigt", S. 103 Shonkinit, „möglicherweise stammt ein Theil der Zersetzungsproducte aus Nephelin", sowie zwei Citate S. 204, wo das Gestein vom Pesmedakamm „mit hexagonalen nephelinähnlichen Durchschnitten", vielleicht ein „Liebeneritporphyr", geschildert wird (trotz grossporphyrischer Ausbildung und Granitähnlichkeit), sowie ebenda ferner „Gesteine mit stark verändertem Nephelin am Rizzoniberge".

Gezwungenermassen bin ich auf diesen Sachverhalt genauer eingegangen, weil solcher die einzige Grundlage abgeben muss für die ärgsten Anschuldigungen Ippen's S. 139: „Es geht aus dem bisnun Gesagten wohl genügend hervor, dass Romberg genau das Gegentheil über die Arbeit eines Autors sagt, als was dieser selbst in dieselbe legt: und es beruht ein grosser Theil von Romberg's Arbeit darauf, Autoren angebliche Unrichtigkeiten unterzuschieben, um mit deren Bekämpfung und scheinbarer Klarlegung seinen eigenen Arbeiten das höhere Verdienst zuzuweisen." In der Anmerkung dazu werden diese Vorwürfe sogar noch erweitert.

So viel Worte, so viel Unwahrheiten, für die auch nicht der Schatten eines Beweises erbracht werden kann, ebensowenig wie für meine „zahlreichen Widersprüche", „Behauptungen ohne Beweise", „besonders bei Behandlung der Altersfragen und der Contacterscheinungen" Vergeblich prüfe ich den Inhalt meiner Publicationen, wo ich mit geradezu peinlicher Gewissenhaftigkeit möglichst genaue Angaben über die Orte der Contactmetamorphose sowie für jene die Altersfolge beweisenden Apophysen machte.

Recht gern wäre ich eventuell auch zu dem weiteren Schritte bereit, dem unparteiischen Sachverständigen an meinem ausgesuchten, in Berlin befindlichen Material oder auch an Ort und Stelle, trotzdem meine Arbeit noch keineswegs abgeschlossen ist, die Richtigkeit meiner Behauptungen zu demonstriren. Gab ich doch die ganz specielle Beschreibung der Fundstellen geradezu aus dem Motive, dass etwaige Irrthümer im Interesse der Sache durch die das Gebiet besuchenden Forscher leicht rectificirt werden könnten! Und wann und wo hätte ich mir jemals ein höheres Verdienst zuweisen wollen? Vielleicht dadurch, dass ich schweigend zusah, wie fast alle Gesteinsvarietäten, die ich zuerst aufgefunden oder in ihrer wahren Bedeutung erkannt und classificirt hatte, von anderer Seite ohne weiteres übernommen wurden, wobei höchstens versteckt meiner gedacht wurde, wohl aus Anschauungen heraus, wie sie Ippen (l. c. S. 247) über die nephelinführenden Gesteine äussert:

„Die in Rede stehenden Gesteine sind zum grossen Theile keine neu aufgefundenen, sie waren früher als Orthoklasporphyre, Syenitporphyre, Monzonite beschrieben . "

Freilich würde nach diesem Principe nur dem ersten Geologen, der ein Gebiet betritt, Anerkennung zu Theil werden müssen.

Allerdings habe ich in gewissen Einzelfällen begründete Zweifel nicht unterdrücken dürfen, wie zum Beispiel bei Ippen's Beschreibungen von „Melaphyrgängen im Monzonit" wegen des directen Widerspruches mit meinen thatsächlichen Feststellungen über Monzonitapophysen im Porphyrit und der grossen Bedeutung für die Altersverhältnisse, auch hinsichtlich der Tektonik. Ippen's, beziehungsweise Doelter's Bestimmungen erschienen umso auffallender, als aus den Dünnschliffen dieser Gesteine typische braune Hornblende beschrieben wurde, wie ich solche nur in den Gesteinen der Camptonit-Monchiquitreihe fand, zu denen nach meinem Material jene Gänge auch gehören. Charakteristisch für die Art und Weise der Angriffe gegen mich ist, dass von den beanständeten Gängen im Monzonit jener von der Boscampobrücke todtgeschwiegen[1]) wird, der „Melaphyr" von Palle rabbiose aber in den neuesten Abhandlungen Doelter's („Der Monzoni und seine Gesteine." Wien. Akad., December 1902 und März 1903), I., S. 977, zu einem „melaphyrartigen", beziehungsweise II., S. 185, „melaphyrähnlichen" Gestein wird, dessen Beziehungen zu Camptonit-Monchiquit auch die Analyse erkennen lässt. Obgleich indes Ippen (l. c. S. 240) schrieb: „besonders merkwürdig sind auch Augitschnitte, auf denen sich braune, langnadelige, stark pleochroitische Hornblende angesiedelt hat" (wie ich solches in typischen Camptoniten oft constatiren konnte), heisst es jetzt plötzlich bei Doelter (l. c. I, S. 977): „Hornblende fehlt gänzlich (siehe die Beschreibung Ippen's)"

Ein gänzliches Missverständnis zeigt Ippen's Bemerkung (l. c. S. 142), dass ich die richtige Bestimmung der barkevikitischen Hornblende durch ihn im Gange am Agnello bezweifle, während ich solche doch selbst vom Gange daneben beschrieb (Stud. III, S. 56) und ausdrücklich hervorhob, dass sich in jenen in unmittelbarer Berührung mit dem „Granitgange" befindlichen Melaphyr schmale Apophysen des ersteren erstrecken, an deren Grenzen sich eine bräunlichgrüne (keine barkevikitische) Hornblende gebildet habe. Nach dem bezüglichen Texte Doelter's („Excursion nach Predazzo", S. 24): „es lässt sich schwer sagen, welches Gestein das jüngere ist", war ihm und also auch Ippen diese Thatsache und das betreffende Material nicht bekannt.

Der wiederholte Vorwurf Ippen's bezüglich der von mir aufgeführten kleinen Gruppe von Augit-Camptoniten wird wieder nur durch die Unterdrückung meines Zusatzes (Stud. II, S. 756) „(mit wenig Hornblende)" möglich. Recht verwunderlich sind daher auch gleiche Ausstellungen Doelter's, obgleich er (l. c. S. 978) für jene Gesteine, „die neben Hornblende auch noch Augit enthalten", diesen Namen reserviren will.

[1]) Auch von dem Vorkommen im Toal da Mason ist nirgends mehr die Rede.

Zur dürftigen Motivirung für Ippen's beleidigende Insinuationen sollen ferner (l. c. S. 140) Bemerkungen über Shonkinit dienen, wieder durch Combination von Entstellungen.

Eine 1901 (Vorarb. S. 459) durch den Zusatz (Shonkinit?) ausgedrückte Möglichkeit, dass sich unter Pyroxeniten mit grossen spiegelnden Biotiten Vertreter jener Gesteinsgruppe vorfinden könnten, hatte ich 1902 (Stud. II, S. 738) zurückgezogen. Inzwischen hatte Doelter in dem bis zu meiner letzteren Publication allein erschienenen Heft 1 („Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine", Tschermak's Min.-petr. Mitth. Bd. XXI, S. 65—76) aus diesem Gebiete mit kalkreicheren Gesteinen gleichfalls Shonkinite erwähnt, „aber für alle interessanten Typen (Shonkinit, Essexit, Labradorfels, Nephelingesteine) nur Namen genannt", wie ich (Stud. II, S. 678) referirte, nach vorherigem selbstverständlichen Hinweise, dass Fortsetzungen nachfolgen sollten.

Ganz speciell hatte ich damals (Stud. II, S. 738 u. 739) als einziges mir bisher „bei Predazzo" bekanntes, dem Shonkinit nahestehendes Gestein ein Vorkommen beschrieben, „das an der Westseite des Stollenmundloches am alten Magnetitbergwerk bei etwa 1570 *m* an der Südostseite des Mulatto ansteht".

Mit höchstem Erstaunen lese ich daher bei Ippen (l. c. S. 140): „Eine Beschreibung dieses Shonkinitgesteines wird nicht gegeben, also wohl auch nur der Name genannt"; und weiter: „derselbe Autor wirft aber allen Anderen stets die geringe Genauigkeit der Fundortsangaben vor". Wie schlecht muss es um eine Sache stehen, wenn zu solchen Mitteln gegriffen wird, wo thatsächlich jeder Zweifel ausgeschlossen ist, dass sich sowohl die detaillirte Schilderung S. 739 als auch die minutiöse Ortsbezeichnung auf das einzige S. 738 erwähnte derartige Gestein bei Predazzo beziehen müssen.

Auch Ippen's Versuch, mir bezüglich des Shonkinittypus einen Widerspruch nachzuweisen, ist gänzlich verfehlt. Nicht nur habe ich (Stud. III, S. 57) bei Hinweis auf den Shonkinitcharakter bestimmter Monzonitapophysen Pirsson's Original-Definition ausführlich citirt, der selbst eine dieser Analysen (von Lemberg) zum Vergleiche heranzieht, sondern auch erhärten können, dass Doelter's Anwendung dieses Namens für das (l. c. S. 103) beschriebene Gestein („Hauptbestandtheil ist der Labrador") trotz seiner Berufung auf Pirsson zu Unrecht erfolgte. Aber auch Rosenbusch's Definition entspricht letzterer Typus nicht. Bezeichnend für Ippen's Sucht, etwas an mir bekritteln zu wollen, ist die Thatsache, dass er in diesem Falle die sonst ausschliesslich für ihn massgebende chemische Analyse nicht beachtet (trotz Beiziehens durch Pirsson und auch Doelter für diesen Typus) und die Monzonitapophysen als Orthoklasgabbro bestimmen will.

Kurz kann ich mich bezüglich der Monzonitaplite fassen, welchen Namen ich mit Recht für bestimmte, charakteristische, jüngere Ganggesteine aufstellte, die ausschliesslich auf den Monzonit beschränkt, wohl ein saures Spaltungsproduct seines Magmas sind, auch wesentlich verschieden von Syenit- und Granitapliten, die gleichfalls im älteren Monzonit aufsetzen können. Sie nähern sich einer

bestimmten Facies jüngerer Quarzmonzonite, wie ich sie nur bei Predazzo kenne. Gegen jede Verquickung mit einer Grenzfacies des älteren Monzonits musste ich mich daher stets entschieden aussprechen; porphyrische Ausbildung waltet bei letzterer vor. Dem in Doelter's Führer für Predazzo, S. 16, bezeichneten Gange entstammt mein Analysenmaterial nicht.

Auch die Unklarheit in der Bezeichnung „Fortsetzung der Linie Val maggiore" lässt sich nicht beschönigen; abgesehen von den abweichenden Richtungen im Ober- und Unterlaufe treten am Mulatto gegenüber in der angeführten Höhenlage drei Thäler, Val Tei, Scandole und Coccoletti, mit ihren Abzweigungen recht nahe zusammen. Meine Fussnote: „Ippen's Abhandlung (vom März) erschien erst im November 1902" sollte erklären, warum ich das als „Cancrinitsyenit" beschriebene Gestein nicht anstehend aufsuchen konnte; die Identification mit einer der in erwähnter Höhe gesammelten Varietäten erwies sich als unmöglich. Irgendwelche Hindeutung auf die lange Zeitdauer (acht Monate) bis zum Drucke, wodurch Aenderungen bei der Correctur, vielleicht auf Grund eigener, inzwischen fortgesetzter Studien nicht ausgeschlossen erscheinen könnten, war hier bestimmt nicht beabsichtigt.

Ueber den Zeitpunkt für das Erscheinen meiner chemischen Analysen sollte mir doch allein die Entscheidung zustehen; die bessere Auswahl wird doch durch das vermehrte, mikroskopisch und geologisch gründlich geprüfte Material erst gewährleistet.

Reisebericht.

Dr. L. Waagen. Die Aufnahmen im Nordtheile der Insel Cherso.

Die Begehungen erstreckten sich in diesem Jahre auf jenen Theil der Insel, welcher sich nördlich der Stadt Cherso erstreckt, und wurde die Aufnahme der Insel, soweit dieselbe auf den Blättern Zone 25, Col. X und Zone 25, Col. XI verzeichnet ist, abgeschlossen.

Die Neu-Ergebnisse dieser Arbeit sind recht gering, da im Norden seinerzeit von Lorenz, weiter südlich von Stache ziemlich eingehende Untersuchungen vorgenommen wurden und so die Abgrenzung der einzelnen Glieder der Kreideformation nur an wenigen Punkten modificirt werden musste, so dass das Kartenbild in den grossen Zügen unverändert bleibt. Bezüglich der Tektonik jedoch bin ich zu einer wesentlich abweichenden Anschauung gelangt. Während Stache[1]) an der Westküste des nördlichen Cherso entlang eine regelmässige Aufwölbung annimmt, in deren Achse noch die tieferen Kreideschichten zu Tage treten, konnte festgestellt werden, dass es sich um eine gegen SW überschlagene Synklinale handelt, da die pfirsichrothen oder weissen Kreidekalke, welche von der Punta Trebenich bis zum Valle Planikov die Westküste Chersos bilden, gegen NO einfallen, also scheinbar unter die dichten oder brecciösen Kalke der mittleren

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, Bd. XVII, Taf. VI.

Kreidezone zu liegen kommen. Diese Neigung, die Randfalte gegen SW zu überstürzen, ist auch weiter südlich noch da und dort zu beobachten und so möchte ich die bei Stanza S. Biagio gegen NO einfallenden Nummulitenschichten, die Wurzel einer Eocänfalte, auch mit dieser Ueberschlagung in Zusammenhang bringen.

Eocänschichten sind in dem kartirten Gebiete von Cherso sehr wenige vorhanden. Das eine Vorkommen bei Stanza S. Biagio wurde bereits erwähnt. Es sind etwas mergelige Kalke, welche jedenfalls schon einer höheren Gruppe des Eocäns angehören, da die Alveolinen im Vergleiche zu den Nummuliten fast vollständig zurücktreten. Es ist blos ein schmaler Streifen dieses Gesteines vorhanden, der, etwas nördlich von S. Biagio beginnend, längs des Weges mit Unterbrechungen nach Süden zieht, aber noch weit nördlich von S. Salvatore endet. Die vereinzelten Blöcke, welche man weiter südlich antrifft, dürften verschleppt sein, da trotz aller Bemühungen hier Anstehendes nicht mehr beobachtet werden konnte.

Ein zweites Eocänvorkommen, das auch bereits Stache[1]) kannte, findet sich im Norden der Insel. Es erstreckt sich von Petriči (richtiger Petričević) bis zu den ersten Häusern von Rusulja und wird von dem Verbindungswege zwischen beiden Orten der Länge nach durchzogen. Bei der Suche nach einer eventuellen Fortsetzung dieser Kreidescholle traf ich dann noch ein kleines Vorkommen von Nummulitenkalken, welches von dem Wege, der von Rusulja in die Gegend von Sterganac und Val Bagua führt, geschnitten wird und etwas nordwestlich von Ivagni liegt. Die stellenweise etwas krystallinischen Kalke dieser beiden Punkte enthalten neben den Nummuliten sehr zahlreiche Alveolinen und dürften daher als etwas älter anzusehen sein im Vergleiche zu jenen von S. Biagio.

Anstehend wurden sonst im Nordtheile von Cherso keine Eocänablagerungen gesehen, nur beim Abstiege von Niska gegen die Strasse von Farasina wurden ein par Bänke angetroffen, welche als Flyschsandstein bezeichnet werden könnten. Da jedoch keine Spur von Nummuliten entdeckt werden konnte und die Bänke sich nur auf wenige Schritte verfolgen liessen, so wurde von einer Ausscheidung auf der Karte Abstand genommen.

Das Einfallen der Eocänschichten ist stets ein nordwestliches und wechselt der Winkel zwischen 30° und 45°. Danach möchte ich diese Vorkommnisse nicht als Denudationsreste eines Eocänmantels, sondern als Wurzelstücke ansprechen, ebenso wie jenes von S Biagio.

Die Kreide zeigt zu oberst jene schon bekannten subkrystallinischen weissen und hellrosa Kalke, unter welchen wie in Veglia theils dichte, theils dunkle breccienartige Kalke lagern. Aus der Gegend von Predoschiza jedoch zieht längs der Ostküste gegen Norden ein Complex von lichten Dolomitbreccien und splittrigen Dolomiten, welche auf Veglia nicht beobachtet wurden und deren Alter und Stellung durch die Aufnahmen auf Cherso nicht ganz klargestellt werden konnte. Eine Strecke weit scheinen sie von den obersten Kreidekalken

[1]) Diese Eocänscholle wurde von Stache westlich von Rusulja auf der Karte eingetragen, wo jedoch allenthalben Kalke der obersten Kreide anstehen.

ziemlich concordant überlagert zu werden. Später jedoch schiebt sich zwischen beide Schichtglieder die Folge jener dichten Kalke ein und alle drei Kreidezonen erscheinen dann concordant gelagert. Weiter im Norden, am Wege von Jedro nach Konec (richtiger Konjac), schienen die dichten Kalke mit den dolomitischen Schichten stellenweise zu vicariren und in diese überzugehen, ebenso wie am Westabhange des M. Syss, so dass wir dann nur eine Faciesverschiedenheit vor uns hätten.

Stache hält diese dolomitischen Ablagerungen für das älteste Schichtglied und parallelisirt sie somit mit jenen Dolomiten, welche an der Basis der Kreideformation, zum Beispiel in Dalmatien, sehr häufig angetroffen werden, und ich will mich bis auf Weiteres dieser Anschauung anschliessen.

Wien, Anfang Juli 1903.

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1903.

Abel, O. Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIII. 1903. Hft. 1.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 50 S. (91—140) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13975. 8°.*)

Adams, G. J. Principles controlling the geologic deposition of the hydrocarbons. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. & may 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 7 S. u. Discussion, by D. T. Day (2 S.) Gesch. d. Instituts. (*13976. 8°.*)

Adams, G. J. Zinc-and lead-deposits of northern Arkansas. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1903.) New York, Instit. of Min. Engin., 1903. 8°. 12 S. Gesch. d. Instituts. (*13977. 8°.*)

Aguilera, J. G. The geographical and geological distribution of the mineral deposits of Mexico. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; nov. 1901.) New York, Instit. of Min. Engin., 1901. 8°. 24 S. Gesch. d. Instituts. (*13978. 8°.*)

Ahlenius, K. Ångermanälfvens flodområde. En geomorfologisk - antropogeografisk undersökning. Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1903. 8°. XII—220 S. mit 2 Uebersichtskarten und IV S. Resumé in deutscher Sprache. Gesch. d. Universität Upsala. (*14015. 8°.*)

Arber, E. A. N. Les Nipadites des couches éocènes de la Belgique. Bruxelles, 1903. 4°. Vide: Seward, A. C. & E. A. N. Arber. (*2607. 4°.*)

Becher, J. Ph. Mineralogische Beschreibung der Oranien-Nassauischen Lande nebst einer Geschichte des Siegenschen Hütten- und Hammerwesens. Zweite Auflage (die erste erschien 1789). Dillenburg, C. Seel's Nachfolger, 1902. 8°. VIII—326 S. mit 4 Karten. Gesch. d. Verlegers. (*14016. 8°.*)

Boehmer, M. Some practical suggestions concerning the genesis of ore-deposits. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; jul. 1903.) New York, Instit. of Min. Engin., 1903. 8°. 6 S. Gesch. d. Instituts. (*13979. 8°.*)

Catalog, Systematischer, der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Hft. 9. Wien, typ. A. Holzhausen, 1903. 8°. IV—121 S. Gesch. d Techn. Hochschule. (Bibl. *198. 8°.*)

Catalog der Bibliothek und allgemeinen Kartensammlung der kgl. ungar. geologischen Anstalt; V. Nachtrag. 1897—1901. Budapest, typ. Franklin-Társulat, 1903. 8°. 119 S. Gesch. d. ungar. geolog. Anstalt. (Bibl. *42. 8°.*)

Demel, W. Chemische Analysen schlesischer Mineralien. Troppau, typ. A. Drechsler, 1903. 8°. 20 S. Gesch. d. Autors. (*11818. 8°.* Lab.)

Doelter, C. Der Monzoni und seine Gesteine. I. Theil. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math. naturw. Classe, Abthlg. I. Bd. CXI. 1902.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1902. 8°. 58 S. (929—986) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*13980. 8°.*)

Doveton, G. D. The Camp Bird mine, Ouray, Colorado. New York, 1902. 8°. Vide: Purington, Ch. W., Woods, Th. H. & G. D. Doveton. (*14000. 8°.*)

Fabian, K. Ueber einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimserthales. (Separat. aus: Mittheilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1902.) Graz, typ. Deutsche Vereins-Druckerei, 1902. 8°. 35 S. (122—156) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13981. 8°.*)

Felix, J. Korallen aus ägyptischen Miocänbildungen. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LV. 1903.) Berlin, J. G. Cotta's Nachfolger, 1903. 8°. 22 S. mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*13982. 8°.*)

Felix, J. Korallen aus portugisischem Senon. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LV. 1903.) Berlin, J. G. Cotta's Nachfolger, 1903. 8°. 11 S. (45—55) mit 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. (*13983. 8°.*)

Felix, J. Ueber einige norddeutsche Geschiebe, ihre Natur, Heimat und Transportart. (Separat. aus: Sitzungsberichte der naturf. Gesellschaft zu Leipzig, 1903.) Leipzig, typ. Grimme & Trömel, 1903. 8°. 14 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13984. 8°.*)

Finsterwalder, S. & E. Muret. Les variations périodiques des glaciers. Rapport VII. 1901. (Separat. aus: Archives des sciences physiques et naturelles. Tom. XIV. 1902.) Genève, Georg & Co., 1902. 8°. 21 S. Gesch. d. Autoren. (*13454. 8°.*)

Fišer, J. Datolith unterhalb Ličtic bei Beroun. Stuttgart, 1903. 8°. Vide: Slavík, F. & J. Fišer. (*14065. 8°.*)

[Fletscher, L.] The Students' Index to the collection of minerals, British Museum. London, typ. W. Clowes & Sons, 1899. 8°. 31 S. Gesch. d. Brit. Museum. (*13985. 8°.*)

[Fletscher, L.] A Guide to the mineral gallery of the British Museum. London, typ. W. Clowes & Sons, 1900. 8°. 32 S. Gesch. d. Brit. Museum. (*13986. 8°.*

Foord, A. H. Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum. Part I. *Nautiloidea.* London, typ. Taylor & Francis, 1888. 8°. XXXI—344 S. mit 51 Textfig. Gesch. d. British Museum. (*2352. 8°.*)

Frech, F. Lethaea geognostica. Teil II. Hft. 1 Trias. Lfg. 1. Stuttgart, 1903. 8°. Vide: Lethaea geognostica. (*6516. 8°.*)

Geyer, G. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte ... SW-Gruppe Nr. 70. Silian und St. Stefano del Comelico. [Zone 19, Col. VII der Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie im Maßstabe 1 : 75.000.] Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 50 S. und 1 Karte. (*13987. 8°.*)

Göbl, W. Geologisch-bergmännische Karten mit Profilen von Raibl nebst Bildern von den Blei- und Zink-Lagerstätten in Raibl; aufgenommen von den k. k. Bergbeamten . herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien, typ. Staatsdruckerei, 1903. 8°. 39 S. mit 2 Karten u. 74 Taf. Gesch. d. k. k. Ackerbau-Ministeriums. (*14022. 8°.*)

Guide, A, to the mineral gallery of the British Museum. London, 1900. 8°. Vide: [Fletscher, L.] (*13986. 8°.*)

Halaváts, J. v. Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. (Separat aus: Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Bd. I. Thl. 1.) Budapest, typ. V. Hornyánszky, 1903. 4°. 80 S. mit 7 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*2603. 4°.*)

Halaváts, J. Geologische Verhältnisse der Umgebung von Kitid-Russ-Alsó-Telek, Comitat Hunyad. Bericht über die geologische Detail-Aufnahme im Jahre 1900. (Separat. aus: Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1900.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1903. 8°. 10 S. (91—100). Gesch. d. Autors. (*13988. 8°.*)

Hamilton, S. H. Minerals from Santiago providence, Cuba. (Separat. aus: Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia; dec. 1902.) Philadelphia, 1902. 8°. 6 S. (744—749) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13989. 8°.*)

Hammer, W. Porphyrite und Diorit aus den Ultenthaler Alpen. (Separat. aus: Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIII. 1903. Hft. 1.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 26 S. (65—90) mit 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. (*13990. 8°.*)

Hinterlechner, K. Über den Granit und die Gneisse aus der Umgebung und westlich von Deutschbrod in Böhmen. (Separat. aus: Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 2 S. (79—80). Gesch. d. Autors. (*13991. 8°.*)

Hise, C. R. Van. The training and work of a Geologist. (Separat. aus: American Geologist. Vol. XXX; sept. 1902.) Minneapolis, 1902. 8°. 22 S. (150—170). Gesch. d. Autors. (*13992. 8°.*)

Jahn, J. J. Über die Etage *H* im mittelböhmischen Devon. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 7 S. (73—79). Gesch. d. Autors. (*13993. 8°.*)

Jenney, W. P. The chemistry of ore-deposition. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1902.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 54 S. Gesch. d. Instituts. (*11819. 8°.* Lab.)

Kanazawa, S. A Catalogue of the romanized geographical names of Korea. Tokyo, 1903. 8° Vide: Koto, B. u. S. Kanazawa. (*14017. 8°.*)

Kemp, J. F. Igneous rocks and circulating waters as factors in ore-deposition. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 16 S. Gesch. d. Instituts. (*13994. 8°.*)

Kerner, F. v. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte ... SW-Gruppe. Nr. 123. Sebenico—Traú [Zone 31, Col. XIV der Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie im Maßstabe 1:75.000.] Wien. R. Lechner, 1902. 8°. 88 S. und 1 Karte. (*13995. 8°.*)

Koto, B. u. S. Kanazawa. A Catalogue of the romanized geographical names of Korea. Tokyo, Maruya & Co., 1903. 8°. VI—90—88 S. Gesch. d. Herrn Koto. (*14017. 8°.*)

Kříž, M. Beiträge zur Kenntnis der Quartärzeit in Mähren. Steinitz [Kremsier], typ. II. Slovák, 1903. 8°. 559 S. mit zahlreichen Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*14018. 8°.*)

Lethaea geognostica. Handbuch der Erdgeschichte .. herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen unter der Redaction von F. Frech. II Teil. Das Mesozoicum ... Hft. 1. Trias; Lfg. 1: Einleitung des Mesozoicums und der Trias vom Herausgeber; continentale Trias von E. Philippi (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 105 S. mit 76 Textfig., 6 Tabellen u. 29 Tafeln. Kauf. (*6516. 8°.*)

Lindgren, W. The geological features of the gold production of North America. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 56 S. Gesch. d. Instituts. (*13996. 8°.*)

Lydekker, R. Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum. Parts. I—V. London, typ. Taylor & Francis, 1885—1887. 8°. 5 Vol. Gesch. d. Brit. Museum.

Enthält:

Part. I. *Primates, Chiroptera, Insectivora, Carnivora* and *Rodentia*. Ibid. 1885. XXX—268 S. mit 33 Textfig.

Part. II. *Ungulata: Artiodactyla*. Ibid. 1885. XXII—324 S. mit 39 Textfig.

Part. III. *Ungulata: Perissodactyla, Toxodontia, Condylarthra* and *Amblypoda*. Ibid. 1886. XVI—183 S. mit 30 Textfig.

Part. IV *Ungulata: Proboscidea*. Ibid. 1886. XXIV—233 S. mit 32 Textfig.

Part. V. *Tillodontia: Sirenia, Cetacea, Edentata, Marsupialia, Monotremata* and Supplement. Ibid. 1887. XXXV—345 S. mit 55 Textfig. (*14019. 8°.*)

Lydekker, R. Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum. Parts I—IV. London, typ. Taylor & Francis, 1888—1890. 8°. 4 Vol. Gesch. d. Brit. Museum.

Enthält:

Part. I. *Ornithosauria, Crocodilia, Dinosauria, Squamata, Rhynchocephalia* and *Proterosauria*. Ibid. 1888. XXVIII—369 S. mit 69 Textfig.

Part. II. *Ichthyopterygia* and *Sauropterygia*. Ibid. 1889. XXI—307 S. mit 85 Textfig.

Part. III. *Chelonia*. Ibid. 1889. XVIII—239 S. mit 53 Textfig.

Part. IV. *Anomodontia, Ecaudata, Caudata* and *Labyrinthodontia* and Supplement. Ibid. 1890. XXIII—295 S. mit 66 Textfig. (*14020. 8°.*)

Manzano, J. P. The mineral zone of Santa Maria del Rio, San Luis Potosi. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; nov. 1901.) New York, Instit. of Min. Engin., 1901. 8°. 6 S. Gesch. d. Instituts. (*13997. 8°.*)

McCaffery, R. S. The ore-deposits of the San Pedro district, New Mexico. New York, 1902, 8°. Vide: Yung, M. B. & R. S. Mc Caffery. (*14012. 8°.*)

Mrazec, L. Contributions à l'étude des formations pétrolifères de Roumanie. —Rapport présenté au Ministère des Domaines, sur la région pétrolifère des Campina-Poiana. (In: Moniteur des intérêts pétrolifères roumains. Année IV. Nr. 6 1903) Bucarest, typ. In-

stitut „Eminescu", 1903. 8°. Französischer und rumänischer Text. 4 S. (167—170) mit 1 Profil. Gesch. d. Autors. (*13998. 8°.*)

Muck, J. Der Erdwachsbergbau in Boryslaw. Berlin, J. Springer, 1903. 8°. VI—218 S. mit 53 Textfig. u. 2. Taf. Gesch. d. Autors. (*14021. 8°.*)

Muret, E. Les variations périodiques des glaciers. Rapport VII. 1901. Genève, 1902. 8°. Vide: Finsterwalder, S. & E. Muret. (*13454. 8°.*)

Perner, J. *Miscellanea silurica Bohemiae.* — Příspěvky k poznání českého siluru. Díl I. Mit deutschem Resumé: Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Silurformation. Theil I. (Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění; třida II.) Prag, typ. A. Wiesner, 1900. 4°. 16 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Akademie. (*2604. 4°.*)

Petraschek, W. Die Ammoniten der sächsischen Kreideformation. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. XIV. Hft. 3—4.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1902. 4°. 32 S. (131—162) mit 8 Textfig. und 6 Taf. (VII—XII). Gesch. d. kgl. mineralog.-geolog. Museums zu Dresden. (*2605. 4°.*)

Petraschek, W. Ueber Inoceramen aus der Kreide Böhmens und Sachsens. (Separat. aus: Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. LIII. 1903. Hft. 1.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 16 S. (153—168) mit 2 Textfig. und 1 Taf. (VIII). Gesch. d Autors. (*13999. 8°.*)

Purington, Ch. W., Woods, Th. H. & G. D. Doveton. The Camp Bird mine, Ouray, Colorado and the mining and milling of the ore. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. and may 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 52 S. mit 10 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*14000. 8°.*)

(Raibl.) Geologisch bergmännische Karten mit Profilen von Raibl nebst Bildern von den Blei- und Zink-Lagerstätten in Raibl; aufgenommen von den k. k. Bergbeamten ... herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien, 1903. 8°. Vide: Göbl, W. (*14022. 8°.*)

Rickard, T. A. The lodes of Cripple Creek. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 42 S. mit 23 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*14001. 8°.*)

Rickard, T. A. The veins of Boulder and Kalgoorlie. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 11 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*14002. 8°.*)

Rossi, A. J. The metallurgy of Titanium. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. and may 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902 8°. 19 S. Gesch. d. Instituts. (*11820. 8°.* Lab.)

Scharizer, R. Beiträge zur Kenntnis der chemischen Constitution und der Paragenese der natürlichen Eisensulfate. IV. (Separat. aus: Zeitschrift für Krystallographie ... Bd. XXXVII. Hft. 6.) Leipzig, W. Engelmann, 1903. 8°. 21 S. (529—549) mit 1 Textfig. Gesch. des Autors. (*11821. 8°.* Lab.)

Scharizer, R. Ueber das Werden und Vergehen im Reiche der Steine. Inaugurationsvortrag. Czernowitz, R. Eckhardt, 1903. 8°. 22 S. Gesch. d. Autors (*11822. 8°.* Lab.)

Schellwien, E. Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken. I. Theil. Die Brachiopoden. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XVI. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1900. 4°. 122 S. mit 15 Textfig. u. 15 Taf. (*2608. 4°.*)

Schopp, H. Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flussschotter im westlichen Rheinhessen. Darmstadt, 1903. 4°. 10 S. Gesch. d. Autors. (*2606. 4°.*)

Schorn, J. Die Erdbeben von Tirol und Vorarlberg. (Separat. aus: Zeitschrift des Ferdinandeums. Folge III. Hft. 46.) Innsbruck, typ. Wagner, 1902. 8°. 186 S. Gesch. d. Autors. (*14003. 8°.*)

Seward, A. C. & E. A. N. Arber. Les Nipadites des couches éocènes de la Belgique. (Separat. aus: Mémoires du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Tom. II. Année 1903.) Bruxelles, typ. Polleunis & Ceuterick, 1903. 4°. 16 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*2607. 4°.*)

Simionescu, J. Ueber die Verbreitung und Beschaffenheit der sarmatischen Schichten der Moldau, Rumänien. (Separat. aus: Verhandlungen der

k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 8 S. (103—110). Gesch. d. Autors. (*14004. 8°.*)

Slavík, F. & J. Fišer. Datolith unterhalb Lištic bei Beroun. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . 1903.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 7 S. (229—235) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14005. 8°.*)

Spurr, J. E. A consideration of igneous rocks and their segregation or differentiation as related to the occurence of ores. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. und may 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 53 S. Gesch. d. Autors. (*14006. 8°.*)

Stevens, E. A. Basaltic zones as guides to ore-deposits in the Cripple Creek district, Colorado. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. and may 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 13 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*14007. 8°.*)

Students'-Index, The, to the collection of minerals, British Museum. London, 1899. 8° Vide: [Fletcher, L.] (*13985. 8°.*)

Taramelli, T. Risposte ad alcuni quesiti della spettabile administrazione civica della citta di Gorizia riguardante il provvedimento dell' acqua potabile. Pavia, typ. Successori Marelli, 1903. 8°. 41 S. Gesch. d. Autors. (*14008. 8°.*)

Toula, F. Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche. IX. 1900—1902. (Separat. aus: Geographisches Jahrbuch. Bd. XXV.) Gotha, J. Perthes, 1903. 8°. 138 S. (115—252.) Gesch. d. Autors. (*7864. 8°.*)

Turner, H. W. The copper-deposits of the Sierra Oscura, New Mexico. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Minig Engineers; octob. 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 4 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*14009. 8°.*)

Wähner, F. Das Sonnwendgebirge im Unterinnthal. Ein Typus alpinen Gebirgsbaues. Herausgegeben mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen. I. Theil. Leipzig und Wien, F. Deuticke, 1903. 4°. XII—356 S. mit 96 Textfig., 19 Taf. u. 1 geolog. Uebersichtskarte. Kauf. (*2609. 4°.*)

Weed, W. H. Notes on a section across the Sierra Madre occidental of Chihuahua and Sinaloa, Mexico. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; nov. 1901.) New York, Instit. of Min. Engin., 1901. 8°. 15 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Instituts. (*14010. 8°.*)

Weed, W. H, Ore-deposits near igneous contacts. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers., octob. 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 32 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*14011. 8°.*)

Woods, Th. H. The Camp Bird mine, Ouray, Colorado. New York, 1902. 8°. Vide: Purington, Ch. W., Woods, Th. H. & G. D. Doveton. (*14000. 8°.*)

Woodward, A. S. Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum. Part. I. *Elasmobranchii.* London, typ. Taylor & Francis, 1889. 8°. XLVII—474 S. mit 13 Textfig. u. 17 Taf. Gesch. d. British Museum. (*8403. 8°.*)

Woodward, H. A Catalogue of british fossil Crustacea with theyr synonyms and the range in time of each genus and order. London, typ. Taylor & Francis, 1877. 8°. XII—155 S. Gesch. d. British Museum. (*14023. 8°.*)

Young, M. B. & R. S. McCaffery. The ore-deposits of the San Pedro district, New Mexico. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Min. Engin.; octob. 1902.) New York, Instit. of Min. Engin., 1902. 8°. 13 S. mit 5 Textfig. u. 2 Kärtchen. Gesch. d. Instituts. (*14012. 8°.*)

Želízko, J. V. Ueber das neue Vorkommen einer untersilurischen Fauna bei Lhotka, Mittelböhmen. (Separat. aus: Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 5 S. (61—65.) Gesch. d. Autors. (*14013. 8°.*)

Zirkel, F. Ueber Urausscheidungen in rheinischen Basalten. (Separat. aus: Abhandlungen der math.-phys. Classe d. kgl. sächsischen Gesellschaft d. Wissenschaften. Bd. XXVIII.) Leipzig, B. G. Teubner, 1903. 8°. 98 S. (101—198.) Gesch. d. Verlegers. (*14014. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N°. 13. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. August 1903.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Prof. A. Rzehak: Kalktuff bei Gross-Orzechau in Mähren. — Ueber das Auftreten der Gattung *Papyrotheca Brusina* in den Congerienschichten von Niederösterreich und Mähren. — W. Petrascheck: Zur Geologie des Heuscheuergebirges. Victor Zeleny: Serpentin mit Eisenglanz im Hornungsthal bei Grünbach (Niederösterreich). — Literaturnotizen: Dr. J. Romberg, Fabian Konrad.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Prof. A. Rzehak. Kalktuff bei Gross-Orzechau in Mähren.

Der Ort Gross-Orzechau liegt ziemlich genau nördlich von Ungarisch-Brod, also in jenem Theile der Karpathen, den C. M. Paul als das „mährisch-ungarische Grenzgebirge" bezeichnete. Der genannte Forscher erwähnt auch [1]) kurz, dass in der Gegend von Gross-Orzechau und Dubrav ein homogener, nicht weiter trennbarer Complex von Schiefern und Sandsteinen vorhanden ist, der den „oberen Hieroglyphenschichten" zugewiesen wird. Ich beobachtete bei Orzechau meist sehr flach gelagerte, theils westlich, theils nördlich einfallende hellgraue Sandsteine und Mergelschiefer. Die Sandsteine enthalten einzelne sehr feste Partien von blaugrauer Farbe und an einer Stelle eigenthümliche, sehr grobe Hieroglyphen, wie ich sie sonst in den mährischen Karpathen noch nirgends gesehen habe. Durch diese Hieroglyphen, ferner durch eingestreute Glauconitkörner und stellenweise recht reichliche Calcitadern unterscheiden sich die Sandsteine ziemlich bedeutend von den Sandsteinen der „oberen Hieroglyphenschichten", wie sie im Marsgebirge und in seinen Dependenzen auftreten.

Bei Gross-Orzechau gab der Gehalt des Sandsteines an Calciumcarbonat Veranlassung zu einer räumlich allerdings nur unbedeutenden Ablagerung von Kalktuff. Derselbe ist gelblichgrau, porös und zum Theil erdig. In der lockeren erdigen Masse, sehr vereinzelt auch in den festeren Stücken, fand ich eine kleine Conchylienfauna aus folgenden Formen bestehend:

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XL. Bd., 1890, S. 486.

Limax f. ind.
Hyalina (Conulus) fulva Drap.
Zonitoides nitida Müll.
Helix (Patula) ruderata Stud.
(Vallonia) pulchella Müll.
(Helicogena) pomatia L.
„ *(Fruticicola) f ind.*
Cochlicopa (Zua) lubrica Müll.
Caecilianella acicula Müll.
Clausilia f. ind.
Succinea (Lucena) oblonga Drap.
Limnaea (Gulnaria) ovata Drap.

Diese Fauna trägt im Allgemeinen ein sehr jugendliches Gepräge und dürfte dem obersten Pleistocän zuzuweisen sein. Bemerkenswerth ist *Helix (Patula) ruderata Stud.* als einzige alpine Form. *Caecilianella acicula Müll.* ist mir bisher aus dem mährischen Quartär gar nicht bekannt gewesen; man findet sie zwar nicht selten ziemlich tief im Löss oder Lehm, es handelt sich dann aber immer um recente Exemplare, die sich in den Boden verkrochen haben.

Derlei Vorkommnisse von Kalktuff haben im Gebiete der karpathischen Sandsteinzone eine gewisse geologische Bedeutung, weil sie das Vorhandensein kalkreicherer Schichten andeuten. Schon vor vielen Jahren habe ich ein derartiges Vorkommen aus der Gegend von Hochwald bei Freiberg und ein zweites von Welka (östlich von Strassnitz, unweit der ungarischen Grenze) bekannt gemacht. (Vergl. „Die pleistocäne Conchylienfauna Mährens"; Verh. d. naturf. Ver. in Brünn 1888, 26. Bd.)

Prof. A. Rzehak. Ueber das Auftreten der Gattung *Papyrotheca Brusina* in den Congerienschichten von Niederösterreich und Mähren.

In meinem kurzen „Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Congerienschichten von Leobersdorf" (diese „Verhandlungen" 1902, Nr. 10) habe ich erwähnt, dass ich sowohl in Leobersdorf als auch in Gaya (Mähren) Fragmente von Conchylien auffand, die „entweder zu *Papyrotheca* oder zu *Succinea papyrotheca Brus.*" gehören. Es ist mir nun gelungen, in dem feinen Sande, welcher die Schalen von *Melanopsis martiniana* aus Gaya erfüllt, zwei vollständig erhaltene Gehäuse des fraglichen Fossils aufzufinden. Sie stimmen genau überein mit der von E. Lörenthey in seiner schönen Schrift: „Die pannonische Fauna von Budapest" (Palaeontographica 48. Bd., 1902) auf S. 182 ff. beschriebenen und auf Taf. XIII, Fig. 9 und Taf. XIV, Fig. 3, 4 abgebildeten *Papyrotheca gracilis Lörenthey;* das grössere Exemplar misst allerdings blos 5 *mm*, während das von Lörenthey auf Taf. XIV, Fig. 3 abgebildete doppelt so gross ist. Der Schneckencharakter ist ganz deutlich ausgesprochen, insbesondere die Ver-

wandtschaft mit *Succinea* in die Augen springend; dennoch ist die Vereinigung von *Papyrotheca* mit *Succinea* unstatthaft. Ich vermuthe, dass *Papyrotheca pseudogyra Brusina* und *Succinea papyrotheca Brusina* (Brusina: Iconographia mollusc. fossil. in Tellure tertiaria etc., Taf. I, Fig. 5 und 6) mit *Papyrotheca gracilis Lör.* identisch sind.

Wie bei Budapest und an ihrem Originalfundorte Ripanj in Serbien, so ist auch bei uns die Gattung *Papyrotheca* eine grosse Seltenheit; es ist aber gewiss bemerkenswerth, dass sich dieselbe mit der nicht weniger merkwürdigen Gattung *Orygoceras* bis in die nördlichsten Gebiete des einstigen pannonischen Beckens verbreitet hat.

W. Petrascheck. Zur Geologie des Heuscheuergebirges.

Die höchsten Erhebungen des Heuscheuergebirges, die Heuscheuer und der Spiegelberg, werden von einer Schicht Sandstein gebildet, deren genauere Altersstellung noch nicht genügend sicher ist. Die kartographischen Darstellungen des Gebietes enthalten Widersprüche insofern, als sie diese Sandsteinschicht an einer Stelle vom Pläner unterlagern lassen, an einer anderen Stelle aber sie von demselben Pläner überlagern lassen. Auf Beyrich's geologischer Karte des Gebietes liegt der Quader g^2 in der Heuscheuer auf, in der Wünschelburger Lehne unter dem Pläner g des Karlsberger Plateaus. Ganz ähnlich ist die Darstellung Leppla's auf seiner vor mehreren Jahren erschienenen geologischen Uebersichtskarte des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neisse. Und doch verdankt man den ganz anderen Zwecken gewidmeten Untersuchungen Leppla's einen wichtigen Fortschritt auch in der Stratigraphie des Gebietes, denn er erkannte, dass an dem Wünschelburger Abfalle des Gebirges zwei verschiedene Sandsteinschichten zu unterscheiden sind.

Da man an dem gegen Cudowa gerichteten Abhange nur eine Quadersandsteinschicht, eben die des Spiegelberges, bemerkt, könnte man einen Moment an die Möglichkeit denken, dass es sich nur um eine durch eine längs der Wünschelburger Lehne verlaufende Verwerfung bedingte Wiederholung derselben Schichten handeln könnte. Die Begehung des Hanges bringt jedoch bald die Ueberzeugung, dass solches nicht der Fall ist, daher spricht auch Leppla von zwei mit aller Sicherheit erkennbaren Zonen von Quadersandstein.

Ueber dem Plänersandsteine liegen also an der Wünschelburger Lehne zwei Pläner- und zwei Quaderschichten. Nach Leppla's[1]) Beobachtungen ist dortselbst die untere der beiden Plänerschichten 10—20 *m*, die untere der beiden Quaderschichten 60—70 *m* mächtig. Der höhere, das Karlsberger Plateau bildende Plänerhorizont erreicht nach ihm circa 100 *m*, der Heuscheuer Sandstein über 50 *m*.

Zwischen den beiden Plänerzonen lassen sich im Gesteinshabitus keine durchgreifenden Unterschiede finden. Die untere ist grau, kalkig, schiefrig und stark zerklüftet. Die obere ist oft ebenso, oft

[1]) Abhandl. der preuss. Landesanst. Heft 32, pag. 11.

auch in Folge Entkalkung bräunlich und feinsandig. Zuweilen findet man Plänersandstein ähnliche Bänke eingeschaltet. Ja sogar eine schwache Schicht von mürbem Sandstein liegt wenig oberhalb des Quadermittels im Pläner eingelagert. Man findet somit oberhalb des Plänersandsteines (Cenoman) folgenden Wechsel:

Pläner des Karlsberger Plateaus;
brauner mürber Sandstein;
grauer Pläner;
Quadersandsteinmittel;
schiefriger grauer Kalksandstein;
grauer Pläner;
Liegendes: Plänersandstein.

Dem Quadersandsteinmittel der Wünschelburger Lehne ist der Heuscheuer Sandstein sehr ähnlich, nur ist ersterer meist gröber im Korne und oft nicht so blendend weiss, wie dies in hervorragendem Grade am Spiegelberge bemerkbar ist. Dieselben rosenrothen Quarzkörner und dieselben auf kalkige Concretionen zurückzuführenden Hohlräume sind in beiden zu beobachten. Auch ist in beiden Sandsteinhorizonten eine sehr auffällige, stets nach SW fallende Transversalschichtung bemerkbar, die andeutet, dass die Zufuhr des sandigen Materials aus östlicher Richtung erfolgte.

Im Gegensatz zur Wünschelburger Lehne tritt an dem gegen Cudowa gerichteten Abfalle des Gebirges kein Sandsteinmittel zu Tage. Hier steht ausschliesslich Pläner an, der theils harte, kalkreiche, dicke Bänke bildet, theils schiefrig ist. Oft zeigt er überdies noch transversale Schieferung, was dann zu griffelförmiger Absonderung führt. Einzelne Lagen des Pläners sind feinsandig, so dass sie dem Plänersandsteine ähneln.

Ueber die den Pläner unterlagernden Kreidegebilde ist nicht viel zu sagen. Allerwärts bemerkt man als sein Liegendes den Plänersandstein oder Rauhstein. Er grenzt sich gegen den Pläner durch eine sehr glauconitreiche Schicht ab, auf die zuerst Michael[1]) die Aufmerksamkeit lenkte und die sich im Verein mit gewissen ziegelbis rosenrothen Plänersandsteinen im Verlaufe unserer Aufnahmen als ein ausgezeichneter und weithin verfolgbarer Leithorizont erwiesen hat. Auf den cenomanen Quader, der die älteste der Kreidestufen bildet, stiessen wir nur an wenigen Stellen, nämlich bei Straussenei, bei Mölten und Barzendorf sowie oberhalb Albendorf.

Unter der Kreide liegen bekanntlich an der Wünschelburger Lehne die Conglomerate und Sandsteine des oberen Rothliegenden. Rothliegendes sahen wir auch an der Thalsohle bei Brunnenkress zu Tage treten. Bei Straussenei unterteuft Carbon (Schatzlarer Schichten und Schwadowitzer Schichten) die Kreide. Wenig östlich davon, bei Jakobowitz, grenzt der Cudowaer Granit wohl in Folge eines Verwurfes unmittelbar an den Pläner. Auch Glimmerschiefer liegt hier,

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1893, pag. 195.

wie schon Beyrich's Karte zeigt, unter der Kreide. Noch weiter östlich, an der von Cudowa nach Karlsberg führenden Chaussée, treten wiederum Gesteine des Carbons zu Tage. Wir fanden nördlich der Schwarzkoppe anstehend nach NO fallende Kaolinsandsteine und Conglomerate der Schatzlarer Schichten. Es ergibt sich daraus, dass die Carbonmulde, deren Rand bei Straussenei zu Tage tritt, sich unter der Kreide auch in östlicher Richtung noch einige Kilometer weit fortsetzt.

Dem ganzen Heuscheuergebirge ist ein terrassenförmiger Aufbau eigenthümlich. Zwei Stufen sind es, die sich vor Allem abheben, eine untere, die des Pläners mit seinem Sandsteinmittel, und eine obere, die des Heuscheuer Sandsteines. Verfolgt man die untere aus der Gegend von Friedrichsberg über Bukowina, Passendorf nach Klein-Karlsberg, so wird man schon an der Einheitlichkeit und Niveaubeständigkeit der ganzen Platte erkennen, dass hier keine bedeutenden Verwürfe vorhanden sind und dass die Einschaltung eines Sandsteinmittels auf der einen Seite (Wünschelburger Lehne) das Fehlen desselben auf der anderen (Friedrichsberg-Bukowina) wohl durch Faciswechsel zu erklären sein dürfte.

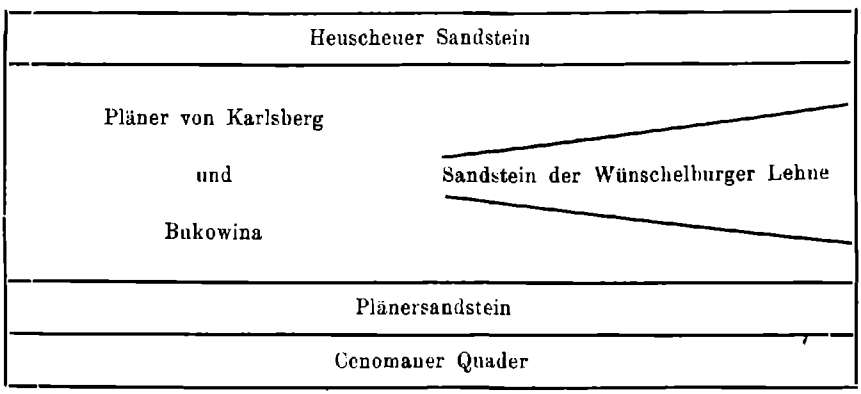
Dies wird zur Gewissheit, wenn man die Gegend von Passendorf —Naussenei besucht. Vom Fusse Heuscheuer nach Passendorf gehend, bewegt man sich erst über den Pläner des Karlsberger Plateaus. Nach Passirung einer Terrainkante kommt man in den Sandstein, der in zusammenhängenden Wänden den steilen Absturz der gegen Kaltwasser gerichteten Gründe bildet und sich dann in den Sandstein der Wünschelburger Lehne fortsetzt. Von Passendorf aus den dicht an der Reichsgrenze entlang nach Naussenei führenden Weg nehmend, passirt man erst eine aus mürben, braunen, feinkörnigen Bänken genannten Sandsteines gebildete Plateaufläche. Absteigend kommt man in harten grauen Pläner, der am Wege ansteht, darauf wieder in Quadersandstein (an der Schleife der Strasse) und schliesslich in einen mannigfachen Wechsel von Quadersandstein, schiefrigem Sandstein mit Pläner, Plänermergel mit Thon. Man befindet sich im Uebergang beider Facies, die hier innig miteinander verquickt sind, denn die Sandsteinbänke keilen sich nicht nur in den Pläner hinein aus, beide Gesteine gehen auch ineinander über unter Bildung von sandigen Zwischengliedern, Plänersandsteinen, die die groben, mitunter rosenrothen Quarzkörner des Quaders führen.

An dem wenig NNO gelegenen, von Passendorf nach Mölten führenden Wege überwiegen bereits die Sandsteine völlig, nur graugrüne schiefrig-kalkige Sandsteine findet man noch in dickeren Schichten eingelagert. In den schon oben erwähnten, nach Kaltwasser gerichteten Gründen steht aber ausschliesslich Quader an. Die Aufschlüsse sind ungünstig, so dass man nicht erkennen kann, ob noch ein Pläner zwischen diesem Quader und dem cenomanen Plänersandsteine liegt. Bruchstücke eines sandigen grauen Pläners mit grossen Quarzkörnern, wie sie sich in dieser Position anstehend weiter nördlich zwischen Barzendorf und Brunnenkress vorfanden, deuten auf sein Vorhandensein hin.

Steigt man dahingegen aus dem weiten Thalkessel von Naussenei an dem jenseitigen westlichen Hange entlang der neugebauten Strasse empor, so befindet man sich bereits ganz in der Plänerfacies. Allenthalben steht ein im frischen Zustande blaugrauer, entkalkt bräunlicher und dann feinsandiger dem von Wehlowitz bei Melnik ähnelnden Pläner an.

Die geschilderte Wechsellagerung im Grenzgebiete beider Entwicklungsformen der unteren Stufe des Heuscheuergebirges bestätigt, was schon der ganze Bau des Gebirges wahrscheinlich machte, nämlich dass hier eine theilweise facielle Vertretung von Pläner durch Sandstein statt hat. Die sandige Facies liegt östlich von der reinen Plänerfacies, also in der Richtung, auf die bereits die Transversalschichtung des Quaders hinwies.

Das Schema der Schichtfolge im Heuscheuergebiete würde sich demnach wie folgt darstellen lassen



Noch wäre die Vertretung des Pläners durch den Sandstein an der Wünschelburger Lehne durch Fossilien zu erweisen. Hierzu das nöthige Material aufzubringen, war bei einer zur Orientirung unternommenen Uebersichtstour nicht möglich, da alle die angeführten Gesteine verhältnismässig arm an zur Niveaubestimmung geeigneten organischen Resten sind. Wir hoffen, später beim Abschlusse unserer Arbeiten in diesem Gebiete über etwas mehr Material verfügen zu können und werden dann auch nochmals auf die Bestimmungen der unten anzuführenden Versteinerungen zurückkommen.

Vorläufig muss man sich bei der Altersbestimmung der verschiedenen Horizonte noch sehr an analoge Verhältnisse anderer Gegenden halten. Die Schichtfolge, wie man sie von Wünschelburg zur Heuscheuer aufsteigend wahrnimmt, ähnelt derjenigen des Isergebietes in Böhmen. Man wird an die Iserschichten mit ihren beiden Kokořiner Quadern und dem Zwischenpläner erinnert. Doch ist damit für die Altersbestimmung nicht viel geholfen, denn die Stellung der Sandsteine der Iserschichten ist noch controvers. Der untere Kokořiner Quader wurde als Aequivalent der Malnitzer Schichten gedeutet, was auch im Gebiete möglich wäre, wenngleich dann für die Weissen-

berger Schichten eine recht geringe Mächtigkeit übrig bliebe, nämlich die 10—20 *m* des das Quadermittel unterteufenden Pläners. Auch mit der Schichtfolge der sächsich-böhmischen Schweiz besteht insofern Uebereinstimmung, als dort über der *Labiatus*-Stufe, die also bei uns wieder der unteren der beiden Plänerzonen entsprechen würde, Sandsteine, und zwar Grünsandsteine mit *Rhynchonella bohemica* liegen, die ebenfalls den Malnitzer Schichten entsprechen. Hierauf folgt eine Plänerschicht mit *Inoceramus Brongniarti* und *Micraster cor testudinarium*, die ihrerseits vom *Brongniarti*-Quader der sächsischen Schweiz überlagert wird. Dieser letztere würde somit dem Heuscheuer Sandsteine entsprechen, was auch Geinitz[1]) annahm.

Eine exacte Altersbestimmung ist aber nur auf Grund von Fossilfunden möglich, über solche ist aber bislang recht wenig bekannt geworden.

Die Stellung des Plänersandsteines ist besonders durch die bereits erwähnte Untersuchung Michael's geklärt worden. Er gehört an die Grenze von Cenoman und Turon. Im Pläner, unmittelbar über dem Plänersandstein, fand ich bei Mölten den *Inoceramus labiatus Schloth.* Ebenfalls aus dem Pläner, und zwar von Karlsberg, also aus seinen hangenden Schichten, citirt Michael[2]) *Pachydiscus peramplus* und *Inoceramus labiatus*. Letzteres Fossil sowie kleine Ostreen wurden darin auch von Krejči[3]) wahrgenommen.

Am Fusse der Heuscheuer befindet sich seitwärts des von Karlsberg in die Felsen führenden Weges ein kleiner Steinbruch, in dem nur im Winter der Pläner gewonnen wird. Aus demselben soll eine kleine Collection von Fossilien herrühren, die der Besitzer des Hotels „zur Heuscheuer" in Karlsberg, Herr Stiebler, aufbewahrt. Dieselbe enthält:

Pachydiscus peramplus Mant.
Nautilus sublaevigatus d'Orb.
N. cf. rugatus Fr. (nicht ganz sicher, nur 1 Abdruck).
Inoceramus Brongniarti Sow.
Lima canalifera Goldf.
Mutiella Ringmerensis Mant.
Micraster breviporus Ag.

überdies noch eine Anzahl verdrückter Steinkerne, die an *Cyprina quadrata d'Orb.* erinnern, sowie eine schlechterhaltene *Pholadomya*, die *Ph. designata Goldf.* nahe steht.

Nach diesen Fossilien möchte man auf *Brongniarti*-, wenn nicht gar auf Scaphiten-Pläner schliessen, denn auch dieser letztere führt bei Strehlen noch den *Inoceramus Brongniarti*. So hoch aber geht *Inoceramus labiatus*, der von zwei Autoren erwähnt wird, nicht hinauf.

---

[1]) Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächs.-böhm. Kreidegebirges. Heft 4, pag. 4.
[2]) l. c. pag. 228.
[3]) Archiv f. böhm. Landesdurchforschung. Bd. I, pag. 166.

Nautilus rugatus würde allerdings für ein ziemlich junges Alter sprechen, er geht nicht tiefer als bis in den Scaphiten-Pläner. Andererseits hat *Nautilus sublaevigatus* sein Verbreitungsgebiet gerade im *Labiatus-* und *Brongniarti*-Pläner (Weissenberger und Malnitzer Schichten). *Lima canalifera* ist auch schon im *Labiatus*-Pläner vorhanden. *Micraster breviporus* ist zwar ein Leitfossil des Scaphiten-Pläners, er ist aber doch auch schon im *Brongniarti*-Pläner gefunden worden.

Namentlich mit Rücksicht auf das Vorkommen von *Inoceramus labiatus* und von *Nautilus sublaevigatus* scheint es gerechtfertigt zu sein, in der Plänerstufe des Heuscheuergebirges kein jüngeres Niveau als das des *Brongniarti*-Pläners (Malnitzer Schichten) zu suchen. Eine Trennung von *Labiatus-* und *Brongniarti*-Pläner ist aber nicht durchführbar, einmal weil *Inoceramus Brongniarti* in Böhmen oft genug schon in den untersten Schichten des Turons vorkommt, dann aber auch, weil *Inoceramus labiatus* noch wenig unter dem Heuscheuer Sandsteine, also in den hangenden Schichten der Plänerstufe, nachgewiesen worden ist.

Im Quadersandstein der Wünschelburger Lehne fand ich nur *Exogyra columba Lam.*, und zwar bankweise angehäuft. Diese Art ist aber im hercynischen Kreideareale kein Leitfossil. Sie ist im Cenoman wie im Unter- und Mittelturon gleich häufig und bildet überall ganze Bänke. Höher hinauf wird sie selten. Genannter Herr Stiebler besitzt auch noch *Inoceramus Brongniarti Sow.* und *Lima canalifera Goldf.* aus dem Wünschelburger Steinbruche. In der Sammlung des Herrn stud. Knackrick, Glatz, sahen wir ferner noch *Trigonia limbata* und *Stellaster Schulzei* Cotta und Reich.

Mit der Kreide Böhmens verglichen, möchte man in dem Quadermittel, namentlich der *Trigonia* wegen, Iserschichten suchen. *Labiatus*-Schichten in der Sandsteinfacies spielen aber in Böhmen eine sehr geringe Rolle und haben auch in Sachsen nur wenig Fossilien geliefert, so dass es schwer ist, sie zum Vergleiche heranzuziehen. Hier sind weitere Aufsammlungen sehr erwünscht. Was vorliegt, spricht mehr für *Brongniarti-* als für *Labiatus*-Schichten.

Noch armseliger sind unsere Kenntnisse des jüngsten Horizonts des Gebietes, des Sandsteines der Heuscheuer und des Spiegelberges. Auf letzterem erhielt ich nur in dem nahe der Cudowaer Chaussée liegenden Steinbruche Fossilien, und zwar zwei verdrückte Steinkerne von Seeigeln, die wohl *Cardiaster ananchytis Leske* angehören dürften, einer Art, die im untersten Senon verbreitet ist, aber doch auch schon aus dem *Brongniarti*-Quader der sächsischen Schweiz angeführt wird. Gleichen Alters wie der Quader des Spiegelberges dürften wohl die Sandsteine, die die Friedrichsgrunder Lehne bilden, sein. Hier erhielt ich in dem bei dem Forsthause gelegenen Steinbruche mehrere Exemplare eines Inoceramen aus der Gruppe des *Inoceramus Brongniarti Sow.*, was auch noch für ein turones Alter des Sandsteines sprechen würde.

Enthält die oben besprochene Plänerstufe kein jüngeres Niveau als das des *Brongniarti*-Pläners, so kommt für den Heuscheuer Sandstein der Scaphiten-Pläner in Betracht. Er wäre dann thatsächlich ein

Aequivalent des *Brongniarti*-Quaders der sächsischen Schweiz, aus dem man ebenfalls einige Arten kennt, die ihr eigentliches Verbreitungsgebiet erst in noch höheren Schichten haben. Immerhin bleibt auch hier die Altersbestimmung noch unsicher.

Die sich vom Heuscheuergebirge aus nach SO erstreckenden Kreidegebiete wurden nur flüchtig berührt. Hier selbst finden sich, wie Leppla's Karte richtig darstellt, die Sandsteine der Wünschelburger Lehne in weiter Verbreitung vor. An den Exogyrenbänken, neben denen auch noch mehr oder wenig häufig *Lima canalifera* auftritt, sind sie leicht wieder zu erkennen. Bei Reinerz liegen sie noch auf dem Pläner, bei Biebersdorf lagern sie sich aber auch unmittelbar auf dem Plänersandsteine, der Pläner aber folgt erst etwas höher. Es tritt also hier an der Basis des Turons eine Verschiebung der Faciesverhältnisse ein. Aehnlich ist es wohl in der Nähe von Glatz. Frech[1]) bildete kürzlich den Hauptbruch am Rothen Berge bei Glatz ab. Nach ihm zeigt sich hier eine Wechsellagerung von Cenomanquader und Turonpläner. Wir halten den Quader seines Profils auch noch für Turon und suchen das Cenoman erst in den grauen kieseligen Sandsteinen in seinem Liegenden. Uebrigens ist für die Gegend von Habelschwerdt bereits von Sturm[2]) erkannt worden, dass in der *Labiatus*-Stufe sowohl wie in der *Brongniarti*-Stufe nach W und NW eine Vertretung von Pläner durch Quader statt hat.

Den im Zuge der Sudeten gelegenen Kreideschichten, von denen das Heuscheuergebiet nur einen kleinen Theil umfasst, hat man als Verbindungsglied zwischen den ausgedehnten Kreidearealen Böhmens und des übrigen Schlesien grosse Bedeutung beigelegt. Die eigenthümliche Verbreitung genannter sudetischer Kreidebildungen und ihre Lagerung in Depressionen zwischen Massen älterer Gebirgsarten verleiteten zu der Annahme, dass hier mehr oder weniger enge Meeresarme zwischen nicht vom Kreidemeere überflutheten Inseln vorhanden wären. Beyrich's und Leppla's Aufnahmen führten aber das Vorhandensein der Kreidegolfe auf postcretacische tektonische Veränderungen zurück. Leppla kommt schliesslich zu der begründeten Ansicht, dass der böhmische Kamm das Kreidemeer kaum viel überragt haben kann. Bezüglich des Baues des ganzen Gebirges schliesst sich Leppla der herrschenden Meinung an, dass die Sudeten ein Horstgebirge mit abgesunkenen Rändern sind. Es müssten sonach die hochgelegenen Kreideschichten wie die des Heuscheuergebirges die am wenigsten aus ihrer ursprünglichen Lage gebrachten sein. Im Vergleich zu den weit ausgedehnten horizontal und wenig gestört liegenden Kreidegebieten Böhmens kann dies aber nicht angenommen werden. Die genaue Aufnahme des böhmischen Abfalles der Mittelsudeten, soweit er auf Blatt Josefstadt—Nachod fällt, hat gezeigt, dass hier keinerlei Randbrüche vorhanden sind. Aus den Niederungen von Königgrätz gegen das Gebirge aufsteigend, kommt man in immer ältere Kreideschichten, die unter oft nicht ganz unbeträchtlichen Winkeln vom Gebirge abfallen. Nur unbedeutende Verwerfungen sind

[1]) Hettner, Geographische Zeitschrift Bd. 8 (1902), pag. 553, Taf. 14.
[2]) Jahrb. d. preuss. Landesanstalt 1900, pag. 43.

vorhanden. Höher aufsteigend gewahrt man, dass die Kreidedecke immer dünner wird, bis sie sich schliesslich ganz auflöst. Der Abhang hat den Charakter eines Schenkels einer sehr weiten und flachen Antiklinale, deren Scheitelregion abgetragen ist, so dass die jungpaläozoischen und die krystallinen Schiefergesteine die Kreide überhöhend zu Tage treten. Der Scheitel der Antiklinale weist intensive Störungen auf, alte und jüngere Längsbrüche durchziehen ihn, tiefe grabenartige Einsenkungen (Kreidescholle von Cudowa) enthalten noch Theile des Daches jenes zerstörten Sattels, auch die weite Kreidemulde von Wekelsdorf, die sich noch in das Heuscheuergebiet hinein fortsetzt, dürfte vielleicht nichts anderes als eine Einfaltung dieses Sattels sein. Auch der jenseitige Schenkel der Antiklinale ist stark zerstört und lückenhaft erhalten. Er dürfte wohl an der Wünschelburger Lehne und in den ihr vorgelagerten Kreiderelicten zu suchen sein. Die Bildung einer Antiklinale würde aber eine Heraushebung des Adlergebirges aus ihrem Vorlande bedingen, eine Heraushebung, wie sie aus anderen Gründen kürzlich Frech[1]) für die ganzen Sudeten angenommen hat. Auf jeden Fall sind gerade die mittleren Sudeten geeignet, Aufschluss über die Entstehung des Gebirges zu geben, weil sie allein noch eine Decke junger Sedimentärformationen tragen, deren Ablagerung den intensivsten Störungen nicht sehr viel vorangegangen ist.

Victor Zeleny. Serpentin mit Eisenglanz im Hornungsthal bei Grünbach (Niederösterreich).

Gelegentlich der von den Hörern der k. k. Bergakademie in Leoben unter der Leitung des Docenten Dr. K. A. Redlich unternommenen geologischen Studienreise in die Gegend von Puchberg und Grünbach fand ich im Hornungsthal bei Grünbach Serpentin im Werfener Schiefer. Derselbe gleicht vollständig den schon von Tschermak[2]) beschriebenen Vorkommen von Kirchbühel und Strelzhof bei Höflein[3]). Der genaue Fundort liegt im rückwärtigen Hornungsthal an der Lehne hinter dem letzten Gehöfte.

Der Serpentin durchbricht an mehreren Stellen stockförmig den Werfener Schiefer. Er ist olivengrün, dicht und erhält durch eingesprengte schillernde Blättchen ein porphyrartiges Aussehen. — Die Blättchen werden schon von Tschermak als Bastit, das ganze Gestein als ein umgewandelter Olivingabbro beschrieben. Unweit davon findet man im Werfener Schiefer Gypslager, in denen Eisenglanz in Form von leicht spaltbaren glänzenden Blättchen auftritt, auf welchen an mehreren Stellen selbstverständlich nutzlose Schürfungen vorgenommen wurden. Der Eisenglanz, welcher zugleich mit Ocker Höhlungen im Gyps ausfüllt, scheint eine spätere Reductionsbildung zu sein.

---

[1]) l. c. pag. 562.

[2]) G. Tschermak, Die Porphyrgesteine Oesterreichs aus der mittleren geologischen Epoche. Wien 1869, pag. 167.

[3]) A. Bittner, Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich. Wien 1882, s. geol. Karte.

Ich fand auch Eisenglanz im Werfener Schiefer im Eisenbahneinschnitt unter dem Eichberg bei Grünbach und in der Nähe von Rothengrub.

Literatur-Notizen.

Dr. Julius Romberg. Geologisch-petrographische Studien im Gebiete von Predazzo. Sitzungsberichte der k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrg. 1902, I, S. 675—702; II, 731—762; III, 1903, S. 43—68.

Der Verfasser hat in dieser Arbeit einige der wichtigsten Resultate seiner Studien in Predazzo und Monzoni mitgetheilt, nachdem er schon seit einigen Jahren, mit Unterstützung der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin, mit der Aufnahme und Untersuchung dieses höchst interessanten Gebietes behufs Publication einer Monographie beschäftigt ist. Seine Sammlung der verschiedenen Eruptivgesteine besteht aus 2500 Handstücken, so dass kaum ein Gesteinstypus von Bedeutung darin fehlen dürfte.

Die Resultate der Untersuchungen, welche in der I. und II. Mittheilung niedergelegt sind, lassen sich nach dem Verfasser vorläufig in Folgendem zusammenfassen:

1. Aelteste Eruption: Basische Gang- und Ergussgesteine: Melaphyre, Augitporphyrite, Plagioklasporphyrite, Mandelsteine, Tuffe u. s. w.

2. Den späteren Eruptionen obiger Gesteine entsprechen auch basische Tiefengesteine, davon unbedeutende Massen als Grenzfaciesbildungen (Pyroxenit, Gabbrodiabase, Monzonite u. s. w.) etwas saurer Gesteine.

3. Diese sauren Gesteine, wesentlich Monzonite (local mit Facies von Augitsyenit(?), Augitdiorit u. s. w.), sind Orthoklas-Plagioklasgesteine. Ihre Mischung ist als Ergussgestein durch gewisse Plagioklasporphyrite der Decken des Mulatto u. s. w. repräsentirt.

4. Jünger als die Monzonite und die ihnen in Zeit und Mischung entsprechenden Ergussgesteine sind Granitite mit Grenzfacies von Turmalingranit u. s. w. Eventuell Aplite und Gänge von Quarzporphyr.

5. Die jüngsten Eruptionen sind complementäre Gänge von Camptoniten (und verwandten Typen) und „Liebeneritporphyren", d. h. „Nephelin-Bostonitporphyren".

Die Liebeneritporphyre scheinen überhaupt die jüngsten Eruptionen der ganzen Epoche zu repräsentiren.

Die dritte Mittheilung betrifft die Ergebnisse der Thätigkeit des Verfassers im Arbeitsgebiete im Sommer 1902. Es werden neue Gesteinstypen erwähnt (Kersantit, Gauteït und Nephelinsyenitaplite) und es wird durch Auffindung von Granit-(Pegmatit-)Einschlüssen im Melaphyr das Vorhandensein eines älteren Granits in der Tiefe erwiesen.

In dem speciellen Theile werden werthvolle neue Beiträge zur Beschreibung des ganzen Gebietes vorgeführt und wird durch die neuen Untersuchungen die aufgestellte Altersfolge in vielfacher Weise bestätigt und erweitert durch den Nachweis des höheren Alters von Monzonit gegenüber Quarzmonzonit, von Nephelinsyenitporphyr gegenüber Tinguait.

Abschliessende Ergebnisse bezüglich der Tektonik liegen nicht vor, weil die Untersuchung des umgrenzenden Sedimentärgebietes, welche von anderer Seite unternommen wurde, noch nicht weit genug vorgeschritten ist. (G. B. Trener.)

Fabian Konrad. Ueber einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimserthales. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Jahrg. 1902, S. 122 bis 156. Graz 1902.

Verfasser hat die Bearbeitung eines Theiles des Gesteinsmaterials, welches Prof. Doelter im Sommer 1901 in Predazzo und Monzoni gesammelt hatte, übernommen. Die beschriebenen Gesteine theilt der Verfasser in: Plagioklasporphyrite,

Melaphyre, Augitporphyrite, Gabbroporphyrite und Diabasporphyrite. Auf Grund dieser Eintheilung, welche nach Meinung des Autors selbst eine Festigung dadurch finden würde, wenn gut optisch untersuchte Repräsentanten dieser Typen auch chemisch untersucht würden, ergibt sich, dass unter den untersuchten Gesteinen sich vorwiegend Plagioklasporphyrite befinden; diesen folgen dann Augitporphyrite und Melaphyre.

Am Schlusse liegt eine Zusammenstellung 23 chemischer Analysen von Melaphyren, Augitporphyriten und Plagioklasporphyriten nach Lemberg, Brögger, Tschermak und Streng vor. (G. B. Trener.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 14. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1903.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Dr. Franz Bayer: Neue Fische der Kreideformation Böhmens. — Prof. A. Rzehak: Spuren des Lias und Dogger im Klippenjura der karpathischen Sandsteinzone Mährens. — R. J. Schubert: Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad (29, XIII). III. Das Gebiet zwischen Polešnik, Smilčić und Possedaria.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. Franz Bayer. Neue Fische der Kreideformation Böhmens.[1])

Seit dem Jahre 1878, in welchem A. Fritsch seine Monographie der Reptilien und Fische der böhmischen Kreide[2]) herausgegeben hat, erwarb das Prager Museum zahlreiche fossile Fische aus derselben Formation, unter denen sich auch neue Arten befinden. Sie sind theils für Böhmen neu (z. B. *Cestracion canaliculatus Egerton*, Stachel der Rückenflosse; *Protosphyraena ferox Leidy*, Zähne, Fragmente des Rostrums, Fragment des Pectoralstachels und ein Hypurale), theils ganz neue, bisher unbekannte Arten; ich habe wenigstens in den wichtigsten paläontologischen Sammlungen (London, Paris, München, Münster, Genf u. a.) nichts Aehnliches gefunden und die einschlägige Literatur bringt auch keine Anhaltspunkte dafür, dass sie schon von anderswo bekannt wären. Nur A. Fritsch hat einige von ihnen in seinen „Studien" genannt[3]), aber nicht beschrieben.

In folgenden Zeilen sollen vorerst neue Arten bekannter Gattungen (I.), dann Vertreter höchstwahrscheinlich ganz neuer Genera (II.) kurz beschrieben werden.

---

[1]) Vorläufiger Bericht. Zugleich Auszug aus der gleichnamigen, in der Sammlung Palaeontographica Bohemiae (Nr. VII) herausgegebenen böhmischen Originalarbeit von A. Fritsch und Fr. Bayer (mit 3 Tafeln und 9 Textfiguren). Prag 1902.

[2]) A. Fritsch: Die Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation. Prag 1878.

[3]) A. Fritsch: Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation: III. Iserschichten. Prag 1883. — V. Priesener Schichten. Prag 1893.

I.

1. *Ischyodus bohemicus n. sp.* Von Vinar. Es ist dies ein 35 *cm* langer, wenig gebogener Stachel, den schon Zittel in seiner Paläozoologie erwähnt[1]). An einigen Stellen ist der dunkelbraune Kern mit einer auf der Oberfläche granulirten Kruste bedeckt; die winzigen Körnchen (Chagrinkörner?) sind fast in regelmässigen Längsreihen geordnet. Am Hinterrande des Stachels sieht man keine Zähne; da sich unser Stachel auch sonst von den bisher beschriebenen *Ischyodus*-Arten unterscheidet, kann man ihn wohl als eine neue Art betrachten.

2. *Hoplopteryx brevis n. sp.* Unser Museum besitzt einige Exemplare aus dem Weissenberger Pläner, die sich von den übrigen *Hoplopteryx*-Arten durch geringe Grösse, Verhältnisse der Dimensionen (der Länge zur Höhe) u. A. unterscheiden. Sie hatten eine Länge (bis zur Basis der Schwanzflosse) von nur 9 *cm*; die grösste Höhe des Rumpfes beträgt 6 *cm*, seine Länge bis zur Basis der Schwanzflosse 5 *cm* und der Kopf mit dem Kiemendeckel ist etwa um 0·5 *cm* kürzer als die grösste Höhe. Die Wirbelsäule zählt mindestens 20 Wirbel; die Schwanzwirbel haben sehr hohe obere und untere Dornen, die Entfernung ihrer Spitzen beträgt bis 3 *cm*. Die vordersten Stützknochen der sehr langen Rückenflosse mit 9 harten und 11 weichen Strahlen sitzen schon oberhalb des Operculums; die ersten Strahlen dieser Flosse befinden sich schon vor dem Hinterrande des Operculums. Die ersten Strahlen des Anale liegen etwa 2·5 *cm* vor den untersten Strahlen der Schwanzflosse; von den vier starken Strahlen der Analflosse misst der längste 17 *mm*. Andere kleinere, von Smith Woodward in seinem Catalog[2]) angeführte Arten, zum Beispiel *H. Lewisi* (*Davis*) und *H. syriacus* (*Pictet* und *Humbert*), sind zwar auch 10—15 *cm* lang, aber bei der ersten Art gleicht die Höhe des Rumpfes seiner Länge vom Anfange der Brustflosse bis zur Basis der Schwanzflosse, bei der anderen Species ist wiederum die Länge des Kopfes sammt dem Opercularapparat geringer als die grösste Höhe des Rumpfes. *H. Stachei* (*Kramberger*) ist auch 10 *cm* lang und dem *H. syriacus* ähnlich, aber hat den weichen Theil der Rückenflosse länger als unsere neue Art.

3. *Serranus cretaceus n. sp.* Fossile Arten der Gattung *Serranus Cuv.* wurden bisher nur in der Tertiärformation gefunden. Aber unser Fragment des Schädels, des Kiemendeckels und der Brustflosse (aus dem Wehlowitzer Pläner) zeigt eine solche Uebereinstimmung mit den correspondirenden Theilen des *Serranus*-Skeletes, dass man es kaum für etwas Anderes halten kann, als für eine Art der genannten Gattung, die also viel älter ist, als man bisher angenommen.

4. *Osmeroides vinarensis Fr.* Diese neue Art, die in sehr gut conservirten Exemplaren bei Vinar gefunden wird, erwähnt Fritsch in seinen schon citirten „Studien“[3]). Sie unterscheidet sich von den

[1]) III. Band, Seite 108.

[2]) A. Smith Woodward: Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum. Part. IV. London 1901.

[3]) A. Fritsch: Studien (loc. cit.): III. Iserschichten.

übrigen Species der Gattung *Osmeroides Ag.* vor Allem durch eine ansehnliche Grösse; ein Exemplar misst ohne Schwanzflosse 58 *cm*, ein anderes ohne den vordersten Theil des Kopfes sogar 63 *cm*. Diese Fische haben zwar auch den Rumpf viermal länger als den Kopf sammt dem Kiemendeckel, wie zum Beispiel *Osmeroides cretaceus* (*v. d. Marck*); aber die Länge des Kopfes mit dem Kiemendeckel ist grösser als die grösste Höhe des Rumpfes, die Rückenflosse ist kürzer und ihre vordersten Strahlen sind dem Hinterkopfe näher als der Schwanzflosse. Von den übrigen *Osmeroides*-Arten unterscheidet sich *O. vinarensis* insbesondere durch glatte Kopfknochen (nur die hintere Partie des Schädeldaches ist rauh) und die Form mancher Schädeltheile überhaupt; auch die Breite des Hinterhauptes ist geringer als die Hälfte der Kopflänge. Die eiförmigen, an der vorderen (gedeckten) Peripherie seicht dreilappigen, mit concentrischen Furchen und gewöhnlich drei wenig entwickelten Leisten geschmückten Schuppen haben eine röthlichbraune Farbe.

5. *Elopopsis Smith Woodwardi n. sp.* Fritsch erwähnt nur die Gattung *Elopopsis* in seinen „Studien“ [1]) und setzte hinter diesen Gattungsnamen ein Fragezeichen. Es ist aber zweifellos, dass der schöne, dunkelbraune, fast gänzlich aus Sphärosiderit bestehende Fisch von Priesen, dem nur der Hintertheil des Körpers fehlt, zu der erwähnten Gattung gehört. Er war gewiss über 70 *cm* lang. Von der westphälischen Art *E. Ziegleri v. d. Marck* unterscheidet er sich dadurch, dass er im Oberkiefer grössere, im Unterkiefer kleinere Zähne hat; die Grösse der Zähne wächst nicht in der Richtung nach hinten wie bei *E. Fenzli Heck.*, *E. microdon Heck.* und *E. Heckeli Reuss*; der Oberkiefer ist an seinem unteren Rande nicht so convex und der Unterkiefer verschmälert sich nicht so „rapid“ gegen die Symphyse wie bei *E. crassus* (*Dixon*); von den genannten drei Arten Heckel's und von *E. Heckeli* unterscheidet sich unsere neue Species noch dadurch, dass die Länge des Kopfes sammt dem Kiemendeckel etwa der grössten Höhe des Rumpfes gleicht, von der Dixon'schen Art dadurch, dass die Höhe des Hinterkopfes kleiner ist als die Länge des Schädels. Ausserdem fehlen bei ihr den Gesichtsknochen die für Heckel's Arten so charakteristischen Protuberanzen. Die Schuppen sind gleich am Anfange des Rumpfes am grössten und haben insgesammt einen schwärzlichen Rand.

6. *Tachynectes vinarensis n. sp.* Unser Museum besitzt drei Exemplare der nach Smith Woodward „ungenügend definirten“ Scopelidengattung *Tachynectes v. d. Marck* [2]) von Vinar, an denen meistentheils nur der Schädel und die mächtigen Brustflossen erhalten sind. Dieselben haben ausser einem starken Stachel 15—16 weiche Strahlen, während sie bei den drei westphälischen Arten v. d. Marck's höchstens 12 Strahlen besitzen. Von denselben unterscheidet sich unsere gewiss neue Art noch durch grössere Zähne des Oberkiefers, die etwa 1 *mm* im Durchmesser haben.

[1]) A. Fritsch: Studien (loc. cit.): V. Priesener Schichten.

[2]) W. v. d. Marck: Fossile Fische, Krebse und Pflanzen aus dem Plattenkalke der jüngsten Kreide in Westphalen. Palaeontographica XI. Band, 1863.

II.

Von den ganz neuen Formen unserer fossilen Fische, die zu keiner bisher bekannten und beschriebenen Gattung recht passen wollen, sollen hier in erster Reihe vier schwer bestimmbare, weil grösstentheils unvollständig erhaltene Fische kurz erwähnt werden. Es sind dies:

7. *Lichiites cretaceus Fr.* Diesen provisorischen Namen gab Fritsch einem Fragment aus dem Weissenberger Pläner, weil er der tertiären Art *Lichia* (jetzt *Seriola*) *prisca Ag.* ähnlich sieht. Man sieht daran einige rundliche Schuppen (14 × 17 bis 15 × 18 *mm*), vier Wirbel von etwa 9 *mm* Länge, Reste der zwei Rückenflossen (Interneuralia, harte Stacheln der ersten und Ueberbleibsel der weichen Strahlen der zweiten Rückenflosse), einige Interhämalia der Afterflosse und guterhaltene Strahlen der tief gegabelten Schwanzflosse.

8. *Denticopsis Spottii (Fr.).* Lose Fragmente des Schädels, insbesondere Prämaxillare mit einem grösseren und fünf kleineren Zähnen, Dentale mit zwei Fangzähnen u. A., dann Stacheln und weiche Strahlen der Rückenflosse und Reste der Brustflosse, ebenfalls aus dem Weissenberger Pläner. Früher von Fritsch als *Istieus Spottii* beschrieben [1]), gehört aber nicht zu der Gattung *Istieus Ag.* Das Gebiss erinnert eher an die Bezahnung von *Dentex Cuv.*

9. *Coryphaenopsis brevis Fr.* Ein einziges bisher bekanntes Exemplar von Vinar. Der ganze Fisch war etwa 12 *cm* lang; alle Skelettheile — die Schuppen sind nur schwach angedeutet — haben eine dunkelbraune Farbe und einen ziemlich starken Glanz. Fritsch gab ihm den Gattungsnamen *Coryphaenopsis* nur deshalb, weil die Form des Kopfes ein wenig an die Goldmakrelen erinnert; da vom Schädel nur die Kiefer (aber keine Zähne) und der Kiemendeckel besser erhalten sind und die paarigen Flossen nebst der Schwanzflosse fast gänzlich fehlen, so ist es schwer zu entscheiden, wohin unter den Acanthopterygiern dieser seltsame Fisch zu stellen wäre. Er hatte einen kurzen, aber hohen Schädel und einen mindestens dreimal so langen, von den Seiten zusammengedrückten Rumpf, dessen Höhe etwa der Hälfte der Länge gleichkommt. Charakteristisch ist das hohe und schmale Operculum, das an einige Schuppenflossler erinnert; von diesen unterscheidet sich aber unser Fisch durch zahlreiche, im hinteren Theile der Wirbelsäule ungemein kurze Wirbel. Die gekrümmten Rippen sind ziemlich stark. Von der ersten Rückenflosse, deren erste Strahlen gewiss gleich hinter dem Kopfe standen, sind an unserem Exemplare 11 kurze Stacheln erhalten; von der zweiten Rückenflosse blieben da nur 19 Interneuralia. Die Schwanzflosse ist blos angedeutet.

10. *Parelops Pražákii n. g.* (?), *n. sp.* Aus dem Wehlowitzer Pläner. Ein grosser Fisch, der gewiss zu den Elopiden gehört, aber sich von allen drei bisher bekannten Gattungen (*Elopopsis Heck., Osmeroides Ag., Protelops Laube*) dieser Familie wesentlich unterscheidet. Der

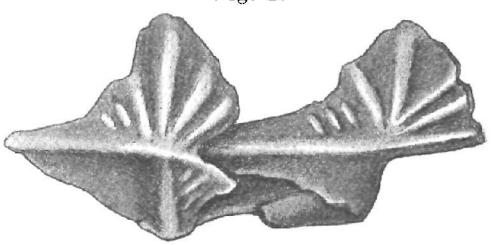
[1]) Sitzungsberichte der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1879.

ganze Rest (ohne den Hintertheil der Wirbelsäule) hat eine Gesammtlänge von 50 *cm* — der vollständige Fisch musste wenigstens 70 *cm* gemessen haben. Der Schädel ist 15 *cm* lang, aber nach links umgedreht und ein wenig zerdrückt; man sieht daran oberhalb der grossen Orbita das Frontale und die beiden Parietalia, vor derselben das umgestürzte Präethmoideum. Unter dem Vorderende des Schädels liegt das nach hinten erweiterte Prämaxillare. Ausser den genannten Knochen und noch einigen Theilen des Kiemendeckels sind die übrigen Schädelknochen der Lage und Form nach höchstens nur angedeutet. Die ersten, starke Rippen tragenden Wirbel haben ungemein kurze Wirbelkörper (6—7 *mm* lang); in der Richtung nach hinten werden diese Wirbelkörper länger und länger, so dass die hintersten erhaltenen Wirbel schon normale, 11—12 *mm* lange Körper haben. Von den Flossen haben sich nur neun Strahlen der Rückenflosse erhalten; dieselbe war nicht über 5 *cm* hoch.

Der interessanteste von allen unseren neuen Fischresten ist ohne Zweifel

12. *Schizospondylus dubius n. g.* (?), *n. sp.* (Fig. 1—4) aus dem Wehlowitzer Pläner. Man sieht davon deutlich nur die etwa 32 *cm* lange, in der Mitte seicht nach unten gekrümmte Wirbelsäule (ohne die Schwanzregion), dann die Brust-, Bauch- und Rückenflosse. Oberhalb und unterhalb der Wirbelsäule sind da einige in Längsreihen stehende knöcherne Hautschilder erhalten; die Schilder der oberen Reihen (Fig. 1) unterscheiden sich von den Schildern der unteren Reihe (Fig. 2) wesentlich durch ihre Form — alle haben aber divergirende erhabene Leisten auf ihrer Oberfläche. Es ist zweifellos,

Fig. 1.



Hautschilder von *Schizospondylus dubius*, oberhalb der Wirbelsäule. 5:1.

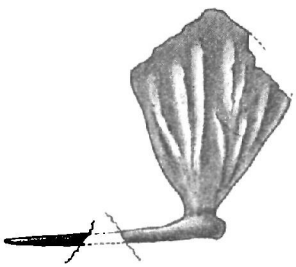
dass unser Fisch zu den *Dercetidae* (A. Smith Woodward; *Hoplopleuridae* Pictet) gehört; er unterscheidet sich aber von allen drei Gattungen dieser Familie [1]) durch die eigenartige Form der Wirbel, durch die Form der Hautschilder und theilweise auch durch die Lage und Grösse der Flossen. So haben zum Beispiel die Gattungen *Dercetis Münst.* und *Pelargorhynchus v. d. Marck* eine viel längere Rückenflosse und herzförmige (hinten ausgeschnittene) Hautschilder; die Gattung *Leptotrachelus v. d. Marck* hat wiederum anders geformte Wirbel und

[1]) A. Smith Woodward, loc. cit. Part. IV, pag. 171.

pfeilförmige oder längliche und hinten dichotomisch getheilte Knochenschilder. Die erhaltenen Flossen, insbesondere aber die Brust- und Bauchflosse, sind bei unserer neuen Gattung sehr kurz.

Merkwürdig ist der Bau der Wirbelsäule (Fig. 3 und 4), die besser erhalten ist als bei den übrigen Gattungen der Dercetiden.

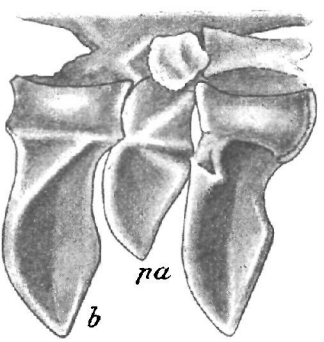
Fig. 2.



Hautschilder von *Schizospondylus dubius*, unterhalb der Wirbelsäule. 5 : 1.

Fast alle Wirbel haben getheilte Körper; wir haben es hier ohne Zweifel mit sogenannten Halbwirbeln zu thun, die für einige Ganoiden (z. B. *Megalurus*, *Eurycormus* u. a.) so charakteristisch sind. Die

Fig. 3.



Wirbel aus der vorderen Partie der Wirbelsäule von *Schizospondylus dubius* (zwischen den Brust- und Bauchflossen). 4 : 1.

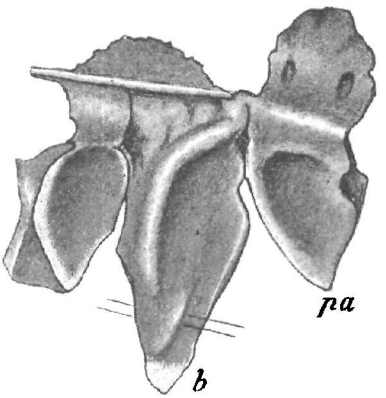
b = Basalstümpfe. *pa* = Parapophyse.

vordere Hälfte des Wirbels trägt mächtige Basalstümpfe (Fig. 3 und 4 *b*), die hintere trägt kürzere, aber dennoch gutentwickelte Parapophysen (*pa*), die bei anderen Dercetiden kaum angedeutet zu sein pflegen. An einigen der vorderen Wirbel haben sich auch obere Bogen erhalten; sie sitzen mit ihrem getheilten proximalen Ende

gerade oberhalb der Grenze zweier Wirbelkörper (vergl. manche Ganoiden). Von den Schwanzwirbeln haben sich nur ihre deutlich getheilten Wirbelkörper erhalten.

Die Structur der Wirbel und die Lage der oberen Bogen lässt uns vermuthen, dass *Schizospondylus* und die Dercetiden überhaupt nicht zu den „Knochenfischen" (bei Smith Woodward: Ordo

Fig. 4.



Wirbel knapp vor den Bauchflossen von *Schizospondylus dubius*. 4 : 1.
b = Basalstümpfe. *pa* = Parapophysen.

Actinopterygii, Subordo *Isospondyli*), sondern eher zu den sogenannten Ganoiden [1]) gehören. Ohne den Schädel lässt sich freilich nicht bestimmen, in welche Unterordnung daselbst *Schizospondylus* zu stellen wäre; aller Wahrscheinlichkeit nach passt er noch am besten in die Unterordnung *Protospondyli* (A. Smith Woodward), obzwar Smith Woodward unter den Charakteren dieser Gruppe auch echte Ganoidschuppen aufzählt.

*

Die Gesammtzahl der bisher in der Kreideformation Böhmens gefundenen, von Fritsch (loc. cit.), Laube [2]) und dem Autor dieser Zeilen beschriebenen Fischarten festzustellen und anzugeben, wird erst dann möglich sein, bis so manche problematische Form (Haifischzähne, Chimaerenreste, Ganoidenzähne, isolirte Kiemendeckel und Schuppen) gehörig bestimmt und die ganze Fischfauna unserer Kreide [3]) insbesondere mit Hilfe des „Catalogue of the fossil Fishes" von Smith Woodward genau revidirt werden wird. Dann erst wollen wir ein ausführliches Verzeichnis aller dieser Reste veröffentlichen.

---

[1]) Die neuere Systematik der Fische gebraucht, wie bekannt, diesen Terminus nicht mehr.

[2]) Prof. Dr. G. Laube: Ein Beitrag zur Kenntnis der Fische des böhm. Turons. Denkschr. d. kais. Akademie d. Wissenschaften L. Band, Wien 1885.

[3]) Die hier angeführten Arten ausgenommen.

Prof. A. Rzehak. Spuren des Lias und Dogger im Klippenjura der karpathischen Sandsteinzone Mährens.

Vor einiger Zeit wurden durch P. Joh. Wiesbauer in Gross-Lukow bei Freistadtl in Mähren an das mährische Landesmuseum verschiedenartige exotische Gesteine eingesendet, unter denen sich auch ein dunkelgrauer, thoniger, sehr bituminöser und mit Pyrit durchsetzter Kalkstein befindet. War schon die petrographische Beschaffenheit dieses Gesteins höchst auffallend, so erschien dieses Vorkommen noch befremdlicher durch die darin auftretenden Fossilien, die auf den ersten Blick den liasischen Habitus erkennen liessen. Da sind zunächst Belemniten, die zwar alle nur in Fragmenten erhalten sind, aber doch mit Sicherheit der liasischen Gruppe der „*Paxillosi*" zugewiesen werden können. Ein schönerhaltener Ammonit stimmt gut überein mit *Amaltheus costatus Rein. var. nudus Qu.*; die Mündung ist etwas höher als breit, die Ausbildung der Rippenknoten sehr unbedeutend, dagegen die Ausbildung der knotigen Anschwellungen des Siphonalkieles wenigstens auf der Wohnkammer ganz deutlich. Von zwei anderen Ammonitenformen liegen blos Abdrücke kleiner Schalentheile vor, so dass nicht einmal eine sichere Gattungsbestimmung möglich ist.

Recht häufig scheinen Bivalven vorzukommen. Bemerkenswerth ist eine *Avicula* (*Pseudomonotis*), die ziemlich genau mit der weitverbreiteten *Avicula inaequivalvis Sow.* übereinstimmt; die zwischen den Hauptrippen liegenden Streifen sind alle ziemlich gleich stark, während bei der typischen Form ein Mittelstreifen etwas stärker hervortritt. Ein nur mit sehr spärlichen Schalenüberresten versehener Steinkern einer *Pleuromya* erinnert an gewisse Varietäten der *Pl. unioides Gldf.*, stimmt aber in der Form auch recht gut mit einem Fossil aus dem Lias von Boll, welches in der Sammlung des mährischen Landesmuseums als *Pholadomya ambigua Sow.* bezeichnet ist, anscheinend jedoch ebenfalls zu *Pleuromya* gehört. Von sonstigen Bivalven sind bemerkenswerth: eine grosse *Pholadomya*, von welcher leider nur Fragmente vorliegen, die auf *Ph. murchisoni Sow.* aus dem braunen Jura δ bezogen werden könnten, ferner eine grosse, ebenfalls nur in Fragmenten vorliegende *Lima* mit breiten flachen Rippen, ein kleiner gerippter Pecten und endlich eine anscheinend recht häufig vorkommende, zur Untergattung *Entolium* gehörige Pectenform, die sich von *P. disciformis Ziet.* (= *demissus auct.*) aus dem braunen Jura β schwer trennen lässt.

Brachiopoden scheinen selten zu sein; unter dem mir vorliegenden Material findet sich blos eine verdrückte biplicate *Terebratula* und ein beschädigtes, aber vermöge seiner charakteristischen Faltenbildung leicht bestimmbares Exemplar von *Rhynchonella acuta Sow.*

Bei vielen der erwähnten Fossilien zeigen sich Anfänge der Verkiesung; der obengenannte Ammonit besitzt Luftkammern, die zum Theil mit körnigem, weissem Calcit, zum Theil mit dunkler, fast dichter Pyritsubstanz erfüllt sind, während der Steinkern der *Pleuromya* mit vom Wirbel ausstrahlenden krystallinischen Pyrit-

dendriten bedeckt erscheint. Bemerkenswerth ist das häufige Vorkommen kleiner, dunkler, flach bohnenförmiger Körperchen, die wohl als eine Art von Concretionen zu deuten sind; im Dünnschliff zeigen sie sich gewöhnlich aus drei Zonen zusammengesetzt: einer schwarzen, aus bituminösem Material bestehenden Kernpartie, einer mittleren farblosen und einer äusseren braungelben, aus körnig-faserigem Calcit bestehenden Zone.

Die vorstehend beschriebenen fossilführenden Kalksteine stammen aus einer Schottergrube, die sich ostnordöstlich von Klein-Lukow (Lukoveček) bei Freistadtl vorfindet. Die Gerölle liegen mit verschiedenen krystallinischen Gesteinen in einer lehmigen Schicht unter dem anstehenden Flyschsandsteine. Wie P. Wiesbauer, dem ich die Angaben über die Lagerungsverhältnisse verdanke, schreibt, liegt „unter dem Conglomerat eine mächtige Schicht weisslichen Thones". Unter den mir vorliegenden Geröllen verdienen noch zwei Stücke eine besondere Erwähnung; das eine ist ein hellgrauer, dichter Jurakalk, in dessen Oberfläche offenbar in Folge tektonischer Vorgänge Quarzkörner unter Hinterlassung paralleler Furchen eingepresst sind, das andere ein rother, dichter Kalkstein, der neben einem Belemniten auch ein fast nussgrosses abgerolltes Stück Granit enthält.

Sehr merkwürdig ist es, dass die Fundstätte der in Rede stehenden exotischen Gerölle in der unmittelbaren Nähe jener kleinen Juraklippe zu liegen scheint, welche Herr Prof. Dr. V. Uhlig gelegentlich seiner geologischen Aufnahmsarbeiten im Gebiete des Kartenblattes Kremsier—Prerau aufgefunden hat. Diese Klippe besteht nach einer brieflichen Mittheilung Prof. Uhlig's aus weissem Kalkstein mit Perisphincten und liegt nach einer mir von dem Genannten freundlichst übermittelten Kartenskizze knapp unter der Côte 410 der Generalstabskarte, ostnordöstlich von Klein-Lukow; fast genau dieselbe Stelle bezeichnete mir P. Wiesbauer als Fundstätte der Liasgerölle. Es ist gewiss merkwürdig, dass hier die älteren Ablagerungen gänzlich zerstört wurden, während von den jüngeren doch ein Rest geblieben ist; es ist übrigens, wie Herr Prof. Dr. Uhlig schreibt, durchaus nicht unmöglich, dass die Klippe von Klein-Lukow in Wirklichkeit nur ein grosser Kalkblock ist, so dass dann auch der Oberjura in dieser Gegend nur in Form von losen Klippenüberresten vorhanden wäre.

Auf jeden Fall bleibt der Nachweis tieferer Juraschichten im Gebiete der karpathischen Sandsteinzone Mährens sehr interessant, da man bisher berechtigt war, anzunehmen, dass sowohl der schwarze wie der braune Jura in Mähren vollständig fehlen. Die hier vorläufig nur ganz oberflächlich beschriebene Fauna deutet auf die Schichten vom mittleren Lias aufwärts. Es wäre wichtig, festzustellen, ob die mir von P. Wiesbauer mitgetheilte Auffindung eines Farnkrautes im Lias von Klein-Lukow wirklich mit dieser Formation in Zusammenhang gebracht werden kann; wenn dies der Fall wäre, so wäre damit vielleicht ein Anzeichen der beginnenden Liastransgression gegeben.

R. J. Schubert. Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad (29, XIII).

III. Das Gebiet zwischen Polešnik, Smilčić und Possedaria.

Das im vorigen Berichte (diese Verhandlungen 1903, pag. 212 u. v.) beschriebene eocäne Mergelterrain des Muldenbereiches von Benkovac streicht jenseits der von Zemonico (Zara) nach Smilčić (Obrovazzo) führenden Strasse gegen Nordwesten weiter. Dadurch, dass die dasselbe gegen Nordosten zu begrenzenden Prominaplattenmergel in der Höhe von Kašić zurücktreten, erweitert es sich zwischen Smilčić und Islam latinski um mehr als das Doppelte. Zwischen Polešnik und Islam latinski erscheint in dieser Muldenzone eine der Aufwölbung von Perušić entsprechende, gleichfalls zum grössten Theil aus Imperforatenkalk aufgewölbte Antiklinale, so dass zwischen Possedaria und Polešnik schon der Doppelmuldencharakter erkennbar ist. Zwischen Smilčić und Korlat erscheint er besonders dadurch undeutlich ausgeprägt, dass hier die mit Prominaplattenmergeln ausgefüllte östliche Mulde stark gegen Südwest geneigt und über den hier abermals ins Imperforatenkalkniveau aufgebrochenen Zwischensattel geschoben wurde, dessen Reste gegenwärtig als eine Anzahl kleiner Klippen aus der gleichmässig gegen Nordosten einfallenden Folge der Prominaplattenmergel und höheren mitteleocänen Mergel hervorragen.

Die südwestliche Hälfte dieser Doppelmulde ist zwischen Polešnik und den Gehöften Rupalj vorwiegend mit weichen, über dem Hauptnummulitenkalke lagernden Mergeln erfüllt. Ein Längsthal fehlt jedoch dieser nördlich von Visočani schliessenden Mulde, da die (übrigens kleinen) Entwässerungsrinnen zumeist Querstörungen folgen, so dass dieses Mergelterrain in senkrecht oder schräg zum Streichen gestreckte Buckel oder Rücken zerlegt erscheint. Längsreliefs sind jedoch dort vorhanden, wo harte Bänke das Muldeninnere bilden, zum Beispiel in den Radnovački und zwischen Suovare und Baštine, wo Kalksandsteine und harte Mergelbänke ähnlich wie zwischen Benkovac und Smilčić in einer Anzahl von Kämmen mit deutlich ausgesprochenem dinarischen Streichen aus den weichen Mergeln und Alluvionen hervorragen.

Die Schichtfolge im Bereiche der nordöstlichen Muldenhälfte — von Radovin—Islam latinski — ist gut ersichtlich bei einer Querung der Mulde bei Radovin, da gegen Südosten zu die Eocängebilde grossentheils von jüngeren Sanden und Lehmen bedeckt sind. Bei Marasović folgen auf den Hauptnummulitenkalk und Knollenmergel weiche helle und meist gelbliche, von braunen Adern durchzogene Mergel, dann bei Dokozić und Rudelić nordöstlich einfallende harte Bänke, die als Kämme hervorragen, sodann gelbe und bläuliche Mergel und bei Miočić eine breite Zone dickgebankter Kalksandsteine mit Nummuliten, Orbitoiden und schlechterhaltenen Fossilresten, auch kleinen Geröllen, die stellenweise auswittern. Während diese vielfach zerklüfteten harten Bänke beim Gehöfte Miočić und bei Radovin überhaupt gegen Nordosten einfallen, ist am Čevinkafahrwege bald

südwestliches, bald nordöstliches Einfallen zu beobachten. Die Synklinalachse verläuft nämlich auf dem Höhenrücken Čevinka, der somit einen Synklinal- oder Muldenrücken darstellt. Diesem Rücken gehört auch der mit der Pt. Ljubač ins Valone di Ljubač der dalmatinischen Nordküste ragende Küstenvorsprung an. Unter den gegen Südwesten einfallenden harten Bänken des Synklinalrückens von Radovin folgen, gleichwie im Südwestflügel, weiche helle Mergel, und zwar gelbliche mit bläulichen wechselnd, denen im Terrain, gleichwie im Südwestflügel, eine Tiefenzone entspricht. Am Nordosthange derselben — auf den weichen Mergeln — steht die Kapelle Sv. Manda, während die ostwärts davon befindliche Häusergruppe der Miočić bereits auf Kalksandsteinbänken steht, welche hier die tiefsten Schichten der höheren mitteleocänen über dem Hauptnummulitenkalke und Knollenmergel folgenden Gebilden darstellen. Sie sind meist dünngebankt, gelblichbraun und wechseln mit untergeordneten weichen sandigen Mergeln und härteren Mergelbänkchen.

Auch zwischen Islam grčki und dem ins Mare di Novegradi mündenden Slapača-Torrenten lässt sich im Bereiche der nordöstlichen Mulde, und zwar im Südwestflügel derselben, die Schichtenfolge der höheren mitteleocänen Gebilde genauer erkennen. Auf den Nummulitenkalk folgen von Nordost gegen Südwest (von unten nach oben):

Blaue und gelbe, zum Theil griffelförmig abgesonderte Mergel;
wenig mächtige Bänke von plattigen Kalksandsteinen;
weiche mit Quartär überdeckte Mergel;
dünne Conglomeratbänke;
an *Nummulites perforata* reiche Mergel (ganze Strecken sind mit den ausgewitterten Exemplaren bedeckt);
mächtige harte, fast fossilleere Kalksandsteine.

Diese letzteren bilden hier das Muldeninnerste und in einem bald darüberfolgenden Niveau kommen an der Strasse von Benkovac nach Ponti di Bribir[1]) (südlich Podvornice) meist schlechterhaltene Fossilreste vor, darunter *Porocidaris Schmiedeli*, *Velates Schmiedelianus*, *Vulsella cf. elongata*, *Natica sp.*, ebenso bei Kašić die im Folgenden angeführte Fauna. Dieser Complex von harten massigen, oft jedoch stark angewitterten Kalksandsteinen und sandigen Mergeln, der vom Hauptnummulitenkalk und Knollenmergel durch eine Folge von weichen hellen (bläulichen bis gelben) Mergeln getrennt ist, denen allerdings auch vereinzelte härtere Mergel- uud Kalksandsteinbänke eingeschaltet sind, wird von Prominaplattenmergeln (in der Literatur auch Prominamergelschiefer genannt) überlagert. Bei Benkovac sind allerdings nochmals weiche Mergel in grösserer Mächtigkeit eingeschaltet, bei Kašić fehlen solche, was jedoch möglicherweise durch Störungen bedingt ist. Bei der Häusergruppe Kožul (zu Islam grčki gehörig) und südöstlich davon ist eine Trennung der höheren mitteleocänen (hier als plattige Kalksandsteine entwickelten) Gebilde von den Prominaplattenmergeln nur schwer, bis zu einem gewissen Grade nur

[1]) cfr. diese Verhandl. 1903, pag. 211.

schematisch durchführbar, da auch in den unteren Zonen der letzteren faciell den höheren mitteleocänen Gebilden gleichende Bänke vorhanden sind. In diesen höheren Kalksandsteinen, deren Lagerung ziemlich hoch über dem Hauptnummulitenkalke in ihrer nordwestlichen Fortsetzung bei Islam grčki und latinski deutlich ersichtlich ist, also in ungefähr gleichem Niveau wie bei Benkovac, wie auch die Faunenübereinstimmung darthut, fand ich östlich von Kašić längs des von Kovačević—Kožul nach Smilčić führenden Fahrweges eine Fauna, von der eine Anzahl mit Schalen erhaltener Exemplare eine specifische Bestimmung zuliess. Ich werde in einem weiteren Theile, den ich noch im Laufe dieses Winters fertigzustellen hoffe, ausführlichere Angaben über diese Fauna machen und begnüge mich daher, hier blos die bezeichnendsten Typen mitzutheilen. Es sind dies:

Nummulites perforata Orb.
„ complanata Lam.
Assilina exponens Sow.
Orbitolites complanata Lam.
Heliopora Bellardii J. Haime.
Columnastraea Caillaudi Mich.
Porocidaris Schmiedeli Münst.
Velates Schmiedelianus Chemn.
Cardium aff. gratum Defr.
Vulsella cf. elongata Schauroth.

Nicht überall sind diese Kalksandsteine gleich fossilreich, meist enthalten sie nur verdrückte Steinkerne, so bei Dubrava und Islam. Während sie zwischen Radovin und Kašić die jüngsten in der nordöstlichen Hälfte der Doppelmulde erhaltenen Schichten bilden, sind von der Häusergruppe Kožul an Prominaplattenmergel erhalten, allerdings nicht mehr in synklinaler, sondern in anscheinend isoklinaler Lagerung. Ueber die geologischen Verhältnisse des mit Prominaschichten bedeckten Terrains, werde ich nach der Aufnahme und Durcharbeitung des ganzen Terrains, soweit es wenigstens in den Bereich des Blattes Benkovac fällt, zusammenfassend berichten.

Nicht überall im Bereiche der Doppelmulde treten die Mergel und Kalksandsteine zu Tage, da sie vielfach von Altquartär bedeckt sind. Dieses besteht im Süden von Islam latinski vorzugsweise aus sandigen, im Norden davon meist aus lettigen Gebilden. Die ersteren sind locker, hellgelb bis hellrostbraun, von verschiedener Korngrösse, Fossilien sind darin sehr selten, ich fand nur beim Torrenten Katinovac *Helix striata* und eine kleine Pupa. Den Mergelconcretionen der mehr lehmigen Altquartärgebilde entsprechen Sandconcretionen, die bei einer lagenartigen Anordnung anscheinend eine Schichtung der grösstentheils äolischen Sande bedingen. Es ist nun nicht immer leicht, diese Concretionen von den plattigen eocänen Kalksandsteinen zu unterscheiden, wo diese durch Flugsand erodirt, ähnliche „gedrehte" Gestalten erhielten, wie sie den sandigen Concretionen eigen zu sein pflegen. Da das Material dieser Sandablagerungen wahrscheinlich vom Zerfall mürber eocäner Kalksandsteine herrührt, ist es auffallend, dass

die altquartären Gebilde bei Islam latinski und besonders nördlich davon überwiegend lettig sind, obgleich auch dort eocäne Kalksandsteine häufig sind. Im Hohlwege, mit dem der Fahrweg Dubrava—Islam latinski, an die Strasse von Possedaria nach Zara stösst, sieht man mächtige rostbraune Letten mit hellen und dunkelbraunen Zwischenlagen, auch ganz weissen Sanden und bläulichen Letten wechselnd aufgeschlossen. Die Entstehung dieser kalkfreien Gebilde aus eocänen Mergeln ist ziemlich wahrscheinlich, da man öfter beobachten kann, wie bläuliche Mergel von Klüften und Adern durchzogen sind, an denen durch Sickerwässer die Umwandlung in rostfarbenen Letten sich vollzieht. Stellenweise, zum Beispiel nördlich Islam, nordöstlich Grgurica, bei Radovin kommen im Letten auch Gerölle von Kalk- und Hornsteinen vor, die gleichfalls für die Herkunft der sie einschliessenden Letten von den höheren mitteleocänen Gebilden sprechen, denn in den höheren Lagen derselben sind conglomeratische Lagen nicht selten, deren Gerölle theilweise aus Hornsteinen bestehen.

Der obenerwähnte Faciesunterschied der altquartären Gebilde — südlich von Islam sandig, nördlich lettig — lässt schliessen, dass im Altquartär bei Smilčić—Kašić vorwiegend der Wind, bei Islam—Radovin vorwiegend das Wasser thätig war, was mit der grösseren Höhenlage des südlichen Gebietes dem nördlichen gegenüber zusammenhängen dürfte, die auch dann vorhanden ist, wenn man beiderseits von den quartären Hüllen absieht.

Die Mächtigkeit dieser Quartärgebilde wechselt so, dass oft die kartographische Trennung derselben vom Eocän nicht leicht wird, oft nur etwas schematisch vorgenommen werden musste. So bilden zum Beispiel im ganzen Hügelcomplexe zwischen Islam und Slašnice eocäne Mergel und Sandsteine die Grundlage, doch sind sie nur spärlich aufgeschlossen (zum Beispiel an der von Possedaria nach Polešnik führenden Strasse nahe dem Umbuge aus der NO—SW- in die SO—NW-Richtung und an der Brücke über den Torrenten Baščica sowie am Wege Grgurica—Slašnice auf der Höhe), zumeist sind sie mit einem rostbraunen, wahrscheinlich diluvialen Verwitterungslehme bedeckt, wenngleich mit einer vermuthlich nur geringen Hülle.

Die Altquartärdecke südlich Kašić ist, gleichwie das eocäne Mergelterrain südöstlich dieses Ortes, von mehreren Senkungen unterbrochen, in deren Bereich einzelne eocäne Kalksandsteinklippchen und -Kämme aus dem Wiesengrunde hervorragen. Ich schied diese Wiesen als alluvial aus, da die Quellen und Torrenten an der Füllung dieser Senkungsgebiete und Umbildung zu kleinen Ebenen theilnahmen. Doch sieht man auch, dass stellenweise ein grosser Theil von nachgestürzten altquartären feinen und gröberen Sanden gebildet wird.

Der Wiederaufbruch des Zwischensattels, dem die Aufwölbung von Vukšić—Perušić sowie der Klippenzug Korlat—Smilčić angehört, zum Niveau des Imperforatenkalkes hebt sich auch landschaftlich aus dem Mergelterrain ab. Bei der Brücke über den Torrenten Baščica, bei der Einmündung des Torrenten Omari, treten die Knollenmergel und Hauptnummulitenkalke aus der jüngeren Hülle zu Tage und bei den Gehöften Rupalj erscheint auch in der Sattelachse Imperforatenkalk, der bis über die Kartenblattgrenze den Kern der Aufwölbung

bildet. Der ihn gegen Südwesten begrenzende Nummulitenkalk des Südwestflügels erscheint etwas breiter als der des Nordostflügels. Die dieser Erscheinung zu Grunde liegende steilere Stellung des Nordostflügels ist eine Folge von Störungen, die auch mehrfache Niederbrüche von Theilen des Sattelkernes und Nordostflügels veranlassten (besonders nordöstlich Sv. Luka und bei Marasović), so wie die Querbrüche bei Rupalj, Bogović und Sv. Mijo, an denen eine wenngleich nur mässige Verschiebung des Sattels stattfand. Diese sind jedoch nie so stark und einheitlich, dass ein Torrent diesen Sattel durchbrach, wie es bei anderen Sätteln geschah. Gegen Nordwest zu, bereits im Bereiche des Kartenblattes Zara, erscheint dieser Zwischensattel an den südwestlich davon streichenden von Nadin—Polešnik angepresst, so dass die Doppelmulde als anscheinend einfache Mulde ins Meer ausstreicht. Denn die in das Vallone di Ljubač der dalmatinischen Nordküste vorspringende Punta Ljubač (auf Blatt Pago) entspricht nicht einer Fortsetzung des Zwischensattels, sondern, wie bereits oben erwähnt wurde, einem dem Verlaufe der Achse der östlichen Mulde entsprechenden Synklinalrücken. Bemerkenswerth ist, dass dieser relativ weiten Muldenzone der norddalmatinischen Küste auf der die Fortsetzung bildenden Insel Pago ein Sattel entspricht. Denn während der das Vallone di Ljubač nordöstlich begrenzende Sattel nur durch das Stretto di Ljubač unterbrochen nach Pago hinüberstreicht (als der dem Canal della Montagna zugekehrte Küstensattel), erscheint der südwestliche Theil der Insel Pago an Querbrüchen verschoben und das als Fortsetzung des Vallone di Ljubač anzusprechende Vallone Dinjiška stark zusammengepresst.

Der die Doppelmulde von Islam—Benkovac südwestlich begrenzende Rudistenkalksattel von Nadin—Polešnik (cf. diese Verhandl. 1903, pag. 208, 209) erscheint an der Westgrenze des Kartenblattes als einfaches, zum Kreidedolomit aufgebrochenes Gewölbe. Im Dolomit, dessen schwarze wollsackähnliche Massen zum Rudistenkalk contrastiren, verläuft eine Strecke der Torrent Jaruga, nachdem er den Nordostflügel des Sattels südlich Visočani durchbrochen hat. Auch bei Polešnik deutet die Querverschiebung des Nummulitenkalkes aus dem Nordostflügel des Sattels auf Querstörungen. Der Hauptnummulitenkalk ist wie gewöhnlich auch hier von Knollenmergel begleitet, in dem auch Krabben vorkommen. Auch *Serpula spirulaea* fand ich darin zwischen Visočani und Polešnik. Obwohl an der Strasse Polešnik—Zara kaum Spuren von Cosinakalk nachweisbar sind (cf. l. c. pag. 209), so ist dennoch Gastropoden führender Cosinakalk aus dem Nordostflügel jenseits — nordwestlich — der Strasse abermals erhalten, und zwar bis gegen das Gehöft Derenja. Im Südwestflügel dieses Sattels fand ich Reste davon jenseits der Kartenblattgrenze auf Blatt Zara, an der Miljašić jaruga. Dort kommt auch wahrscheinlich ganz junger Kalktuff vor, der auch auf das Kartenblatt Benkovac herüberreicht. Einen ähnlichen in Bildung begriffenen Kalktuff fand ich auch im Bereiche der Islammulde bei der Quelle nordöstlich Grgurica.

Im völligen Gegensatz zu der Karte der Uebersichtsaufnahme, bei der die Südwestküste des Mare di Novegradi von Plattenmergeln der Prominaschichten gebildet wird und diese Schichten auch das

Gebiet zwischen diesem Mare und der Linie Kašić—Islam—Slašnice erfüllen, wird die erwähnte Südwestküste, abgesehen von Quartärgebilden, von Rudistenkalk und Kreidedolomit eines Sattels gebildet, in dessen Bereich die Bucht von Possedaria sich befindet, weshalb er auch kurz der Sattel von Possedaria genannt sein mag, und der im Wesen die Halbinsel Bojcete der norddalmatinischen Küste aufbaut. Südlich Novigrad taucht dieser von alttertiären Kalken flankirte Kreidesattel unter die Hülle der Prominaschichten. So einheitlich sein Verlauf scheint, so weist er doch so zahlreiche Störungen auf, dass ihnen gegenüber die Einheitlichkeit im Verlaufe des Sattels befremdet.

Deutlich sind die vielfachen Störungen des Sattels an einer Querung auf dem Wege von dem südlichen der auf der Specialkarte bezeichneten Gehöfte Miolović nach dem nördlichen der beiden Gehöfte Kalac (über den Torrente Baščica) wahrzunehmen. Unter den Kalksandsteinen der Mulde von Islam folgt eine schmale Nummulitenkalkzone, sodann verhältnismässig wenig gestörter Imperforatenkalk aus dem Südwestflügel des Sattels. Analog ist auch die Schichtenfolge des Nordostflügels, obwohl hier die Nummulitenkalke noch weniger deutlich, sondern vielfach verdrückt sind. Dagegen lässt der Kreideaufbruch sehr starke und mannigfache Störungen erkennen. Bis zum Torrente Baščica erscheint der Südwestflügel noch einheitlich, die Grenzlinie zwischen Alveolinen- und Rudistenkalk lässt sich als Störungslinie den Hang der Gradina (156 *m*) hinauf verfolgen. Der Rudistenkalk ist weiss und roth brecciös, wird bald mächtig; vom linken Torrenteufer an scheint ein nordöstliches Einfallen auf Zugehörigkeit zum Nordostflügel zu deuten, doch ist dies nur eine Folge von Störungen, denn die dolomitische Zone, die wohl mit Recht als Kern der Auffaltung angesehen werden kann, quert erst später den Weg nach der Abzweigung des Pfades nach dem südlichen Kalacgehöfte. Dann folgt dementsprechend der Nordostflügel, der einen bunten Wechsel von allen möglichen Einfallsrichtungen erkennen lässt, nach SW, NW, SO, NO. Offenbar ist besonders dieser Flügel durch Brüche vielfach zerstückt und die einzelnen Schollen unregelmässig gegen einander verschoben worden. Zu beiden Seiten des Dolomits folgen rothe und weisse Breccien, die ganz den obersten Kreideschichten ähneln. Da ich nun anderwärts, zum Beispiel auf der Insel Morter, feststellte, dass solche weisse Breccien auch in den untersten Lagen des Rudistenkalkes vorkommen, wäre ein ähnliches Verhältnis auch hier möglich. Andererseits ist es jedoch nicht ausgeschlossen, dass das wiederholte Erscheinen des subkrystallinen Rudistenkalkes lediglich eine Folge von Brüchen ist, da es sich späterhin gegen den Alveolinenkalk zu mehrfach wiederholt, was dann sicher auf Störungen zurückgeführt werden muss. Solche rothe und weisse brecciöse, stellenweise auch anscheinend dolomitische Kalke sind auch in anderen Theilen dieses Sattels ersichtlich, so an der Strasse von Possedaria nach Polešnik.

Bei der Querung des Sattels in der Richtung Miolović—Kirche Sv. Kuzman i Damjan ist der Rudistenkalk schmäler und der Weg quert keine halbwegs als einheitlich anzusprechende Dolomitzone,

obwohl dolomitische Bänkchen im Rudistenkalk sich finden und wahrscheinlich der Culturenzone Miolović—Zekić—Burelić—Veržić zu Grunde liegen. Der Imperforatenkalk des Nordflügels ist hier sehr zerstückt, es kommen in den tieferen Partien thonige Kalke vor, die äusserlich dem Cosinakalke recht ähnlich sehen, jedoch kleine Nummuliten, Korallenfragmente und Bivalvenabdrücke enthalten, also entweder ein tieferes Alveolinenkalkniveau darstellen, das für eine Altersbestimmung wichtige Fossilien liefern könnte, oder, was ich eher annehmen möchte, in Bruchspalten eingeklemmte Fetzen höherer Nummulitenschichten. Denn im Südwestflügel fand ich an dem erwähnten Querwege im Alveolinenkalke eine Doline, welche gelbe bis bläuliche Mergel enthielt.

Bei der Querung auf der Strecke Lergović—Zekić- Grn. Slivnica folgt auf die Kalksandsteine gleichfalls eine Zone von Kalken, welche als Reste des Hauptnummulitenkalkes angesehen werden können, sodann die Hauptmasse des Imperforatenkalkes und von diesem durch eine hier im Terrain als Senke gekennzeichnete Bruchzone getrennt, Rudistenkalk. Gegen Nordosten folgen über dem Rudistenkalke Alveolinenkalk und Imperforatenkalk überhaupt, in dessen Bereich jedoch auch einige Bänke mit kleinen Nummuliten vorkommen.

Ungefähr in der Achse dieses Sattels zwischen Miolović nördlich der Gradina (156 *m*) und nördlich von der Gradina velka (165 *m*) erscheint die bei den Querungen bereits erwähnte dolomitische Zone denudirt, die in der Westecke des Mare di Novegradi bei der Quelle Kuki an der Küstenbegrenzung auf eine kurze Strecke theilnimmt. Diese strömt aus einer Spalte des Dolomits, der dort zu beiden Seiten des Vorsprunges in der Bucht die Küste bildet, und zwar mit südwestlichem Einfallen, während der südostwärts folgende Rudistenkalk im Mündungsbereiche des Škrile potok und der Gradina draga (laut Karte 1:25.000) gegen Nordosten einfällt. Im Wesentlichen besitzt der Rudistenkalk des Südwestflügels hier südwestliches Einfallen, obgleich durch die Einbrüche des Mare di Novegradi natürlich vielfach wechselndes Einfallen bedingt ist. Nördlich der Gradina velka schliesst der Dolomitaufbruch und dieser tritt nur mehr in vereinzelten Bänken an das Südwestufer des erwähnten Binnenmeeres. Dieses Südwestufer wird vom Rudistenkalke des in Rede stehenden Sattels gebildet, der südostwärts bis gegen das Gehöft Badanj streicht. Die Hauptmasse des Rudistenkalkes ist hier, wie an der von Smilčić nach Novigrad führenden Strasse ersichtlich ist, ein typischer hellbrauner Kalk, doch sind an der Grenze gegen den Imperforatenkalk des Südwestflügels auch einige weisse Bänke, die offenbar aus den obersten Partien stammen, erhalten. Auch einige Blöcke thonigen Gastropoden-(Cosina-)kalkes fand ich dort. Im Kreidekalke wechselt südwestliches mit nordöstlichem Einfallen. Im Ganzen hat es jedoch den Anschein, als wenn hier im südöstlichen Theile vorwiegend Rudistenkalk aus dem Nordostflügel erhalten wäre. Die Grenzen zwischen dem Rudistenkalke und dem Imperforatenkalke sind übrigens in beiden Flügeln nicht einfach, da an der Grenze in Folge zahlreicher Störungen cretacische und tertiäre Kalke wechseln, die oft bei Fossilmangel schwer scheidbar sind.

Nordwestlich der Gehöfte Nekić, also bei den oben beschriebenen

Querungen auf den Wegen Miolović—Kalac, Miolović—Sv. Kuzman i Damjan, Lergović—Gornj. Slivnica, entsprachen die den Kreideaufbruch beiderseits in annähernd gleicher Breite begleitenden alttertiären Kalkzonen noch ziemlich gut dem Charakter des Imperforatenkalkes, wie er sonst im norddalmatinischen Festlande vorhanden ist; einige Abweichungen davon wurden bereits erwähnt. Südöstlich der erwähnten Gehöfte jedoch wechselt die petrographische Beschaffenheit der beiden altertiären Kalkbänder in einer Weise, die an der Zugehörigkeit der Kalkbänder zum Niveau des Imperforatenkalkes zweifeln lässt. Betrachten wir zunächst das des Südflügels. Bis gegen den Torrente Svizdica ist an der Grenze des verkarsteten Kalkrückens gegen das mit Culturen grossentheils bedeckte Mergel-, beziehungsweise Diluvialgebiet östlich der Ortschaft Dubrava eine schmale Zone typischer Hauptnummulitenkalke ausscheidbar. Nordostwärts davon folgt beim Gehöfte Gradina eine fossilarme Zone, die scherbig wie der Alveolinenkalk verwittert, aber fast nur vereinzelte kleine Nummuliten, bisweilen auch Milioliden und *Peneroplis* enthält. Aus dieser ragen vereinzelte aus massigem typischen Alveolinenkalk bestehende Bänke und Stücke davon hervor, die nordöstlich einfallen. So verhält es sich fast bis unter den Gipfel der Gradina velka, wo dann eine stärkere Längsstörung vorhanden ist und von wo an die Schichten im Ganzen südwestwärts einfallen. Hier kommen auch Alveolinenkalkbreccien und Conglomerate vor, die letzteren aus Geröllen und einer versteinerungsarmen Grundmasse bestehend, welche an die Gesteinsmasse der beschriebenen fossilarmen Bänke erinnert. Diese passen ganz gut in den Rahmen des Imperforatenkalkes [1]). Auch das Hervorragen der härteren massigen Hauptalveolinenkalkbänke aus der weicheren, scherbig verwitternden Gesteinsfolge würde bei den vielfachen Störungen, denen dieser Sattel ja ausgesetzt war und deren Wirkungen auch am Rudistenkalk ersichtlich sind, nicht befremden. Auffällig sind jedoch die Alveolinenkalk-Conglomerate, die dafür sprechen, dass diese Conglomerate höheren mitteleocänen Schichten, eventuell gar Prominaschichten angehören könnten und als Denudations-, beziehungsweise Einfaltungsreste aufzufassen wären.

Andererseits fand ich in der Grundmasse der Conglomerate Alveolinen, wodurch auf eine locale Trockenlegung und Wiederüberfluthung während der Absatzzeit des Imperforatenkalkes geschlossen werden sollte, wofern sie sich auf primärer Lagerstätte in der Grundmasse der Conglomerate befinden. Solche Conglomerate fand ich, abgesehen von vereinzelten Punkten, wie an der Grenze des Rudistenkalkes gegen den Alveolinenkalk des Südwestflügels, an der Strasse Novigrad —Smilčić, besonders in einer sehr schmalen von der Gradina velka über Salina gegen 153 der Strasse Smilčić—Novegradi streichenden Zone, so dass immerhin die Möglichkeit vorhanden ist, dass diese Zone Längsbruchlinien entspricht, in denen höhere Conglomerate erhalten sind, und dass das von mir beobachtete Vorkommen von Alveolinen des Hauptalveolinenkalkes in der Grundmasse der Conglomerate durch Einschwemmung aus zerstörtem Material des Alveolinenkalkes

[1]) Siehe diese Verhandlungen 1903, pag. 204, 205.

zu erklären ist. Es würde damit auch der Umstand übereinstimmen, dass im nordwestlichen Theile des Sattels auf den Südwestflügel desselben eine breite, fast regelmässig gelagerte Mulde folgt und dass das tertiäre Kalkband, welches den Rudistenkalkaufbruch begleitet, von den erwähnten Gehöften Nekić an gegen Südosten in dem Masse breiter wird, als die höheren mitteleocänen Schichten zerstört und von der Oberfläche verdrängt erscheinen. Ja, auf kurze Strecken, zum Beispiel beim Gehöfte Čorić, lagert Hauptnummulitenkalk dicht an dem Prominaplattenmergel.

Nebst typischem Hauptalveolinenkalke, Conglomeraten und Miolidenkalk kommen in der alttertiären Kalkzone zwischen Torrente Svizdica und Novigrad auch Kalke vor, über deren näheres Alter ich noch nicht ins Klare zu kommen vermochte. Es sind dies meist helle massige, thonige bis sandige Kalke ohne Alveolinen, doch mit kleinen Nummuliten und undeutlichen, nicht auslösbaren und ungünstig erhaltenen Korallen, auch Lithotamnien und Crinoidenresten. Unter den Nummuliten finden sich Formen aus der Verwandtschaft des *N. perforata*, sonst sind sie meist klein und für eine nähere Altersbestimmung, ob unteres oder höheres Mitteleocän oder Obereocän vorliege, unbrauchbar. Auch der Erhaltungszustand der übrigen Fossilreste lässt nicht hoffen, dass durch sie eine nähere Altersbestimmung möglich sein wird, und die Aufschlüsse sind in dem verkarsteten Gebiete unzulänglich. Nordöstlich des Gehöftes Kukalj am Rande des Torrente Mosunia und weiterhin gegen Osten schräg zum Torrente absteigend, sieht man bis 2 *m* etwa mächtige Bänke den dünnplattigen, im Ganzen nordöstlich einfallenden Prominaplattenmergeln eingelagert. Von weitem sehen sie aus wie Conglomeratbänke, in der Nähe sieht man jedoch, dass es harte Kalke mit Lithotamnien, Korallen, kleinen Nummuliten und Orbitoiden auch anderen Fossilresten sind, die ganz den oben besprochenen ähneln. Hier ist das relative Alter der Kalke durch die Einlagerung in dem Complex der Prominaplattenmergel, und zwar in deren tieferen Partien sichergestellt. Der am schwierigsten passirbare Theil des Torrente Mosunia (derjenige Theil, wo auf der Specialkarte der Name Trt. Mosunia steht) ist ganz in harte Kalke eingeschnitten, die sich von diesen den Prominaplattenmergeln eingeschalteten nicht wesentlich unterscheiden. Streichen und Fallen stimmt auch mit dem der Plattenmergel, von denen sie bei Bratović überlagert werden. Petrographisch ähnliche Kalke scheinen auch bereits in älteren Schichten vorzukommen, da sie vielfach nicht mit Prominaplattenmergel, sondern mit Alveolinen- und Hauptnummulitenkalk verbunden sind, wie nördlich der Gehöfte Palju und Baraba. Ob sie nun hier aus den obersten Schichten des von mir als „höhere mitteleocäne Gebilde" zusammengefassten Complexes stammen oder aus dem älteren Mitteleocän — dem Niveau des Imperforatenkalkes — konnte ich bislang nicht entscheiden. Fossilarme, nur Crinoiden, Korallenfragmente und kleine Nummulitenformen führende, auch fossilleere Kalke bilden dagegen bisweilen, wie ich im norddalmatinischen Küstenbereiche feststellen konnte, die Grenzzone zwischen Alveolinen- und Nummulitenkalk. Solange ich daher nicht Anhaltspunkte finde, dass die fraglichen Kalke mit Korallen, Crinoiden, kleinen Nummuliten, Lithotamnien etc. nördlich Palju und

Baraba sicher nicht dem Imperforatenkalkniveau angehören, möchte ich sie auf der Karte mit den typischen Imperforatenkalken, von denen sie schwer scheidbar sind, vereinen, da sonst die ohnedies nur schmale Kalkzone zwischen dem Kreideaufbruche und der Linie Portada—Glavica—Buterin—Palju ein äusserst complicirtes Kartenbild aufweisen würde, wo die Möglichkeit vorhanden ist, dass sie lediglich den vielfach zerstückten, aus Imperforatenkalk bestehenden Südwestflügel darstellt.

Mehrfach ist im Bereiche des norddalmatinischen Eocäns zu beobachten, wie ein und dieselbe petrographische Facies in verschiedenen Niveaux wiederkehrt. So kommen fossilleere, bis höchstens miliolidenerfüllte Kalke im Imperforatenkalke — in den höheren mitteleocänen Gebilden — auch in der Prominaschichtreihe vor, desgleichen sandige Kalke, Conglomerate und Breccien in den höheren mitteleocänen Niveaux und den Prominaschichten, Orbitoidenkalke im Hauptnummulitenkalke (z. B. Perušić), in den höheren mitteleocänen Gebilden und unteren Prominaplattenmergeln, Orbitolitenkalke im Imperforatenkalk und in dem oberen Mitteleocän u. s. w.

Vom Nordostflügel des Sattels von Possedaria sind grosse Theile im Bereiche des heutigen Binnenmeeres von Novigrad zwischen Possedaria und Novigrad niedergebrochen. Der erstere Ort selbst steht bereits auf einer in seiner jetzigen Lagerung wahrscheinlich jungquartären Anschwemmung, deren Material jedoch zum Theil umgelagertes Altquartär darstellt. Das letztere besteht hier wie auch anderwärts aus ziegelrothen Lehmen mit stellenweise massenhaft eingestreuten Rudistenkalkstückchen, auch Breccien, Conglomeraten und in den tieferen, durch Regenrinnen mehrfach entblössten Lagen mit Mergelconcretionen; diese Gebilde sind gut bei einem Aufstiege von Possedaria nach den Gehöften „za platina staje“ zu beobachten. Die Breccien bilden mitunter ganze Platten. Das Altquartär bildet hier die Ausfüllung einer grossen — neogenen — Faltungsbruchzone, in welcher der grösste Theil der Schichten zwischen Hauptnummulitenkalk und den Prominaschichten aus dem Mittelschenkel des Sattels von Possedaria—Novigrad absank. Obgleich der Einbruch des Mare di Novegradi in seinem jetzigen Umfange wohl zweifellos in die gleiche — quartäre — Bruchperiode gehört, in welcher auch die übrigen norddalmatinischen Küsteneinbrüche stattfanden, beweisen doch, abgesehen von der vorher erwähnten, mit Altquartär ausgefüllten Bruchzone nordwestlich von Possedaria, die Relicte pleistocäner Ablagerungen in der Nähe der Südwestküste dieses Binnenmeeres, dass auch bei den präquartären Faltungen Norddalmatiens im Bereiche des jetzigen Mare di Novegradi einzelne Gewölbepartien niederbrachen, die dann während des Pleistocäns mit wohl zumeist äolischen Bildungen ausgefüllt wurden. So sind dem Rudistenkalke der Südwestküste des Binnenmeeres etwa von der Hälfte an bis zur Südecke gelbe Sande mit bisweilen fast 1 *m* mächtigen Concretionsbänken aufgelagert, welch letztere durch Auswaschung der lockeren Sande oft ins Meer stürzten und so die Bildung winziger Klippen veranlassten. Diese dicken Bänke sehen bisweilen ähnlich wie der Dolomit aus und wenn nicht die zweifellose Wechsellagerung

mit den hellen Sanden ersichtlich wäre, könnte man versucht sein, anzunehmen, dass der obenerwähnte Dolomitaufbruch in der Achse des Sattels von Possedaria sich bis in die Südecke des Mare di Novegradi erstrecke. Dass auch die altquartären Gebilde von wenngleich nicht beträchtlichen Verwerfungen durchsetzt sind, die mit dem Niederbruche des Binnenmeeres offenbar zusammenhängen, ist an der Westküste desselben zu beobachten. Durch merglige Partien der den altquartären Sanden eingelagerten Concretionsbänke erklärt sich die zur Zeit meines Besuches (7. Mai 1903) völlige Salzfreiheit der nur wenige Schritte vom Ufer des Mare di Novegradi entspringenden Quelle.

Die Höhle nahe der westlichen Südecke des Mare di Novegradi befindet sich im oberen Rudistenkalke nahe der Grenze gegen den tertiären Kalk des Nordostflügels des Sattels von Possedaria und entstand offenbar durch Nachsturz zerklüfteter Kalksteinmassen in einen durch Auslaugung entstandenen Raum. Sie weist kaum bemerkenswerthe Tropfsteine oder Sintergebilde auf.

Im Entwässerungssystem werden die zahlreichen Querbrüche, durch welche das besprochene Gebiet zerstückt wurde, zum Ausdrucke gebracht. So entspringen die ins Binnenmeer von Novigrad mündenden Wildbäche im eocänen Mergelterrain der Mulde von Islam, um den auch von zahlreichen kleinen Schluchten durchsetzten Sattel von Possedaria fast senkrecht zum Schichtstreichen zu durchbrechen, wie der Svizdica, Begovac—Škrile und Slapača. Der grösste dieser Wildbäche, der Torrente Bašćica, sammelt sich aus mehreren Gerinnen, darunter auch aus den auf der Karte als Torrente Omari und Rašinovac bezeichneten, im Bereiche der mit eocänen Mergeln und Quartär ausgefüllten Mulde von Islam—Polešnik, begleitet zunächst in einem Isoklinalthale, im Wesentlichen nordwestlich fliessend, den Nordostfuss des Zwischensattels von Rupalj—Bašćica. In den Slašnice vereinigt er sich mit einem von Nordwesten längs des erwähnten Sattelrückens kommenden, der auf der Karte im Maßstabe 1 : 25.000 gleichfalls als Torrente Bašćica bezeichnet ist, und durchbricht den aus massigeren Sandsteinen bestehenden Muldenrücken von Radovin, worauf er den längs dieses Rückens von Nordwesten in einem Isoklinalthale kommenden Torrente Otok aufnimmt. Er schrägt das Muldengebiet, vereint sich beim Eintritte in die Kalkzone des Possedariasattels mit einem aus Südosten kommenden, dem Streichen folgenden Wildbach und fliesst in mehreren Windungen Anfangs im Südwest-, im letzten Theile im Nordostflügel des erwähnten Sattels der Bucht von Possedaria (des Binnenmeeres von Novigrad) zu.

Auch der Torrente Jaruga, nordwestlich Polešnik, entspringt in einem Muldenterrain, der südwestlichen Hälfte der Doppelmulde von Islam, und durchbricht den Nordostflügel des Sattels von Nadin—Polešnik, um dann fast bis zur Grenze des Kartenblattes als Antiklinalthal dem Aufbruche des Kreidedolomits zu folgen.

Ebenso besitzen auch die kleinen Torrenten zwischen Kašić und Smilčić, zum Beispiel der Torrente Katinovac, eine im Grossen und Ganzen quer zum Schichtstreichen verlaufende Richtung.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N°. 15. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. October 1903.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Dr. W. Teisseyre: Versuch einer Tektonik des Vorlandes der Karpathen in Galizien und in der Bukowina. — Literatur-Notizen: Albin Weisbach, Eduard Döll, M. Gortani, Franz E. Suess.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. W. Teisseyre. Versuch einer Tektonik des Vorlandes der Karpathen in Galizien und in der Bukowina. Kurzer Bericht über meine bisherigen Untersuchungen in diesem Gebiete [1]). Mit 2 Kartenskizzen.

Nur ein Untersuchungsweg mag mitunter in einem ganz flach gebauten Gebiete zur Auffindung wirklicher Structurlinien führen, welche sonst der Feststellung sich entziehen. Es ist dies die geologisch-hypsometrische Aufnahme und die in derselben fussende paläomorphologische Methode, welche naturgemäss erst in einem mehr vorgeschrittenen Stadium der localen stratigraphischen Studien einzugreifen bestimmt sind.

Wenn man den morphologischen Bau der gesammten paläozoischen Oberfläche von Galizisch-Podolien, des Silurs im Osten sowie des Devons im Westen, mit der bekannten Art und Weise combinirt, wie die einzelnen Etagen auf der paläozoischen Oberfläche vertheilt sind, stellt sich erstens heraus, dass die Schichten des galizischen Silurgebietes weder nach Südwesten, noch auch nach Südsüdwesten, sondern nach Westwestsüden überaus sanft geneigt sind. Es fällt sofort auf, dass die auf diese Weise ableitbare Fallrichtung mit dem auf den geologischen Karten in der That ersichtlichen nordnordwestlichen allgemeinen Streichen der podolischen Zonen (Granit, Silur, Devon, Jura) übereinstimmt. Es ist dies eine Verlaufsrichtung, welche überdies ebensogut von den einzelnen in Galizisch-Podolien unterschiedenen Siluretagen, als auch namentlich von der östlichen Grenze der jurassischen Vorkommnisse am Dnjestr nachgeahmt wird.

[1]) Dieser Skizze sollen partielle Localbeschreibungen aus dem Gebiete der vorkarpathischen Schollentektonik auf dem Fusse folgen. Davon ist der erste Theil soeben im Erscheinen begriffen: „Der paläozoische Horst und die ihn umgebenden Senkungsfelder.“ Beiträge zur Geologie und Paläontologie Oesterreich-Ungarns. 1903.

Zweitens resultirt auf diesem Wege, dass unmittelbar jenseits von den am weitesten nach Süden, Westen und Norden vorgeschobenen paläozoischen Vorkommnissen die Oberfläche dieser Formationen relativ ziemlich plötzlich (zum Beispiel etwa 100 *m* auf 10 *km*), wenn auch sanft und sodann vielleicht zum Theil stufenweise, offenbar bis zu grossen Teufen unter geologisch jüngere Sedimente versenkt erscheint.

Was zunächst den Südwestrand des paläozoischen Gebietes anbelangt, ist es die Strecke am Dnjestrflusse, zwischen Niżniów und Niezwiska, welche durch relativ bedeutende, zwar landschaftlich zu verfolgende Südwestneigung der Devonschichten (rund etwa 100—200 *m* auf 10 *km*) einer Störung entspricht, die sich als überaus flacher, einseitig gebauter Sattel oder Flexur darbietet. Diese Schlussfolgerung ergibt sich sozusagen auf den ersten Blick aus der hypsometrischen Entwicklung des Devons in der von Nordosten benachbarten Gegend, beziehungsweise aber des Jura und der Kreide etwas weiter im Südwesten.

Erst wenn man diese Linie je nach ihrem Streichen meilenweit verfolgt, stellt es sich heraus, dass dieselbe grossentheils auch im heutigen Bodenrelief eine wichtige Rolle spielt. Es mag dies jene bereits von Alth und Suess innerhalb der Wasserscheide zwischen dem Dnjestr- und Pruthflusse gesuchte Dislocation sein, dank welcher das podolische System in dieser Gegend, kurz bevor es den Karpathenrand erreicht, plötzlich von der Oberfläche verschwindet. Es entfällt diese Störungslinie bei Niżniów auf das Dnjestrthal, um dasselbe südostwärts in der Richtung gegen Horodenka, Zaleszczyki und Berdo-Horodyszcze 515 *m*, hingegen nordwestwärts über Zawadówka, Rohatyn, Strzeliska u. s. w. zu überschreiten. Sie stellt, wie weiter unten zu zeigen, blos einen Theil des äusseren Saumes der vorkarpathischen Senke dar, welche so bezeichnet werden mag — zum Unterschiede zu dem gefalteten subkarpathischen Gebiete, welches beiläufig ihrer inneren streichenden Hälfte entspricht.

Bei weitem weniger günstig, indessen für unseren Zweck ausreichend sind die Entblössungen im äussersten Norden des paläozoischen Gebietes (Monasterzyska—Tarnopol). Würde für diese Strecke kein anderes Streichen als für die vorige (NW), oder aber als für das galizische Silurgebiet (NNW) angenommen, sollten die in dieser Gegend zu constatirenden Meereshöhen des Devons in nordwestlicher, beziehungsweise nordnordwestlicher Richtung constant bleiben, selbst in Entfernungen, wo, wie bei Lemberg und Brody, in Wirklichkeit die heutige Oberfläche bedeutend geringere Meereshöhe zeigt, als auf dem Plateau, das Devon aber trotzdem unter einer mächtigen cretacisch-tertiären Decke nirgends hervortaucht. In Wirklichkeit kommt den äussersten nach Norden auslaufenden Vorkommnissen des Devons auf der Strecke von Kowalówka bei Monasterzyska bis nach Smykowce bei Tarnopol die Rolle einer sanften Böschung der devonischen Oberfläche zu, welche in der Richtung nach Nordwesten unter die obere Kreide langsam hinabschiesst. Offenbar dürfte also auch diese Devonstrecke ihr eigenes Schichtenstreichen besitzen (NE). Es wird auf diese Weise der Uebergang zu einem tiefen durch das Senon ausgefüllten und maskirten Senkungsfelde vermittelt, welches einen

grossen Theil Nordgaliziens umfasst und weithin nach Wolhynien fortläuft.

Ursprünglich wurde von mir diese nordgalizisch-wolhynische Senke im Wege einer hypsometrischen Untersuchung von Devon (Kowalówka—Smykowce) und Senon (Ikwathal im Norden von Załoźce) je nach ihren Grenzen bestimmt. Bald darauf fand aber die Richtigkeit dieses Ergebnisses eine glänzende Bestätigung. Im Jahre 1894 wurde auf dem Ausstellungsplatze in Lemberg eine Versuchsbohrung veranstaltet, welche fast 500 *m* tief hinabgetrieben wurde, ohne indessen, wie Niedzwiedzki zeigte, das Senon zu durchteufen.

Auf diese Weise erweist es sich, wie wenig die übliche Vorstellung berechtigt ist, nach welcher die paläozoische Platte in Podolien regelmässig nach den entgegengesetzten Richtungen unter der Decke der jüngeren Sedimente fortstreicht.

Podolien im weiteren Sinne zerfällt danach in das Gebiet des vom wolhynischen Granitplateau auslaufenden, aus paläozoischen Schichten aufgebauten Horstes und in die denselben umgebenden Senkungsfelder, welche wahrscheinlich insgesammt mit Senon ausgefüllt sind. Wie im Nordwesten des Horstes nimmt das Senon auch in der Richtung gegen die vorkarpathische Senke an Mächtigkeit zu. Sowohl die paläozoischen Schichten, als auch, wie die Versuchsbohrung von Lemberg (1894) zeigt, das Senon — sind 500—1000 *m* mächtig.

Der paläozoische Horst wird durch drei verschiedene Dislocationen eingefasst. Es sind dies die Linie Kowalówka [1])—Smykowce [2]) im Nordwesten, die Linie Berdo [3])—Narol [4]) im Südwesten und die Linie Czernowitz—Perkowce [5]) im Südosten des Horstes. Davon sind die beiden ersteren, je nach ihrem Dislocationstypus als Flexuren, aus den verticalen Verbreitungsverhältnissen des Devon, Jura und der oberen Kreide ableitbar. Die Existenz der bezüglich ihrer wahren Lage noch etwas problematischen Linie Czernowitz—Perkowce (? Werbowce bei Zaleszczyki—Perkowce) ist aber ebenfalls durch das Fehlen der paläozoischen Schichten ausserhalb des so umschriebenen Gebietes nachweisbar, zwar in Meereshöhen, welche jenen des paläozoischen Horstes und seiner Ränder bei weitem nachstehen.

Das Charakteristische an der Linie Czernowitz (Werbowce?)—Perkowce und zugleich das Wesentliche an dem jenseits von derselben sich ausbreitenden Gebiete der sarmatischen Platte des Bukowinaer und Moldauer Flachlandes liegt darin, dass wir es hier ebenso wie auf der Strecke zwischen dem podolischen Horste und dem polnischen Mittelgebirge mit einer jähen Unterbrechung der fortstreichenden podolischen Zonen zu thun haben, zwar durch eine weithin quer auf dieselben sich ausbreitende Decke jüngerer Sedimente. Diese der Kürze halber so zu nennende Moldauer Senke, welche dem Moldauer Territorium nur grossentheils entspricht, ist, trotzdem ihre innere Structur durch die sarmatischen Schichten verhüllt wird,

[1]) Monasterzyska (*N*).
[2]) Tarnopol (*NE*).
[3]) Verkürzt anstatt Berdo-Horodyszcze 515 *m*, im Norden von Czernowitz.
[4]) Tomaszów (*SE*).
[5]) Chocim (*SE*), am Dnjestr.

zweifellos in mancher Hinsicht mit der nordgalizisch-wolhynischen Senkung zu vergleichen, was bereits im Allgemeinen aus der analogen Lage dieser Senkungsgebiete zwischen dem podolischen Horste und dem polnischen Mittelgebirge einerseits sowie der Dobrudscha andererseits hervorgeht.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen will ich nun versuchen, die für das Vorland der Karpathen in Galizien und Bukowina bezeichnenden tektonischen Erscheinungen je nach ihrem genetischen Zusammenhange und je nach ihrer chronologischen Reihenfolge zu ordnen [1]).

[1]) Ich habe bereits früher darauf hingewiesen, dass die zuerst von Bloede, später aber seit 1889 von Szajnocha vertretene Ansicht, dass das podolische Schichtensystem nach **Südsüdwesten** sanft abdacht, mit den thatsächlichen, durch die Autoren nachgewiesenen Verbreitungsverhältnissen der einzelnen Etagen des Silurs in Galizien, zumal aber der Forszczower und der Skałaer Schichten, nicht übereinstimmt. Die einschlägigen Profile, welche dem Aufsatze von Prof. Szajnocha über das Silur von Podolien (1889) beigegeben sind, wurden nicht, wie es von vornherein scheinen möchte, aus Beobachtungen über von früheren Autoren unerwartete Verbreitungsverhältnisse der Schichten abgeleitet, sondern es liegen den Profilen und auch dem zugehörigen erläuternden Text einige hypothetische Annahmen über das locale Erscheinen und Nichterscheinen der besagten Schichtengruppen zu Grunde. Die weitgehenden Differenzen zwischen den auf diesem Wege sich ergebenden Schlussfolgerungen einerseits und der Literatur andererseits werden von dem Autor übersehen. Allein es ist selbstverständlich, dass die von Herrn Prof. Szajnocha angenommene südsüdwestliche Fallrichtung des podolischen Silurs und Devons bereits mit dem auf den früheren geologischen Karten ersichtlichen nordnordwestlichen Streichen der podolischen Hauptzonen (Silur, Devon, Jura) unvereinbar ist, ganz abgesehen also von den vorerwähnten Verbreitungsverhältnissen der einzelnen Silurstufen unter sich.

Was die Mächtigkeit der einzelnen Etagen des Silurs anbelangt, habe ich gleichfalls bereits früher gezeigt, dass dieselbe oft bereits im Bereiche eines und desselben Aufschlusses bedeutend, bis fast doppelt grösser ist, als von Herrn Szajnocha entsprechend den Erfordernissen seiner Profile dortselbst angenommen wird.

Um die stratigraphische Parallelisirung des podolischen Silurs hat sich ferner neulich Weniukoff verdient gemacht. Leider stimmen aber diese seine Ergebnisse, wie er selbst betont, mit jenen von Herrn Prof. Szajnocha nicht überein.

Die sehr genaue Beschreibung der Fauna des galizischen Silurs wurde von Alth nicht zu Ende geführt. Bereits der erste Theil dieser Monographie liess uns die Wichtigkeit dieser Lücke unserer Kenntnisse durchblicken. Unter Anderem hat auch sein frühzeitig verstorbener ehemaliger Assistent Prof. F. Bieniasz, welcher ausserdem speciell durch die Erforschung des Jura am Dnjester bekannt ist, grosse Aufsammlungen von Silurpetrefacten zusammengebracht. Die Silurarbeit Szajnocha's enthält ihrerseits auch eine Reihe von neuen Speciesnamen, welche für die künftighin zu beschreibenden und abzubildenden Fossilien vorgeschlagen werden. Auf Grund früherer Verzeichnisse von Dunikowski wurde von Szajnocha, in der in Rede stehenden Arbeit, welche in den Berichten der physiographischen Commission vom Jahre 1889 erschien, auf die wahrscheinliche Existenz einer Bruchlinie bei Uścieczko am Dnjester hingewiesen. Es ist dies eine bis jetzt unentschiedene Frage. Doch ist dieselbe von streng localer Bedeutung.

Die heutige sanfte Südostneigung der podolischen Hochebene wird von Herrn Prof. Szajnocha durch die cenomane und miocäne Abrasion erklärt. Die Neigung dieser Arbrasionsfläche ist aber in Podolien, wie es sich nunmehr herausstellt, blos darum eine südöstliche, weil wir uns in Podolien auf dem Südostflügel des flachen Gołogóry—Krzemieniecer Sattels befinden.

Während ich mit der Correctur dieser Zeilen beschäftigt war, ist mir der „Führer für die Excursionen des IX. Internationalen Geologen-Congresses, Wien 1903" zugekommen und ich muss mir an dieser Stelle die Bemerkung gestatten, dass geradezu der podolische Theil dieses werthvollen Werkes, abgesehen von einer irreführenden, etwas übertriebenen Angabe über den Inhalt der vorbesprochenen Publication des nämlichen Autors, auch sonst einen etwas dürftigen Eindruck macht.

Uebersicht der vortertiären Dislocationen und ihrer Begleiterscheinungen.

(Hierzu Fig. 1.)

Die mit dem vorsilurischen Continente, beziehungsweise mit der jungsilurisch-unterdevonischen Meeresphase in Podolien einherschreitenden Bewegungen entziehen sich jeder Beurtheilung, zumal einem Studium innerhalb der Staatsgrenzen. Theoretische Speculationen an der Hand von verdienstlichen Beobachtungen der Autoren über die Tektonik des von Osten benachbarten wolhynischen Granitplateaus (Karpinski, Gurow), würden dem Zweck dieser Zeilen nicht entsprechen. Problematisch sind sogar tektonische Vorgänge, welche sich in Podolien in der späteren Zeit vom mittleren Devon einschliesslich bis zum Anfang der oberjurassischen Transgression abspielen mögen. Doch hier gibt es bereits eine ganze Reihe unterschiedlicher Erscheinungen, welche, wenn sie auch nicht ganz ausreichen, um die damalige tektonische Orientirung der paläozoischen Platte Podoliens endgiltig zu beurtheilen, dennoch ein Beweis sind, dass man nicht ohne weiters gewisse anscheinend seit dem oberen Jura datirende Zustände und Bewegungen je nach ihrem Anfange bereits bis zum mittleren Devon zurückversetzen darf.

Diese Bedeutung hat vor Allem die räumliche und verticale Vertheilung des mittleren Devons in Westpodolien. Im vollen Gegensatze zu dem unteren Devon ist das mittlere Devon nicht ein Bestandtheil des paläozoischen Horstes, sondern nimmt dasselbe vielmehr, ebenso wie das Senon, an der Ausfüllung der angrenzenden Senkungsfelder Antheil. Es fehlt nicht an Anzeichen, dass das mittlere Devon der nordgalizisch-wolhynischen Senke angehört, nicht aber der den Südwestrand des Horstes umsäumenden Depression, welche ursprünglich mit der sogleich zu besprechenden podolisch-sudetischen Faltung einherschreitet, später aber dem Gebiete der miocänen vorkarpathischen Senke zufällt. Die sudetische Faltung ist offenbar sowohl in Podolien als auch bekanntlich im polnischen Mittelgebirge überhaupt geologisch bei weitem jünger, als das mittlere Devon.

Wie bereits erwähnt, gestatten die geologischen Karten die Thatsache zu erkennen, dass die heutigen podolischen Zonen, von der Westgrenze des wolhynischen Granitplateaus angefangen bis zu den Unterabtheilungen des Silurs in Galizien und bis zu der Ostgrenze des Jura am Dnjestr, überallhin von Nordnordwesten nach Südsüdosten verlaufen. Allein das mittlere Devon verhält sich in dieser Beziehung vielleicht ganz anders. Indem das mittlere Devon, anstatt von Westwestsüden an das untere Devon sich anzureihen, wie es ja für den Jura am Dnjestr zutrifft, auf das Gebiet im Nordwesten der Oldredzone beschränkt zu sein scheint, dürfte dieses Vorkommnis den Rest einer ursprünglichen abweichenden Anordnung der altpaläozoischen Zonen Podoliens in sich bergen. Allerdings müssen noch weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand abgewartet werden.

Das mittlere Devon hat offenbar in Podolien eine merklich grössere Verbreitung unter der Decke jüngerer Sedimente, als es von vornherein scheinen möchte. Die wenigen hauptsächlich durch

Bieniasz bekannten mitteldevonischen Entblössungen — in der Gegend von Zawadówka — sind nicht durch Zufall an einem Punkte concentrirt, wo das tiefe Złota-Lipathal von der unten zu besprechenden miocänen Antiklinallinie Berdo—Narol gekreuzt wird, welche gerade an dieser Stelle in das nordgalizisch-wolhynische Senkungsgebiet hineinläuft. Dabei ist vielleicht das mittlere Devon, wie die an der Basis des podolischen Jura vorkommenden Conglomerate mitteldevonischer Herkunft (Alth und Bieniasz) zu beweisen scheinen, ursprünglich nicht an das nordgalizisch-wolhynische Senkungsgebiet gebunden, wenn es auch vielleicht ausschliesslich innerhalb des letzteren erhalten bleibt.

Mit all dem stimmt gleichsam die Thatsache überein, dass der Nordwestrand des podolischen Horstes, — eine sanfte unterdevonische Böschung, an deren Fusse das Vorkommen von Zawadówka liegt, — dem polnischen Mittelgebirge zugewendet ist, welches bekanntlich seinerseits ein eigenthümliches System paläozoischer Falten besitzt.

Ueberdies unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Baues der wolhynischen Granitplatte wird man künftighin mit der Eventualität zu rechnen haben, dass die paläozoische Platte Podoliens ursprünglich beinahe in der Richtung zum polnischen Mittelgebirge geneigt war (so zu nennende ukraino-podolische Bewegung).

Danach entspricht anscheinend die subcenomane nordgalizisch-wolhynische Depression bereits einer mitteldevonisch-vorjurassischen Synklinale der paläozoischen Schichten. Nach dieser Vermuthung weist damals das paläozoische Gebiet Podoliens eine überaus sanfte nordwestliche oder nördliche Schollenneigung der Schichten auf. Im Süden dieses Gebietes scheint die Achse des zugehörigen ukraino-podolischen Sattels auf Berdo-Horodyszcze 515 *m* (Czernowitz Nord) zu entfallen, einen Bergkamm, welcher vielleicht aus eben diesem Grunde die podolische Platte bis heutzutage von Südosten her hypsometrisch beherrscht, trotzdem dieselbe, je nach ihrer ganzen Ausdehnung, gerade in dieser Richtung sanft abdacht.

Nebenbei mag hier vorläufig ganz kurz vermerkt werden, dass in der That das südöstliche Gefälle der paläozoischen Platte in der Richtung vom Gołogóry—Krzemieniecer Höhenzug zum Berdorücken kein ursprüngliches ist, sondern sich dadurch erklärt, dass dieses ganze Gebiet dem südöstlichen Flügel des noch zu besprechenden Gołogóry — Krzemieniecer Sattels zufällt, welcher seit der untersarmatischen Stufe zurückdatirt.

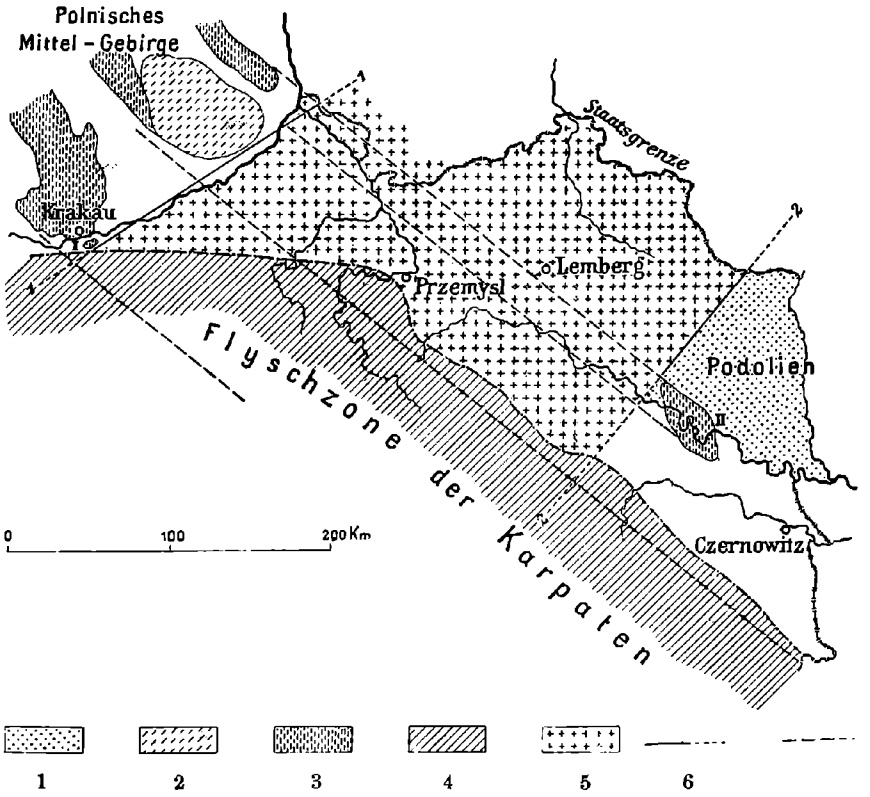
Sollten also früher die paläozoischen Schichten von Podolien, etwa seit dem mittleren Devon oder seit der jungpaläozoischen Zeit, in der Richtung zum polnischen Mittelgebirge abdachen, etwa in Uebereinstimmung mit den von Suess im polnischen Mittelgebirge unterschiedenen Faltungen aus der Zeit des Bergkalkes, welche ihrerseits mit dem ukraino-podolischen System identisch wären?

Wie dem auch sei, so viel ist sicher, dass mit Anbruch der oberjurassischen Transgression die tektonischen Verhältnisse Podoliens gründliche Aenderungen erleiden.

Die geographische Verbreitung des oberen Jura schreitet in Podolien offenbar mit einer nordwestlich streichenden flachen Schollenfalte einher. Es ist dies die podolische Abzweigung des grossen sude-

Fig. 1.

Die nordgalizisch-wolhynische Senkung und der podolische sowie der präkarpathische Antheil des Sudetensystems.



Erklärung zu der Figurenbezeichnung:

1. Paläozoisches Gebiet von Podolien.
2. Paläozoisches Gebiet des polnischen Mittelgebirges.
3. Juraformation (I. Jurainsel von Kurdwanów; II. Jurazone von Podolien).
4. Flyschzone der Karpathen.
5. Gebiet der nordgalizisch-wolhynischen Senkung.
6. Dislocationen an den Rändern des Senkungsgebietes: 1. Weichselbruch oder die Linie Kurdwanów—Zawichost. 2. Die Störungslinie Kowalówka—Smykowce oder die Nordwestgrenze des Devons in Podolien.
7. Dem Flyschmeere und dem Karpathengebirge zeitlich vorausgehende Schollenfaltungen, dem Sudetensystem angehörig.

tischen Störungssystems. Durch diese Bewegung wird die podolische Platte sichtlich etwas später erfasst (oberer Jura), als bekanntlich die sudetische (Trias). In Podolien äussert sich diese neue Wirkung namentlich dadurch, dass der obere Jura am Nordwestrande des devonischen Gebietes überall fehlt, statt dessen aber eine im Fortstreichen des jurassischen Nordostflügels des polnischen Mittelgebirges gelegene und dem letzteren ebensogut angepasste Zone darstellt (sudetisch-podolische Synclinale).

Der überaus flache Bau des sudetisch-podolischen Sattels, dessen Südwestflügel Ostgalizien umfasst, erinnert an den Typus der weiter unten zu besprechenden tertiären Faltungen Podoliens. Danach wäre es ein Gewölbe von sanft dachförmigem Bau und mit deutlicher Achsenkante, welche ursprünglich orographisch hervortritt, kurzum eine Art oberflächlicher Schollenstauchung.

Die jenseits der Staatsgrenze zu suchende Achse des Gewölbes ist anscheinend der cenomanen Abrasion erlegen und dürfte im Gegensatze zu den opolischen Sätteln keine orographische Bedeutung heutzutage mehr haben.

Die Achse scheint in nordwestlicher Richtung fortzustreichen, entsprechend dem Verlaufe des podolisch-mittelpolnischen Jurazuges. Auch muss dieselbe nach dieser Richtung hin sanft geneigt sein, falls in der That dieser Theil des sudetisch-podolischen Störungsgebietes bereits früher einem älteren nordöstlich streichenden ukraino-podolischen Sattel (Mitteldevon — oberer Jura) und zwar seinem Nordwestschenkel zufällt. Daraus ergibt sich ein beinahe westliches Fallen und ein fast nordsüdliches ursprüngliches Fortstreichen der Schichten am Südwestflügel des sudetisch-podolischen Sattels.

Dass es übrigens von vornherein ausgeschlossen ist, dass der Verlauf der sudetisch-podolischen Sattelachse mit dem heutigen nordnordwestlichen Streichen der podolischen Zonen übereinstimmen könnte, ergibt sich aus der weiter unten ersichtlichen Art und Weise, wie in der Tertiärzeit die noch zu besprechenden opolischen Sättel auf diese Scholle einwirken.

Abgesehen davon, dass also in den sich deckenden Störungsgebieten verschiedener Zeitalter der Verlauf der podolischen Zonen von jenem der sudetisch-podolischen Sattelachse mehr oder weniger abgelenkt sein muss, ist die Anordnung dieser Zonen und das derselben entsprechende allgemeine Schichtengefälle ein Werk der sudetisch-podolischen Antiklinale einerseits und der cenomanen Abrasion andererseits.

Dass somit heutzutage in Podolien Silur, Devonsandstein und zuletzt der obere Jura in beinahe westlicher Richtung aufeinanderfolgen, erklärt sich dadurch, dass diese Schichten zur Cenomanzeit beiläufig nach Westen abdachen, mit anderen Worten, dass die sudetische Bewegung in Podolien bis zum Cenoman andauert. Dass aber diese Bewegung seit dem Anfange des Cenomans zum Abschlusse gelangt, scheint daraus hervorzugehen, dass der sudetisch-podolische Sattel durch die cenomane Abrasion abgetragen und ausgeebnet wird, wodurch die heutigen podolischen Zonen entstehen.

Wie sich dem gegenüber die früheren vorjurassischen Formationszonen in Podolien verhalten, diese Frage entzieht sich heute, wie gesagt, einer endgiltigen Beurtheilung. Vorderhand mag wohl mit Recht auf die Vorgänge am Anfange der Cenomanzeit Nachdruck gelegt werden.

Es ist sicher, dass die cenomane Abrasion die heute in nord-nordwestlicher Richtung streichenden podolischen Zonen mit sich bringt, allein dieselbe scheint zugleich der Zeitpunkt der frühesten Entwicklungsphase des podolischen Horstes zu sein. Der letztere stellt ja blos einen Ausschnitt des sudetisch-podolischen Sattels dar, welcher in dieser Gegend unter Anderem die vorcenomane Festlandszeit verursacht. Indem diese longitudinal-sudetische Bewegung am Anfange der cenomanen Transgression nachlässt, folgen ihr Querdislocationen auf dem Fusse nach, welchen entweder die beiden den Horst von Nordwesten und von Südosten einfassenden Senkungen, jene des nordgalizisch-wolhynischen und jene des Moldauer Gebietes, oder aber wenigstens die erstere ihre Entstehung verdankt.

Genetisch wie auch chronologisch hängen die beiden Dislocationen am Nordwest- und Südostrande des Horstes wahrscheinlich miteinander und ausserdem mit dem so zu nennenden Weichselbruche (Linie Zawichost—Kurdwanów) zusammen, welcher das polnische Mittelgebirge südwärts abschneidet und auf den ersten Blick an den oberen Donaubruch erinnert (Fig. 1).

Die Flexur am nordwestlichen Horstrande (Linie Kowalówka—Smykowce) ist nicht blos dem polnischen Mittelgebirge und dem Weichselbruche zugewendet, sondern demselben beinahe parallel. Es sind dies die entgegengesetzten Ränder einer grossen mit Senon ausgefüllten Depression, welche nach Art eines Grabens zwischen die paläozoischen Kerne des Kielcer Gebirges und des podolischen Horstes hineingreift sowie ihre accessorischen Jurazonen quer auf ihr Streichen kreuzt, zwar um dieselben auf eine Distanz von circa 350 *km* (Niżniów —Sandomir) zu unterbrechen.

Die sanfte Böschung der devonischen Oberfläche, welche der Flexur am nordwestlichen Horstrande entspricht und welche, wie die Lemberger Tiefbohrung lehrt, einem verticalen Abstande von 500 bis etwa 1000 *m* entspricht, verräth offenbar keine Spur jener ausebnenden Wirkung der cenomanen Abrasion, welche für den paläozoischen Horst bezeichnend ist. Damit stimmt es überein, dass diese Böschung nach Nordwesten abdacht, währenddem die cenomane Abrasionsrichtung im Gebiete des Horstes als senkrecht auf das Streichen der subcenomanen podolischen Zonen orientirt zu denken ist. Auch von diesem Standpunkte aus dürfte also der nordwestliche Horstrand nicht vorcenomanen Alters sein. In der That scheint es, als ob die nordgalizisch-wolhynische Senkung und die cenomane Abrasion zeitlich zusammenfielen, weshalb die Wirkung der letzteren in diesem Gebiete local aufgehoben wäre.

Jedenfalls stellen diese exclusiven Beziehungen zwischen den Grenzen der Abrasion und jenen der gleichzeitigen Senkung ein beredtes Gegenstück dar zu der Art und Weise, wie hingegen diese

Abrasion im Nachbargebiete des Horstes dadurch begünstigt wird, dass hier die bisherige longitudinal-sudetische Bewegung nachlässt, sozusagen endgiltig ausgeschaltet wird.

Eine andere nahe verwandte und für die tektonische Chronologie Ostgaliziens wichtige Erscheinung besteht darin, dass die Flexur des nordwestlichen Horstrandes durch die senone Ausfüllung des zugehörigen Senkungsfeldes ganz ausgeebnet und maskirt wird. Auf den ersten Blick möchte man hier eine postsenone Senkung vermuthen, deren Ränder durch die miocäne Abrasion ausgeglichen wurden. Damit stimmt aber die Thatsache nicht überein, dass die miocäne Abrasion in Wirklichkeit ihrerseits, ebenso wie die cenomane Abrasion, auf das Gebiet des paläozoischen Horstes beschränkt bleibt.

Die Rolle von Agentien, durch welche das Abrasionsgebiet eingeengt wird, übernehmen nunmehr die noch zu besprechenden Schollensättel des opolischen Systems, welche der miocänen Transgression in der That gleichaltrig sind, durch welche der Horst eingefasst, hingegen die benachbarten Senkungsfelder gekreuzt werden. In einem ihrer colossalen Amplitude entsprechend weit ausgedehnten Gebiete wirken die opolischen Störungen der miocänen Abrasion derart entgegen, dass das Senon sein bekanntes hügeliges Relief, welches aus der paläogenen Festlandszeit Podoliens herrührt, fast überall beibehält.

Eine Ausnahme von dieser Regel stellt blos die Niederung im oberen Bugfluss dar, wo aber das senone Relief nicht durch die miocäne Abrasion, sondern in Folge der fluviatilen Abrasion in postsarmatischer Zeit fast ganz verschwindet, worüber Näheres in einer späteren Publication mitzutheilen ist.

Unter diesen Umständen dürfte das Verhalten des Senons zu der Flexur am nordwestlichen Horstrande nur in der Weise zu deuten sein, dass diese Dislocation, welche gemäss dem Voranstehenden aus der Zeit am Beginne der cenomanen Transgression zurückdatirt, vor Anfang des Eocän zum Abschluss gelangt, weshalb in der That diese Senkung durch das Senon nicht nur ausgefüllt, sondern ganz begraben und ausgeebnet wird. Durch die spätere continental-paläogene Erosion wird das wechselseitige Niveauverhältnis zwischen der cenomanen Oberfläche des Senkungsfeldes und der allerdings mehr resistenten paläozoischen Oberfläche des Horstes natürlich gar nicht beeinflusst, zumal der Horst längs seines Nordwest- und Südwestrandes trotzdem aus der weissen Kreide (?Turon) noch nicht hervortaucht und die letztere hier blos an Mächtigkeit verliert.

Dass auch der Weichselbruch, ebenso wie die ihm parallele Linie Kowalówka—Smykowce, aus der cenomanen Zeit datiren mag, wird unter Anderem dadurch illustrirt, dass derselbe bei der bekannten Jurainsel von Kurdwanów von dem späteren Flyschrande gekreuzt wird und somit von diesem peripherischen Grenzsaume der miocän-karpathischen Faltung unabhängig ist, zwar ganz im Gegensatz zu dem unten zu besprechenden, aus der Miocänzeit herrührenden subpodolischen Staffelbruche, welcher den Verlauf des Flyschrandes und auch seinen bekannten Vorschub von Przemyśl nachahmt.

Alle Daten scheinen somit darauf hinzudeuten, dass die Senkung

im nordgalizisch-wolhynischen Gebiete, wenn nicht auf die geographischen Grenzen des Senons, so doch vielleicht auf jene seiner Tiefseefacies bestimmend einwirkt. Dieselbe Bedeutung hat offenbar auch die frühere sudetisch-podolische Synklinale, welche zwischen dem gleichnamigen Sattel und dem Karpathenrande sich ausbreitet, und in der Richtung, zu welcher das Senon ebenfalls an Mächtigkeit zunimmt.

Die von Simionescu (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 219, Centralbl. f. Min. 1901, pag. 193) aus Nordmoldau nachgewiesene podolisch-obercretacische Insel (Radautzi—Mitoc am Pruth) scheint ferner ein Beweis zu sein, dass auch der Südostrand des paläozoischen Horstes vorsenonen Alters ist[1]). Mit anderen Worten möchte die Senkung zwischen dem podolischen Horste und der Dobrudscha ihrerseits aus der Cenomanzeit zurückdatiren. Alsdann fällt aber dieses Gebiet entschieden noch von Neuem im Miocän der vorkarpathischen Senke zu, welche hier, ebenso wie in Westgalizien am Weichselbruche, sich an die seit dem Cenoman zurückdatirenden Querlinien des Sudetensystems im weiteren Sinne anlehnt.

Ueberhaupt, abgesehen von geringen Ausnahmen[2]), sind im Vorlande der Ostkarpathen die paläozoischen Schichten einerseits und das Senon andererseits heutzutage durch Dislocationen geographisch abgegrenzt.

Die letzteren gehören dem Sudetensystem an, dessen longitudinale Bewegungen in Podolien seit dem oberen Jura bis zum Anfang des Cenomans andauern. Bezüglich der im Cenoman sich einstellenden Querlinien dieses Systems fällt es auf, dass durch dieselben Gebiete eingefasst werden, welche als Mulden des früheren, bis jetzt noch einigermassen problematischen ukraino-podolischen Systems anzusprechen wären. So wird mit Einbruch des Cenomans die flache ukraino-podolische Synklinale im Nordwesten des heutigen paläozoischen Gebietes von Podolien von Brüchen und Flexuren eingefasst. Auf diese Weise entsteht nämlich, falls die Annahme des ukraino-podolischen Systems sich bewährt, was wahrscheinlich ist, die nordgalizisch-wolhynische Senkung.

Mit dieser Bewegung dürfte, wie wir sahen, die Entstehung der Linie Czernowitz—Perkowce, das heisst die Moldauer Senke, zeitlich zusammenfallen. Die letztere müsste nun ihrerseits einer nachbarlichen urkraino-podolischen Synklinale entsprechen, welche das Areal zwischen dem über Podolien sich erstreckenden ukraino-podolischen Sattel und der Dobrudscha umfassen würde.

Die vorkarpathische Senkung.

(Hierzu Fig. 2.)

Den bahnbrechenden Betrachtungen von E. Suess über die Beziehungen der Karpathenfalten zu ihrem Vorlande entstammt der Begriff der vorkarpathischen Senkung, welcher aus den von Alth ge-

[1]) Vielleicht kommt dort nicht blos Cenoman, sondern Turon oder Senon vor.

[2]) Auf das Gebiet des paläozoischen Horstes hinübergreifende Ausläufer der „weissen Kreide mit Feuersteinen“ in der Gegend zwischen Niżniów und Monasterzyska (? Turon).

schilderten ostgalizischen Verhältnissen abgeleitet wird. Ich stand unter frischem Eindrucke der Lehren von E. Suess, als ich Gelegenheit fand, die sich aus denselben für die topogeologische Untersuchung ergebenden neuen Fragen im Wege von Detailbeobachtungen zu verfolgen. Seit dieser Zeit sind mehr als zwanzig Jahre verflossen.

Als Gegenstand von Localuntersuchungen führt der Begriff der vorkarpathischen Senkung zunächst zur Fixirung des allerjüngsten Dislocationssystems von Podolien, welches noch heutzutage seine speciellen seismischen Aeusserungen im ostgalizischen Flachlande besitzt. Es ist dies das tertiäre oder podolisch-opolische Störungssystem [1]).

Von der vorkarpathischen Senke wird nämlich in Galizien die ehemalige sudetisch-podolische Synklinale, welcher der podolische Jurazug angehört, sammt einem entsprechenden Antheile der nordgalizisch-wolhynischen Senkung westwärts bis zum Weichselbruche hin erfasst. Der den Karpathen zugewendete Flügel dieser nordwestlich verlaufenden Synklinale ist heutzutage durch den Flyschrand und durch die Falten der subkarpathischen Salzthonzone maskirt. Der Aussenrand der Synklinale wird auf der Strecke von Czernowitz bis zum Weichselbruche hin von einigen unterschiedlichen Dislocationen umsäumt, welche sowohl untereinander als auch dem Flyschrande parallel sind. Es sind dies die longitudinalen Linien des podolisch-opolischen Systems. Im Ganzen ist dieses System als ein einseitiges staffelförmiges Bruchnetz zu bezeichnen, dessen Querlinien dem Radius des Karpathenbogens entsprechen. Es mögen die longitudinalen Linien folgende Bezeichnungen haben:

1. Die äussere Linie Berdo—Narol;
2. die mittlere Linie Bóbrka—Mikołajów und
3. die innere Linie Gródek—Żurawno.

Das durch diese Dislocationen betroffene, so zu nennende subpodolische Gebiet ist an dem Südwestrande des gesammten podolischen und Lubliner Plateaus gelegen.

Im Ganzen zerfällt die vorkarpathische Senke in zwei zumeist ungleiche streichende Hälften, und zwar die äussere subpodolische Zone, welche Schollenstructur aufweist und die innere subkarpathische Zone, welche gefaltet ist. Es braucht kaum erörtert zu werden, weshalb als Innenrand der vorkarpathischen Senkung blos der Flyschrand ins Auge zu fassen ist, wobei von dessen unterschiedlichen localtektonischen Entwicklungstypen abgesehen wird.

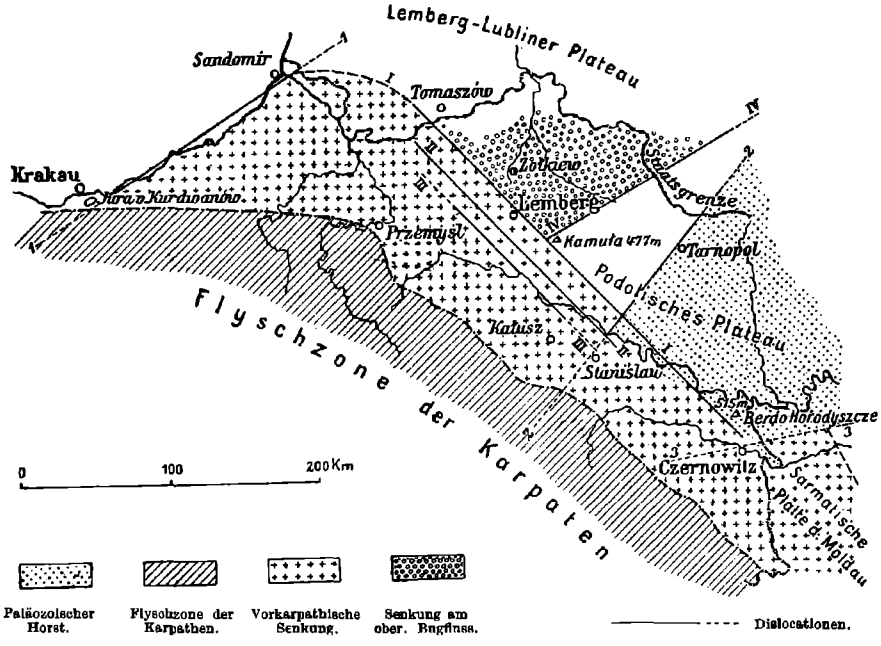
Der Dislocationstypus der subpodolischen Linien variirt seinerseits ganz beträchtlich je nach ihrer Länge. Auch ist das tektonische Entwicklungsstadium bei denselben verschieden, und zwar ist es bei der inneren Linie bei weitem am meisten vorgeschritten.

Durch die äussere Linie (Berdo—Narol) wird am Dnjestr der Südwestrand des paläozoischen Horstes abgegeben. In dieser Gegend, und zwar am Berdo-Horodyszcze 515 *m* in der Bukowina und im Przemyślany—Czernelicaer Höhenrücken, bis Kamuła 477 *m*, dem

[1]) Podolisch-Opolien Westpodolien sammt angrenzenden Tiefebenen.

Fig. 2.

Die vorkarpathische Senke und das podolisch-opolische Störungssystem.



1. Weichselbruch. — 2. Linie Kowalówka—Smykowce. — 3. Linie Czernowitz—Perkowce.

I.—IV. Podolisch-opolisches System:

I. Linie Berdo—Naraj
II. Linie Bóbrka—Mikołajów
III. Linie Gródek—Żurawno
IV. Linie Gołogóry—Krzemieniec.

} Subpodolisches Gebiet. (Dasselbe ist rund 40 *km* breit.)

höchsten Punkte des podolischen Plateaus, tritt diese Linie orographisch als eine flache, von echten Querthälern gekreuzte Terrainwelle hervor. Das von Südwesten anstossende Gebiet ist an dieser Linie abgesunken (Senkung des Podniestrze-, Zadniestrze- und des Pokuciegebietes). Die Senkung wird durch eine überaus flache Flexur vermittelt (100 bis 200 *m* auf 10 *km* Distanz). Die letztere ist antiklinal gebaut, zumal der stehen bleibende Schenkel nicht ganz flach liegt, sondern äusserst sanft nach der entgegengesetzten Richtung (*NE*) abdacht.

Durch diese Flexur wird in Podolien die vorkarpathische Verbreitungsgrenze des Devons, Jura und Cenomans ursächlich bedingt. Das Senon schwillt offenbar im Südwesten von dieser Dislocation nach und nach zu einer Mächtigkeit von hunderten von Metern an.

Von dieser Dislocation werden die unterschiedlichen Facies des marinen Miocäns von Podolien in einer so auffälligen Art und Weise je nach ihrer geographischen Vertheilung beeinflusst, zwar abgesehen etwa von den liegenden Baranower Schichten, dass dadurch das geologische Alter der Hauptphase dieser Bewegung mit hinreichender Genauigkeit auf den Anfang der mediterran-podolischen Transgression fixirt wird.

Die hypsometrischen und horizontalen Verbreitungsverhältnisse der beiden zu Stande kommenden Hauptfacies, der Nulliporenbänke einerseits und der Gypsformation andererseits, bieten Anlass zur Unterscheidung von localtektonischen Tertiärprovinzen dar. Der stehenbleibende Schenkel der Flexur (Przemyślany—Czernelicaer Höhenrücken) wird von überaus grossknolligen (1 *dm*) und relativ sehr mächtigen (bis 50 *m*) originären Nulliporenbänken beherrscht, während der abgesunkene Flügel (Podniestrze—Pokucie) der Gypsfacies anheimfällt, welche blos von sporadischen und sehr kleinkörnigen, von Bieniasz entdeckten Einzelnulliporen, gewissermassen den Einzelkorallen vergleichbar, begleitet wird, der Nulliporenbänke aber ganz entbehrt. Ausserdem ist für den stehenbleibenden Horstrand noch eine in Podolien sonst ganz fehlende detritäre Nulliporenfacies, jene mit dem dickschaligen *Pecten latissimus Brocc.*, bezeichnend [1]).

Die Schichten mit *Pecten latissimus* stellen eine auffällige Analogie dar — zu den bezüglich ihrer Entstehungsbedingungen an Rändern von Senkungsgebieten bereits von Uhlig so gedeuteten Lithothamnienbildungen Westgaliziens sowie des ungarischen und des Wiener Beckens [2]). In Podolien ist das eine ganz aberrante Facies, welche, wie hier gleich hervorgehoben werden mag, streng an die vorkarpathische Nulliporengrenze überhaupt gebunden ist. Die letztere fällt am unteren galizischen Dnjestr mit der Linie Berdo—Narol, hingegen weiter im Westen mit der Linie Gródek—Żurawno zusammen.

Während im Süden der Südwestflügel der Linie Berdo—Narol der vorkarpathischen Senkung zufällt, wodurch der südwestliche paläo-

[1]) Sonst sind in Podolien detritäre Nulliporenbildungen als eine durch *Pecten scissus* bezeichnete Facies entwickelt (Proniatyner Schichten), welche offenbar nicht in dem gleichen Masse an Brandung angewiesen ist.

[2]) Uhlig, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 180.

zoische Horstrand entsteht, erfährt hingegen weiter im Norden, längs der Lemberg—Tomaszower Hochebene, der entgegengesetzte nordöstliche Schenkel dieser Linie eine sanfte flexurartige Senkung. Die letztere umfasst, wie noch später zu zeigen, das ganze Gebiet der Tiefebene des oberen Bugflusses in Nordostgalizien.

Noch weiter im Nordwesten wird durch die Linie Berdo—Narol der Typus eines symmetrisch gebauten dachförmigen Schollengewölbes von überaus flachem Bau veranschaulicht (Gegend von Tomaszów, Bełzec, Werchrata etc.). Es ist dies offenbar der ursprünglichste Dislocationstypus des karpathischen Vorlandes, welcher einer oberflächlichen Schollenstauchung entspricht und welcher gegenwärtig in Podolien sonst nur mehr ganz ausnahmsweise zum Vorschein kommt, zum Beispiel zwischen Złoczów und Podkamień an der noch zu besprechenden Störungslinie Gołogóry—Krzemieniec.

Zuletzt, bevor man den Weichselbruch erreicht, fällt die Linie Berdo—Narol mit der Wasserscheide über dem steilen Südwestrande der Lubliner Hochebene zusammen, welcher letztere seine mediterran-sarmatische Auskleidung dem hier somit wiederum abgesunkenen Südwestflügel dieses Schollensattels verdankt.

Die mittlere Linie von Bóbrka—Mikołajów ist speciell nur in dem gleichnamigen Höhenrücken als eine antiklinal gebaute Flexur entwickelt und entspricht sowohl hier, als auch sonst, der vorkarpathischen Senongrenze. Am Südwestrande der Lemberg—Tomaszower Hochebene dürfte es diese Dislocation sein, welche durch eine Reihe von Bohrungen gelegentlich der Anlage der Lemberger Wasserleitung bewiesen, wurde. Wenigstens gewinnt es den Anschein, als ob die einschlägigen von Łomnicki im geologischen Atlas veröffentlichten Bohrergebnisse diese Bedeutung hätten. Ob der Dislocationstypus in dieser Gegend jener einer Flexur mit flach liegendem stehenbleibenden Schenkel sei oder aber einer Verwerfung entspricht, mag dahingestellt bleiben.

Die innere Linie, jene von Gródek—Żurawno, stellt eine Verwerfung dar, welche ihren früheren Typus einer antiklinalen Flexur blos auf eine kurze Strecke (411 *m* Rozdoł N) noch jetzt beizubehalten scheint. Im Ganzen entspricht diese Linie der verhältnismässig scharfen und meilenweit fast ganz geraden vorkarpathischen Verbreitungsgrenze des podolischen Mediterrans am Dnjestr im Süden von Lemberg. Der abgesunkene Südwestschenkel fällt der vorkarpathischen Salzpfanne anheim. Nahe am Aussenrande der letzteren ist Kałusz gelegen. Wie grell auch der Facieswechsel zu beiden Seiten dieser Dislocation auf der Strecke Gródek—Żurawno—Kałusz ist, scheint dieselbe dennoch südostwärts an Bedeutung zu verlieren. Am Westfusse des Berdo-Horodyszcze in der Bukowina dürfte die vorkarpathische Senkung bereits nur durch eine einzige Dislocation vermittelt werden.

Geologisch gesprochen, sind alle drei den südwestlichen paläozoischen Horstrand umsäumenden Dislocationen einander gleichaltrig. Da in dieser Gegend ihre abgesunkenen Schenkel den Karpathen zugewendet und parallel sind, wird durch diese Störungen eine Art

Staffelbau bedingt, welcher grossentheils noch heutzutage orographisch hervortritt (vergl. Fig. 2).

Auf diese Erscheinung habe ich bereits im Jahre 1893 aufmerksam gemacht. Es ist dies keine Hypothese, wie es an der Hand der Literatur scheinen möchte, wenn auch der Verlauf der einzelnen ohnehin überaus flachen Dislocationen, namentlich der mittleren, nicht überall in gleicher Weise sich offenbart und oft ganz undeutlich wird.

Im Ganzen ist somit das ostgalizische marinmiocäne Gebiet in die podolische und Lemberg—Lubliner Provinz der Nulliporenbänke, in die subpodolische Gypsregion ohne die letzteren und ohne Salz und in die subkarpathische Salzthonzone einzutheilen. Die Gegensätze dieser Provinzen sind durch drei parallele Dislocationslinien bedingt, welche je nach ihrer gegenwärtigen Lage und Ausbildung kurzweg als Staffelbruch am Aussenrande der vorkarpathischen Senkung zu präcisiren sind. Salzlager erscheinen nur im Senkungsgebiete zwischen der innersten Staffellinie (Gródek —Żurawno) und dem Flyschrande, das heisst zweifellos in der tiefsten Region des ehemaligen mediterran-podolischen Meeres.

Die geographische Verbreitung der liegenden mediterran-podolischen Baranower Facies scheint zu lehren, dass die äussere Strandlinie dieses Meeres zuerst während der Salzthontransgression ungefähr noch die Linie Berdo—Narol von Osten her begleitet, um später in der Transgressionsphase der podolischen Lithothamnienschichten viel weiter nach aussen, auf die Ostseite des Wallriffes der Miodobory, verlegt zu werden.

Der Staffelbau der subpodolischen Gegend, welcher die gleichnamige Gypszone (Podniestrze, Pokucie, Zadniestrze) umfasst, wird von einigen radialen Bewegungen durchsetzt, welche vorwiegend in nordöstlicher Richtung aus dem vorkarpathischen Senkungsgebiete ausstrahlen und theilweise geologisch jünger sind, als die Längslinien des opolischen Systems.

Vor Allem ist die in diesem Sinne ebenfalls radiale Antiklinallinie Gołogóry—Krzemieniec bemerkenswerth. Dieselbe ist je nach ihrer ursprünglichen Anlage als flaches dachförmiges Schollengewölbe von symmetrischem Bau zu definiren. Die Achse dieser Bewegung tritt in dem gleichnamigen Höhenzuge orographisch hervor. Die beiden Sattelflügel umfassen das podolische Plateaugebiet einerseits und die Lemberg—Lubliner Hochebene andererseits. Diese Dislocation offenbart sich scharf sowohl orographisch, als auch tektonisch blos an der Nordostseite der Berdo—Narollinie, um aber erst jenseits der letzteren ganz auszutönen. Erst im Südwesten der inneren Linie Gródek—Żurawno hört jede Spur dieser Bewegung sofort auf[1]). Die Hauptphase dieser

[1]) Die Linie Gródek—Żurawno stellt zugleich die geographische Grenze dar, bis zu welcher die äussersten peripherischen subkarpathischen Faltungen der Salzthonzone in der Richtung nach Nordosten vordringen.

Bewegung fällt, wie später zu zeigen ist, mit dem Rückzuge der untersarmatischen Gewässer aus Podolien zusammen.

In postsarmatischer Continentalzeit erfährt der Gołogóry—Krzemieniecer Schollensattel eine totale Umprägung seines Dislocationstypus. Zwar fällt alsdann der Nordostschenkel dieses Sattels der vorerwähnten Senkung der nordostgalizischen Tiefebene zu. Die Senkung wird in dem eigentlichen Gołogórykamm (von Kamuła 477 *m* bis Gołogóry) durch eine speciell hier leicht zu verfolgende Flexur vermittelt.

Das Senkungsgebiet hat bekanntlich seine frühere Tertiärdecke verloren, was auf den ersten Blick höchst befremdlich ist. Nun zeigt es sich, dass in diesem Falle die schwankenden Bewegungen der nachsitzenden Scholle mit dem postsarmatischen Thalbildungsprocesse zeitlich zusammentreffen. Offenbar müsste dem letzteren durch beständiges Seitwärtsrücken der Flüsse in Folge sanfter Neigung der Oberfläche eine lateral abradirende Wirkung verliehen werden[1]). Es wäre dies eine besondere Art von Peneplain. Diese Erscheinung bedingt einen Gegensatz zu der geologisch älteren vorkarpathischen Senkung Galiziens, welche mit einer marinen Transgression gleichaltrig ist und die Sedimente der letzteren (Salzpfanne) dauernd beibehält. Im ersteren Falle wird durch eine Senkung während einer Thalbildungsperiode die fluviatile Abrasion der präexistirenden sedimentären Decke innerhalb des abgesunkenen Gebietes hervorgerufen. Im zweiten Falle aber erweist sich die Senkung als Entstehungsursache einer aberranten marinen Facies.

Ich muss an dieser Stelle von einer etwas näheren Schilderung des podolisch-opolischen Systems ganz absehen, umsomehr, als meine auf eine genauere Beschreibung desselben abzielenden Untersuchungen noch nicht ganz abgeschlossen sind.

In morphologischer Hinsicht besteht der Endeffect des tertiären, im ostgalizischen Vorlande der Karpathen herrschenden Dislocationssystems und der mit ihm ursächlich einherschreitenden Erosions- und Abrasionserscheinungen in einer totalen Auswischung der Relieflinien der beiden älteren tektonischen Systeme Podoliens.

In Ostgalizien findet weder die noch gegenwärtig andauernde fast westliche Neigungsrichtung der Schichten der paläozoischen Platte orographischen Ausdruck, noch sind die tiefen durch das Senon maskirten Senkungsfelder, durch welche der paläozoische Horst eingefasst wird, noch auch ist dieser letztere selbst irgendwie im heutigen Bodenrelief angedeutet.

Dass der wahrscheinlich cenomane Weichselbruch orographisch hervortritt, hängt davon ab, dass seine Entstehung nicht einheitlich ist und dass sich an denselben die spätere vorkarpathische Senkung direct anlehnt.

---

[1]) Zu dieser Kategorie von localen Erscheinungen scheinen unter Anderem die merkwürdigen Terrassen des Bugflusses bei Sokal zu gehören, welche bereits durch Uhlig beschrieben sind.

Von localen Begleiterscheinungen der opolischen Dislocationen sind in Ostgalizien zu beobachten: Gewisse denselben parallele Clivagerichtungen, locale Schichtenneigungen und -Knickungen an einzelnen Störungslinien; Thäler zweifelhaften Ursprungs, welche mit sonstigen localen Erosionsverhältnissen des Gebietes gar nicht harmoniren; chorologische Verhältnisse, welche räumlich an tektonisch selbständige Schollen gebunden sind; echte Querthäler, von welchen flache Schollenfalten gekreuzt werden, und zuletzt die einengende Rückwirkung der Schollensättel auf die geologisch gleichaltrige miocäne Abrasion.

Abgesehen von dem analogen Einfluss der sudetischen Querlinien auf die denselben gleichzeitige cenomane Abrasion, können gegenwärtig die Begleiterscheinungen der früheren sudetischen Schollenfaltung in Podolien nicht mehr verfolgt werden. Sogar die Clivagerichtungen im galizischen Silur sind nicht auf die sudetische, sondern auf die opolische Bewegung zurückzuführen, und zwar sind dieselben stellenweise auch darüber im mediterranen Gyps in derselben Weise ausgeprägt (Borszczów: Łysa gora W.). Im Ganzen sind offenbar die Clivage-Richtungen des Silur an die sogenannte Depression am unteren galizischen Dnjestr gebunden, eine Art flacher Quersynklinale, welche einen grossen Theil des Silurgebietes umfasst und dem Gołogóry—Krzemieniecer Sattel parallel ist.

Rückblick und Schlussfolgerungen.

Der wichtigste Charakterzug in dem Entstehungsprocesse des vorkarpathischen Schollenlandes besteht darin, dass dasselbe während der paläo- und mesozoischen Aera in die Sphäre von tektonischen Agentien fällt, welche bekanntlich mit den späteren Karpathen nichts Gemeinsames haben und welche, abgesehen von localen Nuancen, mitunter in gleichmässiger Weise in den Sudeten und im polnischen Mittelgebirge, in Podolien und in der wolhynischen Granitplatte sich äussern. Erst mit dem Anfang der marin-miocänen Transgression übergeht das heutige vorkarpathische Schollenland auf einmal in die Sphäre des Einflusses der Karpathen, in den Bereich ihrer Rückwirkung auf die Umgebung.

In der That entsprechen dem paläozoischen System der Falten des polnischen Mittelgebirges andere Störungen in Podolien und wahrscheinlich eine andere allgemeine Neigungsrichtung der paläozoischen Schichten, das heisst nach Nordwesten gegen das Kielcer Gebirge hin (ukraino-podolisches System). Wiederum andere Störungen und wiederum eine abweichende Richtung des allgemeinen Abdachens der paläozoischen Platte, das heisst beiläufig nach Westen hin, herrschen in Podolien grösstentheils gleichzeitig (oberer Jura-Cenoman) mit dem hingegen mesozoischen Störungssystem des polnischen Mittelgebirges (bekanntlich Trias-Cenoman) und mögen zu ihm in organischem Zusammenhang verharren (Sudetensystem).

Zuletzt, wie ich bereits vor einigen Jahren (1900) betont habe, muss man auch das noch erwägen, wie weit die mesozoischen Falten des polnischen Mittelgebirges, welche bereits von Suess zu dem Sudetensystem gezählt werden, ursprünglich (das heisst vor der Ent-

stehung des dieselben in Nordgalizien kreuzenden, mit Senon ausgefüllten Grabens) nach Südosten „in der Richtung zu dem oberen San- und dem oberen Dnjestrflusse hinauslaufen, wo heutzutage die äussersten randlichen Falten der Karpathen hindurchstreichen“ (vergl. oben pag. 295, Fig. 1).

Die ostgalizische paläozoische Platte gehört dem Südwestflügel des sudetisch-podolischen Sattels an, die Jurazone am Dnjestr repräsentirt bereits ihrerseits die von dieser Seite angrenzende Synklinale, so dass zuletzt die Juraklippen bei Przemyśl bereits einer Nachbarantiklinale entsprechen möchten. Die letztere würde vom polnischen Mittelgebirge bis ins Gebiet der mediterranen Provinz und der späteren Flyschzone herüberstreichen, als ob die Klippen bei Przemyśl je nach ihrer frühesten Anlage und je nach ihrem Streichen an den präkarpathischen Verlauf einer von den Sudetenfalten angewiesen wären (Fig. 1).

Nebenbei fällt es auf, dass in der That in analoger Weise auch die Falten der Dobrudscha ins randliche Gebiet der Flyschzone hineinlaufen müssten, falls dieser Theil ihres Verlaufes bis in spätere Zeiten erhalten bliebe [1]).

Ueberhaupt scheint der präkarpathische Antheil der sudetischen Schollenfalten für die Vertheilung der heutigen und der ehemaligen mesozoischen Klippen und ihrer Reste [2]) — innerhalb der randlichen Gebiete der Flyschzone, beziehungsweise innerhalb der Neogenzone der Ostkarpathen — von Wichtigkeit zu sein.

Am Anfang der Cenomanzeit werden die östlichen auf Galizien und die Moldau entfallenden Sudetenfalten von einem oder eher von zwei grossen, überaus breiten und flachen, nordöstlich orientirten Grabenbrüchen gekreuzt, welche vielleicht den Mulden eines früheren (ukraino-podolischen) Faltensystems entsprechen und von welchen der nördliche ganz Nordgalizien umfasst, während der südliche jenseits des podolischen Horstes über die Moldau sich erstreckt, deren Senkung bezüglich dieses ihres Alters allerdings noch nicht ganz sicher bewiesen ist.

In nordöstlicher Richtung durchquert die nordgalizisch-wolhynische Senkung weithin die grosse russische Tafel und scheint sich dabei an den Nordwestrand der wolhynischen Granitplatte anzulehnen. Nach Südwesten umfasst aber diese Senkung den späteren Karpathenbogen, um ihn offenbar auch grossentheils zu verursachen.

Mit der letzteren Annahme stimmt die Lage des bekannten Vorschubes des Gebirgsrandes bei Przemyśl, wo die mittlere Achse des nordgalizisch-wolhynischen cenomanen Grabens durchläuft.

In analoger Weise verhält sich wahrscheinlich die Moldauer Senke zu dem grossen Vorschube der Südostkarpathen zwischen den Flüssen Putna und Buzeu, welcher zugleich einer der bedeutendsten

[1]) Laut gefälligen Angaben, welche ich Herrn Prof. L. Mrazec zu verdanken habe und bezüglich welcher des Näheren auf eine spätere Publication hinzuweisen ist.

[2]) Zum Beispiel Salzstöcke mit Conglomerathut in Rumänien (Mrazec und Teisseyre: Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen 1903).

Schwenkungen des gesammten Karpathenbogens sowie tief eingreifenden Aenderungen im inneren Baue des Gebirges entspricht.

Während somit die Vorschübe und Schwenkungen der Ostkarpathen den durch dieselben gekreuzten und ihrer Entstehung zeitlich vorausgehenden Schollenmulden von überaus grosser Amplitude entsprechen, welche aus dem Vorlande des Gebirges in das karpathische Gebiet hineinlaufen, breiten sich zwischen diesen Mulden die hingegen dem Gebirge vorgelagerten alten Kerne und Horste aus (polnisches Mittelgebirge, Podolien, Dobrudscha). Bezüglich ihrer Rolle bei der Entwicklung des Gebirgsbogens als eines solchen kann auf verschiedene in der Literatur bekannte Analogien hingewiesen werden.

Am Anfange der miocänen Transgression entsteht sodann die vorkarpathische Senkung, eine Erscheinung, in welcher hingegen der Einfluss des Gebirges auf sein Vorland in geradezu überwältigender Art und Weise zum Ausdrucke gelangt (vergl. oben pag. 301, Fig. 2).

Der Begriff des Vorlandes darf über das geographische Areal dieser Phänomene nicht hinausholen und scheint Podolien, so weit es noch von radialopolischen Störungen durchsetzt wird, immerhin noch den Charakter eines Vorlandes der Karpathen darzubieten.

Zwar ist die Geschichte der vorkarpathischen Senke einerseits und die Entstehung ihres Aussensaumes andererseits durchaus nicht von einheitlichem Verlaufe.

Durch das opolische Störungssystem wird der peripherische Saum der vorkarpathischen Senkung speciell nur in der Richtung gegen das Bukowinaer (Berdo—Horodyszcze), ferner gegen das podolische und gegen das Lemberg—Lubliner Plateaugebiet hin abgegeben. Je nach seiner Hauptentwicklungsphase ist dieses System der Entstehung der Flyschrandlinie als einer solchen geologisch gleichaltrig und ahmt den Verlauf der letzteren, wie später näher zu zeigen, sammt ihren localen Krümmungen und Vorschüben (Przemyśl) so genau nach, dass an eine ursächliche Verknüpfung beider Erscheinungen nicht zu zweifeln ist.

Im Gegensatz zu diesen subpodolischen Verhältnissen lehnt sich die vorkarpathische Senkung hingegen in Westgalizien (Weichselbruch) und wahrscheinlich in der Moldau (Linie Czernowitz—Perkowce) an geologisch ältere Dislocationen an, welche, wie im vorigen Kapitel gezeigt, aus der Cenomanzeit zurückdatiren.

Trotzdem stellen im Grossen und Ganzen die peripherischen Umrisse der vorkarpathischen Senkung Galiziens und Rumäniens einen dem Karpathenbogen entsprechenden und denselben einfassenden Halbkreis dar. Die Deutung der vorkarpathischen Senke als Ganzes hängt mit allfälligem Verständnis der Entstehungsweise der Karpathen zusammen, welches letztere seinerseits auf diesem Forschungswege nur an Klarheit gewinnen kann[1]).

Lemberg, Jänner 1903.

[1]) Da die dieser Publication beigegebenen Zeichnungen gleichzeitig auch in einem anderen Aufsatze verwerthet wurden, musste die Correcte derselben sehr verzögert werden. In der Zwischenzeit sind einige theilweise sachlich verwandte, werthvolle Publicationen von Uhlig, Zuber, Simionescu u. s. w. erschienen, auf welche hier leider nur ganz im Allgemeinen hingewiesen werden kann.

Literatur-Notizen.

Albin Weisbach. Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äusserer Kennzeichen. VI. Aufl. Durchgesehen und ergänzt von Fr. Kolbeck. Leipzig 1903. Arthur Felix. 120 Seiten.

Wesentliche Veränderungen, die den behandelten Gegenstand betreffen sollten, wurden in der vorliegenden Auflage nicht vorgenommen. Bemerkt sei nur, dass an zahlreichen Stellen die Schreibweise der chemischen Formeln der Mineralien geändert wurde. Die Aufnahme von neuen Mineralspecies ist nur eine beschränkte. Die natürlichen Gläser sind, als nicht eigentlich zu den Mineralien gehörig, gestrichen worden. Was die Aufeinanderfolge der Mineralien gleicher Härte in den verschiedenen Gruppen der drei Hauptabtheilungen des Werkes betrifft, wurde sie folgendermassen geändert: Die Species sind wie folgt nach den Klassen der *„Synopsis Mineralogica“* von A. Weisbach geordnet: Hydrolithe, Lithe, Metalolithe, Metallithe und Kauste. (Dr. Hinterlechner.)

Eduard Döll. Ueber die Beobachtung des Falles von Meteoriten und das Aufsammeln derselben. (Beilage zu dem Programm der öffentlichen Unterrealschule im I. Bezirke, Ballgasse 6. Wien 1903.)

Eine kleine, sehr dankenswerthe Schrift, die dazu bestimmt ist, zur Beobachtung und Aufsuchung der Meteoriten anzuregen. Im ersten Theile werden die Fallerscheinungen besprochen sowohl in der kosmischen wie tellurischen Bahn, und zwar Grösse, Helligkeit und Farbe der Feuerkugel, Lage der Bahn, Geschwindigkeit, Schweif, Rauchstreifen und Wolken, Schall- und Feuererscheinungen, Stillstand, Temperatur, Geschwindigkeit und Richtung des Ankommens, Eindringen in die Erde, Consistenz, Abfärben, Geruch, Grösse und Form, Zahl der Meteoriten eines Falles und ihre Verteilung auf der Fallfläche, Zustand der Atmosphäre. Der zweite Theil enthält Angaben über die Gewinnung von Nachrichten über beobachtete Fallerscheinungen und das Aufsammeln der Meteoriten und als Muster sorgsamer Nachforschungen wird Reichenbach's Auffindung des 1833 bei Blansko gefallenen Meteoriten ausführlich wiedergegeben. (R. J. Schubert.)

M. Gortani. Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni-Avoltri nell' alta Carnia occidentale. Rendiconti d. R. Accademia dei Lincei. Vol. XI, Ser. 5, fasc. 11 (Roma 1902).

M. Gortani. Fossili rinvenuti in un primo saggio del calcare a Fusuline di Forni-Avoltri (alta Carnia occidentale). Rivista Italiana di Paleontologia. Red. di P. Vinassa de Regny. Bologna 1903 (Anno IX).

In diesen Abhandlungen wird über ein neues, in mehrfacher Hinsicht interessantes Vorkommen lichter Fusulinenkalke bei Forni-Avoltri auf der Südseite der Karnischen Hauptkette berichtet, somit über ein Terrain, das auf dem jüngst erschienenen, durch den Referenten bearbeiteten geologischen Specialkartenblatte Sillian und San Stefano (Südwestgruppe Nr. 70) zur Darstellung gelangt ist. Der Fundpunkt liegt auf dem steilen, dicht bewaldeten Nordostabhang des Col di Mezzodi (1325 *m*), dessen jüngst erfolgte Abholzung, wie der Verfasser hervorhebt, erst eine entsprechende Aufschliessung der früher kaum zugänglichen Lehne zur Folge hatte. Auf diesem unmittelbar auf Forni-Avoltri und die am linken Ufer des Degano hinziehende Thalstrasse herabsehenden Steilhang beobachtete M. Gortani röthliche oder graue, etwas kieselige, feste oder breccienförmige, oft von Spathadern durchzogene Kalke, welche stellenweise ganz erfüllt sind von an der Oberfläche deutlich auswitternden Schwagerinen und Fusulinen. Unter den ersteren fallen *Schw. princeps Ehrb.* und *Schw. fusulinoides Schellw.*, also zwei bezeichnende Formen des Trogkofelkalkes, durch ihre Häufigkeit auf.

Ausser Foraminiferen enthält die kleine Fauna noch einige Brachiopoden, worunter *Productus cf. semireticulatus Mart., Rhynch. Sosiensis Gem., ? Reticularia lineata Mart.*, ferner Gastropoden, Bivalven und eine als *Cyclolobus cf. Stachei Gem.* bestimmte Ammonitenform des sicilianischen Permocarbons.

Da sich dem Autor keine Gelegenheit darbot, die Localität näher zu untersuchen, so vermag derselbe vorläufig auch noch keine speciellen Angaben über die stratigraphische Stellung jener Kalke innerhalb der dort aufgeschlossenen Schichtreihe beizubringen. Immerhin wird jedoch die Vermuthung ausgesprochen, dass sich dieselben über den ganzen Ost- und Nordabhang des Col di Mezzodi erstrecken, auf welchem die ältere Karte von T. Taramelli (1881) altpaläozoische Schiefergesteine verzeichnet

Nach dem von dem Referenten neu aufgenommenen Blatte Sillian und San Stefano der Specialkarte gehört jener Vorberg des M. Tuglia grösstentheils einem breiten, in Rivo Crete rosse gut aufgeschlossenen Zuge von Grödener Sandstein an, der sich vom Nordhang des M. Talm heraufzieht und nahe Forni-Avoltri von den als „altpaläozoische Thonschiefer, Quarzite und Grauwacken" ausgeschiedenen, meist grünlichgrau oder violett gefärbten, oft mit Diabasen, Diabastuffen und Diabasmandelsteinen in Verbindung tretenden Schiefergesteinen unterteuft wird.

Es dürfte sich demnach aller Wahrscheinlichkeit nach um ein örtlich beschränktes Vorkommen von Trogkofelkalk handeln, das hier local über einer älteren Basis erhalten blieb und von den jüngeren Massen des rothen permischen Sandsteines bedeckt wird.

Hierzu kann noch bemerkt werden, dass sich anlässlich der Neuaufnahme jenes Blattes entlang der so vielfach aufgeschlossenen unteren Grenze des Grödener Sandsteines und Verrucano gegen die sie unterteufenden paläozoischen und krystallinischen Schiefer an keiner weiteren Stelle Spuren einer kalkigen Zwischenlage gezeigt haben, ein Umstand, der die stratigraphische Unabhängigkeit der Trogkofelkalke vom Grödener Sandsteincomplex neuerdings illustrirt.

In der zweiterwähnten Abhandlung werden folgende Arten beschrieben und zum Theil auf zwei Tafeln abgebildet:

Fusulina alpina Schellw. var. communis Schellw.
aff. alpina Schellw. var. fragilis Schellw.
„ *regularis Schellw.*
„ *cf. complicata Schellw.*
„ *nov. form.*
Schwagerina princeps Ehrb.
„ *fusulinoides Schellw.*
Bigeneria sp.
Productus cfr. semireticulatus Mart.
? Reticularia lineata Mart.
Rhynchonella Sosiensis Gem.
Spirifer sp.
Terebratula sp.
Loxonema sp.
Chrysostoma tornatum Gem.
Aviculopecten cf. Sedgwicki M'Coy.
Cyclolobus cf. Stachei Gem.

Diese Fauna, innerhalb deren das häufige Auftreten der bezeichneten Schwagerinen, dagegen das Fehlen einiger anderer, der Schwagerinenstufe des Obercarbons angehörigen Formen bemerkenswerth erscheint, nicht zum mindesten das Vorkommen eines Ammoniten, waren für M. Gortani mit Recht massgebend dafür, wenn er jene Kalke den Trogkofelschichten zuwies.

Das besprochene Vorkommen darf insofern ein besonderes Interesse beanspruchen, als dasselbe gewissermassen ein Bindeglied darstellt zwischen dem Auftreten des Trogkofelkalkes bei Pontafel in den östlichen Karnischen Alpen und jenen merkwürdigen Kalkconglomeraten und -Breccien an der Basis des Verrucano im Sextenthal, in deren losen Blöcken zuerst R. Hoernes Einschlüsse von weissen und röthlichen Fusulinenkalkfragmenten nachgewiesen hat.

Diese Vorkommnisse wurden zuletzt durch Referenten näher untersucht und bei dieser Gelegenheit auf dem niederen Sattel zwischen St. Veit im Sextenthal und

Ober-Vierschach, genannt „Am Bühel", im Liegenden der Conglomerate mit den Fusulinenkalkgeröllen eine wenig umfangreiche anstehende Partie von dunkelgrauem Kalk gefunden, welcher möglicherweise das Material zu jenen Kalkeinschlüssen geliefert hat. Da es jedoch nicht gelungen ist, in dem sehr beschränkten Aufschluss fossile Reste nachzuweisen, so bleibt die Stellung dieses zwischen dem Quarzphyllit und dem Verrucano eingeschaltetem Kalkes insofern eine unsichere, als man dem letzteren nur im Allgemeinen paläozoisches Alter zuschreiben kann.

Durch den hier besprochenen neueren Fund nun verringert sich die Entfernung zwischen jenem Vorkommen im Sextenthal, woselbst helle Fusulinenkalkstücke im Verrucano eingebettet liegen, und der nächsten Oertlichkeit, an der jene Kalke anstehend bekannt sind, nämlich dem Trogkofel bei Pontafel, von circa 130 auf 60 Kilometer. Die in der betreffenden Mittheilung des Referenten (Uggowitzer Breccie und Verrucano. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1899. pag. 418—432) ausgesprochene Vermuthung, dass die Trogkofelschichten in den Südalpen einst eine grössere Verbreitung nach Westen besassen und heute zum Theil vielleicht noch von den mächtigen Triasablagerungen bedeckt und verhüllt werden, gewinnt durch den Fund bei Forni-Avoltri eine neue Stütze. indem dort so weit im Westen unter dem Grödener Sandstein der venezianischen Triasplatte thatsächlich ein anstehender Rest des permocarbonischen Kalkes nachgewiesen worden ist.

(G. Geyer.)

Franz E. Suess. Bau und Bild der böhmischen Masse. Mit 1 Titelbild, 56 Textabbildungen und 1 Karte in Farbendruck. 322 S. Sonderabdruck aus „Bau und Bild Oesterreichs" von C. Diener, R. Hoernes, Franz E. Suess und V. Uhlig. Verlag von F. Temsky und G. Freytag. Wien und Leipzig 1903.

Das schöne Werk ist eine von weiten Gesichtspunkten aufgefasste, in grossen Zügen gehaltene Geologie der böhmischen Masse, zu welcher der Verfasser nicht nur das von den Randgebirgen Böhmens umschlossene Gebiet mit dem westlichen Theile Mährens bis Brünn und Znaim sowie Nieder- und Oberösterreich bis zur Donau, sondern auch den ganzen Bayerischen Wald, das Fichtelgebirge, den Thüringer Wald, den Untergrund des ganzen Königreiches Sachsen, die Lausitz sammt den Sudeten und das Kohlengebirge von Ostrau bis zum karpathischen Aussenrande zwischen Weisskirchen und Prerau einbezieht.

Der reiche Inhalt des Werkes gliedert sich in neun Abschnitte.

Der erste (S. 1—21) befasst sich mit der Umgrenzung der böhmischen Masse und gibt eine Uebersicht und Eintheilung des in den weiteren Abschnitten zu behandelnden Stoffes.

Der zweite (S. 21—62) und dritte Abschnitt (S. 63—107) sind dem südlichen Urgebirge gewidmet, d. h. dem zusammenhängenden archäischen Gebiete Süd- und Ostböhmens und der angrenzenden Ländertheile. Diese Abschnitte werden eingeleitet durch historische und allgemeine Bemerkungen über die krystallinischen Schiefer, über anogene und katogene Metamorphose, Orthogneisse und Paragneisse, worauf in die nähere Besprechung der einzelnen Theile des Gebietes eingegangen wird. Dem Donau—Moldaugebiete im weiteren Umfange steht die „moravische Zone" durch die Verschiedenheit ihrer Gesteinsausbildungen gegenüber. Sie wird namentlich in ihren Lagerungsverhältnissen näher besprochen und ein sehr klares, dem Text eingeschaltetes Kärtchen veranschaulicht den Aufbau ihrer nördlichen Abtheilung. In gesonderten Kapiteln werden die Quarzgänge des südlichen Urgebirges, die Gold- und Silbervorkommen besprochen und der Abschnitt sodann durch geologisch-landschaftliche Schilderungen, die durch einige anschauliche Bilder illustrirt werden, abgeschlossen.

Der vierte Abschnitt (S. 108—157) des Werkes befasst sich mit den vorcambrischen und den paläozoischen Ablagerungen im Innern der böhmischen Masse. Die gut gegliederte Darstellung, welche den Umgebungen von Skrej, Přibram, Jinetz und Prag eigene Kapitel widmet, wird von mehreren instructiven Landschaftsbildern und Profilen (hauptsächlich nach Krejčí und Feistmantel) begleitet.

Der fünfte Abschnitt (S. 157—182) behandelt die „postvariscische Decke", nämlich die auf den archäischen und altpaläozoischen Gebirgen der böhmischen Masse discordant und übergreifend auflagernde, minder gefaltete jung-

carbonische und mesozoische Schichtenreihe. Er zerfällt in zwei Unterabschnitte, deren erster die Binnenlandbildungen des Obercarbons und des Rothliegenden, der zweite aber die marine Transgression der oberen Kreide zum Gegenstande hat. Der Auffassung der Permschichten als Wüstenbildung tritt der Verf. rückhaltlos bei. Dem landschaftlichen Charakter und den Felsformen des Kreidegebirges sowie der Wasserführung des Cenomans, welche nicht nur auf die Oberflächengestaltung der Kreidegebiete, sondern auch auf die Richtung der Flussläufe bestimmend einwirken soll, werden besondere Capitel gewidmet.

Der sechste Abschnitt des Franz E. Suess'schen Werkes (S. 182—211) gilt der Darstellung der tertiären Ablagerungen und der Eruptionen im Süden der erzgebirgischen Senkung, also vorzugsweise den nordböhmischen Braunkohlenbildungen und den Eruptivgesteinen des Mittelgebirges. Mehrere charakteristische Abbildungen sind den übersichtlichen Darlegungen eingeschaltet. Der Kammerbühl und Eisenbühl werden in einem eigenen Capitel besprochen.

Der siebente Abschnitt (S. 211—247) befasst sich mit dem Erzgebirge einbezüglich des Tepler Hochlandes, Kaiserwaldes und Siebenlindengebirges, des Fichtelgebirges, der Münchberger Gneissmasse und der thüringischen Zone sowie des Elbthalgebirges und der isolirten Urgebirgsinseln im Süden des Erzgebirges. Die Quarzgänge, die Erze und die Heilquellen des Gebietes werden in eigenen Capiteln behandelt.

Der achte Abschnitt des Werkes (S. 247—313) ist den Sudeten gewidmet, an welche auch die Steinkohlenreviere von Oberschlesien und Ostrau—Karwin angeschlossen werden. Eingehend wird die von Tietze so benannte „Boskowitzer Furche" und die Brünner Eruptivmasse geschildert, ebenso der landschaftliche Charakter und die Eiszeitspuren der Sudeten.

Der (neunte) Schlussabschnitt des Werkes (S. 314—322) bespricht die Hauptlinien der Structur der böhmischen Masse und deren Zusammenhang mit den Erdbeben sowie die jüngsten Bildungen.

Dieser Inhaltsüberblick dürfte hinreichen, um erkennen zu lassen, wie der Verf. die böhmische Masse auffasst und behandelt. Die durchwegs klare und fesselnde Darstellung meidet Einzelheiten, wo sie entbehrlich sind, geht ihnen aber nicht aus dem Wege, falls sie zur Begründung allgemeiner Erörterung erforderlich erscheinen. Eingestreute historische Reminiscenzen und mehrfache Bezugnahmen auf actuelle praktisch-geologische Fragen beleben die Darlegungen, in welchen der ganzen Anlage des Werkes gemäss das beschreibende Moment dem tektonisch zusammenfassenden gegenüber zurücktritt.

Viele Abschnitte des Werkes lassen erkennen, dass sie auf Autopsie basiren und eigene Untersuchungen des Verf. verwerthen. Im Uebrigen wurde die gesammte Literatur sorgfältig und kritisch benützt, wodurch das Werk auch einen guten Anhalt zur Bewerthung früherer Forschungen im Bereiche der böhmischen Masse bietet. Die sich diesbezüglich auf jeder Seite bekundende Objectivität des Verf. verdient ganz besonders hervorgehoben zu werden.

Leider sind es gerade die Abschnitte, in welchen sich der Verf. wesentlich auf die Literatur verlassen musste, welche am ehesten eine Aenderung erheischen werden, so namentlich die Darlegungen, welche sich auf das Gneissgebiet zwischen der Moldau und dem Eisengebirge, dann auf das mittelböhmische Granitgebirge und die von diesem umschlossenen Schieferinseln beziehen, welche letzteren zum Theil aus metamorphosirten Silurablagerungen bestehen und einen weiteren Beweis der grossen Silurtransgression in Böhmen darbieten. Einige Einzeichnungen der hübschen dem Werke beigegebenen Karte stimmen mit dem Text nicht überein, wie z. B. die unrichtige Umgrenzung der Granite von Světlá und Humpoletz oder die Zuweisung der ganzen Ondřejover Schieferinsel zum Silur. Der fast völligen Nichtbeachtung des in der ganzen böhmischen Masse neben den beiden herrschenden Faltenrichtungen ausgeprägten südnördlichen Kluftsystems und der directen Verknüpfung der Boskowitzer Furche mit der Lausitzer Verwerfung zu einem grossen „Elbbruch" vermag vom Referenten nicht zugestimmt zu werden.

Dies beeinträchtigt aber keineswegs das Gesammturtheil, dass das sehr gut ausgestattete Werk von Franz E. Suess eine hervorragende Leistung ist, welche von nun ab zu den wichtigsten Literaturquellen über die böhmische Masse gezählt werden muss und dauernden Werth besitzt. (Katzer.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N°. 16. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 17. November 1903.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: M. Vacek und Dr. Fr. Teller: Einreihung in die VI. Rangsclasse. — Dr. Fr. Teller: Ernennung zum Mitglied der Prüfungscommission an der Hochschule für Bodencultur. — Vorträge: Dr. E. Tietze: Ansprache bei Eröffnung der ersten Sitzung im Winterhalbjahre 1903/1904. Ed. Döll: Ueber neue Pseudomorphosen: Quarz nach Pyrrhotin, Markasit nach Rutil; Limonit nach Quarz. F. Kerner: Die Fenster in der Ueberschiebung am Nordfusse des Mosor. — Eingesendete Mittheilungen: F. Kerner und R. Schubert: Kritische Bemerkungen zu Herrn A. Martelli's Arbeiten über die Geologie von Spalato. — Literatur-Notizen: Dr. F. Kerner, C. Gäbert, C. Diener, Josef Muck. — Einsendungen für die Bibliothek.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschliessung vom 15. October d. J. die Einreihung der Chefgeologen der geologischen Reichsanstalt Michael Vacek und Bergrath Dr. Friedrich Teller ad personam in die sechste Rangsclasse der Staatsbeamten allergnädigst zu genehmigen geruht.

Se. Excellenz der Herr Minister für Cultus und Unterricht hat laut Erlass vom 5. November d. J., Z. 36.146, den Chefgeologen der geologischen Reichsanstalt Bergrath Dr. Friedrich Teller zum Mitglied der Commissionen für die Abhaltung der ersten Staatsprüfung für das landwirthschaftliche, beziehungsweise forstwirthschaftliche Studium, und mit Erlass vom 13. November d. J., Z. 37.041, zum Mitglied der Commission für die Abhaltung der ersten Staatsprüfung für das culturtechnische Studium an der Hochschule für Bodencultur ernannt.

Vorträge.

Dr. E. Tietze. Ansprache bei Eröffnung der ersten Sitzung im Winterhalbjahre 1903/1904.

Ich gebe meiner Freude Ausdruck über das Erscheinen zahlreicher und hochverehrter Gäste und begrüsse sodann die Mitglieder unseres Instituts, die sich nach den verschiedenen Arbeiten des vergangenen Sommers wieder an dieser Stelle zusammengefunden haben in dem Augenblicke, in welchem wir officiell die Thätigkeit des bevorstehenden Winterhalbjahres beginnen.

Den specielleren Bericht über die uns betreffenden Vorkommnisse, die sich seit unserer letzten in diesem Saale stattgehabten Zusammenkunft begeben haben, muss ich mir natürlich für den das ganze Jahr umfassenden Jahresbericht vorbehalten, den ich im Jänner an dieser Stelle zu erstatten hoffe, aber ich kann doch nicht umhin, wenigstens mit einigen Worten schon diesmal des wichtigsten Ereignisses zu gedenken, welches uns der verflossene Sommer gebracht hat. Ich meine den Internationalen Geologen-Congress, der im August unter dem hohen Protectorat Sr. kais. Hoheit des Herrn Erzherzogs Rainer und unter dem Ehrenpräsidium Sr. Excellenz des Herrn Unterrichtsministers v. Hartel in Wien getagt hat.

Dieser Congress ging zwar nicht blos uns allein an, sondern er nahm bezüglich seiner Vorbereitung und der Hoffnung seines Gelingens fast die Gesammtheit der österreichischen Geologen in Anspruch, aber wir dürfen doch feststellen, dass die Mitglieder unserer Anstalt an jenem Gelingen ein ganz besonderes Interesse hatten und dass dieselben auch fast sämmtlich sich bemüht haben, zur erfolgreichen Durchführung der mit jener Veranstaltung zusammenhängenden Arbeiten beizutragen. Die meisten der Herren haben ja dem Organisationscomité des Congresses angehört, einige sogar dem Executivcomité, welchem ein Hauptantheil an den Vorbereituugen der Session zufiel, was namentlich für diejenigen Herren gilt, welche Mitglieder des Secretariats waren und welche in dieser Function die schwierige Aufgabe des Herrn Generalsecretärs, des Herrn Prof. Diener, zu erleichtern suchten. In erster Linie erinnere ich dabei selbstverständlich an die Verdienste des Herrn Chefgeologen Teller, der eine unsägliche Arbeit und Mühe auf die Redaction des Führers zu den Excursionen verwendet hat, ein Werk, welches denn auch (Dank andererseits den Herren, die Beiträge dazu geliefert haben) ganz prächtig ausgefallen ist. Die meisten der Herren haben sich dann auch durch die Uebernahme der wissenschaftlichen Führung bei einem grossen Theile der stattgehabten Excursionen verdient gemacht.

Meine Herren! Der Congress ist nach Allem, was ich selbst beobachten konnte, sowie nach allen Mittheilungen, die mir darüber zugingen, sowohl in Bezug auf die Session selbst als in Bezug auf die damit verbunden gewesenen Excursionen sehr gut verlaufen. Er ist verlaufen zur Ehre Oesterreichs und der österreichischen Wissenschaft und wir dürfen uns dieses Erfolges wohl freuen.

Dieser Congress hat aber neben dem allgemeinen noch einen besonderen Erfolg aufzuweisen gehabt, den ich im Hinblicke auf die Gegensätze, die unser öffentliches Leben manchmal zeigt, nicht gering einschätzen möchte. In erfreulicher Weise haben österreichische Geologen aus allen Theilen der diesseitigen Reichshälfte in gemeinsamem Streben zusammengewirkt und damit dargethan, dass Männer der Wissenschaft ohne Unterschied der Nationalität und der engeren Landesangehörigkeit nach aussen hin vereint dazustehen vermögen und dass ihnen der Name der österreichischen Wissenschaft in gleicher Weise am Herzen liegt. Ebenso aber hat der Verlauf der nach allen Theilen des Reiches hin durchgeführten Excursionen gezeigt, dass die verschiedensten Kreise der Bevölkerung in den verschiedensten

Gegenden des Reiches ganz gleichmässig in Freundlichkeit für unsere Gäste gewetteifert haben, wodurch sie neben den dankenswerthen Bemühungen verschiedener officieller Persönlichkeiten nicht wenig zu dem Erfolge des Wiener Congresses beitrugen.

Alles das erfüllt uns mit Dank und wenn auch die Congressleitung inzwischen bemüht gewesen ist, diesem Danke nach den verschiedensten Richtungen hin bereits entsprechenden Ausdruck zu geben, so will ich doch nicht ermangeln, auch heute von dieser Stelle aus noch einmal allen denen meine Erkenntlichkeit auszudrücken, welche durch ihre Mitwirkung an den betreffenden Arbeiten oder durch die für unsere Bestrebungen bethätigte Theilnahme den Congress gefördert haben.

In gewissem Sinne im Zusammenhange mit dem Congresse stand auch die Herrichtung unseres Museums, dessen Umgestaltung von meinem Herrn Vorgänger begonnen wurde, dessen Aufstellung wir aber doch angesichts der zu erwartenden Fremdenbesuche zu einem gewissen Abschlusse bringen mussten. Um diesen Abschluss herbeizuführen, haben sich die Herren Mitglieder der Anstalt zusammengefunden und auf Grund gewisser Vereinbarungen in die Arbeit getheilt. Ihnen Allen spreche ich dafür ebenfalls meinen Dank aus, insbesondere aber Herrn Dr. Dreger, der die Ordnung dieser Vereinbarungen in die Hand genommen hatte.

Indem ich nun übergehe auf die Erwähnung einiger Vorgänge, welche speciell die Personalverhältnisse unserer Anstalt betreffen, habe ich vor Allem der Allerhöchsten, an dieser Stelle bisher noch nicht verlautbarten Entschliessung vom 15. October zu gedenken, die der Direction erst vor Kurzem bekanntgegeben wurde, wonach die Herren Vacek und Teller ad personam in die VI. Rangsclasse der Staatsbeamten aufgenommen wurden. Auch darf ich hervorheben, dass vor wenigen Tagen Herrn Teller die Ernennung zum Prüfungscommissär für die Staatsprüfungen an der Hochschule für Bodencultur zuging.

Wir erblicken in dieser Ernennung ein erneutes Zeichen des Vertrauens, welches unseren Mitgliedern von Seite der uns vorgesetzten Behörde entgegengebracht wird, wie wir einen Beweis für die uns an derselben Stelle gewährte wohlwollende Anerkennung auch in den Vorschlägen zu suchen haben, welche zu der Beförderung der Herren Chefgeologen Vacek und Teller führten. Einen solchen Beweis der Anerkennung durften wir ja übrigens schon in dem Umstande finden, dass, wie ich Eingangs dieser Ansprache bereits andeutete, Se. Excellenz der Herr Minister W v. Hartel das Ehrenpräsidium unseres Congresses bereitwilligst übernahm, obschon wir in diesem Falle die den Geologen von dem Herrn Minister erwiesene Ehre und Aufmerksamkeit natürlich nicht für uns, das heisst für die Anstalt allein, sondern nur für den entsprechenden Antheil unserer Bestrebungen in Anspruch nehmen durften, da diese Aufmerksamkeit ja schliesslich der ganzen österreichischen Geologenschaft und dem von dieser organisirten Congresse selbst gegolten hat.

Unter solchen Umständen haben wir nun jedenfalls doppelt Ursache, die ernste Krankheit zu beklagen, von welcher Seine Excellenz kürzlich betroffen wurde, und uns andererseits darüber zu freuen, dass die

letzten Nachrichten eine Besserung in dem Befinden des Herrn Ministers erhoffen lassen. Ich kann deshalb diese unsere diesmalige Sitzungsperiode einleitenden Bemerkungen nicht schliessen, ohne dem Wunsche von uns Allen Ausdruck zu geben, Se. Excellenz Herr v. Hartel möge recht bald vollständig genesen und uns noch lange ein wohlwollender oberster Chef bleiben.

Ed. Döll. Ueber neue Pseudomorphosen: Quarz nach Pyrrhotin, Markasit nach Rutil, Limonit nach Quarz.

Quarz nach Pyrrhotin ist von St. Lorenzen bei Trieben in Steiermark. Diese Pseudomorphose ist in einem Quarzstück zu sehen, das aus demselben Amphibolgestein stammt, aus welchem von dem Berichterstatter bereits Chlorit und Hornblende nach Granat, Magnetit nach Pyrrhotin, Pyrit nach Epidot, Quarz nach Epidot, Amphibol und Calcit beschrieben worden sind. Der in dem Gestein selten vorkommende Pyrrhotin ist in Krystallen und individualisirten Massen vorhanden.

Das vorliegende Quarzstück zeigt einen 5 *mm* langen Krystall von der Form ∞P oP ganz durch Quarz ersetzt, welcher die Beschaffenheit des umhüllenden Quarzes hat; die Pseudomorphose zeigt rauhe, matte Flächen. In nächster Nähe dieses Krystalls liegen noch zwei kleinere von Tafelform und der gleichen Oberfläche.

Markasit nach Rutil von Modriach in Steiermark, dem durch Professor J. Rumpf bekannt gewordenen Fundorte schöner Rutile. Der Rutil findet sich dort in Quarz eingewachsen, selten aufgewachsen, und umschliesst zuweilen Quarz, ausserdem noch Feldspath oder Glimmer, welche Mineralien auch neben Rutil erscheinen, wenn auch selten.

Die Pseudomorphose stellt einen 3 *cm* grossen, der Länge nach durchbrochenen Rutilkrystall vor. An einigen beim Zerschlagen freigelegten Stellen sind die Flächen des Krystalls zu sehen; das Innere erscheint grosszellig. Alles besteht aus feinstängeligem oder dichtem Markasit, der von Klüften und Theilungsflächen des Rutils aus denselben vollständig ersetzt hat. Von der früheren Anwesenheit eisenhaltiger Lösungen zeigen auch die Beschläge von Eisenocker, die öfter auf den Rutilkrystallen dieses Fundortes vorkommen.

Hervorzuheben ist, dass nach der von Volger[1]) beschriebenen Umänderung eines Rutils vom St. Gotthard in Titanit diese Pseudomorphose das zweite Beispiel einer Pseudomorphose nach Rutil bildet.

Limonit nach Quarz aus den Teichen bei Kalwang. Ersetzung des Quarzes durch Limonit ist ziemlich selten. Die angeführten Pseudomorphosen dieser Art sind allermeist nur Umhüllungen, wie die von Steben bei Hof in Baiern und Elba, oder Umhüllungen, unter welchem der Quarz verschwunden ist, zu welchen die Pseudomorphosen von der Spitzleite bei Schneeberg gehören. Eine Verdrängung hat Peters[2]) aus Vöröspatak beschrieben. Er sagt: „Auf einer Kluft

[1]) Volger. Studien zur Entwicklungsgesch. d. Min. 1854. S. 512—515.
[2]) Miner. Jahrb. 1861. S. 663.

im quarzreichen Porphyr (Rhyolith von Richthofen's) hatten sich dünne Krusten von Quarz aus verworren gelagerten, 1—5 *mm* langen Säulchen ($\infty P. R$) gebildet. Die Quarzmasse ist gänzlich durch dunkelbraunes erdiges Eisenoxydhydrat ersetzt, ohne dass ein Begleitmineral oder sonst ein Umstand über den Vorgang Aufschluss gäbe."

Die in der Teichen gefundene Pseudomorphose ist auch eine vollständige Ersetzung, lässt jedoch überdies den dabei stattgehabten Vorgang klar ersehen. Aus diesem Grunde mag noch ihre Beschreibung jener der beiden neuen vorhergehenden Pseudomorphosen folgen. Sie ist aus den graphitischen Carbonschiefern der Teichen, welche über dem Quarzphyllite dieser Gegend liegen, wie Chefgeologe M. Vacek nachgewiesen. Diese Schiefer enthalten Knauern von gemeinem Quarz, die öfter von bedeutender Grösse und durch Zerstörung der Schiefer ganz freigelegt sind. In einem solchen Blocke fand sich obige Pseudomorphose.

Der Quarz bildet kleine Drusen, deren öfter 2—3 *cm* lange Krystalle die gewöhnliche Form haben und geschwärzt sind. Der Quarz ist unter dieser Decke brüchig. Bei fortgeschrittener Veränderung wird der Quarz theilweise durch erdigen ockergelben Limonit ersetzt, der zuletzt nur noch allein vorhanden und die gleichen kugeligen Hohlräume zeigt, welche sich gleich im Beginne der Veränderung, wo noch neben dem entstandenen Limonit Quarz zu sehen, einstellen. Wie die Krystalle ist auch der angrenzende derbe Quarz verändert.

F. Kerner. Die Fenster in der Ueberschiebung am Nordfusse des Mosor.

Am Nordfusse des östlichen Theiles der Mosor Planina liegt eine Einsenkung, welche zur Gruppe der Ueberschiebungspoljen gehört. Es sind dies wasserführende isoklinale Poljen, bei denen die Südwand von der Basis eocäner Mergel hergestellt wird, die selbst den Poljengrund formiren und die Nordwand vom Rande einer Decke von Rudistenkalk gebildet wird, die auf jene Mergel aufgeschoben ist. In dieser Decke ist beim Polje am Nordfusse des Mosor an mehreren Stellen die Abtragung so weit gediehen, dass die eocäne Unterlage zu Tage tritt. Es sind dies die ersten in Dalmatien von mir aufgefundenen Fälle jener tektonisch äusserst wichtigen Erscheinungen, die man als Fenster zu bezeichnen pflegt.

Drei dieser Fenster liegen ostwärts vom Mittelstück der Einsenkung von Dolac, am Nordabhang des Berges Struževice, oberhalb des Dorfes Radović. Die Lage des grössten derselben ist durch die Quelle Obručina, welche auf der Specialkarte eingezeichnet ist, markirt (Fig. 1, Nr. 1). Dieses Fenster stellt sich als eine ovale, nischenartige Vertiefung in einem mässig sanft gegen N abdachenden Gehänge dar (vide Fig. 2 *A*).

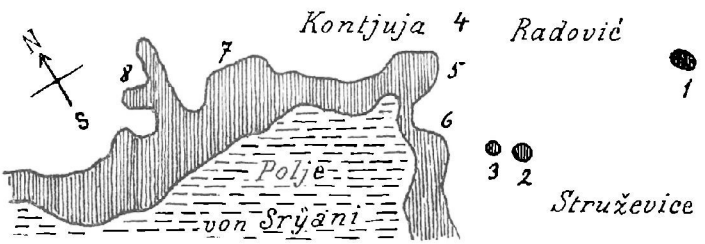
Sein grösserer nordsüdlicher Durchmesser mag etwa 50 *m* betragen. Die Süd- und Westwand werden durch ziemlich steile, einige Meter hohe Böschungen gebildet; die Ostwand steigt mehr sanft hinan. Gegen Norden, in der Neigungsrichtung des Gehänges, geht der Nischenboden ohne Böschung in dieses letztere über.

Die Umrandung der Nische besteht aus zerklüftetem Rudistenkalke, welcher circa 20° gegen N einfällt. Der hintere Theil des sanft gegen N geneigten Nischenbodens ist mit Trümmern und Felsblöcken bestreut, welche von den steilen Nischenrändern stammen. Vor denselben befinden sich im vorderen Theile der Vertiefung mehrere flache kleine Kuppen aus oberflächlich verwittertem Flyschmergel. Vom anstehenden Kalke am West- und Nordrande der Nische sind diese Flyschkuppen durch eine schmale Schuttzone getrennt. Auf der Ostseite tritt der Flysch jedoch bis an den Kalk heran und dort hat man den Eindruck, dass er diesem aufliegt.

An der Südwestseite des Nischenrandes befindet sich noch eine isolirte Flyschpartie, bei welcher man deutlich sieht, dass sie unter dem Rudistenkalke hervorkommt.

An der Zusammensetzung des zum Theil mit Lehm gemischten Schuttes, welcher die nicht von den Mergelkuppen eingenommenen und nicht mit grossen Blöcken bestreuten Theile des Nischenbodens ausfüllt, nehmen ausser Kreidekalk auch braune, von Calcitadern

Fig. 1.



durchsetzte, stark zertrümmerte Kalke und braune Kalksandsteine des Flyschcomplexes Antheil.

Unter den Kalkblöcken im inneren Theile der Nische kommt während der nassen Jahreszeit eine kleine Quelle hervor, deren Abfluss nach Durchrieselung der Flyschpartien auf der Nordseite der Nische wiederum versiegt. Diese Quelle bietet, obschon sie den einfachsten Fall einer Schichtquelle darstellt, insofern Interesse, als hier das undurchlässige, die Quellbildung bedingende Gestein das geologisch jüngere, der wegen seines Klüftereichthums die Rolle des wasserführenden Horizonts spielende Kalk das geologisch ältere Gesteinsglied ist. Oberhalb der Quelle steht eine Gruppe von Pyramidenpappeln. Das Auftreten dieses Baumes ist in Dalmatien das untrügliche Wahrzeichen des Vorhandenseins von Bodenfeuchtigkeit. Im Bereiche der Flyschkuppen befinden sich zwei grosse roh ummauerte Cisternen, sogenannte Bunars, deren Speisung zum Theil durch Regenwasser, zum Theil durch Sickerwasser stattfindet.

Zwei weitere Fenster befinden sich westlich vom vorigen schon nahe dem Ostrande des Polje von Srijani. Das grössere derselben (Fig. 1, Nr. 2) ist eine rundliche Terraineinsenkung, deren sanft gegen Nord

geneigter Boden in einen terrassirten Acker umgestaltet ist. Das Erdreich der durch kleine Steinmauern geschiedenen Feldparcellen ist lehmig und mit vielen kleinen Steinchen von weicherem bläulichen und härterem grünlich gelben Flyschmergel bestreut. Am Südwestrande des Ackers ist an einer Stelle eine ganz kleine Partie von anstehendem Flyschmergel zu sehen. Nach unten schliesst sich an diesen terrassirten Acker ein Terrarossafeld. Auch in dieser Vertiefung tritt zur Regenzeit ein schwaches Wässerchen zu Tage und auch ein Bunar und eine Pyramidenpappel fehlen nicht. Die steil geböschte Felsumrahmung besteht aus ziemlich flach gelagertem, local zerworfenem Kreidekalk.

Das kleinere Fenster (Fig. 1, Nr. 3) befindet sich sogleich nordwestwärts von dem vorigen und ist nur durch eine breite Felsbrücke davon getrennt. Auch hier hat der zu Tage tretende Flyschmergel zur Anlage eines Ackers Veranlassung gegeben, der von einer hohen Mauer umfriedet ist. Auf der Nordseite dieses Ackers führt ein Pfad vorbei, welcher vom Polje von Srijani in das Felsgewirre des Struževiceberges hinaufsteigt.

An diesem Pfade sieht man unter Felsen von 20—25° gegen NO einfallendem Rudistenkalke gleichsinnig fallende Bänkchen von Kalkmergel hervorkommen und gleich daneben unter Blöcken jenes Kalkes einen stark zerknitterten schiefrigen Mergel. Der grössere Theil der Umrandung dieses Fensters besteht aus stark zerworfenen Felsmassen, deren Lagerung nicht deutlich zu erkennen ist. Quellwasser kommt an dieser Localität nicht zum Vorschein.

Bei einer der Hütten am Gehänge westlich ober Radović befindet sich in einer kleinen Doline (Fig. 1, Nr. 4) ein Acker, an dessen Rand eine Pyramidenpappel steht. Unter den Steinchen, mit welchen das Erdreich hier vermengt ist, konnte ich trotz einigen Suchens keine Mergelstücke finden und auch von anstehenden Flyschpartien ist im Umkreise des Ackers nichts zu sehen. Wegen des in Dalmatien stets vorhandenen Gebundenseins der Pappeln an bodenfeuchte Stellen ist es aber wahrscheinlich, dass auch in dieser Doline unter dem Eluvium eocäne Mergel liegen.

Zwischen dieser Stelle und den vorerwähnten beiden Fenstern zeigt der Ueberschiebungsrand eine starke Einbuchtung (Fig. 1, Nr. 5). Dieselbe liegt an jenem Winkel, an welchem der Nord- und Ostrand des Polje von Srijani zusammenstossen.

Auf der linken Seite stehen hier am Poljenrande auf Kreidekalk die Hütten von Kontjuja, zur Rechten springt der Kreidekalk spornartig in das Polje vor. Dazwischen zieht sich Mergelboden, der in terrassirtes Culturland umgewandelt ist, ziemlich weit (circa 250 *m*) gegen Radović hinab. Am Eingange in diese Bucht tritt an mehreren Stellen Quellwasser zu Tage.

Südwärts vom vorerwähnten Sporn zeigt der Ueberschiebungsrand eine zweite Einbuchtung (Fig. 1, Nr. 6), die zufolge ihrer Halbkreisform und der künstlichen Terrassirung ihres Mergelbodens einem Amphitheater vergleichbar ist. Der obere Theil desselben ist mit vielen von der cretacischen Felsumrahmung herabgebrochenen Trümmern bestreut.

In dieser halbkreisförmigen Nische trifft man gleichfalls ein schwaches Sickerwasser, einen Bunar und einige Pyramidenpappeln.

Auf der Nordseite des Polje von Srijani sind zwei Einbuchtungen des Ueberschiebungsrandes vorhanden. Die eine gleich westlich von den Hütten von Kontjuja (Fig. 1, Nr. 7) ist seicht, die andere weiter links gelegene (Fig. 1. Nr. 8) stellt hingegen einen tiefen, fjordähnlichen Einschnitt im flachen Kalkterrain nordwärts des Polje dar. In der Nische westlich von Kontjuja trifft man sumpfigen Wiesenboden, in der tiefen Bucht daneben, welche an ihrer Westwand eine Seitennische aufweist, befinden sich mehrere Feldparcellen. Im äusseren Theile dieser Bucht tritt aber auch viel anstehender Flyschmergel zu Tage.

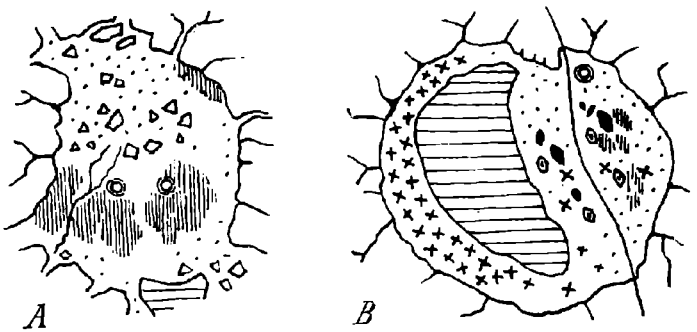
Die Erwähnung dieser Einbuchtungen des Ueberschiebungsrandes ist deshalb wichtig, weil sie die vorerwähnten Fenster nicht mehr als völlig isolirt dastehende Gebilde erscheinen lässt, sondern als Gebilde, die mit jenen Einbuchtungen in eine morphologische Entwicklungsreihe gehören. Und zwar muss man die Fenster als Anfangsglieder dieser Reihe ansehen, die durch successiven Schwund der trennenden Deckenreste später in Ausbuchtungen des zusammenhängenden Complexes der Liegendschichten übergehen. Der Fond der tiefen Einbuchtung des Ueberschiebungsrandes westlich von Kontjuja ist ungefähr so weit (circa 300 *m*) wie das zweite der im vorigen beschriebenen Flyschfenster vom Ueberschiebungsrand entfernt. Das in der Richtung gegen diesen Rand folgende kleinere dritte Fenster bereitet gleichsam das Confluiren jenes anderen Fensters mit dem Mergelcomplex im Polje vor. Es ist indess nicht nothwendig, dass eine tiefe Ausbuchtung des zusammenhängenden Complexes der Liegendschichten stets durch nachträgliches Confluiren eines früher gebildeten Fensters mit jenem Complexe sich entwickelt. Es ist auch möglich, dass eine solche Bucht durch fortschreitende Vertiefung einer ursprünglichen Nische des Ueberschiebungsrandes entsteht und der Fond der Bucht alsdann nicht die am längsten, sondern die am kürzesten entblösste Stelle derselben darstellt. In jedem Falle ist es beim Vorkommen isolirter Partien von Flyschmergel in Vertiefungen einer Decke von Rudistenkalk, deren Rand auf solche Mergel aufgeschoben ist, noch fester begründet, diese Vorkommnisse als tektonische Fenster aufzufassen, wenn der Ueberschiebungsrand selbst tiefe Einbuchtungen aufweist, deren Fond von jenem Rande so weit entfernt ist, wie das eine oder andere jener isolirten Vorkommnisse.

Am Abhange unterhalb der Felsbarre, welche durch den Rand des überschobenen Kreidekalkes westlich von Kontjuja gebildet wird, treten Riffe von Nummulitenbreccienkalk zu Tage, welche 30° NO einfallen. Am Eingange zur vorerwähnten tiefen Einbuchtung des Ueberschiebungsrandes befindet sich ein ganz kleines isolirtes Vorkommnis von Alveolinenkalk. Dasselbe kann an dieser Stelle nur als letzter Rest eines Zwischenflügelfetzens gedeutet werden. Sonst konnte ich im Bereiche des Ueberschiebungsrandes, welcher das Polje von Srijani im Norden und Osten begrenzt, keine Spuren von älteren eocänen Kalken auffinden. Einen sehr merkwürdigen Befund, welcher auf das Vorhandensein von Zwischenflügelresten auch in der Ueberschiebung am Nordfusse des Mosor hinweist, habe ich ostwärts von Dolac dolnji

(westlich vom Polje von Srijani) entdeckt. Folgt man dem Wege, welcher zwischen Junusić und Rogulić hinter einer von Pappeln umgebenen Quelle in das Dolinengewirre von Okruglice eindringt und über Putisić stan zur Cetina hinabführt, so kommt man, kurz bevor der höchste Punkt des Weges (537 *m*) überschritten wird, zu einer grösseren Doline, an deren Rand ein Bunar steht (vide Fig. 2 *B*).

Diese Doline ist in geologischer Hinsicht vielleicht die merkwürdigste des ganzen Karstes. Ihre mässig steil geböschte Umrandung

Fig. 2.



Zeichenerklärung:

- Flyschmergel.
- Nummulitenkalk
- Alveolinenkalk.
- Reibungsbreccie.
- Blöcke von Rudistenkalk.
- Schutt.
- Terra rossa.
- Cisternen.

wird durch Rudistenkalk gebildet. Ihr tiefster Theil wird von einem länglichen Terra rossa-Felde eingenommen. Dasselbe liegt excentrisch zur Dolinenperipherie, und zwar der Ostseite derselben sehr genähert.

In dem schmalen Streifen, welcher zwischen der Ostseite dieses Feldes und dem Kreidekalke der Dolinenumrahmung übrig bleibt, trifft man eine Reibungsbreccie an.

Zwischen dem Westrande des Terra rossa-Feldes und dem ihm gegenüberliegenden Dolinenrande breitet sich ein sanft gegen letzteren ansteigender magerer Rasenboden aus. Vom vorerwähnten Wege wird dieser Boden seiner Länge nach durchschnitten. Die Umfriedung des

Terra rossa-Feldes folgt hier nicht dem Rande dieses Feldes selbst, sondern der Ostseite des Weges.

In dem Terrain westwärts des Weges beobachtet man auf kleinem Raume eine grosse Mannigfaltigkeit bezüglich der Gesteine. Neben der vorerwähnten Reibungsbreccie trifft man hier kleine anstehende Partien von schiefrigem Knollenmergel und einen kleinen Riff von Alveolinenkalk und einen von Nummulitenkalk.

Unter den herumliegenden Trümmern finden sich ausser Bruchstücken des Knollenmergels und der eben genannten Kalke auch Fragmente von Miliolidenkalk und einem blassröthlichen, muschelig brechenden Kalke, wie er im Eocänzuge bei Trnbuši an der Cetina die Cosinaschichten vertritt, endlich Kalkstücke mit Rudistenresten. In der Rasenfläche zwischen dem Wege und dem Terra rossa-Felde sieht man mehrere kleine Riffe von Alveolinen- und Nummulitenkalk, auch solche von Reibungsbreccie, aber keine Vorkommnisse von Mergel. Für die südliche Randpartie der Doline ergibt sich das Vorhandensein von Mergel unterhalb des Oberflächenschuttes aus dem Bestande eines Bunars (Cisterne).

Dieses locale Auftreten einer förmlichen Mustercollection von allen am Aufbaue der dalmatischen Eocänprofile betheiligten Gesteine inmitten eines Rudistenkalkgebietes ist äusserst interessant.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass es sich hier um ein Fenster handelt, in welchem eine Stelle der Ueberschiebungsfläche blossgelegt ist, wo zwischen dem liegenden Flyschmergel und dem hangenden Rudistenkalke ein Fetzen des verquetschten Mittelflügels liegt. Das bunte Gemisch der zu verschiedenen Niveaux gehörigen Kalke, welches in der in Rede stehenden Doline zu constatiren ist, steht im Einklange mit den Zerreissungen und Durcheinanderpressungen, denen die verschiedenen Schichten zwischen dem oberen und unteren Ueberschiebungsflügel unterworfen waren. Auf keinen Fall wird man sich diese Zwischenflügelreste als eine continuirliche Grenzschicht zwischen dem Hangend- und Liegendtheile der Ueberschiebung denken dürfen. Es kann sich nur um regellos vertheilte und ganz unregelmässig umgrenzte Lappen handeln. Es kann deshalb nicht Wunder nehmen, wenn man — wie dies am Ueberschiebungsrande im Polje von Dolac dolnji der Fall ist — keine solchen Reste findet. Es hat sogar einige Wahrscheinlichkeit für sich, dass dort, wo Zwischenflügelreste an einer Stelle in der Ueberschiebungszone stecken blieben, in der Schubrichtung weiter nach vorn zu keine solchen Reste mehr in dieser Zone angetroffen werden.

Die Zahl der lappenförmigen Reste von älteren eocänen Kalken an der Grenze zwischen Flyschmergel und Rudistenkalk und hiermit die Wahrscheinlichkeit, sie am Denudationsrande der Ueberschiebung quer durchschnitten oder in einem Fenster flächenhaft entblösst zu sehen, wird je nach der besonderen Art des Schubes und der Beschaffenheit der ihm unterworfen gewesenen Massen verschieden gross sein. Im selben Theile einer Ueberschiebung wird überdies die Wahrscheinlichkeit, beim Durchstich des oberen Flügels an dessen Basis Zwischenflügelreste anzutreffen, mit der Annäherung an die supponirte Umbiegung des unteren Flügels in den mittleren zunehmen.

Was das im Vorigen beschriebene Vorkommen betrifft, so ist es wahrscheinlich, dass dasselbe jener supponirten Umbiegung schon nahe liegt.

In den in der Umgebung jener merkwürdigen Doline gelegenen anderen Dolinen konnte ich keine eocänen Kalke finden. Es ist darum nicht unwahrscheinlich, dass es sich bei jenem Fenster um eine Stelle handelt, an welcher die nicht als eben, sondern als wellig zu denkende Ueberschiebungsfläche eine Kuppe bildet, die bei einer Abtragung der Decke früher zum Vorschein kommen konnte als andere in tieferem Niveau gelegene Stellen jener Fläche.

Es schiene mir aber auch nicht ausgeschlossen, dass die Flyschlage unterhalb der Kreidedecke selbst in unzusammenhängende Fetzen zerrissen ist und dass man bei einer Bohrung an manchen Stellen überhaupt nicht auf Flyschmergel stossen würde.

Das regellose Durcheinandergreifen verschieden alter eocäner Kalke in der Doline ostwärts von Dolac ist zugleich ein sicheres Zeichen, dass es sich dort nicht um einen Pfropfenbruch handeln kann. Bei einem solchen könnten die älteren eocänen Kalke infolge von Schleppungen nur am Rande der Doline auftreten. Die Eingangs besprochenen Vorkommnisse sind allerdings das locale Erscheinen eines einzigen viel jüngeren geologischen Horizonts inmitten eines älteren, doch können auch sie keine Pfropfenbrüche sein.

Das Eocänband, welches das Hangende jener Rudistenkalke darstellt, die den oberen Flügel der Ueberschiebung von Dolac bilden, befindet sich circa $3^1/_2$ *km* weit entfernt an der Cetina. Es herrscht auf dieser Strecke, von einigen secundären Faltungen abgesehen, ein 20—30° steiles Einfallen der Schichten gegen NO. Würde man sich daher die eocänen Kalke über den cretacischen Hangendteil der Ueberschiebung von Dolac ergänzt denken, so würde sich die Verticaldistanz zwischen dem ergänzten ursprünglichen Niveau in den Fenstern bei Radović als vielmals grösser ergeben, als der Durchmesser der Fenster ist. Es müssten also Gesteinskörper, die wegen des bedeutenden Ueberwiegens der Längsdimension über die Querschnittsdimensionen gigantischen Bohrcylindern zu vergleichen wären, in die Tiefe eingesunken sein, ein Vorgang, der kaum denkbar ist.

Auch der bei der Beschreibung der Localität von Obručina erwähnte Umstand, dass dort an einer Stelle der Flysch dem Kreidekalke aufzulagern scheint, kann nicht gegen die Auffassung dieser Localität als Fenster sprechen. Die Unterseite der aufgeschobenen Kreidedecke ist nicht als eben zu denken; sie wird viele Unebenheiten, Ausbauchungen und Einsackungen besitzen und dort, wo die Flyschmergel in eine Hohlform ihrer Decke hineingepresst sind, kann bei nachträglicher Abtragung leicht der Eindruck eines Ueberquellens der Mergel über den Fensterrand hervorgerufen werden.

Die Distanz des Nordrandes des Fensters mit den Zwischenflügelresten vom Ueberschiebungsrande im Polje von Dolac dolnji beträgt beiläufig 900 *m*.

Um circa 1000 *m* ist der Ostrand des Fensters von Obručina vom Ueberschiebungsrande im Polje von Srijani entfernt. Da der jetzige Denudationsrand der Ueberschiebung bei Dolac dolnji und

Srijani noch nicht der supponirten Umbiegung des Mittelflügels in den Oberflügel entsprechen kann und andererseits die genannten beiden Fenster noch nicht an der supponirten Umbiegung des unteren in den mittleren Flügel liegen können (wenngleich sie derselben schon sehr genähert sein mögen), so ergibt sich, dass man die vorigen Distanzen um einiges vergrössern muss, wenn man einen unteren Grenzwerth für die Schubweite erhalten will. Man wird als solchen Grenzwerth etwa $1^1/_2$ *km* annehmen können.

Es ist dies ein Betrag, der im Vergleich zu den in anderen Ländern sicher constatirten Schubweiten gering ist und im Vergleich zu den neuestens erdichteten verschwindend klein erscheint, für dalmatinische Verhältnisse muss er hingegen als gross bezeichnet werden. Dem Umstand, dass in der in Rede stehenden Gegend die Schichten einem besonders starken Seitendrucke unterworfen waren, entspricht es auch, dass dort, wo dieser Druck sich nicht in flachem Schube, sondern in steiler Auffaltung geäussert hat (Mosor), diese letztere ungewöhnlich intensiv war.

Eingesendete Mittheilungen.

F. Kerner und **R. Schubert.** Kritische Bemerkungen zu Herrn A. Martelli's Arbeiten über die Geologie von Spalato.

Herr A. Martelli hat jüngst über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Spalato zwei Arbeiten veröffentlicht („I terreni nummulitici di Spalato in Dalmazia" Atti della Reale Accademia dei Lincei, Rendiconti. Vol. XI, Fasc. 8, und „I Fossili dei terreni eocenici di Spalato in Dalmazia" Palaeontographia Italica. Vol. VIII), welche von einer gänzlichen Verkennung der Tektonik des Gebietes zeugen und auch in stratigraphischer und paläontologischer Beziehung Irrthümer aufweisen.

Auf Grund der Aufsammlung von Fossilien an einigen Punkten der nächsten Umgebung von Spalato und an ein paar Localitäten im Umkreise des Golfes von Salona kommt Martelli zu dem Schlusse, dass die ganze Spalatiner Flyschregion eine einzige Synklinale darstelle, deren Kern durch den Monte Marian gebildet sei. Diese Auffassung ist absolut falsch.

Die sehr genauen, alle Theile des über 40 Quadratkilometer grossen Spalatiner Eocängebietes umfassenden Detailaufnahmen, welche der eine von uns beiden anlässlich der Kartirung des Blattes Zone 31, Col. XV, im Frühling 1902 durchgeführt hat, haben ergeben, dass ein System von mehreren zum Theil ziemlich steil gestellten Faltenzügen vorliegt. (Vide Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1903, Nr. 5: F. Kerner, Gliederung der Spalatiner Flyschformation. Dortselbst pag. 91 Geologische Skizze der Gegend von Spalato, pag. 93 Profil durch die Gegend von Spalato.)

Die Ursache der gänzlich irrigen Auffassung des italischen Gelehrten ist einerseits in einer ausserordentlichen Flüchtigkeit der Studien in dem von ihm betretenen sehr kleinen Theile der Spalatiner

Küstenregion zu suchen und andererseits im Nichtbesuche des grössten Theiles dieser Region begründet.

Eine Strassenwanderung von Spalato nach Alt-Salona ist zwar sehr wenig dazu geeignet, um sich über die geologische Structur der Spalatiner Halbinsel zu orientiren; bei einiger Aufmerksamkeit vermag man aber auch hier die Grundzüge des Baues zu erkennen.

Es ist beinahe unverständlich, wieso Herr Martelli die Bedeutung der im Spalatiner Flysch vorhandenen Klippenzonen nicht erkannt hat, wieso ihm jener von grossen Nummuliten wimmelnde Horizont total entgangen ist, dessen Lagebeziehungen zu jenen Zonen den Schlüssel zum tektonischen Verständnisse der Gegend bilden, wieso ihm endlich alle jene Vorkommnisse ganz unbekannt geblieben sind, durch welche die aus jenen Lagebeziehungen sich ergebende tektonische Auffassung erhärtet wird. Die erste Klippenzone nordwärts von Spalato wird beiderseits von jenem an *Numm. complanata* reichen Horizont begleitet. Die beiden Klippenzonen süd- und nordwärts von Neu-Salona sind an ihren einander zugekehrten Seiten von jenem *Complanata*-Horizont begrenzt. Die höher oben am Gehänge ober Alt-Salona gelegene vierte Klippenzone ist dagegen an ihrer der dritten Zone abgewandten Seite von jenem Horizont flankirt. An ihren einander zugekehrten Seiten sind die dritte und vierte Zone von einer Grenzschicht begleitet, die in ganz identischer Entwicklung auf der der dritten Klippenzone abgewandten Seite der zweiten Zone wiederkehrt.

Aus diesen Beobachtungen, die man bei einer Tour von Spalato nach Alt-Salona machen kann, ergibt sich im Zusammenhange mit den Lagerungsverhältnissen (Näheres darüber l. c.), dass nordwärts von Spalato und oberhalb Neu-Salona zwei verschieden tiefe Aufbrüche vorhanden sind und dass das Terrain bei letzterem Orte eine Mulde darstellt.

Um diese Erkenntnis über jeden Zweifel zu erheben und den Verlauf der Achsen dieser Sattel- und Muldenzüge festzustellen, bedurfte es allerdings noch vieler Wanderungen abseits der Strasse von Seite des aufnehmenden Geologen. Dieselben führten dann auch noch zu vielen weiteren Feststellungen, zu welchen ein Ausflug von Spalato nach Alt-Salona allerdings nicht verhelfen kann. Die für die tektonische Beurtheilung der Gegend von Spalato so wichtigen Klippenketten müssen jedem, der dort die Landschaft aufmerksam betrachtet, alsbald in die Augen fallen. Der mit *Numm. complanata* dicht erfüllte Horizont muss aber jedem, der speciell nach Nummuliten fahndet, alsbald auffallen.

Bei Japirko und bei Scombro (Neu-Salona) und unterhalb S. Nicolo (Alt-Salona) kann man mit *Numm. complanata* Körbe füllen und dennoch erkühnt sich Herr Martelli auf Grund des negativen Resultats seines Suchens an einer Stelle nächst der antiken Stadt zu der Behauptung, die ganze Gegend von Salona entspreche einem tieferen Niveau als jenem, in welchem die Formen der sechsten Nummulitenzone de la Harpe's erscheinen.

Gänzlich falsch hat Herr Martelli die Lagerungsverhältnisse zwischen Salona und Clissa aufgefasst. Er wähnt, dass dort die Nummulitenformation von einem an die Basis des Eocäns zu stellenden

Kalke unterlagert sei und dieser dem Hippuritenkalke concordant aufliege.

In Wirklichkeit entspricht diese Gegend einer von einer Querverschiebung durchsetzten asymmetrischen Mulde von obereocänen Mergeln und Conglomeraten, deren steil gestellter Nordflügel von Kreidekalken überschoben ist. Die bei den dalmatinischen Ueberschiebungen am Contacte beider Flügel nicht selten vorhandenen Mittelflügelreste wurden anlässlich der Detailaufnahme auch hier am Fusse der Felswände der Marčesina greda und Osoje angetroffen. Die grosse Ueberschiebung der Kreide auf das Tertiär am Abhange des Küstengebirges hinter dem Golfe von Castelli ist eine der auffallendsten in ganz Dalmatien.

Wenn Herr Martelli in der Beurtheilung von Lagerungsverhältnissen so unsicher und ungeübt ist, dass er Auflagerung und Unterlagerung verwechselt, so musste er — sofern er die Tektonik in seine Studien einbeziehen wollte — sich zuvor mit dem bekannt machen, was über den Grundplan, nach welchem das dalmatinische Küstengebiet gebaut ist, bisher ermittelt wurde. Wir haben in den vielen Berichten über unsere Aufnahmsarbeiten das Hauptgewicht darauf gelegt, möglichst viele Materialien zur Klärung der Structurprincipien Dalmatiens zusammenzutragen. Herr Martelli hat es aber vorgezogen, den in Bezug auf Ignorirung der neuen geologischen Literatur über Dalmatien von Herrn Dainelli schon geschaffenen Record noch zu schlagen.

Besonders verhängnisvoll wurde für Herrn Martelli die Beschränkung der Excursionen auf gut gepflegte Promenadewege in Sachen der geologischen Beurtheilung des Monte Marian. Wäre Herr Martelli von seinen beiden einheimischen Führern nur 50 Schritte weit über jene Stelle hinaus geleitet worden, an welcher die Spaziergänger umzukehren pflegen, so hätte er in den Mauern zu beiden Seiten des Weges Alveolinen sehen müssen. Er hätte so auf jenem Berge, den er als den geologisch jüngsten Theil der Spalatiner Gegend ansieht, Fossilien angetroffen, die auf ein älteres Niveau hinweisen als sämmtliche von ihm gefundene Versteinerungen. Wäre Herr Martelli dann vom Wege links abgewichen und der Südseite des Felskopfes westlich von der Hauptkuppe eine kurze Strecke weit gefolgt, so hätte er eine Stelle angetroffen, wo man den Hornsteinkalk des oberen Lutetien vom Alveolinenkalke unmittelbar überlagert sieht.

Einer von uns zweien hatte heuer als Führer der norddalmatischen Excursion des internationalen Geologencongresses Gelegenheit, diese sehr schön aufgeschlossene Ueberschiebung den Herren Geheimrath Credner, Prof. Deecke, Sousdirector Lory und Dr. Antoula zu zeigen. Die sorgfältige Begehung der sehr steinigen, zum grössten Theil pfadlosen Nordabhänge des westlichen Monte Marian hat ergeben, dass eine von Längsbrüchen durchsetzte schiefe Falte vorliegt, deren Kern aus Alveolinenkalk besteht.

Es hat übrigens gar nicht der Detailaufnahme bedurft, um festzustellen, dass am Monte Marian die ältesten Schichten der Gegend von Spalato zu Tage treten. Hätte Herr Martelli auf die von ihm citirte Stache'sche Uebersichtskarte nur einen flüchtigen Blick ge-

worfen, so hätte er sehen müssen, dass — so wie übrigens schon auf der Hauer'schen Uebersichtskarte — ein Theil des Monte Marian die Farbe des Hauptalveolinen- und Nummulitenkalkes trägt.

Die Flüchtigkeit und Lückenhaftigkeit der Martelli'schen Untersuchung kann durch nichts drastischer beleuchtet werden als durch den Umstand, dass ihm bei längerem Aufenthalte in Spalato ein nahe bei der Stadt gelegenes, für die geologische Beurtheilung der Gegend entscheidendes Gesteinsvorkommen unbekannt blieb, welches Hauer und Stache bei ihrem anlässlich der Uebersichtsaufnahme erfolgten flüchtigen Besuche der Gegend vor fast vierzig Jahren schon entdeckt hatten.

Das gänzliche Missglücken von Martelli's Deutungsversuch des geologischen Baues der Spalatiner Flyschregion ist ein schlagender Beweis dafür, dass man in einer Gegend, in die man als unerfahrener Neuling eintritt, absolut nicht combiniren soll und nur so viel behaupten darf, als man thatsächlich beobachtet hat. Wenn Herr Martelli sich ganz darauf concentrirte, an einigen Stellen der Gegend von Spalato Fossilien zu sammeln, so musste er bei völliger Unkenntnis der dalmatischen Gebirgsstructur auch seine Schlussfolgerungen auf eine Niveaufixirung dieser Fundstellen beschränken. Zu Schlüssen über die Tektonik des ganzen Gebietes war er in diesem Falle nicht berechtigt, so wenig als derjenige, der eine Versteinerungssuite aus einem ihm ganz unbekannten Lande beschreibt und den durch sie markirten Horizont feststellt. Es kann eine solche Feststellung nichtsdestoweniger eine wichtige Förderung der Geologie bedeuten.

Unsere Wissenschaft verdankt höchst werthvolle Bearbeitungen arktischer und exotischer Fossilsuiten solchen Forschern, die nie über Europas Grenzen hinausgekommen sind. Diesen Forschern ist es aber auch nie eingefallen, über den geologischen Bau der Gegend, aus der die ihnen zugesandten Reste stammten, Schlüsse zu ziehen.

Hätte sich der italische Gelehrte ausschliesslich mit der Aufsammlung und Bestimmung von Fossilien beschäftigt, so sollten wir ihm dafür nur dankbar sein können. Das kaum je zu überwindende Missverhältnis zwischen dem Areal, das der Aufnahmsgeologe bei sorgfältiger Arbeit zu bewältigen vermag, und zwischen jenem, das er selbst bezwingen möchte oder dessen Bewältigung man ihm zumuthet, bringt es mit sich, dass er die faunistische Untersuchung einer Schicht oft in dem Augenblicke sistiren muss, in welchem er über ihr Alter so weit orientirt ist, als dieses für seine Karte in Betracht kommt. Nichtsdestoweniger wird man im Interesse der Vertiefung der wissenschaftlichen Erkenntnis wünschen müssen, dass auch in solchen Schichten Detailprofile aufgenommen und an möglichst vielen Punkten die Zusammensetzung der Fauna festgestellt werde, da eventuelle diesbezügliche Unterschiede möglicherweise noch biologische Bedeutung haben. Das ist ein Punkt, wo Fachgenossen, die nicht durch Arealsorgen bedrückt sind, den Aufnahmsgeologen unterstützen können und dieser wird eine solche paläontologische Mitarbeit in seinem Arbeitsfelde mit Freuden begrüssen, sobald dieselbe gediegen ist und auf

der Höhe der Zeit steht. Leider muss man den Martelli'schen Untersuchungen diese beiden Eigenschaften absprechen.

Von Nummuliten und Orbitoiden gibt Martelli eine längere Liste, doch wird ihr Werth durch die obenerwähnte völlige Verkennung des Aufbaues wesentlich beeinträchtigt; denn da er sie von Santo Stefano, Botticelle (casa Katalinić und „Cavalla"), Monte Marian (parte di SE und NO), Spalato (presso il canale dei Castelli) und Salona (zona occidentale prima di giungere alle rovine della città romana) anführt, erhellt daraus nicht, aus welchen Flyschzonen die Nummuliten eigentlich stammen.

In der Beurtheilung der Frage, wieweit Nummuliten als Leitfossilien brauchbar sind, steht Martelli noch immer auf einem zu engen Standpunkte. Auf Seite 49 der in der Palaeontographia italica veröffentlichten Arbeit hebt er hervor, die Nummuliten wären für die stratigraphische Geologie von Wichtigkeit, nicht so sehr bei Anwesenheit charakteristischer Formen, als vielmehr durch die Art ihrer Vergesellschaftung und die Beziehungen, welche sie mit dem Erscheinen und Verschwinden jener Nummulitenpaare hätten, welche die (offenbar Harpe'schen) Nummulitenzonen bildeten. Obgleich er selbst bereits, wie aus anderen Stellen seiner Arbeit erhellt, einsieht, dass die für die westalpinen Gebiete von Harpe aufgestellte Nummulitenaufeinanderfolge für die österreichischen Küstengebiete nicht brauchbar ist — was übrigens schon Stache bekannt war — kann er sich anscheinend immer noch nicht entschliessen, von ihrer Anwendung in Dalmatien abzusehen. So wie die erste Zone (*Nummulites elegans-planulata*) bezeichnend für das Untereocän und Zone 7 und 8 (*intermedia vasca.*) für jüngere als mitteleocäne bezeichnend sind, ebenso kommen die zur 3., 4. und 6. Zone gerechneten Nummuliten (*perforata*, *complanata* und die Assilinen) in zeitlich aufeinanderfolgenden Schichten in Dalmatien öfters vor.

Nummulites complanata Tchihatcheffi tritt uns im Vereine mit *Nummulites perforata Lucasana* bereits in der Grenzzone zwischen Hauptnummuliten- und Hauptalveolinenkalk entgegen (zum Beispiel bei Zaravecchia gut wahrzunehmen). Er ist sodann im Hauptnummulitenkalke selbst oft massenhaft vertreten, in dem sich nebst der *Perforata*- und *Complanata*-Gruppe bisweilen auch Assilinen in reicher Individuenzahl einfinden (zum Beispiel bei Perusić südöstlich Benkovac). In dem über dem Hauptnummulitenkalke folgenden, zwischen diesem und den Prominaschichten gelegenen Complexe von weichen und härteren sandigen und mergeligen Schichten sind Lagen eingeschaltet, die fast ausschliesslich Assilinen oder *Nummulites perforata* oder *N. complanata* enthalten, und zwar ohne dass eine bestimmte Aufeinanderfolge, wie sie etwa Harpe in der Schweiz feststellte, nachweisbar wäre. Herr Martelli meint nun allerdings, *Nummulites perforata* sei nur dann für das mittlere Mitteleocän charakteristisch, wenn er ohne Begleitung von *N. complanata* vorkomme, reiche jedoch bis ins obere Mitteleocän (das Niveau von S. Giovanni Ilarione), und zwar an jenen Localitäten, wo er von *N. complanata* begleitet vorkommt. Das Niveau des *N. complanata* müsse also durchaus als ein jüngeres als das des *perforata* betrachtet werden. Schon die bereits

erwähnte Thatsache, dass im mittleren und nördlichen Dalmatien *Nummulites complanata Tchihatcheffi* zu den typischen Hauptnummulitenkalkfossilien gehört, beweist, dass Schichten, in welchen beide Nummuliten nebst ihren Begleitformen vorhanden sind, keineswegs dem oberen Mitteleocän anzugehören brauchen.

Das massenhafte Vorkommen von *Nummulites perforata Lucasana* ohne Begleitung von Formen der *Distans*-Gruppe in ziemlich hoch über dem Hauptnummulitenkalke gelegenen (reichen) Mergeln, die wohl zweifellos mindestens ins obere Mitteleocän gehören (cf. diese Verhandl., R. J. Schubert, 1901, pag. 178, 1903, pag. 279), lässt andererseits erkennen, dass auch nachdem bereits *Nummulites complanata Tchichatcheffi* in die dalmatischen Eocängewässer eingewandert war — das ist etwa an der Grenze zwischen unterem und mittlerem Mitteleocän — er nicht in allen Küstengewässern ein ständiges Faunenelement bildete. Die nach dem Absatze des Hauptnummulitenkalkes erfolgte Vertiefung des nord- und zum Theil mitteldalmatinischen Eocänmeeres sowie die vielfachen Schwankungen, die sich in dem oft relativ raschen Facieswechsel der höheren mitteleocänen Absätze äussern, dürften wohl die vornehmlichen Ursachen sein, dass die Nummuliten der 3., 4. und 6. Harpe'schen Zone, obgleich sie bereits im Hauptnummulitenkalke vorhanden sind, dennoch in den jüngeren Schichten sich bisweilen allein vorfinden.

Wenn nun schon die Synonymik und Systematik der Nummuliten keine einwandfreie ist, so muss das Capitel über die Orbitoiden geradezu als ganz missglückt bezeichnet werden. Herrn Martelli scheinen die neueren Untersuchungen von Munier-Chalmas, Douvillée, Verbeek, Schlumberger, Oppenheim u. a. über den inneren Bau der Orbitoiden und die darauf basirte Eintheilung in *Orbitoides s. str.* *Orthophragmina* und *Lepidocyclina* gänzlich unbekannt zu sein. Diese Gliederung ist umso wichtiger, als die erste Gruppe nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse auf die Kreide beschränkt ist, *Orthophragmina* die Hauptverbreitung im Eocän hat, auch ins Oligocän hinüberreicht, *Lepidocyclina* dagegen im Miocän und auch bereits im Oligocän vorkommt, im Eocän jedoch ganz fehlt. Die drei Gruppen unterscheiden sich bekanntlich durch die Form ihrer Mediankammern und während die cretacischen und oligo-miocänen Typen nicht immer leicht voneinander unterscheidbar sind, bildet die eo-oligocäne Gruppe — die Orthophragminen — durch die rectanguläre Form ihrer Mediankammern einen im Schliff leicht erkennbaren Typus. Zu *Lepidocyclina*, also zu der oligo-miocänen Gruppe, stellt nun Herr Martelli *Orbitoides dispansa Sow.*, eine altbekannte eocäne Form — eine *Orthophragmina*. Ebenso stellt er zu *Lepidocyclina* eine von ihm als neu beschriebene Art, die er *O. dalmatina* nennt, deren innerer Bau, wie er angibt, eine grosse Aehnlichkeit mit *Orbitoides aspera Gümbel* besitzt. Diese letztere bezeichnet sogar Herr Martelli als eine *Discocyclina* (also *Orthophragmina*). Selbst wenn ihm die ganze neuere Orbitoidenliteratur unbekannt war, kannte er doch die Gümbel'sche Monographie aus dem Jahre 1868. Und dort gibt Gümbel ausdrücklich für sein Subgenus *Lepidocyclina* „Gehäuse flachlinsen- oder dünnscheibenförmig mit rundlich begrenzten Mediankammern an"

(pag. 689) und pag. 717 erwähnt er bei der Beschreibung von *Orbitoides dilatata Michelotti*, dem Typus einer *Lepidocyclina*, dass diese Art sich durch die rundliche, schuppenähnliche Form ihrer Mediankammern sehr auffallend von den anderen (tertiären) Orbitoiden unterscheide. Für seine neuaufgestellte *Orbitoides dalmatina* gibt er also einerseits an, sie zeige grosse Aehnlichkeit mit einer *Orthophragmina aspera*, was den inneren Bau anbetreffe, andererseits stellt er sie zu *Lepidocyclina*, also einem Typus, der sich lediglich durch den inneren Bau von dem paläogenen unterscheidet. Es ist wohl unmöglich, dass hier nur ein Schreibfehler vorliege, denn die Bezeichnung *Orbitoides* (*Lepidocyclina*) *dispansa*, beziehungsweise *dalmatina* findet sich durchwegs in der Arbeit angewandt sowohl in der Fossilliste und im allgemeinen Theile wie im speciellen beschreibenden Theile, im Ganzen 17 mal. Selbst in der Tafelerklärung glaubte er die neueste Errungenschaft, dass *O. dispansa* und *dalmatina* Lepidocyclinen seien, zum Ausdruck bringen zu müssen.

Aeusserst interessant ist die Ansicht des italienischen Gelehrten, dass *Orbitoides applanata Gümbel* die megalosphärische Begleitform von *O. ephippium Schloth.* und *Orbitoides stella Gümb.* diejenige von *O. stellata Arch.* sei. Noch interessanter wären jedoch die näheren Begründungen und Nachweise durch Schliffe, die Herr Martelli hoffentlich recht bald bringen wird. Zum Schlusse möchten wir ihm noch verrathen, dass die beiden letztgenannten Arten (*stella* und *stellata*) echte Orthophragminen sind und von Gümbel zu seinem Subgenus *Asterocyclina* gestellt wurden, denn Herr Martelli scheint dies letztere nicht gewusst zu haben, da er ihnen wohl sonst nicht die Zutheilung zu irgendeiner Untergattung verweigert hätte, wie dies gleichfalls durchwegs in Text und Tafelerklärung im Gegensatze zu den übrigen Arten geschah.

Literatur-Notizen.

Dr. F. Kerner. Ueber die Entstehungsweise des Eisenerzvorkommens bei Kotlenice in Dalmatien. (Montan-Zeitung für Oesterr.-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Graz. Nr. 14, X. Jahrg. 1903, 295/6.)

Es wird die Entstehungsweise des (epigenetischen) Eisenerzvorkommens von Kotlenice eingehend geschildert und ein Zusammenhang des relativ häufigen Vorkommens von Eisenerzen am Nordfusse des Mosor mit dem geologischen Baue als möglich hingestellt. Es war nämlich die Gegend des Mosor wahrscheinlich auch während des älteren Tertiärs zum Theil Festland und daher den Wirkungen der Atmosphärilien längere Zeit ausgesetzt als andere benachbarte Landstriche, desgleichen war die Gegend des Mosor eine Region besonders intensiver Gebirgsfaltung. (R. J. Schubert.)

C. Gäbert. Geröllführende Schichten in der Gneissformation bei Boden im sächsischen Erzgebirge. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1903, pag. 465—469.

In die Sectionen Annaberg und Marienberg fällt ein grosser, muldenförmig gelagerter Complex von Muscovitgneiss mit zahlreichen Einlagerungen von dichtem Gneiss und archäischer Grauwacke, zu denen sich ein Kalklager gesellt. Am äussersten Nordrande dieser Mulde wurden bei Boden über bläulichschwarzer, völlig massiger archäischer Grauwacke drei Conglomeratbänke von 15 bis 30 *m* Mächtigkeit erkannt. Ihre Gerölle, die oft schmitzen- und flammenartig ausgezogen

sind, liegen meist in der Schichtung, zuweilen auch quer zu derselben. Es fehlt ihnen der glimmerige Ueberzug der Geschiebe von Obermittweida. Das die Gerölle umhüllende Gestein wird ins Hangende zu allmälig deutlicher schiefrig, bis es über dem dritten Conglomerathorizont phyllitähnlich wird und eine Menge feinster Muscovitschüppchen aufweist. Diese individualisiren sich immer mehr und mehr, wobei sich auch Quarz- und Feldspathelemente einstellen, bis sich ein feinkrystalliner, echter Muscovitgneiss herausbildet, der noch weiter im Hangenden auch Granat und Biotit aufnimmt. Vom Liegenden ins Hangende ist also bei strengster Concordanz der Schichten ein stetiger und allmäliger Uebergang von geröllführenden archäischen Grauwacken bis zu echtem Muscovitgneiss wahrzunehmen.

(W. Petrascheck.)

C. Diener. Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Mit 1 Titelbild, 28 Textabbildungen, 5 Karten in Schwarzdruck und 1 Karte in Farbendruck. 319 pp. Sonderabdruck aus „Bau und Bild Oesterreichs" von C. Diener, R. Hoernes, Franz E. Suess und V. Uhlig. Verlag von F. Tempsky und G. Freytag in Wien und Leipzig, 1903.

Unter obigem Titel erfolgte die Bearbeitung des die Alpenländer und den Karst umfassenden Abschnittes in dem von mehreren Autoren verfassten Werke „Bau und Bild Oesterreichs", welches bestimmt ist, den Standpunkt unserer Kenntnis der geologischen Structur Oesterreichs während jener Epoche zu markiren, innerhalb deren der IX. Internationale Geologen-Congress zu Wien abgehalten wurde.

Zwölf Jahre früher hatte derselbe Verfasser im gleichen Verlage eine Studie über den Gebirgsbau der Westalpen herausgegeben, so dass es wohl nahe lag, in der neuesten Publication gewissermassen eine Fortsetzung der älteren Arbeit über das östlich anschliessende Gebiet zu erwarten. Dies trifft indes nur insofern zu, als auch in dem vorliegenden Werke entsprechend seinem Titel das Hauptgewicht auf die tektonischen Züge im Aufbau der Ostalpen gelegt wird, während die stratigraphischen Verhältnisse nur in dem Masse zur Darstellung herangezogen werden, als dieselben in grösseren räumlichen Abschnitten einer Veränderung unterworfen sind. Wenn hier nun die Structurlinien und das wechselnde Schichtenmaterial, d. h. der Bau des Gebirges, dazu verwendet wird, um daraus die charakteristische Scenerie, also das Bild des ersteren in seinen verschiedenen Theilen abzuleiten, so ergibt sich schon in dieser Anlage ein wesentlicher Unterschied gegenüber der älteren westalpinen Studie. Ein weiterer Unterschied beruht darauf, dass der Verfasser dank der fester gefügten ostalpinen Stratigraphie und vermöge seiner umfassenderen, auf persönlicher Anschauung beruhenden Kenntnis des Terrains in der Lage war, den Stoff viel intensiver zu verarbeiten, ein Unterschied also, der ohne Zweifel als Fortschritt zu betrachten ist. Wie in der Einleitung bemerkt wird, war indessen eine ganz gleichmässige Behandlung des Gebietes im Hinblick auf die Ungleichwerthigkeit der Literatur auf einem so beschränkten Raume nicht immer durchführbar. Auch wird man es begreiflich finden, dass den interessantesten oder besonders typischen Gegenden eine breitere Darstellung zu Theil ward als einzelnen mehr monoton oder einfach gebauten Regionen. Das Bestreben des Autors, wesentliche Lücken unserer heutigen Kenntnisse schärfer hervorzuheben, darf als ein Vorzug des Werkes angesehen werden. Ebenso angenehm berührt es den Leser einer im Grossen und Ganzen compilatorischen Arbeit, wenn deren Verfasser in strittigen Fragen auf Grund persönlicher Anschauung häufig mit seiner eigenen Meinung hervortritt.

Dass in einem Buche über die Structur des am besten erforschten Kettengebirges die Frage der Gebirgsbildung im Allgemeinen das interessanteste Problem darbieten musste, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden. Freilich gelangt der Autor diesbezüglich weder zu einer bestimmten Entscheidung zwischen den verschiedenen herrschenden Lehrmeinungen, von welchen keine den in der Natur gegebenen Thatsachen in ausreichendem Masse Rechnung trage, noch vermag er es, an Stelle derselben eine wesentlich neue, eigene Auffassung zu begründen. Indem jedoch das vorliegende Buch in so vollständiger Weise zum ersten Mal die schwer zu überblickende Fülle einzelner Daten über ostalpine Tektonik auf engem Raume zusammenfasst, liefert dasselbe ohne Zweifel einen wichtigen Beitrag zu weiteren Fortschritten auch in der Frage der Gebirgsbildung.

Das Problem einer naturgemässen Abgrenzung der Ostalpen von den Westalpen hat sich nach Ansicht des Verfassers seit dem Erscheinen seines oben angeführten Werkes ausserordentlich complicirt und werde so lange unentschieden bleiben, als die stratigraphische Stellung der Bündner Schiefer und damit der Bau der kritischen Grenzregion unsicher seien.

Schärfer noch als in den Westalpen prägt sich im östlichen Alpenlande jene Anordnung der Schichtencomplexe in einzelnen Zonen aus, welche allein eine natürliche Gliederung des Gebietes vom Standpunkte der geologischen Structur aus ermöglichen.

Prof. Diener unterscheidet nun zunächst fünf auch in der Physiognomie der Landschaft plastisch zum Ausdruck kommende Zonen, und zwar:

I. Nördliche Sandsteinzone oder Flyschzone. Umfassend den Bregenzer Wald im Westen und den geschlossenen Sandsteingürtel zwischen Salzburg und Wien im Osten (Kreide und Tertiär mit vereinzelten Juraklippen).
II. Nördliche Kalkzone (ausschliesslich mesozoisch).
III. Centralzone (krystallinisch mit eingefalteten Zügen und auflagernden jüngeren Schollen paläozoischen und mesozoischen Alters).
IV. Drauzug. Durch einen schmalen krystallinischen Aufbruch in eine nördliche und südliche Hälfte zerlegt (paläozoisch, mesozoisch und tertiär).
V Südliche Kalkzone. Nach Südosten ohne scharfe Grenze übergehend in das dinarische Faltensystem der illyrischen Karstländer (überwiegend *mesozoisch, krystallinische Aufbrüche, etwas jüngeres Paläozoicum und Tertiär*).

Vergleicht man diese Hauptgliederung mit älteren Eintheilungen, z. B. der durch A. v. Böhm vorgenommenen, welche ebenfalls das die landschaftliche Scenerie bestimmende geologische Moment in den Vordergrund rückt, so fällt hier die Einschaltung des Drauzuges als einer besonderen Hauptzone auf, während andererseits die sogenannte nördliche Grauwackenzone in der Centralzone aufgenommen wird.

Die Specialdarstellung des ganzen Raumes der Ostalpen erfolgt nun in fünf jenen Zonen entsprechenden Capiteln. Innerhalb jedes Capitels schreitet die Besprechung stets von West nach Osten fort, ohne weitere sinnfällige Gliederung. Es kann nicht geleugnet werden, dass diese äussere Form der Verarbeitung, d. h. die Gliederung in nur fünf Abschnitte, die Uebersichtlichkeit des Werkes beeinträchtigt und die rasche Orientirung erschwert. Dabei bringt der Verf. dort, wo sich in dem östlichen Fortstreichen der betreffenden Zone ein Wechsel der Faciesentwicklung einstellt, zunächst eine gedrängte Uebersicht der stratigraphischen Verhältnisse, um sich sodann seiner Hauptaufgabe, der Schilderung der Structur des Gebirges, zuzuwenden und gelegentlich die bezeichnenden landschaftlichen Züge des letzteren in kräftigen Strichen hervorzuheben.

Die Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes ist von E. v. Mojsisovics verfasst und behandelt in knapper Form insbesondere die eigenartigen Faciesbeziehungen in jenem Theile der Nordalpen. Besonders ausführlich werden in diesem Buche die durch A. Bittner's letzte Arbeiten im Detail studirten niederösterreichischen Kalkalpen, das dem Verf. speciell bekannte südosttirolische Hochland und der in den letzten Jahren von F. Teller und dem Referenten aufgenommene Drauzug, behandelt. Es muss anerkannt werden, dass die Fülle der vorhandenen Literatur in reichem Masse, in kritischer Art und richtiger Erkenntnis des Wesentlichen herausgezogen worden ist. Dabei zeigt sich in überzeugender Art die von C. Diener gleich an der Spitze seiner Vorrede gewürdigte Bedeutung der in den Schriften unserer Anstalt niedergelegten Aufnahmsberichte als Bau- und Fundamentsteine für solche zusammenfassende Darstellungen.

Mit Interesse wendet sich der Leser den Schlusscapiteln zu, worin das Problem der Gebirgsbildung im Allgemeinen tangirende Fragen aufgeworfen werden. Wenn auch in diesem Buche den zusammenfassenden, mehr theoretischen Abschnitten im Verhältnis zur Detailschilderung ein relativ kleiner Raum zugemessen wurde, so mag es hier in einem Referate, das sich auf eine Wiedergabe der Thatsachenfülle nicht einlassen kann, doch gestattet sein auf jene Schlusscapitel näher einzugehen. Anschliessend an den beschreibenden Theil finden wir hier zunächst eine geologische Geschichte der Ostalpen, worin die Entwicklung der das Alpengerüst aufbauenden Sedimente aus den frühesten Epochen bis in die Jetztzeit verfolgt wird. Aus diesem Rückblick ergibt sich zunächst die Thatsache, dass die Faltung der Alpen in einzelnen, oft länger andauernden Phasen erfolgte, zwischen welchen grössere Ruhepausen eintraten, während deren ein Zusammenbruch und die

theilweise Einebnung des Gebirges erfolgen konnte. Jede weitere Phase ergab nicht nur die Angliederung neuer Aussenzonen, sondern bewirkte auch eine neuerliche Massenbewegung innerhalb der bereits gefalteten Sedimente.

Die einzelnen Gebirgsabschnitte zeigen erhebliche Verschiedenheiten in ihrer geologischen Geschichte, erst die letzte Hauptfaltung im älteren Tertiär schweisste die heterogenen Theile zu einem einheitlichen Gebirge zusammen. Als solche Unterschiede werden das Ueberwiegen eruptiver Erscheinungen während der Dauer der jungpaläozoischen, mesozoischen und känozoischen Zeit und das wiederholte Auftauchen krystallinischer Inseln in den Südalpen namhaft gemacht. Bei diesem Anlasse gelangt auch die neuere Auffassung von E. Suess, wonach die ganze südliche Kalkzone (im Sinne Diener's, also mit Ausschluss des Drauzuges) bereits dem dinarischen Faltensystem angehöre und somit von den Alpen als ein selbstständiges Gebirge (Dinariden) abgetrennt werden müsse zur Erörterung. Diener verhält sich demgegenüber ablehnend und will höchstens die Auffassung gelten lassen, dass das dinarische System einem selbstständig werdenden Zweig der venezianischen Voralpenzone (südlich von T. Taramelli's frattura peradriatica) entspreche.

Der folgende, zunächst die Grundlinien im Bauplan der Ostalpen behandelnde Abschnitt bildet eigentlich eine gedrängte Wiederholung oder, wenn man will, Zusammenfassung des beschreibenden Theiles unter besonderer Berücksichtigung der wichtigsten tektonischen Linien, welche sich von West nach Ost als eine Aufeinanderfolge garbenförmig aneinandergereihter, in ihrem Verlaufe vom Südrand des böhmischen Massivs abhängiger Bögen darstellen.

Im letzten Capitel werden endlich die Beziehungen dieser Grundlinien zu den gegenwärtig herrschenden Lehrmeinungen über die Entstehung von Faltengebirgen auseinandergesetzt.

Hier betont C. Diener vor Allem die grossen Schwierigkeiten, denen eine Ableitung einfacher Gesetze aus der von Jahr zu Jahr anwachsenden Fülle von beobachteten Thatsachen begegnet. Die faltenden Kräfte, auf die schliesslich die Entstehung der Alpen immer zurückgeführt werden muss, gestalteten eben vielerlei Erscheinungen. Dabei spielt — wie der Verf. mit Recht hervorhebt — das Material der Sedimente eine sehr wesentliche Rolle, indem die wechselnde Elasticität der letzteren einen massgebenden Einfluss auf die Art der Spannungsauslösung üben musste. So sehen wir eine Störung als Faltenbruch, Ueberschiebung und Verwerfungsbruch entwickelt, je nach den Sedimenten, die sie gerade durchschneidet.

Von Falten unabhängige horizontale Ueberschiebungen von Deckschollen über einem Sockelgebirge sind dem Verf. aus den Ostalpen nicht bekannt.

Erhebung der Gesteinsschichten durch Faltung infolge eines Zusammenschubes wird man für die ganzen Ostalpen als das wesentlichste Moment der Gebirgsbildung ansehen müssen. Allein über die Art und Weise, wie dieser Zusammenschub erfolgte, gehen die Meinungen weit auseinander. Die auf ungenügenden Erfahrungen beruhende Anschauung von einem symmetrischen Bau der Ostalpen wurde vor Langem durch E. Suess widerlegt, welcher an deren Stelle die Theorie des einseitigen Lateralschubes setzte. Auch diese Lehrmeinung nun erweist sich nach Diener selbst in einer neuen modificirten Form, wonach am Südrande der Alpen treppenförmiges Absinken und Rückfaltung angenommen wird, als unzureichend und sei nicht in Einklang zu bringen mit den neuen Aufnahmen in den Südalpen, insbesondere im Etschbuchtgebirge. Auch spreche der Umstand, dass die Aussenseite der „Dinariden", welche ja mit der Innenseite der Südalpen in eins verschmilzt, gleichwie die letztere nach Süden gefaltet ist, in gewichtiger Weise gegen die Theorie des einseitigen Lateralschubes.

Wenn auch der Aussenrand der Nordalpen sich als einheitlicher, continuirlicher erweist als der südliche Innenrand, so zeige sich doch in beiden Randzonen der Charakter von Gebieten, welche eben nur nach der Richtung des ungefalteten Vorlandes hin in Falten gelegt erscheinen. Auf der anderen Seite würde die Bedeutung der Senkungsfelder (auf die in der Suess'schen Auffassung hohes Gewicht gelegt wird) durch deren sozusagen regelloses Auftreten am Nord-, Ost- und Südrande, ja selbst im Innern des Gebirges sehr abgeschwächt.

Ebensowenig könne die Richtung der Falten und daraus hervorgegangenen Ueberschiebungen zur Ableitung einer allgemeinen Schubrichtung herangezogen werden, da sich auch hier eine Reihe von Ausnahmen anführen liesse, in denen

die Bewegung einfach wieder nach jener Seite hin erfolgte, wo die Sedimente bei ihrem Zusammenschub am leichtesten ausweichen konnten.

Der Bau der Ostalpen lässt somit nach dem Verfasser auf keine Weise die Annahme der Entstehung eines Faltenwurfes durch einen einseitigen, sei es nord-, sei es südwärts gerichteten Schub zu, er könne vielmehr nur, wie schon seinerzeit von Bittner, Tietze und Löwl angedeutet worden sei, durch einen Zusammenschub zwischen zwei starren Schollen erklärt werden. Die eine dieser Schollen wäre das seit der Carbonzeit nicht mehr gefaltete böhmische Massiv, die andere aber ein heute freilich der Beobachtung entzogenes Gebiet, nämlich das unter den Meeresspiegel versunkene adriatische Massiv, mit dem zusammen später noch einzelne bereits frühzeitig gefaltete resistentere Schollen der Südalpen mitgewirkt haben mochten.

Bei einer Zusammenpressung von zwei Seiten würde sich das Heraustreten der gefalteten Massen aus ihren Bildungsräumen wesentlich reduciren und es entfiele damit auch die durch keine Thatsache bewiesene Annahme, dass die Sedimente der Alpen sich unter einer anderen geographischen Breite abgesetzt haben.

Diese Fragen streifen nun bereits das Gebiet der Theorien über Gebirgsbildung im Allgemeinen, unter denen hier nur drei als im Hinblick auf die Ostalpen discutabel besonders hervorgehoben werden. Es sind dies die Contractionstheorie (Schrumpfung der Lithosphäre), die isostatische Theorie (Faltung durch Belastung mit Sediment) und die Expansionstheorie (Ausdehnung der Sedimente durch spätere physikalische oder chemische Vorgänge).

Der Verfasser neigt sich zum Schlusse am meisten der Schrumpfungstheorie zu, welche bekanntlich auch den diesbezüglichen Anschauungen von E. Suess zu Grunde liegt; dabei wird aber als Einschränkung beigefügt, dass in vielen Fällen durch eine nachträgliche Veränderung und Volumsvermehrung der Sedimente, ja schon durch die Schaffung von Hohlformen in Folge der Denudation locale Faltungen entstehen können.

Was die illustrative Ausstattung des vorliegenden Bandes betrifft, so sind ausser den nicht allzu reichlich eingeschalteten Profilen eine Anzahl tektonischer Detailkarten sowie eine grössere in Farben gehaltene Uebersichtskarte hervorzuheben, welche ganz wesentlich zum Verständnis des textlichen Inhaltes beitragen. Die landschaftlichen Illustrationen bringen aber nur zum Theil geologisch bezeichnende Ansichten, auch erscheint ihre technische Ausführung manchmal unzureichend, um das geologische Moment in denselben mit der gewünschten Schärfe zum Ausdruck zu bringen.

Wie das Gesammtwerk, so wird auch der uns vorliegende Band fortan einen unentbehrlichen Behelf für neuere Arbeiten bilden. Abgesehen davon, dass durch dasselbe ein abschliessender Rückblick auf das umfangreiche, hinsichtlich der Structur der Ostalpen bis heute vorliegende Material ermöglicht wird, dürfte es sich bei künftigen Untersuchungen als willkommener Rahmen erweisen, innerhalb dessen der Forscher seine Detailarbeit leicht einzureihen im Stande sein und immer in der Lage bleiben wird, die Orientirung gegenüber den grossen Zügen im Aufbau der Ostalpen zu bewahren. (G. Geyer.)

Josef Muck. Der Erdwachsbau in Borysław. 8°. VI u. 218 S. mit 53 Textfiguren und 2 Tafeln. Verlag von Jul. Springer, Berlin 1903.

In vorliegendem Buche hat es Verf. unternommen, das Erdöl- und besonders das Erdwachsvorkommen von Borysław, das in geologischer wie bergmännischer Hinsicht so viel des Interessanten bietet, eingehend zu schildern.

Im ersten Capitel wird die geschichtliche Entwicklung der Erdwachsindustrie geschildert, die insofern auf sehr frühe Zeit zurückgeht, als das in Bodenvertiefungen sich spontan ansammelnde Erdöl von den Bauern als Lederfett und Wagenschmiere benutzt wurde, jedoch erst mit dem Anfange des 18. Jahrhunderts wurde mit dem Schürfen auf Erdöl begonnen. Wie einzig in ihrer Art diese primitivste Gewinnung des Erdöls gehandhabt wurde, ersieht man aus den Worten des Autors: „Es gibt wohl kaum einen zweiten Bergbau in Europa, der in einer Zeit, wo die gesammte Bergbautechnik bereits auf hoher Stufe stand, so ausschliesslich aus sich selbst heraus entstanden ist, alle Einrichtungen aus seinen Uranfängen gewissermassen selbst erfand, daher stets mit Allem auf die primitivste Art und Weise begann wie dieser." Es war ein ausgesprochener Raubbau, der dort unter grössten Gefahren betrieben wurde und der schauerliche sociale Miss-

stände im Gefolge hatte. Erst in den Jahren 1898—1900 wurde da gründlich Aenderung geschaffen und umso dankenswerther ist es, dass der Verf. das nunmehr verschwundene alte Borysław in Wort und Bild festgehalten hat.

Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Borysław konnten erst in letzter Zeit geklärt werden, da das Befahren der früheren „Duckelschächte" nicht nur beschwerlich, sondern geradezu lebensgefährlich war und daher ein Studium des Erdwachsvorkommens vor Ort nur selten möglich wurde. Aus einem Profil, das der Verf. nach markscheiderisch festgestellten Beobachtungen construirt, ist zu ersehen, dass der Menilitschiefer und ebenso der miocäne Salzthon gegen NO überkippt sind und sich weiters noch zwei kleine flache Antiklinalen anschliessen; es bedeutet dies gegenüber den zum Theil phantastischen Auffassungen früherer Autoren einen entschiedenen Fortschritt. Die Frage nach der Entstehung des Erdwachses beantwortet Verf., von der Höfer-Engler'schen Theorie ausgehend, mit drei Hypothesen, von welchen er folgende als die wahrscheinlichste bezeichnet: „Aus den Fettkörpern, welche nach Verwesung der stickstoffhaltigen Substanz der Thierleichen zurückbleiben, entstand unter hohem Druck und niedriger Temperatur zunächst Erdöl, aus welchem dann später Erdwachs gebildet wurde." Es ist dies eine Ansicht Grabowski's, der von der Voraussetzung ausgeht, „dass manche Kohlenwasserstoffe bei Gegenwart von Sauerstoff denselben nicht direct aufnehmen, sondern dass unter besonderen Verhältnissen eine Oxydation durch Abspaltung von Wasserstoff unter Bildung von Wasser stattfindet, wodurch die zurückbleibenden Kohlenwasserstoffe immer höher gekohlt werden, bis endlich aus dem flüssigen oder schon festen immer schwerer schmelzbare Glieder der Methanreihe entstehen, aus welchen dann das Erdwachs zusammengesetzt ist". Von diesem Standpunkte aus wird auch das Erdwachsvorkommen gerade bei Borysław verständlich. In den ungewöhnlich tiefen Spalten, welche bis in das Niveau des Erdöls hinabreichen, stieg dasselbe auf und wurde auf diesem Wege langsam in Erdwachs verwandelt, woraus sich erklärt, dass die Erdwachslager von Borysław stets Klüfte und Lagergänge sind. Durch diese Beobachtungen kommt Muck ebenso wie Oberbergrath Holobek zu der Ansicht, dass das ausgebeutete Erdwachs sich nicht auf primärer Lagerstätte befindet, sondern aus der Naphta der Miocänablagerungen stammt. Dass jedoch thatsächlich eine solche Bewegung nach aufwärts vom Erdwachse durchgemacht wird, beweist das „Wandern" desselben, das stets in alten Schächten beobachtet werden kann.

Die Erdwachsbergbaue sind in hohem Grade Schlagwettergruben, weshalb in vorliegendem Buche ein eigenes Capitel den Gasverhältnissen gewidmet wird. In erster Linie ist das fundamentale Methan CH_4, das den Gesteinsmassen selbst entstammt, zu beachten. Es kommen aber auch höhere Glieder der Methanreihe vor, so besonders Aethan C_2H_6, das mit Luft gemischt leicht die Ursache starker Explosionen wird. Aber auch Glieder der Aethylen- und Benzolreihe wurden vielfach nachgewiesen, die wieder nicht nur explosible, sondern auch giftige Gase enthalten. Der gefährlichste Feind aber ist der Schwefelwasserstoff, der aus den Raubbauen früherer Tage eindringt. In diesen findet sich nämlich faulendes Holz, Gyps und Wasser, was die Entstehung dieser giftigen Gase ermöglicht.

Das fünfte Capitel beschäftigt sich mit dem Bergbaubetriebe. Es werden da die Vortheile des Horizontbetriebes gegenüber dem alten „isolirten Schachtbetriebe" erörtert und ferner die Schacht- und Streckenförderung, die Ventilation, Beleuchtung und Wasserhaltung und endlich die Arbeiterverhältnisse besprochen. Besonders erwähnenswerth ist, dass infolge der colossalen Durchwühlungen das ganze Terrain in Bewegung begriffen ist. Manche Schächte wurden hierdurch vollständig spiral gedreht — bis 360° und darüber — und deren Sohle 10—15 *m* aus dem Senkel gebracht.

Die Aufbereitung geschieht in Borysław ausschliesslich mittels Handarbeit. Die geförderte Masse wird da oder Tag der Handscheidung, dem Wachswaschen und die mit Wachs imprägnirte Gangmasse (Lep) dem Lepschmelzen unterzogen. Versuchsweise wurde auch Extraction angewendet.

In den folgenden Capiteln werden dann noch die Themata: Wachsschmelze; Verlustberechnung; Eigenschaften und chemische Zusammensetzung des Erdwachses, seine Verfälschungen und Prüfung; Handelsverhältnisse und Verwendung des Erdwachses behandelt. Die Beschreibung einzelner Bergbaue und eine Schilderung der Petroleumindustrie bilden den Schluss. (L. Waagen.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Juli bis Ende September 1903.

Abel, O. Exkursion nach Heiligenstadt, Nußdorf und auf den Kahlenberg. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 8 S. (*14030. 8°.*)

Angelis d'Ossat, G. de. Coralli triasici in quel di Forni di Sopra, Carnia. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXII. Fasc. 2. 1903.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1903. 8°. 3 S. (166—168). Gesch. d. Autors. (*14031. 8°.*)

Becke, F. Exkursion in das Kamptal. [Kristallinische Schiefer des niederösterr. Waldviertels]. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 5 S. (*14032. 8°.*)

Becke, F. & F. Löwl. Exkursionen im westlichen und mittleren Abschnitt der Hohen Tauern: Westende der Hohen Tauern (Zillertal); von F. Becke. — Quer durch den mittleren Abschnitt der Hohen Tauern; von F. Löwl. — (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 41 S. mit 10 Textfig. u. 27 S. mit 1 Titelbild, 9 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskarte. (*14033. 8°.*)

Berger, H. & F. E. Suess. Die geologischen Verhältnisse des Steinkohlenbeckens von Ostrau—Karwin; unter Mitwirkung von A. Fillunger beschrieben. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 14 S. mit 1 Taf. (*14034. 8°.*)

Berwerth, F. Zur Erinnerung an Felix Karrer. (Separat. aus: Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Bd. XVIII. 1903. Notizen.) Wien, A. Hölder, 1903. 8°. 6 S. (3—8). Gesch. d. Autors. (*14035. 8°.*)

Bistram, A. Freih. v. Beiträge zur Kenntnis der Fauna des unteren Lias in der Val Solda. Geologisch-palaeontologische Studien in den Comasker Alpen. I. (Separat. aus: Berichte der naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. XIII.) Freiburg i. Br., typ. C. A. Wagner, 1903. 8°. 99 S. (116—214) mit 8 Taf. Gesch. d. Autors. (*14036. 8°.*)

Bittner, A. Aus der Umgebung von Schwarzau im Gebirge. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1893. Nr. 10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1893. 8°. 3 S. (245—247). Aus Dr. Bittner's Nachlass. (*14037. 8°.*)

Bittner, A. Bemerkungen zu der letzten Mittheilung von E. Böse und H. Finkelstein über die Brachiopodenschichten von Castel-Tesino. — Aus der Umgebung von Nasswald und von Rohr im Gebirge. — Literatur-Notiz über R. Lepsius' Geologie von Attika. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1893. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1893. 14 S. (284, 293—300, 304—308). Aus Dr. Bittner's Nachlass. (*14038. 8°.*)

Bittner, A. Ueber die geologischen Aufnahmsarbeiten im Gebiete der Traisen, der steyrischen Salza und der Pielach während des Sommers 1896. — Literatur-Notiz über: P. Oppenheim. Das Alttertiär der Colli Berici in Venetien, die Stellung der Schichten von Priabona und die

oligocäne Transgression im alpinen Europa. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1896. Nr. 12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1896. 8°. 5 S. (331—335). Aus Dr. Bittner's Nachlass. (*14039. 8°.*)

Bittner, A. Neue Fundorte von *Haplophragmium grande Reuss* in der Gosaukreide der nordöstlichen Kalkalpen. — Ueber zwei neue Fundstellen von *Posidonomya alpina* in den niederösterreichischen Kalkalpen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 2 S. (215—216). Aus Dr. Bittner's Nachlass. (*14040. 8°.*)

Bittner, A. Geologisches aus der Gegend von Weyer in Oberösterreich. 1. Die nächste Umgebung von Weyer. 2. Das linke Ennsufer bei Weyer und Klein-Reifling. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 11—12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 6 S. (277—282). Aus Dr. Bittner's Nachlass. (*14041. 8°.*)

Bittner, A. Neue Daten über die Verbreitung cretacischer Ablagerungen mit *Orbitolina concava Lam.* in den niederösterreichischen Kalkalpen, bei Alland und Sittendorf nächst Wien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 9.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 3 S. (253—255). Aus Dr. Bittner's Nachlass. (*14042. 8°.*)

Blaas, J. Notiz über das Mendelgebirge. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1903. Nr. 14.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 2 S. (451—452). Gesch. d. Autors. (*14043. 8°.*)

Böhm, A. v. Hierlatz-Exkursion. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 10 S. mit 4 Textfig. (*14044. 8°.*)

Brückner, E. Die Alpen im Eiszeitalter. Lfg. 1—5. Leipzig 1901—1903. 8°. Vide: Penck, A. & E. Brückner. (*14026. 8°.*)

Bukowski, G. v. Exkursionen in Süddalmatien. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 24 S. mit 3 Taf. (*14045. 8°.*)

Clar. C. & A. Sigmund. Exkursion in das Eruptivgebiet von Gleichenberg. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 16 S. mit 1 Taf. u. 1 geolog. Kartenskizze. (*14046. 8°.*)

Diener, C. Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien 1903. 8°. Vide: Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. u. V. Uhlig. Bau und Bild Oesterreichs. Teil II. (*14024. 8°.*)

Diener, C. Exkursion in die Dolomiten von Südtirol. [Seiser Alpe, Schlern, Ampezzaner Dolomiten.] (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 30 S. mit 5 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskarte. (*14047. 8°.*)

Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. & V. Uhlig. Bau und Bild Oesterreichs; mit einem Vorworte von E. Suess. Wien, F. Tempsky, 1903. 8°. 4 Teile. Gesch. d. Directors Dr. E. Tietze.

Enthält:

Teil I. Inhalt und Vorwort. (S. I—XXIV); Suess, F. E. Bau und Bild der böhmischen Masse. (S. 1—322 mit 1 Titelbild, 56 Textfig. u. 1 Karte.)

Teil II. Diener, C. Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. (S. I—IV u. 327—646 mit 1 Titelbild, 28 Textfig. u. 6 Karten.)

Teil III. Uhlig, V. Bau und Bild der Karpaten. (S. 647—911 mit 1 Titelbild, 139 Textfig. u. 1 Karte.)

Teil IV. Hoernes, R. Bau und Bild der Ebenen Österreichs. (S. I—VI u. 917—1110, mit 1 Titelbild u. 27 Textfig.)

(*14024. 8°.*)

Döll, E. Über die Beobachtung des Falles von Meteoriten und das Aufsammeln derselben. (Beilage zum Programm der öffentlichen Unter-Realschule im I. Bezirke Wiens. 1903.) Wien, typ. G. Davis & Co., 1903. 8°. 58 S. mit 14 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14110. 8°.*)

Doelter, C. Exkursion nach Predazzo. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 42 S. mit 14 Textfig. (*14048. 8°.*)

Dreger, J. Vorlage des Blattes Marburg in Steiermark. Fragliche Gletscherspuren. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 3 S. (124—126). Gesch. d. Autors. (*14049. 8°.*)

Enderle, J. Die Bildung der Salzlagerstätten. Eine Überschau des gegenwärtigen Standes dieses Problems. (Separat. aus: Jahresbericht des städtischen Gymnasiums zu Wels. II. f. d. Schuljahr 1902—1903.) Wels 1903. 8°. 31 S. (20—50). Gesch. d. Autors. (*14050. 8°.*)

Fraas, E. Die Triaszeit in Schwaben. Ein Blick in die Urgeschichte an der Hand von R. Blezinger's geologischer Pyramide. Ravensburg, O. Maier [1903]. 8°. 40 S. mit 6 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Verlegers. (*14051. 8°.*)

Fuchs, Th. Exkursion in die Umgebung von Atzgersdorf, Baden und Vöslau. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß: Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 9 S. (*14052. 8°.*)

Fuchs, Th. Exkursion nach Eggenburg. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 13 S. (*14053. 8°.*)

Fuchs, Th. Exkursion in die Ziegeleien der Wienerberger Ziegelfabrik und Baugesellschaft bei Inzersdorf am Wiener Berg. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß: Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. (*14054. 8°.*)

Fugger, E. Salzburg und Umgebung. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 21 S. (*14055. 8°.*)

Geyer, G. Exkursion auf den Wiener Schneeberg. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 7 S. (*14056. 8°.*)

Geyer, G. Exkursion in die Karnischen Alpen. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 51 S. mit 9 Textfig. und 1 Taf. (*14057. 8°.*)

Geyer, G. Zur Geologie der Lienzer Dolomiten. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1903. Nr. 9.) Wien, R. Lechner, 1903. 8°. 31 S. (165—195) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14058. 8°.*)

Graber, H. V. Die Teichtalungen im Süden von Böhmisch-Leipa, nebst faunistischen Beobachtungen auf dem Hirnsner Teiche. (Separat. aus: Jahresbericht der Staats-Realschule in B.-Leipa. XL. f. d. Schuljahr 1902—1903.) Böhmisch-Leipa, typ. J. Künstner, 1903. 8°. 24 S. Gesch. d. Autors. (*14059. 8°.*)

Grzybowski, J. Geologische Skizze der Umgebung von Schodnica bei Drohobycz in den Ostkarpathen Galiziens. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 6 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (*14060. 8°.*)

[Gurlt, A.] Gedenkworte auf ihn; von A. Philippson. Bonn 1903. 8°. Vide: Philippson, A. (*14093. 8°.*)

Hibsch, J. E. Geologischer Aufbau des böhmischen Mittelgebirges. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 72 S. mit 6 Textfig. (*14061. 8°.*)

Higginson, E. Mappe der Republik Perú; sammt einer kurzen Beschreibung des Landes, seiner geographischen und klimatischen Verhältnisse . . . seines Bergbaues . . und zahlreichen statistischen und anderen Daten; verfasst im Auftrage des Ministers für auswärtige Angelegenheiten Don Eugenio Larrabure y Unánue. Southampton 1903. 8°. 1 Karte mit Text (37 Spalten) auf der Rückseite. Gesch. d. Peruanischen Ministeriums des Aeussern. (*14062. 8°.*)

Hilber, V. Wanderblöcke in Mittelsteiermark. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 10. S. mit 2 Taf. (*14063. 8°.*)

Höfer, H. Das Miozänbecken bei Leoben. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 5 S. mit 1 Textfig. (*14064. 8°.*)

Hoernes, R. Bau und Bild der Ebenen Österreichs. Wien 1903. 8°. Vide: Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. u. V. Uhlig. Bau und Bild Österreichs. Teil IV. (*14024. 8°.*)

Hoernes, R. Exkursion nach Voitsberg. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 4 S. mit 1 Textfig. (*14065. 8°.*)

Hoernes, R. & A. Holler. Exkursion nach Oisnitz. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 3 S. (*14066. 8°.*)

Hofmann, A. Kurze Übersicht der montangeologischen Verhältnisse des Přibramer Bergbaues. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 17 S. mit 1 Textfig. u. 2 Taf. (*14067. 8°.*)

Holler, A. Exkursion nach Oisnitz. Wien, 1903. 8°. Vide: Hoernes, R. & A. Holler. (*14066. 8°.*)

Holobek, J. Die geologischen Verhältnisse der Erdwachs- und Erdöllagerstätten in Borysław. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 10 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (*14068. 8°.*)

Ippen, J. A. Mitteilungen über eine Analyse eines nephelinporphiritischen Gesteines (Allochetit) von Allochet, Monzoni. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften; math. naturw. Classe. Jahrg. 1902.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1902. 8°. 3 S. (287—289). Gesch. d. Autors. (*14069. 8°.*)

Ippen, J. A. Über einige aplitische Gesteine von Predazzo. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1902. Nr. 12.) Stuttgart, J. Schweizerbart, 1902. 8°. 7 S. (359—375). Gesch. d. Autors. (*14070. 8°.*)

Ippen, J. A. Über einen Alkalsyenit von Malga Gardone, Predazzo (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1903. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 9 S. (11—19). Gesch. d. Autors. (*14071. 8°.*)

Ippen, J. A. Über Melaphyre vom Cornon und theralitische Gesteine vom Viezzenatal bei Predazzo. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1903.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 8 S. (6—13) mit Textfig. Gesch. d. Autors. (*14072. 8°.*)

Ippen, J. A. Über dioritporphyritische Gesteine vom Monzoni. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . 1903.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 7 S. (383—389). Gesch. d. Autors. (*14073. 8°.*)

Ippen, J. A. Über den Allochetit vom Monzoni. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 7—8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 11 S. (133—143). Gesch. d. Autors. (*14074. 8°.*)

Jahn, J. J. Geologische Exkursionen im älteren Paläozoikum Mittelböhmens. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 45 S. mit 10 Textfig. (*14075. 8°.*)

Kalecsinszky, A. v. Die Mineralkohlen der Länder der ungarischen Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung und praktische Wichtigkeit. Revidirte Uebertragung aus dem im December 1901 erschienenen ungarischen Original. Budapest, typ. Franklin-Verein, 1903. 8°. 324 S. mit 1 Karte. Gesch. d. kgl. ungar. geolog. Anstalt. (*11823. 8°. Lab.*)

[Karrer, F.] Zur Erinnerung an ihn; von F. Berwerth. Wien 1903. 8°. Vide: Berwerth, F. (*14035. 8°.*)

Katzer, F. Exkursion durch Bosnien und die Hercegovina. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 12 S. (*14076. 8°.*)

Katzer, F. Geologischer Führer durch Bosnien und Hercegovina; herausgegeben anläßlich des IX. Internationalen Geologen-Kongresses von der Landesregierung in Sarajevo. Sarajevo, typ. Landesdruckerei, 1903. 8°. 280 S. mit 64 Textfig. u. 8 Karten. Gesch. d. Autors. (*14027. 8°.*)

Kerner, F. v. Exkursionen in Norddalmatien. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 19 S. mit 9 Textfig. (*14077. 8°.*)

[Kieslinger, F.] Die Mineralkohlen Österreichs; herausgegeben vom Komitee des Allgemeinen Bergmannstages, Wien 1903 [redigiert]. Wien 1903. 8°. Vide: Mineralkohlen, Die. (*11824. 8°. Lab.*)

Kittl, E. Geologische Exkursionen im Salzkammergut; Umgebung von Ischl, Hallstatt und Aussee. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 118 S. mit 14 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskarte. (*14079. 8°.*)

Knett, J. Vorläufiger Bericht über das Erzgebirgische Schwarmbeben 1903 vom 13. Februar bis 25. März, mit einem Anhang über die Nacherschütterungen bis Anfang Mai. (Separat. aus: Mitteilungen der Erdbeben-Kommission d. kais. Akademie der Wissenschaften. N. F. Nr. XVI.) Wien, K. Gerold's Sohn, 1903. 8°. 27 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*14078. 8°.*)

Kolbeck, F. Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äußerer Kennzeichen von A. Weisbach. 6. Auflage, durchgesehen und ergänzt. Leipzig 1903. 8°. Vide: Weisbach, A. (*11826. 8°. Lab.*)

Kossmat, F. Das Gebirge zwischen dem Bačathale und der Wocheiner Save. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 14 S. (111—124). Gesch. d. Autors. (*14080. 8°.*)

Kossmat, F. Umgebung von Raibl, Kärnten. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 12 S. mit 3 Textfig. (*14081. 8°.*)

Lönborg, S. Sveriges Karta tiden till omkring 1850. Upsala, typ. Aimqvist & Wiksells, 1903. 8°. VI—242 S. Gesch. d. Autors. (*14029. 8°.*)

Löwl, F. [Exkursionen im westlichen und mittleren Abschnitt der Hohen Tauern.] Quer durch den mittleren Abschnitt der Hohen Tauern. Wien 1903. 8°. Vide: Becke, F. & F. Löwl. (*14033. 8°.*)

Lomnicki, M. Geologische Skizze der Umgegend von Lemberg. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 4 S. (*14082. 8°.*)

Melion, J. Die Aragonitkugeln bei Olomuczan-Ruditz. Brünn 1903. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*14083. 8°.*)

Mercalli, G. Sulle modificazioni proposte alla scala sismica de Rossi-Forel. (Separat. aus: Bollettino della Società sismica italiana. Vol. VIII.) Modena, typ. Soliani, 1902. 8°. 10 S. Gesch. d. Autors. (*14084. 8°.*)

Mercalli, G. Contribuzioni allo studio geologico dei Vulcani Viterbesi. (Separat. aus: Memorie della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei. Vol. XX.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1903. 8°. 38 S. Gesch. d. Autors. (*14085. 8°.*)

Mercalli, G. Notizie Vesuviane, anno 1902. (Separat. aus: Bollettino della Società sismica italiana. Vol. VIII.) Modena, typ. Soliani, 1903. 8°. 11 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*13064. 8°.*)

Mercalli, G. Über den jüngsten Ausbruch des Vesuv. (Separat. aus: „Die Erdbebenwarte". Jahrg. II. Nr. 11—12. 1903). Laibach, typ. J. v. Kleinmayr & F. Bamberg, 1903. 8°. 4 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*14086. 8°.*)

Mineralkohlen, Die, Österreichs; herausgegeben vom Komitee des Allgemeinen Bergmannstages, Wien 1903 [redigiert von F. Kieslinger]. Wien, typ. E. Kainz & B. Liebhart, 1903. 8°. 1 Band Text (XX—490 S. mit zahlreichen Textfig. u. 9 Taf.) und 1 Mappe mit 12 Taf. Gesch. d. Komitees. (*11824. 8°. Lab.*)

Mojsisovics, E. v. Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes. (Separat. aus: Bau und Bild Österreichs; Tl. II. Ostalpen und Karstgebiet von C. Diener.) Wien, F. Tempsky, 1903. 8°. 9 S. (333—391) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14087. 8°.*)

Niedzwiedzki, S. Geologische Skizze des Salzgebirges von Wieliczka. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 8. S. mit 1 Textfig. (*14088. 8°.*)

Ogilvie-Gordon, Maria. The geological structure of Monzoni and Fassa. (Separat. aus: Transactions of the Edinburgh Geological Society. Vol. VIII.) Edinburgh, typ. Turnbull & Spears, 1902—1903. 8°. X—180 S. mit 34 Textfig., 18 Taf. u. 2 Karten. Gesch. d. Autors. (*14028. 8°.*)

Penck, A. Exkursionen in das Durchbruchtal der Wachau und die Lößlandschaft von Krems. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 19 S. mit 9 Textfig. u. 1 Taf. (*14089. 8°.*)

Penck, A. & E. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Lfg. 1—5. Leipzig, Ch. H. Tauchnitz, 1901—1903, 8°. Kauf. (*14026. 8°.*)

Penck, A. & E. Richter. Glazialexkursion in die Ostalpen. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 97 S. mit 18 Textfig. u. 2 Karten. (*14090. 8°.*)

Penecke, K. A. Die untermiocänen Süßwasserablagerungen von Reun. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903 8°. 3 S. (*14091. 8°.*)

Penecke, K. A. Exkursionen in das Paläozoikum der Umgebung von Graz. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 9 S. (*14092. 8°.*)

[Peru.] Mappe der Republik Peru sammt einer kurzen Beschreibung des Landes . . Southampton 1903. 8°. Vide: Higginson, E. (*14062. 8°.*)

Philippson, A. Gedenkworte auf Dr. A. Gurlt. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1903.) Bonn 1903. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (*14093. 8°.*)

Philippson, A. Über Klima und Vegetation im westlichen Kleinasien. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1903.) Bonn 1903. 8°. 1 S. Gesch. d. Autors. (*14094 8°.*)

Philippson, A. Zur Geologie Griechenlands. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geologischen Gesellschaft. Bd. LV. Hft. 4. 1903.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1903. 8°. 5 S. (10—14). Gesch. d. Autors. (*14095. 8°.*)

Počta, Ph. Exkursion in die Kreide Böhmens. Wien 1903. 8°. Vide: Slavík, A., Woldřich, J. N. & Ph. Počta. (*14100. 8°.*)

Rammelsberg, C. F. Handbuch der Mineralchemie. Ergänzungshefte I—II zur zweiten Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1886—1895. 8°. 276 S. u. VI—475 S. Kauf. (*10781. 8°.* Lab.)

Redlich, K. A. Das Peridotitgebiet von Kraubat. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 6 S. (*14096. 8°.*)

Reichl, R. Die Friedrichsquelle. (Separat. aus: Prager Medicinische Wochenschrift. XXVI. Nr. 19. 1901.) Prag, typ. C. Bellmann, 1901. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*11825. 8°.* Lab.)

Reinisch, R. Petrographisches Praktikum. Teil II. Gesteine. Berlin, Gebr. Borntträger, 1904. 8°. VII—180 S. mit 22 Textfig. Kauf. (*11795. 8°.* Lab.)

Reis, O. M. Über permocarbonischen „Landschaftenkalk" (Anthrakolith zum Theil) und vergleichbare Sinterabsätze. (Separat. aus: Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XV. 1902.) München, Piloty & Loehle, 1903. 8°. 21 S. (259—279) mit 1 Taf. (V). Gesch. d. Autors. (*14097. 8°.*)

Richter, E. Glazialexkursion in die Ostalpen. Wien 1903. 8°. Vide: Penck, A. & E. Richter. (*14090. 8°.*)

Richthofen, F. Freih. v. Geomorphologische Studien aus Ostasien. IV. Über Gebirgsketten in Ostasien mit Ausschluß von Japan; V. Gebirgsketten im japanischen Bogen. (Separat. aus: Sitzungsberichte d. kgl. preuß. Akademie d. Wissenschaften, 1903. Nr. XL.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1903. 8°. 52 S. (867—918). Gesch. d. Autors. (*13171. 8°.*)

Rosiwal, A. Geologische Exkursion in die Mineralquellengebiete von Franzensbad, Marienbad und Karlsbad. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 79 S. mit 10 Textfig. u. 3 Taf. (*14098. 8°.*)

Rzehak, A. Exkursion nach Pausram—Auerschitz. [Karpathisches Alttertiär.] (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 6 S. (*14099. 8°.*)

Schirmeisen, K. Systematisches Verzeichnis mährisch-schlesischer Mineralien und ihrer Fundorte. (Separat. aus: Jahresbericht des Lehrerklubs für Naturkunde in Brünn, 1903.) Brünn, K. Winiker, 1903. 8°. 92 S. Gesch. d. Autors. (*14111. 8°.*)

Sigmund, A. Exkursion in das Eruptivgebiet von Gleichenberg. Wien 1903. 8°. Vide: Clar, C. & A. Sigmund. (*14046. 8°.*)

Slavík, A., Woldřich, J. N. & Ph. Počta. Exkursion in die Kreide Böhmens. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 6 S. mit 1 Taf. (*14100. 8°.*)

Steinmann, G. Einführung in die Paläontologie. Leipzig, W. Engelmann, 1903. 8°. IX—466 S. mit 818 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*14025. 8°.*)

Suess, E. Vorwort zu dem Werke: Bau und Bild Österreichs. Wien 1903. 8°. Vide: Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. & V. Uhlig. Bau und Bild Österreichs. Teil. I. S. XIII—XXIV. (*14024. 8°.*)

Suess, F. E. Bau und Bild der böhmischen Masse. Wien 1903. 8°. Vide: Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. & V. Uhlig. Bau und Bild Österreichs. Teil I. (*14024. 8°.*)

Suess, F. E. Exkursion nach Segengottes bei Brünn. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 9 S. mit 1 Textfig. (*14101. 8°.*)

Suess, F. E. Die geologischen Verhältnisse des Steinkohlenbeckens von Ostrau—Karwin. Wien 1903. 8°. Vide: Berger, H. & F. E. Suess. (*14034. 8°.*)

Szajnocha, L. Einige Worte über den geologischen Bau des Gebietes von Krakau. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 10 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. (*14102. 8°.*)

Szajnocha, L. Geologische Skizze der Umgebung von Czortków, Zaleszczyki und Kasperowce in Podolien. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 9 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (*14103. 8°.*)

Szajnocha, L. Das Pruttal zwischen Delatyn und Worochta in den ostgalizischen Karpathen (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 8 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf. (*14104. 8°.*)

Teller, F. Exkursion in das Feistritztal bei Neumarktl in Oberkrain. (Separat aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 27 S. mit 3 Textfig. (*14105. 8°.*)

Toula, F. Führer für die Exkursion auf den Semmering. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 50 S. mit 13 Textfig. u. 1 geolog. Karte. (*14106. 8°.*)

Uhlig, V. Bau und Bild der Karpaten. Wien 1903. 8°. Vide: Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. & V. Uhlig. Bau und Bild Österreichs. Teil III. (*14024. 8°.*)

Uhlig, V. Pieninische Klippenzone und Tatragebirge. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 76 S. mit 34 Textfig. (*14107. 8°.*)

Vacek, M. Exkursion durch die Etschbucht [Mendola, Trient, Rovereto, Riva]. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 49 S. mit 2 Textfig. u. 1 Taf. (*14108. 8°.*)

Vacek, M. Der steirische Erzberg. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 27 S. mit 2 Textfig. (*14109. 8°.*)

Wähner, F. Exkursion nach Adnet und auf den Schafberg. (Separat. aus: IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 20 S. mit 2 Textfig. (*14112. 8°.*)

Weisbach, A. Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äußerer Kennzeichen. 6. Auflage, durchgesehen und ergänzt von F. Kolbeck. Leipzig, A. Felix, 1903. 8°. VIII—120 S. Gesch. d. Verlegers. (*11826. 8°. Lab.*)

Went, K. Über einige melanokrate Gesteine des Monzoni. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe. Abth. I. Bd. CXII. 1903.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1903. 8°. 51 S. (237—287) mit 6 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*14113. 8°.*)

Woldřich, J. N. Exkursion in die Kreide Böhmens. Wien 1903. 8°. Vide: Slavík, A., Woldřich, J. N. & Ph. Počta. (*14100. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N°. 17. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 1. December 1903.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: M. Vacek: Ernennung zum Vicedirector. — Eingesendete Mittheilungen: R. Handmann, S. J.: Zur Kenntnis der Lössfauna von Nagy-Kapornak (Zala, Ungarn). — Vorträge: Dr. J. Dreger: Die Excursion des IX. Internationalen Geologen-Congresses nach Bosnien und in die Herzegowina. — W. Hammer: Ueber die Pegmatite der Ortler Alpen. — Literatur-Notizen: Dr. F. W. Pfaff, Rudolf Hoernes, P. Lambert Karner.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Excellenz der Herr Minister für Cultus und Unterricht hat im Nachhange zum Erlasse vom 28. Oktober 1903, Z. 34.539, die Direction verständigt, dass der rangälteste Chefgeologe M. Vacek im Sinne der Allerhöchsten Entschliessung vom 3. Juli 1873 den Titel eines Vicedirectors der k. k. geologischen Reichsanstalt zu führen habe.

Eingesendete Mittheilungen.

R. Handmann, S. J. Zur Kenntnis der Lössfauna von Nagy-Kapornak (Zala, Ungarn).

Gelegentlich eines längeren Aufenthaltes in Nagy-Kapornak im Zalaer Comitat fand ich in der Nähe des Marktfleckens eine Diluvialsandablagerung, die sich theilweise sehr reich an Lössconchylien zeigte, sowohl was die Arten als auch die Individuenanzahl betrifft. Soweit Professor Dr. Brusina dieselben bestimmen konnte, können folgende Arten namhaft gemacht werden:

1. *Alaea cf. Genesii Gredl.*
2. *Bythinia ventricosa Gray.*
3. *Cionella (Cochlicopa) lubrica Müll.*
4. *Helix (Hygromia) cf. rubiginosa A. Schm.*
5. „ „ *cf. edentula Drap.*
6. *Limnophysa peregra Müll.*
7. „ *truncatula Müll.*
   (*var. oblonga, var. ventricosa*).

8. *Physa fontinalis Lin.*
9. *Planorbis cristatus Drap.*
10. „ *marginatus Müll.*
11. *Pupa edentula Drap.*
12. „ *cf. minutissima Hartm.*
13. *Succinea Kobelti Hazay.*
14. „ *putris Lin.*
15. *Valvata depressa C. Pfeiff.*
16. *Pisidium cf. milium Held.*
17. „ *cf nitidum Jenyns.*

Die obenerwähnte Sandablagerung ist vielleicht als ein Rest des früher weiter ausgedehnten Plattensee-(Balatonsee-)Gebietes[1]) anzusehen, wie ich denn auch in der Nähe des Ufers des genannten Sees Sandanhäufungen gefunden, die neben Tertiärconchylien auch Schalen subfossiler Arten aufweisen. Wenn auch jene Hypothese, dass der Balatonsee als ein Rest des früheren Congerienmeeres zu erklären sei, nicht haltbar erscheint, so ist doch andererseits nicht unwahrscheinlich, dass die im weiteren Gebiete des Balatonsees befindlichen diluvialen Ablagerungen in eine gewisse Cohärenz mit den Wasseransammlungen des grossen ungarischen Sees gebracht werden können.

Vorträge.

Dr. J. Dreger. Die Excursion des IX. Internationalen Geologen-Congresses nach Bosnien und in die Herzegowina.

Der Vortragende, welcher als Delegirter des Organisationscomités an der von der bosnisch-herzegowinischen Landesregierung aus Anlass des IX. Internationalen Geologen-Congresses in Wien veranstalteten Excursion theilnahm, erstattete einen eingehenden Bericht über den Verlauf dieser Reise.

Die Zusammenkunft der (etwa 70) Theilnehmer fand am 30. August 1903 in Budapest statt. Am nächsten Tage wurde über Maria Theresiopel und Zombor die Save und die erste bosnische Stadt Brčka erreicht, von wo aus die Excursion unter der wissenschaftlichen Führung[2]) des bosnisch-herzegowinischen Landesgeologen Herrn Dr. Friedrich Katzer programmmässig durchgeführt wurde.

Die Landesregierung hatte einen geologischen Führer eigens für die Excursion herausgegeben, der Herrn Dr. Katzer zum Verfasser hat. Das umfangreiche Buch gibt ein treffliches Bild über den geologischen Bau des Occupationsgebietes. Die von den Excursionstheilnehmern besuchten Gebiete werden darin besonders eingehend geschildert, zahlreiche belehrende Bilder, geologische Karten und Profile erläutern die anregende Darstellung[3]).

---

[1]) Nagy-Kapornak liegt etwa 16 *km* von Hévisz und bei 20 *km* von Keszthely am Plattensee entfernt.

[2]) Die Oberaufsicht über alle Bedürfnisse der Reise, Unterkunft, Verpflegung w. führte Herr Inspector Pojman aus Ilidže in liebenswürdigster Weise.

[3]) Siehe Referat zu Katzer. Geologischer Führer durch Bosnien und die Herzegowina in der nächsten Nummer dieser Verhandlungen.

Die Reisegesellschaft hatte nicht nur in Dr. Katzer einen ausgezeichneten und liebenswürdigen Führer gefunden, sondern wurde auch sonst durch das Entgegenkommen Sr. Excellenz des Herrn k. u. k. Reichsfinanzministers Stephan Freih. Burián v. Rajecz und des Chefs der bosnisch-herzegowinischen Landesregierung, Sr. Excellenz des Herrn Generals d. C. Johann Freih. v. Appel, von den Civil- und Militärbehörden in jeder Weise unterstützt.

Gewiss werden alle Geologen, die aus so vielen, auch fernen Staaten gekommen waren, um das durch die Culturarbeit der Monarchie erschlossene Bosnien zu besuchen, in angenehmer Erinnerung an die dort verbrachten Tage zurückdenken und für die Erweiterung ihres Gesichtskreises nicht nur in geologischer Beziehung allein dankbar sein.

W. Hammer. Ueber die Pegmatite der Ortler Alpen.

In den Ortler Alpen, mit deren Aufnahme der Verfasser seit mehreren Jahren beschäftigt ist, ist einer der verbreitetsten und auffälligsten Gesteinstypen der Pegmatit, besonders im östlichen und südlichen Theile dieses Gebietes. Von der Meraner Gegend bis in die Val Camonica sind sie allenthalben zu treffen. Dabei werden hier mit inbegriffen die Muscovitgranite, beziehungsweise Granitgneisse und die aplitischen Ausbildungen, welche alle zusammen eine nicht voneinander zu trennende Gruppe bilden, wenngleich hier auch zunächst das Hauptaugenmerk auf die eigentlichen Pegmatite gelegt wird.

Aus der Gegend von Meran wurden sie schon von C. W. C. Fuchs[1]) beschrieben und später von U. Grubenmann[2]) eingehender petrographisch untersucht. Dieses Meraner Gebiet ist aber nur ein kleiner Ausschnitt aus dem weitgedehnten Verbreitungsbezirke dieser Gesteine. In dem Ulten-Vintschgauer Kamm sind sie an seiner ganzen Erstreckung hin zu finden, besonders reichlich an den nördlichen Gehängen und gegen SW zu an Menge zunehmend. Ihre mächtigste Ausbildung haben sie aber im Martellthal.

Es ist bezeichnend für die Art des Auftretens im Martellthal, dass das Gestein von den ersten Beobachtern Mojsisovics und Ed. Suess[3]) als „Marteller Granit" bezeichnet wurde, der domförmig in den Phylliten liege. Aber schon die petrographische Charakterisirung, welche Suess von ihm gibt, zeigt, dass es ganz dasselbe Gestein ist wie die Pegmatite des Vintschgau. Stache[4]) hat natürlich in seinen Aufnahmsberichten auch über diese Gesteine berichtet.

Von Ennwasser bis zur oberen Martelleralpe baut sich das rechtseitige Thalgehänge und von Salt an einwärts das linkseitige aus Pegmatit auf. Aber es ist nicht ein compacter, mächtiger Stock, sondern eine Folge von überaus zahlreichen übereinander

[1]) C. W. C. Fuchs. Die Umgebung von Meran. Neues Jahrb. für Min. etc. 1875, pag. 812. Mit einer Karte, in der die Pegmatite vollkommen falsch eingezeichnet sind.

[2]) U. Grubenmann. Ueber einige Ganggesteine aus der Gesellschaft der Tonalite. Tsch. M. M. 16. Bd., pag. 185. 1897.

[3]) Brief Ed. Suess'. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1865, pag. 207.

[4]) Stache. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1876, pag. 314; 1877, pag. 205. Stache und John. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 317.

folgenden Lagermassen, die aber an zahlreichen Stellen durch quer durchbrechende Gänge und Stöcke miteinander verbunden sind. Die Mächtigkeit der einzelnen Lager ist eine sehr wechselnde, von ganz geringer Mächtigkeit bis zu 100 und mehreren Hunderten von Metern, andererseits sinkt die Mächtigkeit bis zu wenige Millimeter dünnen Aederchen herab. Gegen die obere Grenze der Einlagerungen zu werden die Gänge immer schmächtiger, während die Thalschlucht in die Massenlager eingeschnitten ist, den rauhen landschaftlichen Charakter derselben bedingend, im Gegensatze zu den sanfteren Gehängeformen der die Höhen bildenden Phyllite.

An jener Region der obersten Gänge kann man auch die Lagerungsverhältnisse am besten erkennen, sowohl wegen der Kahlheit der Hänge als auch der kleineren Dimensionen der Gänge. Ein Schaustück in dieser Hinsicht sind die Wände, die sich südlich über der oberen Flimalpe hinziehen, besonders die Steilwände über dem oberen See: An der fast senkrechten, kahlen, hohen Felswand heben sich die hellen, massig struirten Pegmatite sehr gut von den schiefrigen Gneissen ab, die von einem Netzwerk concordanter und quer durchlaufender Pegmatitgänge durchzogen werden.

Eine ähnlich günstige Beobachtungsstelle sind die Südhänge und Wände der Laaserspitze.

Die Thalsohle des Martellthales hat bei Gand eine Seehöhe von rund 1200 *m*, die höchsten Pegmatite liegen ober dem Flimsee bei ungefähr 2800 *m*, die dazwischenliegenden Hänge bestehen zum stark überwiegenden Theile aus Pegmatit. Alle die begleitenden Schiefer sowie die Lagergänge fallen mit wechselnder Neigung gegen SO ein. Am Laaserspitz ziehen die Gänge bis nahe unter den 3303 *m* hohen Gipfel, sind hier jedoch von den grossen Lagern der unteren Gehänge durch grössere Schiefermassen getrennt.

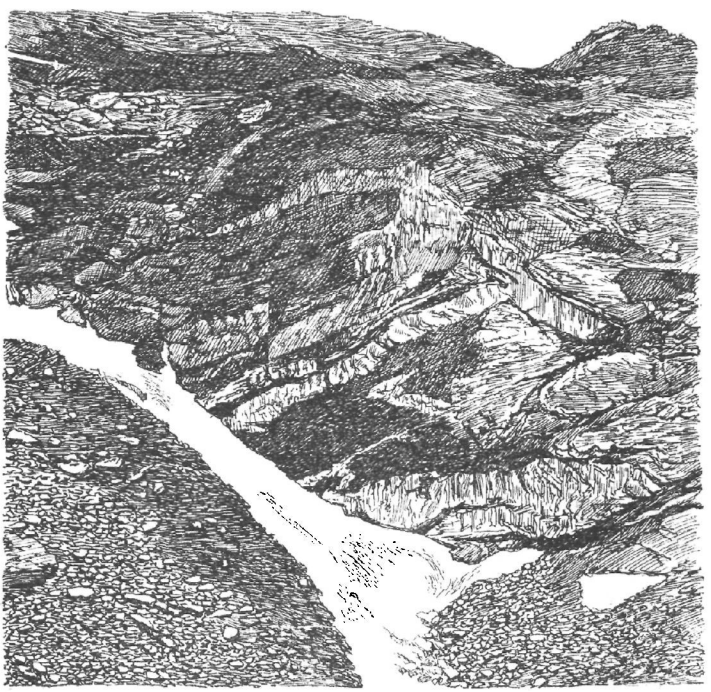
Dieses Marteller Gebiet stellt gewissermassen einen Centralherd dieser Gesteine dar. An dem Nordgehänge des Ulten-Vintschgauer Kammes treten sie in Schwärmen und auch in vereinzelten Vorkommnissen auf, an der Südseite desselben Kammes sind sie überhaupt selten. Alle diese Pegmatite wurden nur in concordanter Einlagerung in den Schiefern beobachtet[1]), ihre Mächtigkeit ist durchwegs eine geringere als die grossen Lager des Martellthales; Mächtigkeiten von 1—10 *m* sind die herrschenden und öfter trifft man solche, die unter dieses Mass herabgehen, als solche, die es überschreiten. Auch locales Anschwellen und andernorts Einschnüren ist dort und da zu sehen, besonders bei kleineren Lagern. Besonders viele Pegmatite trifft man am Nordfusse des Gebirges, so am linken Ufer des Tarscher Grabens — hier ist eine Folge von 7 oder 8 dicht übereinander folgenden aufgeschlossen — und südlich von Naturns gegen NO durchziehen sie hin und hin die untersten Gehänge bis Forst bei Meran. In sehr grosser Menge treten sie dann an der schönen Blais ober Latsch auf; auch im oberen Theile des Tarscher Grabens sind zahlreiche Lager

[1]) Im oberen Theile des Marlingerjoches (Weg von Quadratsch zur Seerestauration auf dem Joch) wurden ein paar Pegmatite getroffen, die ihren Dimensionen nach vielleicht durchgreifend sind; der angrenzende Gneiss ist nicht aufgeschlossen.

aufgeschlossen, die hier in engem Contacte mit Muscovitgneissen und quarzitischen Augengneissen stehen, über deren Beziehungen zueinander später gesprochen werden wird. Dieser Complex zieht sich über mehrere Gräben bis gegen die obere Marzaunalpe. Auf der Südseite des Gebirges ist ausser vereinzelten Fundstellen nur das Gehänge ober St. Walburg etwas reicher mit Pegmatiten ausgestattet.

Diese Pegmatitvorkommen erreichen übrigens bei Meran durchaus nicht ihr nordöstliches Ende, sondern ziehen sich noch nördlich des Iffinger und Brixener Granitstockes bis ins Tauferer- und Iselthal

Fig. 1.



Pegmatitgänge ober dem oberen Flimsee.

hinüber, wie aus den Arbeiten von Teller, Becke und anderen bekannt ist.

Ein zweites, mit dem eben beschriebenen in Verbindung stehendes Hauptverbreitungsgebiet findet sich dann im südlichen Theile der Ortlergruppe. Es ist dies die Gebirgsgruppe zwischen dem Thal von Pejo (Val del Monte) und der Tonaletiefenfurche. Das Auftreten ist hier insofern von dem Martellergebiete verschieden, als derartige grosse geschlossene Lagermassen wie dort nicht auftreten. Dafür sind aber die ganzen krystallinen Schiefer, welche diese Berge aufbauen, umso dichter von unzähligen kleinen Lagern bis zu feinsten Aederchen herab durchzogen. Diese Durchäderung ganzer grosser Schichtcomplexe

ist besonders an den Gehängen von Fucine bis tief in die Val Saviana hinein und hinauf zur Cima di Boai anzutreffen, während der weite Hintergrund der Val di Strino sich durch sehr zahlreiche kleine Lager und Gänge bemerkenswerth macht. Dieser Verbreitungsbezirk setzt sich gegen Westen über Val Albiolo und den Monte Tonale in die Val Camonica fort, wo solche Gesteine in den nördlichen Seitenthälern Val Canè, Val Grande, Val di Mortirolo auftreten und hinüberleiten zu den bekannten Pegmatiten des Veltlin. Gegen NO dagegen findet das Tonalegebiet seine Fortsetzung in dem von pegmatitischen Lagern reich durchzogenen Schichtcomplex, der von Celedizzo über den Cercenpass bis nach Rabbi führt. Dort endet er mit den Vorkommen von Stablun. Mehr isolirt treten neben diesen grössere Massen im unteren Theile der Val della Mare (nördlich Cogolo) auf und ebenso der Muscovitgranit der Klapfberger Kachelstuben mit seiner theilweise pegmatitischen Structur sowie ein paar Pegmatitgänge am Klapfbergerjoch.

Mitherein zu diesen Gesteinen gehören aber die Muscovitgranitgneisse, die südlich Rabbi auftreten, wie auch im Vintschgau-Ultener Kamm mehrere derartige neben den eigentlichen Pegmatiten auftreten.

Wir stehen also hier mitten in einer weit ausgedehnten Verbreitungszone von pegmatitischen Gesteinen, welche vom kärntnerischen Südabhang der Hohen Tauern bis in die Gegend des Comersees reicht.

Der petrographischen Beschaffenheit nach haben wir es bei den Pegmatiten der Ortlergruppe vorwiegend mit Muscovitpegmatit zu thun. Er zeigt blaugrauen Mikroklin, weissen Plagioklas, Quarz und grosse Muscovittäfelchen. Die Feldspäthe zeigen seidenglänzende Spaltflächen. Granat in rundlichen, weinrothen Körnern und Biotit sind gelegentlich daneben vorhanden. Der Biotit ist meistens nicht so gross entwickelt wie der Muscovit: ich beobachtete ihn besonders an den Rändern der Gänge, auch eingewachsen in Kaliglimmer traf ich ihn. Der Glimmer ist derjenige Bestandtheil, der am ehesten noch eine krystallographische Umgrenzung zeigt; sechsseitige Täfelchen sind nicht selten zu finden. Feldspath und Quarz sind in unregelmässig ineinandergreifenden Körnern ausgebildet; eher zeigt noch der Feldspath selbständigere Begrenzung als der Quarz.

Eine Abart stellt die Combination Feldspath, wenig Quarz, Granat und wenig Muscovit dar; sehr häufig und besonders in kleineren Gängen erscheint nur Feldspath und Quarz als Bestandtheil; endlich finden sich auch reine Quarzgänge, die durch ihre Verbindung mit deutlich pegmatitischen Gängen als zu diesen gehörig sich erweisen. Ziemlich verbreitet sind endlich auch Turmalinpegmatite, die meist wenig Glimmer enthalten. Der Turmalin zeigt schlecht ausgebildete prismatische Formen ohne Endflächen, oft ist er auch zu ganz unregelmässigen Knollen geformt. Gelegentlich treten aber auch neben Turmalin noch in normaler Menge grosse Muscovitblätter auf.

Die Korngrösse ist eine sehr wechselnde, ebenso wie der Mineralbestand ein sehr schwankender ist. Beides zusammen ergibt

Uebergänge in rein granitische und granulitische Formen. Die häufigste Korngrösse der echt pegmatitischen Arten ist etwa 1—3 *cm* Durchmesser der Körner; ich fand aber auch Feldspath- und Quarzknollen bis zu Kopfgrösse, Glimmerblätter von 6—8 *cm* Durchmesser und faustgrosse Turmaline als Maximum der Grobkörnigkeit, zum Beispiel am oberen Flimsee und an den Hängen südlich von Latsch. Die grossen Lager an den unteren Thalhängen des Martellthales dagegen zeigen vorwiegend eine als grobkörnig granitisch zu bezeichnende Structur, ja bis zur Kleinkörnigkeit sinkt hier stellenweise die Korngrösse herab besonders in glimmerfreien oder sehr glimmerarmen Varietäten, die dann den Charakter von Apliten zeigen. Auch in dieser Hinsicht erscheinen also hier die grossen Massen des Martellthales als ein Centralherd dieser granitisch-pegmatitischen Intrusion, und nicht minder bestätigt sich dadurch die Verwandtschaft und wohl auch der enge genetische Zusammenhang mit Muscovitgranitgneissmassen, welche an der Nordseite des Ulten-Vintschgauer Kammes und bei Rabbi in die Schiefer intrudirt auftreten.

Unter dem Mikroskop bestimmte Grubenmann den Plagioklas als Andesin. Im Turmalinpegmatit fand ich Oligoklas. Der Mikroklin dieses Schörlpegmatits zeigt nicht durchwegs die Gitterstructur, manche Theile desselben entbehren derselben und es zeigt sich, dass die Gitterstructur gerade dort auftritt, wo stark undulöse Auslöschung und kataklastische Structur des Mikroklins hochgradige dynamische Einwirkung anzeigen. Wenn nun Sauer [1]) bei den sächsischen Pegmatiten und Brögger [2]) in den südnorwegischen gefunden haben, dass gerade die in Drusenräumen frei aufgewachsenen Mikrokline vorwiegend ohne die Gitterung erscheinen, so spricht das wohl dafür, dass hier beim Mikroklin ein ähnliches Verhältnis vorliegt, wie das von Lehmann [3]) beobachtete Auftreten von Gitterstructur am Orthoklas in Folge von Druck. Der Quarz erscheint in den Pegmatiten in mosaikartig zusammengesetzten Feldern und auch eingeschlossen im Feldspath. An Menge steht er letzterem nach. Der Turmalin zeigt streifige Färbung, *e* violett und röthlichgrau, *o* dunkelultramarin, beziehungsweise dunkelmoosgrün. Der Granat ist u. d. M. blassröthlich. Grubenmann erwähnt auch bräunlichen Korund als Bestandtheil des Pegmatits vom Tappeinerweg in Meran. Schriftgranitische oder myrmekitische Verwachsung von Quarz und Feldspath, die nach Rosenbusch sonst sehr charakteristisch für diese Gesteine ist, beobachtete ich nicht und auch Grubenmann gibt nichts davon an.

Als eine secundär erworbene Ausbildung sind die durch Druck geschieferten Pegmatite anzuführen. Das erste Stadium der Druckmetamorphose ist eine linsenförmige Zerspaltung des Gesteines, wobei die Linsen an sericitische glatte Rutschflächen aneinander verschoben

---

[1]) Sauer. Erläuterungen zur geol. Specialkarte von Meissen. Leipzig 1889, pag. 23.

[2]) Brögger. Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Nephelin- und Augitsyenite. Groth, Z. f. Kr., 16. Bd., pag. 561.

[3]) Lehmann. Ueber die Mikroklin- und Perthitstructur der Kalifeldspäthe etc. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 1885, pag. 92.

sind. U. Grubenmann beschreibt derartige Pegmatite von dem Tappeinerwege bei Meran. Einen höheren Grad von Druckeinwirkung ruft dann eine augengneissähnliche Structur hervor. Uebergangsformen zeigen eine flaserige, schwach linsenförmige Zertheilung des Gesteines, aus dessen gleichmässig grobkörniger Masse einzelne grössere Feldspäthe sich herausheben. Ein Complex von metamorphen Pegmatiten, an dem verschiedene derartige Umformungen zu sehen sind, ist jener Zug von Pegmatit und seinen Derivaten in Verbindung mit quarzitischen und gneissigen Gesteinen, der von der oberen Marzaunalpe (Nordseite des Ulten-Vintschgauer Kammes, südlich Kastelbell) über die obere Freibergeralpe und über den Tarschergraben bis zur Latscheralpe reicht. Es wechsellagern hier — ein besonders gutes Profil gibt der östliche Quellast des Tarschergrabens — grobkörnige Muscovitgneisse, reine Quarzite und felsitische Gesteine mit jenen augengneissähnlichen Derivaten der Pegmatite; gegen Osten zu gehen eigentliche glimmerarme Muscovitgranitgneisse daraus hervor, gegen Westen bilden die mächtigen Pegmatitlager der Latscheralm ihre Fortsetzung im Streichen. Ob die letzteren aber in directem Zusammenhange stehen, konnte ich nicht constatiren.

Die obengenannten Augengneisse sind feinkörnige, graue, quarzreiche Gesteine, in denen rundliche Feldspathkörner bis zu 1 *cm* Grösse, meist aber nur 4—5 *mm* gross, oft mit glänzenden Spaltflächen hervortreten. Das Gestein zeigt Schieferung, oft auch Streckungsstructur. Im Dünnschliffe erblickt man eine hochgradig kataklastische Structur. Die rundlichen Feldspathaugen sind zertrümmert und haben sehr undulöse Auslöschung. Oft ist ein Theil des Auges in ein feines Zerreibsel von Feldspath (durch Färbung als solcher erkennbar) aufgelöst, der mit der Umgebung sich verschmelzt, und an anderen Orten sind vom „Einsprenglings"-Feldspath noch kleine Trümmerchen in der geschieferten „Grundmasse" zu sehen. Der Quarz ist in Flasern angeordnet; es treten aber auch grössere Nester von Quarz auf, die vielleicht auf zertrümmerte, aber noch ausgewalzte grosse Quarzkörner zurückzuführen sind. Der Feldspath hat meist die Lichtbrechung und die maximale Auslöschungsschiefe eines Albits. Daneben ist aber auch Kalinatronfeldspath vorhanden, da die Boricky'sche Probe eines Einsprenglings Kieselfluornatrium und auch beträchtlich Kieselfluorcalcium aufwies. Viellingslamellirung ist selten zu sehen, ebensowenig Karlsbader Zwillinge. Daneben sind in einem Schliffe auch Orthoklaskörner wahrscheinlich vorhanden. Auf den Schieferungsflächen ist Biotit und Muscovit in geringer Menge zu sehen.

Jene kataklastischen Erscheinungen führen zu dem Schlusse, dass diese Augengneisse durch Druck aus den grobkörnigen Muscovitgneissen, beziehungsweise aus glimmerarmen Pegmatiten hervorgegangen sind. Ein solches Hervorgehen von Augengneissen aus pegmatitischen Gesteinen beschreibt Link[1]) von den Pegmatiten des

[1]) G. Link. Die Pegmatite des oberen Veltlin. Jenaische Zeitschrift für Naturw., 33. Bd., 1900, pag. 345.

Veltlin und illustrirt es durch ein paar instructive Bilder. Im Uebrigen hat schon J. Lehmann[1]) derartige Umformungen von ehemals grobkörnigen Gesteinen zu Augengneissen, beziehungsweise Augengraniuliten beschrieben.

Als Ergebnis stärkster Dynamometamorphose gehen aber eigenthümliche Muscovitschiefer und Sericitschiefer-ähnliche Formen hervor. Man trifft solche Typen z. B. am Gehänge des Monte Polinar ober dem Bade Rabbi, am Gehänge ober Vermiglio u. a. O. Erstere sind von weisser, hellblaugrauer Farbe von gneissig-schuppiger bis feinschiefriger Structur; aus der dem freien Auge äusserst feinkörnig bis dicht erscheinenden Grundmasse treten einzelne grosse zerbrochene und verdrückte Muscovite hervor in spärlicher Vertheilung. Sehr feine Muscovitschüppchen (Sericit) sieht man auch in der anderen Gesteinsmasse in Menge vertheilt. Bei manchen besonders schiefrigen deckt grünlicher Sericit die Schieferflächen. Im mikrospischen Bilde ist noch die oben besprochene „Augengneisstruktur" bis zu gewissem Grade erhalten. Die Feldspäthe sind fast allein noch in grösseren Körnern erhalten geblieben, während der Quarz fast ganz zu einem feinkörnigen Aggregat zerdrückt ist. Einzelne grössere Körner und ihre Verbindung mit dem Mörtelaggregat beurkunden noch die frühere Form. Daneben tritt in Adern und Nestern neugebildeter Quarz auf, der keine Kataklase zeigt, nur gelegentlich undulöse Auslöschung und in mittelgrossen, wenig ineinander greifenden klaren Körnern ausgebildet ist. Aber auch die grossen Feldspäthe sind zersprungen, die Lamellensysteme vielfach verbogen oder geknickt. Es ist Oligoklas und Orthoklas, nur selten ist noch Mikroklin zu sehen. Der Muscovit ist, wie makroskopisch auch mikroskopisch, einerseits in grossen primären Blättchen vorhanden, andererseits in feinen Schüppchen und in Form von Sericit als Zersetzungsproduct neben ebenfalls reichlich vorhandenem Epidot und Boisit.

Ueber die Bildung der Pegmatite wurden bekanntlich zweierlei Ansichten aufgestellt: die Lateralsecretionstheorie, die besonders Credner[2]) vertrat, und die schon von Charpentier und Naumann aufgestellte und später besonders von J. Lehmann[3]) und W. C. Brögger[4]) vertretene Ansicht von der intrusiven Natur der Pegmatite unter Betonung der starken Mitwirkung von Wasser und anderer „Mineralbildner". Es ist unnöthig, hier auf die zahlreichen Vertreter der beiden Ansichten einzugehen, da diesbezügliche Zusammenstellungen schon bei Brögger und Williams[5]) vorliegen.

Williams hat auch gezeigt, dass beide Arten der Entstehung nebeneinander bestehen können, indem er bei den Pegmatiten des

[1]) J. Lehmann. Unters. über die Entstehung der altkrystallinen Schiefer etc. Bonn 1884, pag. 202.

[2]) Credner. Die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges. Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges. 27. u. 34. Bd.

[3]) W. C. Brögger. Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite. Grothr. Zeitschr. f. Kr. Bd. 16, pag 215 u. ff.

[4]) J. Lehmann. Ueber die Entstehung der altkrystallinen Schiefergesteine etc. Bonn 1884, pag. 24 u. ff.

[5]) G. H. Williams. Gen. rel. of the granitic rocks in the middle atlantic Piedmont plateau. 15. ann. report U. S. geol. survey. Washington 1895, pag. 675 u ff.

Piedmont (Maryland) Secretionspegmatite und intrusive Pegmatite unterscheidet.

Wenden wir die von den verschiedenen Autoren gegebenen Kriterien für die Genesis auf unsere Pegmatite an, so ergibt sich, dass diese sicher durchaus intrusiven Ursprungs sind.

Dass sie nicht auf dem Wege der Lateralsecretion entstanden, dafür spricht Folgendes: Es besteht keine Abhängigkeit in der Zusammensetzung dieser Pegmatite von den Nebengesteinen; sie sind nicht nur im Gneiss und im Phyllit gleich, sondern auch die allernächste Nähe der Kalklager ist ganz ohne Einfluss geblieben. Des weiteren ist durchaus keine symmetrische Anordnung der Gemengtheile im Gang zu bemerken; auch ein randliches Anschiessen wohlausgebildeter Krystalle in der Richtung gegen die Mitte des Ganges ist nicht vorhanden. Es wurde im Gegentheil bei einzelnen Gängen im Martellthale ein randliches Feinerwerden des Kornes beobachtet. Endlich spricht gegen eine secretionäre Bildung im Sinne Credner's schon vor Allem die gewaltige Mächtigkeit und die horizontale Ausdehnung der Gänge. Speciell im Martellthale stünde ja die Menge der aus den circulirenden Wässern abgesetzten Mineralbildungen in gar keinem Verhältnis zu der Menge des Gesteines, das ausgelaugt worden sein sollte. An manchen Stellen würde die Menge des ersteren bedeutend über letztere überwiegen, wenn man nicht eine meilenweite Herleitung annimmt.

Dagegen spricht für die intrusive Natur vor Allem die enge Verbindung mit den Muscovitgraniten dieser Gegend. Es nehmen ja auch die Pegmatite im Martell oft den Habitus eines grobkörnigen Granits an. Auch die zwischen Pegmatit, Muscovitgranitgneiss und Augengneiss schwankende Gesteinsserie, die von der Latscheralm zur Freibergeralm und oberen Marzaunalpe zieht, ist hier bemerkenswerth. In erster Linie sind es aber die weiter unten beschriebenen Contactwirkungen, welche auf den magmatischen Ursprung des Gesteines hinzeigen. Dass die Lagerungsverhältnisse auf eine intrusive Entstehung hinweisen, ist durch die quer durch die Schichten durchbrechenden Gänge, zum Beispiel auf der Flimalpe und am Laaserspitz, dargethan. Allerdings kann andererseits nicht geleugnet werden, dass die fast durchwegs concordante Einlagerung im ganzen vom Martellthale nordöstlich gelegenen Gebiete auffallend ist. Es legt das den Gedanken nahe, sich die Bildung so vorzustellen, wie Reyer[1]) die Entstehung der Intrusionen erklärt, nämlich als eruptive Ergüsse, wechsellagernd mit zwischen ihren Eruptionen auf ihnen sich ablagernden Sedimentdecken. Gegen diese Auffassung spricht aber vor Allem die Structur der Pegmatite, die weit verschieden von der von Ergüssen ist, und weiters auch die Lagerungsverhältnisse, indem die Lager an vielen Orten, besonders zum Beispiel im Gehänge des Boai, dann am Cercenpass, im Saltgraben, am Ausgange des Kellerberggrabens bei Naturns u. a. O. durch eine dichte Durchschwärmung und Durchtränkung des Hangenden und Liegenden mit pegmatischem Magma deutlich seinen intrusiven Charakter zum Ausdruck bringen.

[1]) Reyer. Theoretische Geologie 1888, pag. 142.

Auf diese Injectionszonen wird noch weiter unten zurückgekommen werden.

Eine solche innige Durchdringung des umgebenden Gesteines ist am besten auf pneumatolytische Einwirkungen zurückzuführen, das heisst durch eine starke Betheiligung von Wasser und anderen Mineralbildnern, welche nach übereinstimmendem Urtheile der meisten Autoren den Pegmatiten ihren charakteristischen, von anderen Gängen abweichenden Habitus verleihen, und dies ist jedenfalls auch bei den vorliegenden der Fall. Dem entspricht das häufige Auftreten von Turmalin, die wechselnde Zusammensetzung und vor Allem auch die Grobkörnigkeit. Brögger erklärt letzteres durch eine hochgradige Durchwärmung des umgebenden Gesteines. Williams verweist aber darauf, dass ein Magma auch in kurzer Zeit grobkörnig erstarren kann, wenn durch die Anwesenheit sehr grosser Mengen jener Mineralbildner die Molecularbewegung und damit das Wachsen von Krystallen hinreichend erleichtert ist, wodurch die Annahme einer besonderen Durchwärmung des Nebengesteines und dadurch Ermöglichung langsamen Auskrystallisirens unnöthig wird. Holland[1], der die indischen Pegmatite untersucht hat, behält die Langsamkeit des Auskrystallisirens für die Bildung pegmatitischer Structur bei der Erklärung der Genesis bei, von dem Umstande ausgehend, dass, je wasserreicher ein Magma ist, es bei umso niederer Temperatur noch flüssig bleibt.

Gleichwohl hat hier doch auch eine Durchwärmung des umgebenden Gesteines stattgefunden, indem die Ausbildung und Anreicherung von Turmalin in den umgebenden Gesteinen zeigt, dass diese von den vom Magma ausgehenden Gasen durchzogen und dadurch durchwärmt wurden, welche dergestalt eine die Wärme zurückhaltende Hülle um die Gänge und Adern bildeten.

Je nach dem Gehalt an Mineralbildner variirt die mehr granitische oder mehr pegmatitische Ausbildung des Gesteines.

Holland glaubt, dass durch sehr hohe Wasserhaltigkeit schliesslich Gänge entstehen können, die den hydatogenen Bildungen im Sinne Credner's im Habitus entsprechen.

Lehmann und andere haben gezeigt, dass beim fortschreitenden Process der Verfestigung eines Magmas der noch flüssige Rest immer mehr sauer und immer leichtflüssiger wird durch eine Anreicherung an Wasser und anderen Mineralbildnern und derartigen Resttheilen von Magmen entsprechen die Pegmatite. Diese Leichtflüssigkeit des injicirten Magmas kann auch als Erklärung für das Vorwiegen der Einlagerung zwischen den Schichtflächen des Gesteines als Richtungen geringsten Widerstandes angenommen werden gegenüber den seltenen Fällen des Durchbrechens der Schichten.

Als Mineralbildner ist hier hauptsächlich das Wasser anzusehen, denn von der Masse jener seltenen Mineralien, welche in anderen Pegmatiten, zum Beispiel den südnorwegischen, durch die anderen Mineralbildner erzeugt wurden, ist bei unseren Vorkommen so viel wie nichts zu sehen. Die Turmaline zeigen die Betheiligung von *B*,

[1] Th. Holland. The Mica Deposits of India. Mem. of the Geol. Surv. of India. Vol. XXXIV, 2. Theil. Calcutta 1902, pag. 33.

der Apatit in den Contactzonen die Betheiligung von *P*. Die Annäherung an granitischen Charakter lässt annehmen, dass wenigstens bei den grossen Massen des Martellthales die Anreicherung des Magmas mit den Mineralbildnern noch nicht sehr gross war, das Magma also noch einen mehr dem normalen Zustande der granitischen Magma genäherten Charakter besass; in den anderen kleineren Massen dagegen dürfte mehr die typisch pegmatitische Zusammensetzung des Magmas bestanden haben.

In den Ostalpen sind übrigens Pegmatite, deren intrusiver Charakter schon an der Lagerung deutlich erkennbar ist, schon von den Rieserfernern durch Löwl und Becke bekannt geworden. Auch im Erzrevier von Hüttenberg in Kärnten durchstreichen die Pegmatite gangartig die Kalke, während sie im Gneiss und Grünschiefer eher lagerförmige Form annehmen [1]).

Welche Contactwirkungen haben nun diese Gesteine auf die umgebenden Gesteine ausgeübt? Zieht man die massenhafte Verbreitung und ihre stellenweise grosse Mächtigkeit in Betracht, so möchte man vermuthen, dass weit herum die ganzen Schiefer und Kalke dadurch metamorphosirt worden wären, und Weinschenk [2]) sieht diese Schiefer ja auch als contactmetamorph an. Die genauere Untersuchung des ganzen Gebietes bestätigt dies aber meiner Ansicht nach nicht. Wohl ist Contactmetamorphose vorhanden und an verschiedenen Punkten deutlich zu erkennen, ihre Ausbreitung ist aber eine weniger ausgedehnte, denn sie beschränkt sich auf die allernächste Umgebung der Pegmatite. Charakteristisch für sie ist ihre Unbeständigkeit. An vielen, ja an der Mehrzahl der Gänge wohl ist makroskopisch zum mindesten keine deutliche Umänderung zu sehen, während sie bei ganz benachbarten Gängen wieder vorhanden ist. Auffallend ist dies zum Beispiel bei den Kalken, die das eine Mal eine sehr kräftige Umwandlung erlitten haben, ein anderes Mal keine Spur einer solchen zeigen. Dabei ist das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein durchaus nicht von der Mächtigkeit der Gänge abhängig; gerade die grossen granitähnlichen Lager zeigen an verschiedenen Orten keine Contactbildungen. Die stärkste Contactwirkung ist dort hervorgerufen worden, wo eine bis ins feinste gehende Vertheilung des Magmas in den Schiefern stattgefunden hat. Dies ist besonders schön zu sehen in dem Gehänge der Cima Boai gegen das Vermigliothal hinab. Hier ist ein Schichtcomplex von 5—6 *km* Erstreckung im Streichen und ungefähr 1—2 *km* Mächtigkeit (möglicherweise nicht erkennbare, ganz zusammengeklappte Fältelungen machen die Mächtigkeitsschätzung zu einer unsicheren), hie und da aufs dichteste von Pegmatit durchtränkt; an beliebig vielen Stellen sieht man, wie einzelne dieser Gänge sich in immer dünner werdende Adern zwischen die Schieferblätter auflösen bis zu Millimeter dünnen Aederchen. Durchgreifende Lagerung ist, so weit es sich eben nicht um Verästelungen handelt, selten zu sehen; dieselbe Erscheinung in beschränkterer Ausdehnung ist aber auch am Monte

[1]) Baumgärtel. Der Erzberg von Hüttenberg in Kärnten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 219.

[2]) Weinschenk. Die Tiroler Marmorlager. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903, pag. 131.

Mezzolo und Redival, an der Pegmatitzone des Cercenpasses und anderen Orten zu sehen. Auf einer derartigen Durchtränkung der Schiefer mit Magma beruht es auch, dass viele Pegmatitgänge gar keine scharfe Abgrenzung gegen das umgebende Schiefergestein haben. Es zeigen sich am Rande des massigen Pegmatits kleine Schieferblätter in dem hier oft überhaupt glimmerreicheren Pegmatit, dann nimmt die Pegmatitmasse noch mehr ab, die Schieferlamellen gewinnen an Ausdehnung und Mächtigkeit, die Pegmatitlagen selber zeigen parallele Anordnung der Glimmer und so wird ein Uebergang zwischen Pegmatit und Gneiss durch eine solche randliche Injection hervorgerufen. Bemerkenswerth ist dabei, dass dort, wo in grosser Ausdehnung eine so feine Vertheilung des Magmas im Schiefer stattgefunden hat, grosse Lager fehlen; in der Boaigegend sind die grösseren Gänge durchschnittlich höchstens ein paar Meter stark; dort, wo sehr grosse Lager sind, wie im Martellthal, beobachtete ich eine solche Zersplitterung der Injection nur in ganz geringem Ausmasse am Rande einzelner dieser Lager. Es hat sich also das Magma das eine Mal geschlossen in grosser Masse in einzelne Aufspaltungsräume eingeschoben, während das andere Mal sich die ganze Magmamasse in eine jedenfalls stark zerrüttete und vielfach aufgeblätterte Schiefermasse zertheilte und in unzählige Adern und Aederchen verlor.

In solchen Durchtränkungszonen nun ist es auch bei wenig ausgedehnter Contactwirkung möglich, dass ganze Schichtcomplexe dadurch eine höhere krystalline Ausbildung zeigen; der Hauptfactor dabei ist aber die zugeführte Masse selbst, weniger die Umformung der Schiefer.

Betrachtet man diese mit Pegmatitmagma durchtränkten Schiefer, zum Beispiel des Boaigehänges, so unterscheiden sie sich makroskopisch von den gewöhnlichen Gneissphylliten durch eine höhere krystalline Ausbildung. Das Korn ist grösser, die einzelnen Mineralien besser ausgebildet. Als ein Zeichen von Umänderung im Mineralbestand ist der starke Biotitgehalt anzusehen, der neben dem Muscovit nur ganz wenig oder gar nicht vorhanden ist, während die diese Berge aufbauenden Gneissphyllite Biotit und Muscovit in ziemlich gleicher Menge oder noch öfter mehr Muscovit als Biotit enthalten; der Biotit ist in jenen contactmetamorphen Gesteinen in grossen, öfters sechsseitigen Blättchen entwickelt, die sich zu Flasern oder Lagen vereinigen. Auf der Alpe Borghe und deren Hänge gegen Celedizzo zeigt das Contactgestein eine feinkörnelige Structur; die Schichtung ist nur schwach noch angedeutet, auch Biotit ist in kleinen Schüppchen ausgebildet. Wo das ursprüngliche Gestein einen mehr gneissigen Charakter hatte, zeigt das Contactgestein nur noch wenig schuppige oder schuppig-körnelige Structur; bei feinschiefrigen Gneissen und dort, wo die Phyllite mit Pegmatit durchdrungen wurden, wie zum Beispiel am oberen Flimberg, ist eine Lagenstructur daraus hervorgegangen.

Die quarzitischen Lagen, die am Monte Mezzolo in dem Bereiche der Pegmatitinjection sich befinden, zeigen eine grobkörnige, eigenthümlich zellige Structur.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Contactgneisse be-

obachtete ich besonders in Schliffen von Gesteinen aus dem Boaigebiete jene rundlichen einfachen Umgrenzungsformen der Quarz- und Feldspathkörner, die für Contactgesteine charakteristisch sind. Auch die tropfenförmigen Einschlüsse eines Bestandtheiles in anderen sind dort und da zu sehen. Jedoch ist diese Contactstructur durchaus nicht immer in deutlicher Ausbildung vorhanden. Der viele Biotit ist meistens auch im Dünnschliffe parallel der Schieferung des ganzen Gesteines geordnet. Am deutlichsten und in Verbindung mit einer richtungslosen Structur traf ich sie an einem Schliffe vom Monte Mezzolo, vom unmittelbaren Rande einer Pegmatitader. Dieses Contactgestein besteht hauptsächlich aus Feldspath (Oligoklas-Andesin und wenig Kalifeldspath). Daneben sehr viel Granat, der oft skeletartige Formen mit geflossenen Umrissen und sehr zahlreiche Einschlüsse aller anderen Bestandtheile zeigt. Biotit in richtungsloser Anordnung ist etwa der dritte an Quantität; Quarz ist nur wenig zu sehen. Auch die körneligen Gneisse ober Celedizzo zeigen Ansätze zur Bildung von Pflasterstructur in den „geflossenen" Umrissen einzelner Bestandtheile; der Feldspath zeigt in ihnen aber meistens eine eigenthümlich länglich rechteckige Form, wobei die geraden Kanten an den Biotitblättern anliegen. Es gewinnt den Anschein, als ob ihr geradliniger Verlauf durch die Nachbarschaft der ersteren bedingt sei und dadurch die Ausbildung der gewöhnlichen Pflasterstructur bei der Umkrystallisirung verhindert worden sei.

Jener Quarzit vom Monte Mezzolo zeigt keine Contactstructur an seinen grossen Quarzkörnern. Der spärliche Biotit ist parallel geordnet und es ziehen die losen Biotitreihen ohne Rücksicht auf die Grenzen der Quarzkörner durch, bald in, bald zwischen den Quarzen liegend, also eine Art helicitischer Structur darstellend.

Als Umänderung im Mineralbestand ist, wie schon oben bemerkt, die Bildung von Biotit wichtig. Der Feldspathgehalt ist ein sehr schwankender; dort, wo so auffallend viel Feldspath ist, wie an dem obengenannten Gestein vom Monte Mezzolo, ist entschieden eine Neubildung von Feldspath oder, was mir wahrscheinlicher scheint, eine directe Zuführung aus dem Pegmatit anzunehmen. Die vorhandenen Feldspäthe sind in erster Linie sauere Plagioklase (Oligoklas meist) und dann Orthoklas. Mikroklin beobachtete ich, trotzdem er ein Bestandtheil des Pegmatits ist, nur sehr selten. Der sehr verbreitete Granat ist jedenfalls nur selten als Contactbildung entstanden, da er in krystallinen Schiefern dieser Gegenden eine ganz allgemeine Verbreitung als mikroskopischer und oft auch als makroskopischer Gemengtheil aufweist.

In den injicirten Schiefern von Malga Boai im Val Saviana findet sich im Quarz massenhaft in Büscheln und Zöpfen Sillimanit eingeschlossen. — Der Phyllit, welcher am oberen Flimsee mit dem Pegmatit in Contact tritt, zeigt mikroskopisch Lagenstructur. Lagen von pflasterähnlich geformten Quarzkörnern wechseln mit solchen von Feldspath und Biotit, letzterer in regelloser Anordnung. Der blassgefärbte Glimmer ist randlich von einem Filzwerk allerfeinster Nädelchen (Rutil?) umkränzt. Sein Interferenzkreuz öffnet sich beträchtlich. Bemerkenswerth sind Lagen, welche neben Feldspath

Strahlstein in grossen unregelmässigen Körnern zeigen, kettenförmig angereihte Titanitkryställchen und Biotit. Im ganzen Gestein findet sich verstreut Pyrit und Apatit.

Apatit fand sich auch in den Gneissen ober Celedizzo und ist, wie sein Auftreten in den Turmalinhornfelsen zeigt, als Contact-, beziehungsweise pneumatolytische Bildung anzusehen. Grubenmann [1]) erwähnt als eine Contactbildung in dem Pegmatit benachbarten Gneissen Andalusit.

Das deutlichste Zeichen einer Einwirkung auf die durchbrochenen Schiefer ist aber die Ausbildung von Turmalin in denselben In den zwischen den grossen Pegmatitlagern auf der Flimalpe liegenden Schiefern ist Turmalin dort und da in kleinen Kryställchen zu sehen, mikroskopisch aber zeigt es sich reichlich durch das ganze Gestein vertheilt. In noch grösserer Menge traf ich Turmalin am Contact eines Pegmatits bei Latsch im Vintschgau. Das Contactgestein zeigt auch Lagenstructur. Auf den Spaltflächen sieht man massenhaft winzige Turmaline bis zu 4 *mm*. Ausnahmsweise ist hier Muscovit der herrschende Glimmer; zwischen Lagen von Quarz und den grossen Glimmern sind Lagen, die dicht von Turmalin durchschwärmt sind, der länglich prismatische, oft auch skeletartig gegliederte Form mit abgerundeten Umrissen zeigt. Die Quarzaggregate sind hochgradig kataklastisch, der Turmalin dagegen zeigt gar keine Beeinflussung durch diese Kataklase; die grossen Glimmer sind nur wellig gebogen. Es hat die Ausbildung der Turmaline also erst nach der Kataklase des Gesteines stattgefunden und demnach bei diesem Contactgesteine nicht eine nachträgliche Zerstörung einer ursprünglichen Contactstructur stattgefunden. Es lässt sich daraus schliessen, dass die jetzige geringe Verbreitung und oft nur schwach angedeutete Ausbildung von Contactstructur (Pflasterstructur etc.) sehr wahrscheinlich dem thatsächlichen Umfange der Metamorphose entspricht und nicht nachträglich grösstentheils durch Kataklase verwischt wurde, denn nicht nur hier, sondern auch an den anderen Vorkommen solcher Turmalincontactfelse sind die Turmaline stets wohlerhalten und ohne Kataklase. Nur ein Umstand spricht dafür, dass wenigstens local auch noch nachher eine Kataklase stattgefunden hat, nämlich der, dass man gelegentlich grosse Quarzkörner trifft, welche die der Pflasterstructur entsprechenden „geflossenen" Umrisse zeigen, die aber bei gekritzten Nicols aus mehreren kataklastisch aneinander grenzenden, undulös auslöschenden Theilen bestehend erscheinen. Ich beobachtete dies besonders an dem körneligen Gneiss ober Celedizzo, aber auch anderenorts.

Eine noch stärkere Ausbildung von solchen Turmalincontactzonen fand ich am Schichtelberge im Martell sowie am Gehänge des Redival in der Val di Strino. An beiden Orten ist beiderseits der Gänge eine 2—3 *cm* dicke Zone des Schiefers in einen Turmalinfels oder Turmalinhornfels umgewandelt, der auch lagenweise Schichtung, entsprechend der Schieferung des Schiefers, besitzt. Zwischen die Turmalinlagen schieben sich vom Pegmatit aus fransenartig feine

[1]) Tsch. M. M. l. c.

Aederchen des Intrusivgesteines ein. Bei dem Gange am Redival reicht der Turmalingehalt nicht über diese Zone hinaus, bei den Gängen am Schichtelberge aber ist ausser dieser besonders starken turmalinisirten Zone das Gestein noch bis auf 1—2 *dm* vom Contact weg stark turmalinhaltig, wobei lagen- oder linsenweise stärkere Anreicherungen wieder auftreten; dann aber verliert sich der Turmalingehalt sehr rasch, die schiefrige Anordnung ist bei diesen Contacten durchaus erhalten geblieben. Mikroskopisch sieht man, dass die Turmalinlagen fast ganz aus länglich prismatischen Krystallen von Turmalin bestehen, die mit ihrer Längserstreckung ungefähr in der Schieferungsebene liegen, im Uebrigen aber wirr durcheinanderliegen. Sie besitzen unvollkommene Längsspaltbarkeit und Querabsonderung, gelegentlich auch Endflächen; die Färbung ist $\parallel c$ hellblassbraun, $\perp c$ dunkelbräunlich, bald mit einem Stich ins Violette, bald ins Grüne. Neben dem Turmalin erscheint in mehreren Schliffen sehr viel Apatit, was durch den hohen Gehalt an Phosphorsäure bei der Probe mit molybdänsaurem Ammon bestätigt wird. Am äusseren Rande der Zone des Ganges vom Redival sind die Turmaline in unregelmässigerer Form entwickelt und dicht durchsetzt mit Einschlüssen anderer Mineralien, besonders auch des Apatits, so dass sie ein Aussehen wie wurmstichiges Holz erhalten. Zahlreiche Einschlüsse sind übrigens auch dort in ihnen, wo sie krystallographisch besser geformt sind. Die Lagen zwischen den Turmalinlagen sind meistens directe Apophysen des Pegmatits und bestehen oft nur aus Quarz. Der Pegmatit erscheint am Rande im Dünnschliffe schlierig; von den Turmalinlagen aus ziehen sich gelegentlich „Schweife“ von ganz kleinen Turmalinkryställchen in den Pegmatit hinein und sind, entsprechend der Strömungsrichtung des Magmas, alle in einer Richtung fortgezogen von der Richtung der Turmalinlagen im Schiefer. An einem schmalen, zwischen zwei durchbrechenden Pegmatitadern stehengebliebenen Schieferstücke zeigt der Pegmatit des einen Ganges eine schmale Randfacies mit kleinen, dünn verstreuten Turmalinnädelchen. Der Feldspath in dieser Randfacies ist ein Oligoklas-Andesin; Quarz ist nur wenig daneben vorhanden, Apatit ist auch zu sehen.

Eine Abhängigkeit im Vorkommen solcher Turmalinzonen von der Grösse oder dem Mineralbestand der Gänge liegt nicht vor; alle Gänge, an denen sie beobachtet wurden, sind Muscovitpegmatite oder glimmerfreie Pegmatite, aber nicht Turmalinpegmatit; es sind theils ganz kleine Adern, theils Gänge bis zu 3 *m* Durchmesser. Ein Umstand, der das Auftreten dieser Bildungen begünstigt und bei allen beobachteten Vorkommen zutrifft, ist das Durchbrechen der Schiefer; an Lagengängen beobachtete ich es nicht.

Die Neubildung von Turmalin in weiterer Verbreitung in den angrenzenden Schichten und jene engeren Contacthöfe mit der Mineralcombination Turmalin-Apatit sind bekanntlich typische Zeichen von Pneumatolyse und für die Beschaffenheit des Magmas bezeichnend. Dadurch ist auch in dem wechselnden Gehalt an derartigen Mineralbildnern die Unbeständigkeit der Contactwirkung erklärt.

Sehr deutliche Contactwirkungen sind des weiteren aber dort zu sehen, wo der Pegmatit mit Kalk in Berührung tritt. Dies ist des

öfteren im südlichen Verbreitungsgebiete zu sehen, da die mit Pegmatit durchschwärmte Zone auch gleichzeitig reich an Einlagerungen von krystallinen Kalken und Marmoren ist. Solche Durchdringung des Kalkes durch den Pegmatit ist zum Beispiel auf der Malga Capelle im Cercenthale bei Rabbi zu sehen, in grösserem Maßstab und ausgedehnter aber an den mächtigen Kalklagern im Val di Strino, besonders am Gehänge des Redival. Ober und unter dem Kalke und quer durch denselben aufsteigend in mannigfachen Adern und Gängen findet sich hier Pegmatit. Alle diese Kalke sind, abseits der Contacthöfe, hoch krystallin, ziemlich grobkörnig und enthalten ausser dem Calcit ständig noch andere Minerale, in grösserer oder geringerer Menge, und zwar hauptsächlich Quarz und Glimmer, ferner auch Feldspath und Tremolit. Besonders reich an solchen Mineralien sind die Marmore des Val Albiole, die von Foullon an dem von Stache gesammelten Material untersucht wurden[1]). Foullon bestimmte den Glimmer als Pholgopit. Diese Ueberbestandtheile liegen durch das ganze Gestein vertheilt, aber in lagenweiser Anreicherung im Kalk, besonders den Glimmer, Schwefelkies und Magnetkies findet man fast überall in geringer Menge verstreut im Gestein.

In der Contactzone des Pegmatits, der übrigens hier meist glimmerlos ist, treten Mineralneubildungen auf, durch die stellenweise der Kalk in einen Kalksilicathornfels umgewandelt wurde. Die neu auftretenden Mineralien sind: Granat, Malakolith, Titanit und Vertreter der Epidot-Zoisitgruppe. Wie bei den Schiefercontacten, so ist auch hier die Wirkung eine sehr variable. An den Gängen im Marmor der Cima Cady beobachtete ich in der Berührungszone gar keine Veränderungen des Marmors. Im Cercenthal, am Monte Mezzolo und im Val Albiole treten in der Nähe des Contacts im Kalke Granatknollen auf, welche Faustgrösse erreichen. In der Val Albiole tritt der Granat auch in grossen Rhombendodekaedern auf. Hier und im Cercenthale enthält der Kalk aber ausserdem in Menge grüne Augitkörner, meist von geringer Grösse. Im Mikroskop erscheint der Pyroxen von blass lauchgrüner Farbe; Auslöschungsschiefe 40—45°. Während der Pyroxen mehr prismatische Formen zeigt, hat der Granat die charakteristischen gerundeten, ausgebuchteten Formen der Contactgranaten. Die Contactgesteine im Val di Strino und auch in der Val Verniana endlich haben nicht mehr das Aussehen des Kalkes; sie sind fast dicht, fleckig gefärbt; Flecken und kleine Schlieren lassen durch ihre röthliche Farbe den Granat erkennen. Im Dünnschliffe findet man in den stärkst umgewandelten nur ganz wenig Calcit, dafür Granatfels, einen farblosen Pyroxen, dessen Auslöschung um 40° herum schwankt, also wohl als Malakolith anzusprechen ist, und Titanit in den charakteristischen weckenförmigen Kryställchen, meist zu Schwärmen gruppirt. Ausserdem sind in Menge Epidot und Klinozoisit, vielleicht auch noch andere Glieder der Zoisitfamilie anwesend. Ein grosser Theil hiervon ist aber secundär durch Zersetzung des Granats entstanden. In wechselnder Menge ist, dem primären Bestande des Ge-

[1]) Foullon. Ueber Minerale führende Kalke aus dem Val Albiole in Südtirol. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880, pag. 146.

steins entstammend, Quarz zugegen und auch Feldspath (Plagioklas). Der Pyroxen zeigte in einem Schliffe randlich Umwandlung in ein hornblendeähnliches, feinfaseriges, sehr blassgrünliches Aggregat. Wo noch Calcit in grösserer Menge vorhanden, zeigt derselbe einfache, geradlinige, nicht verzahnte Ränder.

Das Vorhandensein solcher echter Kalkcontactzonen um die Pegmatitgänge ist bemerkenswerth gegenüber der von Weinschenk[1]) vertretenen Ansicht, dass alle diese Kalke, besonders die Laaser Marmore, piezocontactmetamorph seien, durch eine in der Tiefe befindliche, weit ausgebreitete Intrusivmasse, deren Nachschübe die Pegmatite sind. Wenn die unter Druck erfolgte Contactwirkung alle diese Schiefer und Kalke gleichmässig umgewandelt hat, warum ist dann die Contactzone der in unmittelbarem Zusammenhang mit dem ganzen plutonischen Vorgang stehenden Pegmatite von den Kalken nicht auch piezocontactmetamorph geworden? Es liegt hier ein auffallender Gegensatz zwischen den Kalksilicatcontacthöfen der Pegmatite und der über die ganzen Marmore gleichmässig durch alle Bergkämme hin ausgebildeten hochkrystallinen Structur und ihren ebensolchen Gehalt an Glimmer, Quarz und gelegentlich Strahlstein vor, das erstere mit den deutlichen Zeichen der gewöhnlichen Contactmetamorphose, das letztere mit denen einer gleichmässig, unabhängig von localen Eruptivgesteinen verbreiteten Regionalmetamorphose. Es ist übrigens hervorzuheben, dass gerade in dem engeren Gebiete der Laaser Marmore sehr wenig Pegmatit vorkommt.

Die Ausdehnung aller dieser Contactbildungen im Schiefer und im Kalk ist eine sehr geringe. Die Grösse der Turmalinhöfe wurde schon oben angegeben. Der Phyllit ober dem oberen Flimsee nimmt in einer Entfernung von ungefähr 30—40 *m* vom Contact schon wieder sein normales Gepräge an. Die Kalksilicathornfelse haben nur wenige Decimeter, die Kalke mit den vereinzelten Granatknollen, die bei Vorhandensein der ersteren als äussere Zone den Uebergang zum gewöhnlichen Kalk vermitteln, ein oder ein paar Meter Mächtigkeit.

Das Alter der Pegmatitintrusion ist nur innerhalb weiter Grenzen bestimmbar. Sie sind jünger als der Quarzphyllit, denn dieser wird noch von ihnen durchbrochen, und wahrscheinlich älter als die Trias, da in den triadischen Ablagerungen des Ortlerstockes bisher keine Pegmatitgänge aufgefunden wurden. Sie dürften wahrscheinlich auch älter als der Kreuzberg- und Iffinger-Tonalitstock sein, da der mit dem Tonalit in engster Beziehung stehende Tonalitporphyrit (Töllit) bei Bad Egart an der Töll ein Pegmatitlager durchbricht.

Ihre Hauptausbreitung haben sie in den hangendsten Horizonten der Gneissformation und an der Grenze gegen die Phyllite. In diesen selbst sind sie bedeutend seltener. Diese geringe verticale Verbreitung im Vergleiche zu der colossalen horizontalen Ausbreitung könnte dadurch erklärt werden, dass die Hauptintrusion schon vor der Ablagerung der Phyllite erfolgte und dann nach dieser neue Nachschübe erfolgten, die bis zu den Phylliten empordrangen. Jedoch dem wider-

[1]) l. c.

spricht die vor der Intrusion stattgefundene Kataklase, also Auffaltung, und der concordante Uebergang der Phyllite aus den Gneissen.

Schliesslich lässt sich noch die Frage aufwerfen, welches oder wo der vulcanische Centralherd ist, dessen Sendlinge die Pegmatite sind. Granite und Granitite sind im Ulten-Vintschgauer Kamm mehrfach als Intrusivmassen vorhanden und von der Erosion theilweise blossgelegt; es finden sich solche im Kuppelwieserthal und an der Nordseite des Kammes südlich von Naturns. Im Süden ist eine mächtige Granitmasse am Kamme der Cima Verdignana zwischen Rabbi und Val della Mare und mehrere im Gebirge südlich Rabbi zu sehen. Es sind gerade in der Umgebung dieser Granite — mit Ausnahme der Naturnser etwa — sehr wenig Pegmatite und die Menge und Verbreitung dieser Granite ist im Verhältnis zu der der Pegmatite so gering, dass man sie höchstens als Ausläufer oder als vereinzelte Vertreter einer grösseren Zahl ansehen kann. Die Ausbildung der tieferen Lager im Martellthale macht die Annahme eines mächtigen Herdes hier in der Tiefe wahrscheinlich und ebenso liegen im Süden die Geburtsstätten der Pegmatite noch in der Tiefe begraben.

Literatur-Notizen.

Dr. F. W. Pfaff. Bemerkungen über Chondriten und ihre Entstehung. Geogn. Jahreshefte. XIV. Jahrg. S. 129—138. Mit 6 Textfiguren. München 1901.

Ein neuer Fundpunkt im Flysch der Gegend von Tölz ergab eine reiche Ausbeute von Chondriten, die dem Verf. Gelegenheit boten die Untersuchung von Gümbel und Rothpletz über Beschaffenheit und Entstehung dieser Gebilde nachzuprüfen und deren Ergebnisse theilweise zu modificiren.

Vor Allem konnte festgestellt werden, dass die Chondriten zumeist den Schichtflächen parallel gelagert sind und nur bisweilen einzelne Verzweigungen nach oben oder unten richten. In unverwittertem Zustande haben Chondriten und Muttergestein fast die gleiche Farbe und erst durch die Verwitterung treten jene stärker hervor. Zur genaueren Untersuchung wurden nicht nur Dünnschliffe verwendet, sondern auch auf andere Weise gelang es dem Verf., zur mikroskopischen Untersuchung geeignete Präparate zu erhalten, indem er nämlich mit Chondriten bedeckte Gesteinsstückchen in Canadabalsam einbettete und hierauf das Muttergestein mit verdünnter Salzsäure wegätzte. Im Dünnschliff ist der Chondrit auffallenderweise meist durchsichtiger als das Nebengestein. Chemische Analysen ergaben, dass die dunklere Färbung der vorgelegenen Chondriten nicht von Kohlepartikelchen herrührt, nachdem dieselben im Muttergesteine mit der gleichen Häufigkeit angetroffen worden, und so können diese Gebilde nicht gut auf pflanzliche Ueberreste zurückgeführt werden. Die dunkle Färbung der Chondriten ist dagegen wesentlich bedingt durch den höheren Eisen- und Mangangehalt; ausserdem scheint Absorption des Lichtes eine Rolle zu spielen, ähnlich wie ein in helle Grundmasse eingebettetes Quarzkorn dunkel erscheint.

Bezüglich der Entstehung der Chondriten gibt Verf. eine neue Erklärung, indem er dieselben auf mechanischem Wege durch Krystallbildung hervorgebracht denkt. Es gelang auch, experimentell ganz chondritenähnliche Gebilde zu erzeugen. Pfaff liess in Wasser gelösten Thon oder Schlamm in einer flachen Schale gefrieren, wodurch sich Eisnädelchen bildeten, die, zweigförmig aneinander gereiht, das Bild eines Chondriten nachahmten. Nach dem Aufthauen und Verdunsten des Wassers blieben an Stelle der Kryställchen Hohlräume und erst eine zweite darübergegossene Schicht zeigte daher an ihrer Unterfläche nach dem Trocknen den positiven Chondrit, Verhältnisse, die mit den vom Verf. in der Natur beobachteten übereinstimmen. Chondriten können jedoch auf diesem Wege nur im Seichtwasser

entstanden sein, da nur hier die Wirkung des Gefrierens bis auf den Grund reicht; diese Annahme wird aber durch das oftmals gleichzeitige Vorkommen von Wellenspuren bestätigt. Endlich scheint dem Verf. die Auffindung von „Chondriten in fast vollständig gleicher Ausbildung vom Silur bis herauf zu den jüngsten Ablagerungen" ein weiterer Beweis zu sein.

Mögen auch viele von den Chondriten auf eine mechanische Entstehung aus gefrorenem Schlamm zurückgeführt werden können, so scheint es dem Referenten doch, als ob andere, zum Beispiel *Chond. Moldavae Schub.*, auch fernerhin als Pflanzenreste aufgefasst werden müssten. (Dr. L. Waagen.)

Rudolf Hoernes. Bau und Bild der Ebenen Oesterreichs. (Aus: „Bau und Bild Oesterreichs" von C. Diener, R. Hoernes, F. E. Suess und V. Uhlig. Wien und Leipzig 1903, pag. 917—1110, mit 1 Titelbild und 27 Textabbildungen.)

Die Aufgabe des Verfassers war es, das geologische Bild Oesterreichs durch die Schilderung jener Ebenen zu vervollständigen, welche sich einerseits zwischen dem alpin-karpathischen Gebirgssystem und der böhmischen Masse, andererseits an der Innenseite der Alpen und Karpathen auf österreichischem Boden ausdehnen.

Zu diesem Zwecke war es nothwendig, die untere Grenze der Tertiärbildungen zu fixiren, welche noch in den Rahmen der vorliegenden Betrachtung fallen. Der Verfasser beginnt die Besprechung der tertiären Ausfüllung der Niederungen mit der aquitanischen Stufe, also einer Zeit, in welcher das Meer in Gebiete eindrang, die früher von lacustren Bildungen eingenommen wurden; die transgredirende Meeresbildung trägt vielfach noch den Charakter von Brackwasserablagerungen.

Die älteste Ausfüllung der Senkung zwischen der böhmischen Masse und dem alpin-karpathischen Gebirgssystem gehört indessen, wie die Untersuchungen von Th. Fuchs, A. Rzehak und in letzter Zeit die kartographische Aufnahme eines Theiles dieses Gebietes durch den Referenten gezeigt haben, noch älteren Bildungen an als die aquitanische Stufe; da diese alttertiären, bis in das obere und mittlere Eocän hinabreichenden Bildungen zum Theil noch an der Faltung des Gebirges Antheil genommen haben, zum Theil aber noch flach liegen, so würden noch diese alttertiären Beckenausfüllungen zu besprechen gewesen sein.

Ausser den kohlenführenden aquitanischen Bildungen, welche Hoernes von der ersten Mediterranstufe abtrennt und zum Oberoligocän stellt (pag. 921), bespricht der Verfasser folgende Glieder des österreichischen Tertiär:

1. Die erste Mediterranstufe (Burdigalien).
2. Die zweite Mediterranstufe (Vindobonien).
3. Die sarmatische Stufe (Cerithienschichten).
4. Die pontische Stufe (Congerienschichten).
5. Die thracische Stufe (Belvedereschotter).
6. Die levantinische Stufe (Paludinenschichten).

Die erste Mediterranstufe umfasst nach Hoernes auf Grund der alten Gliederung von E. Suess: *a*) die Molter Schichten, *b*) die Loibersdorfer Schichten, *c*) die Gauderndorfer Schichten, *d*) die Eggenburger Schichten und *e*) den Schlier. Der Verfasser vermeidet es, sich in der Frage nach der zeitlichen Verschiedenheit der Gauderndorfer und Eggenburger Schichten für eine bestimmte Ansicht zu entscheiden und stellt die gegensätzlichen Anschauungen von Th. Fuchs und des Referenten nebeneinander. Wichtig ist es, dass der Verfasser in der vorliegenden Darstellung erklärt, früher eine irrthümliche Auffassung über die Stellung des Schlier vertreten zu haben; gegenwärtig schliesst er sich der Auffassung von E. Suess an, nach welcher der Schlier nicht als Facies der ersten Mediterranstufe, sondern nur als ein zwischen die Eggenburger Schichten und die rein marinen Bildungen der zweiten Mediterranstufe eingeschobener, scharf abgegrenzter Horizont zu betrachten sei. Die Art der Darstellung brachte es mit sich, dass auf die wissenschaftliche Erörterung dieser wichtigen Frage vom Verfasser nicht näher eingegangen werden konnte.

Zu bemerken ist noch, dass es auf pag. 934, Zeile 16 von oben, statt „Mattsee" offenbar „Wallsee" zu heissen hat.

Zu der zweiten Mediterranstufe rechnet der Verfasser neben den Grunder Schichten die *Oncophora*-Schichten; er erwähnt jedoch nicht das Vor-

kommen der letzteren im ausseralpinen Becken bei St. Pölten, wo sie schon im Jahre 1896 von A. Bittner nachgewiesen wurden und welche beweisen, dass die zweite Mediterranstufe allerdings im ausseralpinen Wiener Becken vorhanden ist, aber nur als brackische Ablagerungen, die sich bis nach Bayern fortsetzen (Kirchberger Schichten). Dagegen hebt der Verf. mit Recht hervor, dass die typischen marinen Ablagerungen dieser Stufe südlich von der Donau bei Krems durch ganz Nieder- und Oberösterreich, Bayern und der Schweiz fehlen; er deutet an, dass sie im Lavantthale in Kärnten und in Südtirol an der Südseite der Cima d' Asta vorhanden sind; im Wesentlichen folgt der Verfasser der schon von E. Suess im „Antlitz der Erde" gegebenen meisterhaften Darstellung der Verbreitung dieser Stufe.

Der Eintritt des Meeres in das inneralpine Wiener Becken fällt nach dem Verfasser nicht mit der Grenze zwischen der ersten und zweiten Mediterranstufe zusammen; der Verfasser weist diesbezüglich auf den „Schlier" von Walbersdorf im Oedenburger Comitat und von Neudorf an der March hin. Das Ende der zweiten Mediterranstufe bezeichnet den Beginn einer negativen eustatischen Bewegung (pag. 920), welche ihr Maximum zwischen der sarmatischen und pontischen Zeit erreichte.

Sehr ausführlich bespricht der Verfasser die eigenthümlichen Bildungen in der oberen Abtheilung der sarmatischen Stufe, welche nach ihm der mäotischen Stufe (Andrussow) angehören. Als der Typus dieser Ablagerung wird eine Bank bei Wiesen im Oedenburger Comitat angegeben, deren genauere Darstellung bereits an anderer Stelle erfolgt ist (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 57).

Die pontische Stufe gliedert der Verfasser in folgender Weise:

Stufen	Wiener Becken	Mitteldanubisches Becken
Levantinische Stufe	Süsswasserschichten von Moosbrunn Süsswasserkalk von Eichkogel bei Mödling	Paludinenschichten Slavoniens und Siebenbürgens
Pontische Stufe	Belvedereschotter	Obere Congerienschichten von Okrugljak, Arpád, Nagy-Mányok, Szegzárd und Kurd mit *Congeria rhomboidea*
	Schichten mit *Congeria subglobosa* und *C. spathulata*	Mittlere Congerienschichten von Markusevecz, Rad, Manest, Tihany, Kup Tieferer Horizont von Szegzárd mit *Congeria triangularis*
	Schichten mit *Congeria Partschi*	Untere Congerienschichten mit *Cardium Lenzi, Congeria banatica, Valenciennesia Pauli* und *V. Böckhi*
Mäotische Stufe	Fluviatile Einschwemmungen in den obersten sarmatischen Ablagerungen mit *Melanopsis* und *Congeria Hoernesi* Erosion	Weisse Mergel von Kroatien und Slavonien

Aus dieser Tabelle sowie aus den Bemerkungen pag. 993 geht hervor, dass der Verfasser die thracische Stufe keineswegs als eigene Epoche ansieht, welche der pontischen Stufe als selbständige und gleichwerthige Stufe folgte, sondern dass die fluviatilen Bildungen, welche man unter dem Namen Belvedereschotter zusammenzufassen gewohnt ist, ein fluviatiles Aequivalent der lacustren pontischen Bildungen darstellen.

Sehr entschieden wendet sich der Verfasser gegen die von Schaffer vertretene Anschauung, dass die aus den Belvedereschottern von Wien stammenden Säugethierreste gar nicht aus den Schottern selbst, sondern aus den liegenden, den Congerienschichten angehörigen Sandlagen stammen. Der Verfasser erklärt es für durchaus zweifellos, dass die Säugerreste wirklich in den rostgelben Schottern (z. B. in der Grazer Bucht) auftreten und dass eine secundäre Lagerung ganz ausgeschlossen ist; auch Referent möchte diesen Ausführungen des Verfassers durchaus beipflichten. Ohne Zweifel gibt es auch jüngere, rostgelb gefärbte Quarzschotter in der Niederung von Wien, wie z. B. die rothgelben Schotter über den levantinischen Schichten von Moosbrunn, die Schotter von Város-Hidvég und Aszód bei Gödöllö, in welchen Reste von *Elephas meridionalis* angetroffen worden sind (pag. 1001).

In der ausseralpinen Niederung wie auf dem südlichen Rande der böhmischen Masse liegen ebenfalls rothgelbe tertiäre Schotter; der Verfasser folgt hier ganz der eingehenden Darstellung Penck's. Ein Theil dieser Schotter (bei Marktl am Inn und Burghausen an der Salzach) ist mittelmiocän (Zone des *Mastodon angustidens*), ein anderer, wie der obermiocäne Hausruckschotter, etwas jünger.

Die levantinische Stufe umfasst den Süsswasserkalk des Eichkogels bei Mödling, die Paludinenschichten von Moosbrunn und die Paludinenschichten Slavoniens und Siebenbürgens. Vielleicht gehören die Süsswasserbildungen von Miocic in Dalmatien mit Melanopsiden hierher.

Diese Schichten kamen in einzelnen Süsswasserseen zur Ablagerung; wir haben unter ihnen das westslavonische, syrmische und siebenbürgische Becken zu unterscheiden, an welche sich ein tief liegender See in der grossen pannonischen Ebene anschliesst. Die jungtertiären Bildungen auf dem Sattel zwischen dem Leithagebirge und Rosaliengebirge sprechen für eine Verbindung des pannonischen mit dem Wiener Becken in der pontischen Stufe, doch scheint während der levantinischen Stufe hier keine Verbindung geherrscht zu haben. Vielleicht ist (nach Penck) der Süsswasserkalk des Eichkogels als eine locale Kalktuffbildung anzusehen.

Eine ausführliche Besprechung widmet der Verfasser den Bildungen des Eiszeitalters, ein Abschnitt, welcher im Wesentlichen einen Auszug aus dem jüngst erschienenen classischen Werke Penck's und Brückner's („Die Alpen im Eiszeitalter") darstellt. Dann folgt ein Abschnitt über die jüngeren Ablagerungen und die vorhistorischen Siedlungen, eine Darstellung des Laufes der Donau, endlich eine Uebersicht über den Boden von Wien, namentlich hinsichtlich seiner Wasserführung, und eine Uebersicht der geologischen Verhältnisse in der Grazer Bucht. (O. Abel.)

P. Lambert Karner. Künstliche Höhlen aus alter Zeit. Mit einem Vorworte von Dr. M. Much. 4°. XXII und 235 S. mit 72 Abbildungen im Text, 21 Heliogravuretafeln und 12 lithographirten Doppeltafeln. Im Commissionsverlage bei R. Lechner (W. Müller), aus der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien 1903.

Vorliegendes Prachtwerk befasst sich zwar mit Gebilden, welche, als künstlich erzeugt, dem Forschungsgebiete der Geologie ferne zu liegen scheinen. Immerhin wird auch der Geologe in dem interessanten Werke manches Beachtenswerthe finden. So sei nur das Eine hervorgehoben, dass sämmtliche beschriebenen Höhlen in den Löss eingegraben sind, in ein Sediment, das durch seine leichte Zerstörbarkeit bekannt ist. Dennoch scheint der Löss dort, wo Tagwässer nicht zusitzen können, eine bedeutende Haltbarkeit zu besitzen, da Gänge und Kammern von oft nicht unbedeutender Ausdehnung sich durch so viele Jahrhunderte darin erhielten, ohne zu verstürzen oder auch nur verdrückt zu werden. (Dr. L. Waagen.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N°. 18. 1903.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlussnummer.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Dr. E. Tietze: Verleihung des Comthurkreuzes vom Schwedischen Nordstern; Ernennung zum Ehrenmitgliede der schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultur in Breslau. — Eingesendete Mittheilungen: Dr. J. Romberg: Ueber die Altersbeziehungen der Eruptivgesteine im Fassa- und Fleimsthale. — Dr. L. Karl Moser: Manganerzvorkommen von Kroglje bei Dolina in Istrien. — Vorträge: Franz E. Suess: Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme im südlichen Theile der Brünner Eruptivmasse. — R. J. Schubert: Die geologischen Ergebnisse der ärarischen Tiefbohrung bei Wels. Literatur-Notizen: Dr. Friedrich Katzer, V. Uhlig, Erzherzog Stephan, R. Zuber. — Einsendungen für die Bibliothek. — Literatur-Verzeichnis für 1903. — Register.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Dem Director der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. E. Tietze wurde mittels Decrets vom 18. November von Sr. Majestät dem König von Schweden das Comthurkreuz II. Classe des Nordsternordens verliehen.

Die schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau hat anlässlich der am 17. December d. J. stattgehabten Feier ihres 100jährigen Bestehens den Director der Anstalt Dr. E. Tietze (bisher correspondirendes Mitglied der genannten Gesellschaft) zum Ehrenmitgliede ernannt.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. Julius Romberg. Ueber die Altersbeziehungen der Eruptivgesteine im Fassa- und Fleimsthale.

In acht verschiedenen Zeitschriften veröffentlichte Abhandlungen von ungefähr doppelter Anzahl von C. Doelter und seinen Mitarbeitern[1]), eigene Referate des ersteren über verschiedene derselben, lange bevor solche selbst gedruckt vorlagen, gaben genügende Kenntnis von der Wiederaufnahme seiner Thätigkeit im Fassa- und Fleimsthale im August 1901.

[1]) Die sachlichen, gediegenen Untersuchungen von C. Hlawatsch sind unter dieser Bezeichnung nie inbegriffen; dieselben tragen zur Klärung der Verhältnisse bei und stehen in völligem Gegensatze zu den anderen Arbeiten.

Im April 1901, also geraume Zeit vorher, hatte ich meinen ersten Bericht[1]) über die Ergebnisse meiner Arbeiten seit 1898 im gleichen Gebiete publicirt, dem im Frühjahre 1902 und 1903 weitere folgten.

Während Doelter in seiner ersten Abhandlung (S. 71)[2]) gesperrt druckte, dass eine „neuerliche detaillirte Beschreibung dieser Gesteine, die indessen nicht im Plane der Arbeit liegt, wohl noch viel Neues bringen" wird, waren er und seine Mitarbeiter auf das eifrigste damit beschäftigt, wie ihre Publicationen beweisen.

All diesen ist der Grundzug gemeinsam, von meinen Resultaten entweder keine Notiz zu nehmen oder, wenn sich solches durchaus nicht umgehen liess, durch unrichtige Angaben darüber sich selbst eine Gelegenheit zu Angriffen gegen mich zu schaffen, die aus dem wirklichen Sachverhalte keineswegs begründet werden konnten.

Es wurde hierdurch nicht nur verdeckt, wie oft die publicirten Ergebnisse meinen früheren entsprachen, sondern ich wurde auch in die Position der Vertheidigung gedrängt, wodurch bei jedem, der die Veröffentlichungen nicht sorgfältig verfolgte, ein unrichtiges Bild entstehen musste.

Ich habe solches Gebahren neuerdings schon mehrfach[3]) kennzeichnen müssen. Die neueste Abhandlung von C. Doelter[4]): „Zur Altersfolge der Eruptivgesteine von Predazzo" mit welcher wir uns hier specieller beschäftigen werden, bringt eine Wiederholung desselben.

Kaum glaublich wird es dem Leser letzterer erscheinen, dass Doelter als **Schlussergebnis** seiner eigenen Untersuchungen[5]) 1876, S. 6 nur das Altersverhältnis wiederholen konnte, welches „auch schon von Richthofen angenommen" hatte, nämlich „Monzonit, Granit, Melaphyr, Orthoklasporphyr".

Dass er sich trotzdem auf frühere Beobachtungen berufen kann, ist leicht erklärlich, weil die recht verschwommene, z. Th. unrichtige Bestimmung und Abgrenzung der Gesteinsgruppen für jedes heute sicher nachgewiesene Altersverhältnis irgendeine frühere Bemerkung heranzuziehen erlauben würde. Ganz ähnlichen Auffassungen begegnen wir auch in den jetzigen Publicationen wieder.

[1]) J. Romberg, „Vorarbeiten zur geol.-petrogr. Untersuchung des Gebietes von Predazzo." Sitzungsber. d. kgl. Preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin, vom 18. April 1901. Heft XX. S. 457—460.

[2]) C. Doelter. „Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine." Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth. Wien 1902. Bd. XXI. S. 65—76, 97—106. 191—225.

[3]) J. Romberg. „Zur Abwehr". Centralblatt f. Mineral. etc. Stuttgart 1903. Nr. 16. S. 497—503.

J. Romberg. „Zur Richtigstellung." Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1903. Nr. 12. S. 245—249.

[4]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1903. Nr. 11. S. 225—230.

[5]) C. Doelter. „Ueber die Eruptivgesteine von Fleims nebst einigen Bemerkungen über den Bau älterer Vulcane." Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1876. Bd. LXXIV. Separ.-Abdr. S. 1—27.

Sehr vortheilhaft unterscheidet sich von der seinigen die präcise Darstellungsweise seiner Vorgänger von Richthofen, de Lapparent, Tschermak, Lemberg vom Rath, nach welcher noch heute jede Oertlichkeit und Gesteinsfacies, trotz der z. Th. nicht mehr giltigen Nomenclatur für letztere, sich erkennen lässt, und welcher bedeutende Fortschritt gegen Doelter's Auffassung tritt uns in den mustergiltigen Bestimmungen der Dünnschliffe aus vom Rath's Gesteinen durch Rosenbusch 1875 entgegen.

Wie nahe liegt die Versuchung, die gegen vom Rath durch Doelter[1]) gerichteten Vorwürfe (l. c. S. 244) über „die losen Blöcke, welche fast das ganze Material zu den Untersuchungen lieferten", oder dass jener „die betreffenden Partien des Gebirges, dessen Begehung allerdings sehr schwierig ist, nicht besucht hat", ihm selbst heute zurückzugeben, denn warum fehlen so häufig gerade bei wichtigen Gesteinen die genauen Angaben über Art und Ort des Vorkommens?

Zur Altersfrage selbst hat Doelter in seiner jetzigen Abhandlung nicht eine einzige neue Thatsache anführen können, die eine Correctur des von Brögger[2]) (S. 114 u. 115) aufgestellten, durch meine Untersuchungen wesentlich erweiterten[3]) (II, S. 761), später noch ergänzten[4]) (III, S. 67) Schemas der Altersfolge erfordern würde. Seine sich widersprechenden oder schwankenden Angaben lassen jedes nur denkbare Altersverhältnis zu. Er beobachtet gleichzeitig[5]) (l. c. S. 8) „Gänge von Pyroxenit im Monzonit; andererseits finden sich Einschlüsse von Pyroxenit im Monzonit"; an gleicher Stelle sagt er: „Die Syenite sind jünger als beide", aber[6]) (l. c. I, S. 964) „die Syenite gehen durch Aufnahme von Plagioklas in Monzonit über und es ist oft schwer zu entscheiden, ob Syenit oder schon Monzonit vorliegt" Statt meines bestimmten Nachweises eines höheren Alters für den gesammten Porphyrit (Melaphyr) gegenüber Monzonit und auch Granit heisst es in Doelter's jetziger Abhandlung (l. c. S. 229):

„Die Wahrscheinlichkeit eines Ueberganges zwischen Monzonit und Porphyrit ist also vorhanden, wogegen ein grösserer Altersunterschied wohl nicht vorliegt; immerhin wäre es nicht unmöglich, dass, ebenso wie es verschiedene Porphyriteruptionen gab, auch die Monzonitmassive nicht alle durch eine einzige Eruption entstanden sind und

[1]) C. Doelter. „Der geologische Bau, die Gesteine und Mineralien des Monzonigebirges in Tirol." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1875. Bd. XXV. S. 207—246.

[2]) W. C. Brögger. „II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol. Kristiania 1895. S. 1—183.

[3]) J. Romberg. „Geolog.-petrogr. Studien im Gebiete von Predazzo. I. und II. Sitzungsber. d. königl. Preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin 1902. Heft XXX und XXXII. S. 675—702, 731—762 vom 29. Mai, 12. Juni und 26. Juni.

[4]) J. Romberg. „Geolog.-petrogr. Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni III." Sitzungsber. d. kgl. Preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin 1903. Heft IV. S. 43—68 vom 22. Januar 1903.

[5]) C. Doelter. „X. Exkursion nach Predazzo." Führer des IX. Internationalen Geologen-Congresses. Wien 1903." S. 1—42.

[6]) C. Doelter: „Der Monzoni und seine Gesteine I." Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1902. Bd. CXI, S. 929—986. Sitzung vom 18. December 1902

dass auch einzelne Monzonitgangmassen ältere Porphyrite durchbrachen. Andererseits gibt es Melaphyr-(Porphyrit-)Gänge, welche jünger sind als Monzonit", sowie ebenda S. 225 bezüglich Melaphyr und Granit: „Ich halte die Zeitdifferenz der Eruptionen beider Gesteine für keine grosse und es wäre auch ein theilweises Alterniren möglich, aber die Hauptmasse des Melaphyrs ist wohl älter ."

Dass solche den Thatsachen übrigens nicht entsprechende Angaben statt Aufklärung leichter Verwirrung schaffen, springt in die Augen.

Die Ursachen liegen nicht nur in den raschen, unzulänglichen Untersuchungen im Felde, sondern auch in dem Umstande, dass die mikroskopische Prüfung zum grossen Theile nicht vom Sammler selbst vorgenommen wird, obgleich bei den complicirten Verhältnissen die fortwährende Ergänzung und Controle der einen durch die andere erforderlich ist, sogar wiederholt erneute Forschungen erfolgen müssen, bis trotzdem entstandene Zweifel die naturgemässe Lösung fanden.

Mit grosser Schnelligkeit in der Publication wird letztere sichere Arbeitsmethode allerdings kaum gepaart sein.

Die Benützung ihrer Resultate macht freilich jedem Nachfolger die Arbeit leicht, besonders wenn die Orte für alle beweisenden Stellen und neuen Gesteinstypen recht genau vermerkt wurden; der fortwährende Hinweis auf solche Quellen mag allerdings weniger angenehm erscheinen.

Altersbeziehungen zwischen Porphyrit und Monzonit.

Für die actuell wichtigste Streitfrage, das höhere Alter aller Porphyrite (Melaphyre) gegenüber sämmtlichen Monzonitvorkommen, kann an dieser Stelle ein ganz ins Einzelne gehender Nachweis nicht geführt werden; ich beschränke mich daher auf eine kurze Recapitulation der von mir bereits beschriebenen Thatsachen (Studien I—III) unter Hinzufügung weiterer Beobachtungen.

Die Altersfolge Porphyrit-Monzonit wird bewiesen:

1. Durch eine Reihe von **Apophysen** des Monzonits und Quarzmonzonits im Porphyrit, welche ich von exact bezeichneten Stellen am Mulattogipfel, im Val Deserta, Tovo di Vena, Malgola beschrieb, auch an anderen Orten (z. B. Val Orca) noch auffand.

2. Durch Ausbildung einer **feinkörnigen** (oft holokrystallinporphyrischen) **Structur** des mittelkörnigen **Monzonits** bei Annäherung an die Porphyritgrenze, wie solche an den meisten Contactstellen zu beobachten ist. (Bei jüngeren Verwerfungen kann solche fehlen.)

3. Durch charakteristische **Contactmetamorphose des Porphyrits,** vom jüngeren Monzonit bewirkt, der selbst hauptsächlich structurelle Aenderungen aufweist, ganz analog jener Umwandlung durch Granit am Contact mit Porphyrit, die auch Doelter (l. c. S. 229) jetzt anerkennen muss.

Alle diese Erscheinungen sind sehr deutlich in den Dünnschliffen der Grenzgesteine, ebenso an beiden Seiten von Monzonitapophysen erkennbar.

Eine wenig wissenschaftliche Anschauung verräth Doelter mit der — natürlich unrichtigen — Wiedergabe (l. c. S. 228) meiner Auffassung über die Einwirkung des Tiefengesteinmagmas, „als wenn der feinkörnige Monzonit den Porphyrit einfach umgewandelt hätte, wie Romberg glaubt".

4. Durch zahlreiche **Einschlüsse von Porphyrit** im Monzonit und Quarzmonzonit, welche die gleiche Metamorphose erkennen lassen wie obige Contactgesteine. An keiner Stelle konnte dagegen ein Monzoniteinschluss im Porphyrit beobachtet werden.

5. Eine charakteristische **Contactmetamorphose** mit **Spinellisirung,** Bildung von Granat etc. zeigen **ausschliesslich jene Porphyritgänge im Kalk,** die sich in **nächster** Umgebung des Tiefengesteins — **Monzonit,** event. Syenit — vorfinden; ebenso ist die Entwicklung von Contactsäumen daneben im Kalk auf solche Vorkommen beschränkt. Auch bei einem ganz vereinzelten scheinbaren Ausnahmefall konnte die Nachbarschaft von Monzonit nachgewiesen werden.

In diese Gruppe gehören die als Gabbroporphyrite zuerst von mir bezeichneten Gänge im Kalk der Malgola, jene Porphyritgänge im alten Marmorbruche über Canzocoli, aus welchen ich 1901 als Spinellisirung die Anreicherung an grünen Spinellkörnchen verschiedener Grösse, zum Theil mit zonarer Anordnung innerhalb der Plagioklaseinsprenglinge beschrieb, auch jene der Tresca etc. Kürzlich hat auch Doelter „Spinellisirung" in kersantitähnlichen Monzonitporphyren am Monzoni — die Spinelle der dortigen Minerallagerstätten am Contact zwischen Monzonit und Kalk sind ja altbekannt — beschrieben; aber nicht dort, sondern erst jetzt (l. c. S. 230) erinnert er sich meiner früheren Beobachtung, um sie „sehr unwahrscheinlich" „Hypothese" zu nennen. „Die Spinellisirung ist eine Contactwirkung der Gänge selbst, eine endogene, und braucht es hierzu keine weitere Hypothese." Er übersieht völlig die Thatsache, dass die Spinellbildung auch dort auf das engste mit der Monzoniteruption verbunden ist, in davon entlegenen Porphyritgängen im Kalk aber fehlt. Sicher hat ihm ein Schliff aus dem von mir erwähnten Gange nicht vorgelegen, denn die Vertheilung des Spinells vom Rande aus, der Umstand, dass die Bildungen sich nicht immer durch den ganzen Plagioklaskrystall ausbreiten u. s. w., schliessen die Annahme endogener Entstehung aus.

6. Weder die verschiedenen bei Predazzo von mir aufgefundenen Porphyrit-(Melaphyr-)**Tuffe,** noch jene im Fassathale **enthalten Brocken von Monzonit,** was doch mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten wäre, falls letzterer die Tiefenfacies des porphyritischen Ergussgesteines wäre.

7. An **keiner Stelle** lässt sich ein **Uebergang** zwischen Monzonit und Porphyrit beobachten.

a) Schon bei recht geringer Entfernung ist einerseits die typische porphyrische, andererseits die körnige Structur des Monzonits so deutlich ausgeprägt, dass makroskopisch schon jeder Zweifel ausgeschlossen wird. Es tritt sogar der Orthoklas im feinkörnigen Grenzmonzonit häufig durch rothe Färbung stärker hervor als im normalen, während dies Mineral dem Porphyrit fehlt

oder auf eingedrungene schmale Aederchen von Monzonit (oder Granit) zurückgeführt werden kann.

b) Das Fehlen von Orthoklas im Porphyrit macht die Annahme eines Ueberganges aus dem Monzonit hinfällig, denn weder eine orthoklasfreie dioritische Grenzfacies des letzteren, noch eine orthoklasreiche des ersteren lässt sich an irgendeinem Contact nachweisen.

Doelter muss selbst diese Thatsache einräumen (l. c. S. 227): „Dies ist ja richtig, viele Melaphyre von Predazzo enthalten keinen oder nur wenig Orthoklas", charakteristisch ist aber die Art, sich der ihm unbequemen Consequenzen daraus zu entziehen, durch seine Anmerkung hierzu „andere zeigen merklichen Orthoklasgehalt, wie frühere Arbeiten darthun" Denn entweder liegen eigene neue Beobachtungen über den Orthoklasgehalt dieser Porphyrite vor, obschon Angaben über solche wichtige Vorkommen, die eine sichere Prüfung zulassen, fehlen, oder es existiren keine trotz der erneuten Thätigkeit, dann würde die Berufung auf frühere ungenannte Forscher mit weniger vollkommenen Untersuchungsmethoden den Thatbestand doch eher verschleiern.

c) Das Nichtvorhandensein eines Ueberganges lässt sich am klarsten an Monzonitapophysen im Porphyrit feststellen, deren Grenzen auch im Dünnschliffe deutlich sichtbar sind, ohne dass selbst in feinen Adern eine Verwechslung erfolgen würde, ebensowenig, wie dies am Granitcontact der Fall ist, wo die stärkere Farbendifferenz die makroskopische Trennung leicht macht.

Keine der Monzonitapophysen nimmt, trotz feineren Kornes, je typischen Porphyritcharakter an, auch nicht jene im Kalk, die dem Shonkinit (Pirsson) ähnlich werden. Wie könnte das **Nebeneinander** echter Porphyritgänge und Monzonitapophysen im Kalk bei Existenz eines Uebergangs zwischen beiden aber überhaupt eine Erklärung finden?

d) Wenn Doelter's Behauptung, dass das rothgraue Massengestein westlich Malga Gardone zweifellos zu Monzonit gehöre, völlig berechtigt wäre, so müsste bei den guten Aufschlüssen dort ein Uebergang klar ersichtlich sein. In Folge der kräftigen Rothfärbung sind aber an den Grenzen (z. B. Runse mit Bach westlich Malga Sacina di sotto zwischen ca. 1780—1860 *m*) beide Gesteine leicht makroskopisch zu trennen; durch Apophysen mit Einschlüssen des Porphyrits sind die Altersverschiedenheiten bestimmt.

Wenn das Gestein also zu Monzonit gehörig, wie Doelter (und auch Ippen) eifrig verfechten, so muss von ihnen das jüngere Alter und die Nichtexistenz eines Ueberganges zu Porphyrit eingeräumt oder jetzt zugestanden werden, dass es besser unter syenitische Gesteine zu rubriciren wäre.

8. **Brecciengesteine** schieben sich an allen wichtigen Grenzen zwischen Porphyrit und Monzonit ein, sowohl am Mulattokamm, als auch südlich des Bedovina-Bergwerkes an dessen Westhang, an der Malgola, im Tovo di Vena, Val Orca, gegenüber der Brauerei u. s. w. Die Unterscheidung dieser Breccien aus Porphyritmaterial von Tuff ist bei den durch Contact und Verwerfungen verursachten Veränderungen

nicht immer durchführbar. Es finden sich darunter ganz feinkörnige Gesteine, wohl veränderte Aschentuffe, unmittelbar an der Grenze an beiden vom Mulatto erwähnten Stellen, während ich die typische Aschenstructur an etwas vom Contact entfernteren Orten beobachtete, z. B. an der Ostseite des Tinguaitporphyrganges neben dem alten Stollen bei ca. 1995 *m* südlich unter dem SW-Gipfel des Mulatto.

Das regelmässige Auftreten solcher Brecciengesteine schliesst die Annahme eines allmäligen Ueberganges zwischen beiden Gesteinen aus.

Das Vorkommen an der Chaussee südlich vor Mezzavalle, auf dessen Existenz ich selbst erst aufmerksam machte, liegt zwar recht bequem, ist aber für das Studium der Contactverhältnisse weniger geeignet, da der Porphyrit nach mehreren Seiten von Monzonit umgeben, von Verwerfungen, Camptonitgang etc. durchsetzt wird, auch die Kalk- sowie Granitgrenze recht nahe kommt.

9. **Jüngere Ganggesteine**, wie Syenit, Granit, Tinguait, Camptonit erscheinen mit gewisser Regelmässigkeit gerade **an diesen Grenzen** oder sehr nahe derselben, was leicht erklärlich wird durch den Nachweis, dass schon der Monzonit selbst hier emporgedrungen war, während — bei Annahme eines Ueberganges — für die Bevorzugung jener Stellen der Anlass fehlte.

10. Die wichtigsten **tektonischen Veränderungen** fanden an den Grenzen zwischen Porphyrit und Monzonit (Syenit) statt, wie an anderer Stelle speciell dargelegt wird. Die Verfolgung dieser Störungslinien aus den Eruptivgesteinen in die Sedimente bewies nicht nur die Richtigkeit der Beobachtungen, sondern führte zu weiteren geologischen Ergebnissen.

Die Aufklärung der vielumstrittenen Grenzverhältnisse (l. c. S. 228) gegenüber der Brauerei von Predazzo liefert gleichfalls eine bedeutende Verwerfung, in deren Fortsetzung nach W bei ca. 1430 *m* ich die Einklemmung einer mächtigen Scholle metamorphen Kalkes (mit Eisenglanz) constatiren konnte. Auf die Harnische dort, das Eindringen jüngerer Gänge etc. hatte ich schon (Studien I, S. 697) ausdrücklich hingewiesen.

Solche Harnische, naturgemäss meist im älteren Porphyrit, kennzeichnen die Verwerfungs- und hier auch meistens Contactgrenzen, wie an der Malgola, südlich vor Mezzavalle u. s. w. Es entspricht daher einer merkwürdigen geologischen Auffassung, wenn Doelter (l. c. S. 229) darüber sagt: „Sie können nicht so gedeutet werden, als hätte sie der jüngere Monzonit im Melaphyr hervorgebracht.“ Seine weitere Behauptung, dass diese Harnische „mitten im Monzonit, z. B. westlich der Boscampobrücke“ auftreten, würde nur beweisen, dass er die Porphyrit- und Kalkvorkommen nicht selbst kennt, welche sich dort bis zu der durch Brögger (l. c. S. 72) speziell beschriebenen Runse hinziehen, die bis zu jener Höhe in Folge ihrer Steilheit und Steingefährlichkeit allerdings nicht bequem zugänglich ist. Die Verwerfung daselbst hatte Brögger schon constatirt; es ist eine der vielen Störungen, welche in der Nachbarschaft der Hauptspalte dort verläuft.

Zur völligen Beweisführung bedarf es noch der **Widerlegung** der **letzten Einwände Doelter's** gegen ein höheres Alter des Porphyrits, nämlich der Existenz von Porphyrit (Melaphyr), der jünger als Monzonit wäre.

11. Unzutreffend ist die Bemerkung Doelter's (l. c. S. 227): „Es ist nun Thatsache, dass die Melaphyre zumeist über dem Monzonit liegen." Dies liesse sich vielleicht aus seiner eigenen geologischen Karte von 1876 folgern, aber schon nicht mehr aus seiner Skizze (Excursionsführer S. 10). Letztere gibt mit kleinen Ergänzungen das Bild der Karte (mit demselben Druckfehler Verdabe) von Huber's wieder, der indes dort nicht erwähnt wird. Nur für ein einziges Vorkommen am rechten Avisioufer könnte man solche **Ueberlagerung** annehmen, aber dies ist die gleiche Masse, von deren N-Grenze ich die eingeklemmte Kalkscholle an der Verwerfung beschrieb, während von S her, vom Tovo di Vena aus sich über, beziehungsweise zwischen den Porphyrit nochmals Monzonit einschiebt, der am oberen Contact Brocken des Porphyrits einschliesst. Mehr Beispiele liessen sich für den gegentheiligen Fall, Ueberlagerung des Porphyrits durch Monzonit, anführen, z. B. N-Seite der Malgola, südwestlich vor Mezzavalle, aber ein Schluss daraus auf das Altersverhältnis ist unzulässig, wie es bekanntlich für den Granit bei Predazzo und dem Porphyrit darüber festgestellt ist.

Auf **diese** Thatsache, des gegen Porphyrit im tieferen Niveau befindlichen Granits, reducirt sich die Behauptung Doelter's (l. c. S. 225), dass die Contactstellen an der Südseite des Mulatto „aber von rein tektonischem Standpunkte ohne Untersuchung der Contactverhältnisse verschiedenartig gedeutet werden" können. Wer kann aus dieser Umschreibung entnehmen, dass eine ganze Anzahl mächtiger Granitapophysen dort über das gegenseitige Alter keinen Zweifel lassen?

12. Nach Doelter (l. c. S. 229) „gibt es Melaphyr-(Porphyrit-)Gänge, welche jünger sind als Monzonit" Er beruft sich dafür auf Angaben von Ippen und Went (Assistenten und Schüler), während er doch selbst der Sammler der Gesteine ist, und knüpft daran die Bemerkung: „Früher hat schon Huber Melaphyrgänge an dem Nordabhange der Malgola beschrieben, welche Romberg dagegen nicht auffand."

Niemand wird nach solcher Aeusserung vermuthen können, dass sich diese Porphyrit-„Gänge", über deren Lage bei der genauen Einzeichnung in die Huber'sche Karte keine Unklarheit herrschen kann, nur aus dem Grunde nicht auffinden liessen, weil eben solche Gänge im Monzonit auch dort **nicht existiren**, wie aus meiner speciellen Beschreibung dieser Localitäten (Studien I, S. 695 u. 696) hervorgeht. Es sind mächtige Porphyritmassen, wie sie Huber und Anderen in solcher Ausdehnung nicht bekannt waren, die durch zweifellose Verwerfungen, zusammen mit Kalk, neben den Monzonit gebracht wurden. Auf diese wichtigen Vorkommen hatte ich (Studien III, S. 55) nochmals hingewiesen, weil die Altersbeziehungen durch eine Anzahl von Apophysen des Quarzmonzonits und Granits im Porphyrit sowie durch viele Einschlüsse des letzteren völlig

klargestellt sind. Am oberen Contact zwischen Monzonit und Kalk sind ganze Bänke des letzteren in dunkelgrünen Kalksilicathornfels umgewandelt worden, so dass die Beweiskette nach jeder Richtung geschlossen ist. Die guten Aufschlüsse an den etwas steilen Hängen hat Doelter trotz meiner wiederholten Beschreibung keinesfalls in ihrem Zusammenhange untersucht, sonst hätte er die Huber'schen Angaben doch nimmer als erwiesen annehmen, geschweige jene eigene Bemerkung anknüpfen können.

Bei sämmtlichen durch Doelter, Ippen und Went aufgeführten Gängen von jüngerem Melaphyr im Monzonit stossen wir, wie ich an anderer Stelle für **jeden einzelnen Fall** nachweisen konnte, auf die gleiche Unzuverlässigkeit oder Unrichtigkeit der Angaben.

Es fanden Berufungen auf Cathrein und Weber statt, ohne dass Beschreibungen solcher jüngerer Melaphyrgänge von jenen Autoren vorliegen. Für ein derartiges Vorkommen an der Forcella bezieht sich Ippen auf Doelter und ebenso umgekehrt, aber von beiden ist eine gewisse Angabe über den Fundort, mittelst welcher sich der Thatbestand feststellen liesse, trotz mehrfacher Aufforderung **nicht** erhältlich.

Die wichtigste Ursache für die von Doelter und seinen Mitarbeitern neugeschaffene Verwirrung liegt in der durchaus ungenügenden Trennung der Porphyrite (Melaphyre) von den Gesteinen der Camptonit-Monchiquitreihe.

Unter **völliger Nichtachtung** des charakteristischen Merkmales der **lamprophyrischen Ganggesteine**, dass „die **farbigen Gemengtheile** (Biotit, Amphibol, Pyroxen, Olivin) **die Einsprenglinge**“ liefern (Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre 1898, S. 222), wurden typische Ganggesteine der letzteren Reihe unberechtigt zu Melaphyr gestellt. Die Begründung liefert die sonderbare Idee (l. c. S. 230), solche Gänge „ohne Hornblende und Biotit sind eben keine Camptonite“ Es gelangt nämlich in recht schmalen Gängen der Camptonit-Monchiquite oder am dichten Salbande von breiteren, bei rascher Erstarrung die barkevikitische Hornblende oft nicht mehr zur Auskrystallisation, so dass als Einsprenglinge in Glasbasis nur der charakteristische Titanaugit nebst Olivin bleiben sowie Plagioklas in kleineren Durchschnitten, der jedoch ebenfalls stark zurücktreten kann.

Solche Gesteine bezeichnen aber Doelter, Ippen und Went consequent als Melaphyr trotz der Verschiedenheit in chemischer, mineralogisch-petrographischer und Altersbeziehung. Der letzten Varietät ohne Plagioklas geben sie den Namen „Rizzonit“. Die gleiche Ausbildung, bei welcher „in der Randfacies die Basis und die älteren Ausscheidungsproducte (Olivin, Augit) vertreten sind“, hatte ich übrigens schon früher (II, S. 754) beschrieben, aber ohne neuen Namen, weil eine Aenderung in der chemischen Zusammensetzung kaum vorhanden sein dürfte.

Aus den eigenen Beschreibungen jener ist das Vorherrschen von Einsprenglingen der farbigen Minerale sofort ersichtlich; bei allen Vorkommen, wo genauere Daten solche junge „Melaphyr“-Gänge zu identificiren gestatteten, konnte zweifellos nachgewiesen werden,

dass sie nicht zu letzterer Gruppe gehören. Selbst Went sieht sich genöthigt, zu erklären[1]) (l. c. S. 280): „Chemisch verwandt erscheinen die auch structurell verwandten Rizzonite, Camptonite und der Melaphyr von Palle rabbiose ", was aus Doelter's Tabelle (l. c. I, S. 985) für das letztere, einzig analysirte derartige Gestein mit 43·41% SiO_2 (aus welchem seinerzeit Ippen auch die typische „braune langnadelige, stark pleochroitische Hornblende" beschrieb) gegen 42·35% SiO_2, für Camptonit ohne weiteres hervorgeht.

Logischerweise müssten idente Gänge, welche den Granit bei Predazzo nicht selten durchsetzen, ebenfalls als „jüngerer Melaphyr" bezeichnet werden, doch herrscht bei Doelter und seinen Mitarbeitern über diese Fälle tiefes Schweigen.

Wenn Doelter in seiner Bemerkung (l. c. S. 230)): „Romberg hat durch die Einführung seiner Augitcamptonite, die er allerdings gar nicht definirt, Verwirrung in die Nomenclatur der Camptonite gebracht. " jetzt ebenso, wie seinerzeit Ippen, meinen damaligen Zusatz („mit wenig Hornblende") und andere specielle Angaben einfach ignorirt, obgleich er und seine Mitarbeiter die idente Bezeichnung in meinem Sinne selbst anwenden, so trifft die Charakteristik jener Angriffe ihn in verstärktem Ausmasse[2]).

Andere orthoklasführende Gänge im Monzonit sind natürlich keine Porphyrite oder Melaphyre, sondern es werden jüngere Nachschübe des Monzonits selbst oder verwandter Magmen vorliegen. Solche Gangvorkommen habe ich wiederholt selbst beschrieben; natürlich können sie bei dem höheren Alter des Porphyrits auch letzteren durchsetzen.

Ebenso erwähnte ich feinkörnige oder holokrystallin porphyrische Gänge von Kersantit, einer porphyrischen Ausbildung von Gabbro, von Pyroxenit, die alle jünger wie der Monzonit sind, sich aber vom Melaphyr ganz wesentlich unterscheiden.

Nicht richtig ist ferner Doelter's Angabe (l. c. S. 226): „Die gangförmigen Plagioklasporphyrite von Le Selle, die zumeist kersantitähnlich, sind jünger als die Monzonite." Am Le Sellepass treten die Gänge im Sediment auf und ihr Gehalt an Plagioklaseinsprenglingen übertrifft die sonstigen Gemengtheile weit. Auch die anderen Vorkommen, die Went beschreibt, durchsetzen den Kalk, jedoch in grosser Nähe des Contacts mit Gabbro von

---

[1]) K. Went. Ueber einige melanokrate Gesteine des Monzoni. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. CXII, S 237—287, Sitzung v. 19. Febr. 1903.

[2]) Gleiche Beurtheilung verdient ein nach Abschluss dieser Abhandlung erschienener Angriff F. Kolenec's S. 199 („Ueber einige leukokrate Ganggesteine vom Monzoni und Predazzo". Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark. Graz 1903, S. 161—212), für welchen jede Begründung unmöglich ist, auch nicht versucht wird. Es ist der gleiche Fall, den ich Ippen gegenüber (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1903, Nr. 12, S. 245—249) S. 245 schon gebührend kennzeichnen musste; es wird auch der gleiche fremde Einschub in ein Citat von mir trotz Gänsefüsschen wiederholt. Meine „Richtigstellung" des Sachverhaltes muss aber bei Abfassung des Nachtrages Kolenec's, der ein Mitte September gesammeltes Gestein (im Dünnschliff) beschreibt, schon in den Händen von dessen Lehrern Doelter und Ippen gewesen sein; die falschen Angaben blieben aber uncorrigirt!

Allochet-Rizzoni und nur bei einem einzigen heisst es (l. c. S. 263) „den Monzonit durchbrechend", aber von diesem schildert er ausdrücklich den Orthoklas der Grundmasse!

Auch die „Gänge von kersantitähnlichen, biotitreichen Gesteinen", die Doelter (l. c. S. 229) ohne nähere Bezeichnung vom Mulattogipfel trotz der Vielartigkeit der Gesteine daselbst aufführt, können, wie ich aus der Vollständigkeit meines Materials von dort beurtheilen kann, nichts anderes als eine contactmetamorphe Facies von Porphyrit sein, die aber nicht gangförmig vorkommt.

Die Durchmusterung sämmtlicher für ein jüngeres Alter von Porphyrit gegen Monzonit angeführter Beweise hat ergeben, dass kein einziger derselben eine genauere Prüfung bestehen konnte; überall begegnete uns der gleiche Mangel an Zuverlässigkeit.

Trotz der geringen Annehmlichkeit dieser Richtigstellungen machen sich solche im Interesse der Sache noch in einigen weiteren Fällen erforderlich.

Wenn Doelter (l. c. S. 227) voraussetzt, dass Theile einer Decke an der Malgola noch vorhanden sein könnten, worauf die „Augitporphyrblöcke" hindeuten, und hinzufügt: „Sie für erratische Blöcke anzusehen, wie das Romberg that, ist unhaltbar", so muss ich berichtigen, dass eine Decke am Gipfel dort kaum existiren kann, da sich die Sedimente von S her bis ganz in die Nähe verfolgen lassen und sich tief hinab nach N erstrecken, dass sich keine „Blöcke" von Augitporphyr finden, sondern nur kleinere „Rollstücke von körnigem Melaphyr" (Studien I, S. 683) „vereinzelt", „mit den bekannten Quarzporphyrblöcken vergesellschaftet, die durch Glacialtransport dorthin gelangt sind". Der in von Huber's Karte an der NO-Seite des Gipfels eingezeichnete mächtige Porphyritgang ist anstehend nämlich dort nicht aufzufinden; für Material aus einem solchen Gange, nicht für weither geschleppte erratische Blöcke hielt ich aber nach Analogie mit mir bekannten gleichartigen Melaphyrgängen (mit Olivin) aus tieferem Niveau des Berges jene Stücke, was durch die Auffindung eines weiteren identen Melaphyrganges im Sediment der S-Seite, bei circa 1540 *m*, bei Untersuchung der letzteren durch Herrn Cand. geol. H. Philipp aus Heidelberg noch Bestätigung fand.

Zu welchen Schlüssen Doelter durch seine Art der Beobachtung geführt wird, zeigt folgendes Beispiel.

In der Runse, südöstlich über der Boscampobrücke, wo ältere und jüngere Verwerfungen zusammentreffen, treten, wie auch wiederholt an anderen Orten, im Kalk Gänge von Porphyrit und porphyrischem rothen Syenit gemeinschaftlich auf.

Die alten Spalten, auf welchen seinerzeit der Porphyrit in die Sedimente eindrang, wurden, wie dies ja ähnlich überall bekannt ist, von den jüngeren syenitischen Gesteinen wieder benutzt; es folgten auch, nicht einmal selten, noch später Camptonitgänge immer wieder an den gleichen Orten geringen Widerstands nach. In den benachbarten Porphyrit eindringende Adern des syenitischen (auch syenitporphyrischen oder syenitaplitischen) Ganggesteins sowie die eckigen

Einschlüsse des Porphyrits in letzterem klären die Altersverhältnisse in vollkommener Weise.

Mit ganz merkwürdiger Logik folgert aber Doelter aus dem gemeinschaftlichen Auftreten beider Gesteine (l. c. S. 230), dass solche „ebenso wie die zusammen vorkommenden anderen Doppelgänge, z. B. Camptonit und Liebeneritporphyr, engen genetischen Zusammenhang besitzen. Diese Melaphyrgänge sind ebenso wie die mit ihnen zusammen vorkommenden Syenite (Quarzsyenite) jünger als die Monzonite, was bezüglich letzterer auch Romberg zugibt; die ganze Art des Zusammenvorkommens spricht aber für ein gleichzeitiges, nur wenig verschiedenes Alter"

Es werden also mit grosser Leichtigkeit den Thatsachen direct widersprechende Schlüsse über die Altersverhältnisse dieser Gesteine, sogar noch des Monzonits gezogen und widernatürliche Spaltungsvorgänge construirt, trotzdem Doelter die schon früher von mir geschilderten Adern von Syenit im Porphyrit und die Einschlüsse des letzteren von dort keineswegs unbekannt waren [1]). Der Porphyrit lässt — in meinem Schliffe — die charakteristischen Merkmale der Contactmetamorphose erkennen.

Recht eigenthümlich klingt übrigens bei der Thatsache, dass ich bei meiner Abtrennung der eigentlichen Syenite von den Monzoniten zuerst deren Altersverhältnis feststellte, obige Bemerkung Doelter's (l. c. S. 230), „was bezüglich letzterer auch Romberg zugibt".

Ueber eine von mir nachgewiesene, für die Altersbestimmung wichtige Apophyse von Monzonit im Porphyrit sagt er (l. c. S. 229): „Romberg will allerdings auch eine Apophyse am Gipfel des Mulatto beobachtet haben (von 27 *cm*), welche ich als solche nicht bezeichnen kann. Auch ich glaubte im Val Deserta eine Apophyse gefunden zu haben; das Gestein erwies sich aber als Syenit von lichter Farbe (Biotitsyenit)" In dem gewöhnlich besuchten unteren Theile letzterer blockerfüllten, vielverzweigten Felsrunse ist überhaupt bis zur Höhe von ca. 1600 *m* kein anstehender Porphyrit vorhanden; erst von dort aufwärts grenzt der über dem Granit befindliche Porphyrit östlich an Monzonit. Geflissentlich vermeidet Doelter auch hier jede nähere Angabe, denn die **oberen** steilen Partien des Val Deserta bis zum Gipfel (2151 *m*) sind zweifellos nie von ihm passirt worden, auch kaum von anderen Geologen nach den vorliegenden Beschreibungen. Bei meinem Abstieg vom Gipfel, den ich sowohl im Ost- als auch Westarm bis zur Thalsohle ausführte (ca. 1075 *m*), konnte ich bei ca. 1915 *m* eine weitere Monzonitapophyse im Porphyrit constatiren.

---

[1]) Auch Ippen, der neuerdings solchen „Doppelgang" speziell beschrieb und analysirte, erwähnt solche, behält aber trotzdem den gleichen Standpunkt; ja, er sucht sogar — natürlich vergeblich — aus dem Mittel beider Gesteinsanalysen nach einem monzonitischen Ursprungsmagma. Das jüngere, durch keine Besonderheiten auffallende syenitporphyrische Gestein vergleicht er mit Lestiwarit, obgleich alle für diese Gesteine charakteristischen farbigen Minerale fehlen, genau wie bei seinem früheren Pulaskitaplit vom gleichen Orte. (Centralbl. f. Mineralogie 1903, S. 639—643).

Irgendein Grund, warum Doelter die Monzonitapophyse am Gipfel „als solche nicht bezeichnen kann", wird von ihm nicht angegeben; über die ferner aufgeführten äussert er sich überhaupt nicht.

Dass sein Zweifel jeder Berechtigung entbehrt, kann sowohl an Ort und Stelle, wo mächtige Porphyriteinschlüsse im gleichen Gestein nahebei von mir aufgefunden wurden, als auch an meinem Materiale hier ersehen werden, ebenso am Dünnschliffe, der durch den Ausläufer selbst nebst beiderseitigem contactmetamorphen Porphyritrand angefertigt wurde.

Zu einer erneuten Feststellung aber, dass Doelter seine lichte Syenitapophyse, bei der weder gesagt wird, in welchem Arm der Runse, in welcher Höhe, in welchem Gestein sie auftritt, makroskopisch nicht vom Monzonit unterscheiden konnte, war kein Anlass, da seine gleichen früheren Versicherungen[1]) (I. S. 932 und 964) genügt hätten.

Ganz in die gleiche Kategorie gehört seine weitere Bemerkung (l. c. S. 226) über „Liebenerit-, resp. Tinguaitporphyr, welche beide den Granit durchbrechen, z. B. in der Ostschrunde des Mulattos", also wieder in obigem Val Deserta.

Bezeichnend für Doelter ist, dass er trotz meines definitiven Nachweises, dass Tinguaitporphyr das frische Ursprungsgestein der Liebeneritporphyre ist, letztere noch gesondert aufführt. Seine thatsächlich klingende Angabe muss ich indes auf Grund meiner vieljährigen Kenntnis des Terrains für gänzlich zweifelhaft erklären, denn kaum ohne Grund wird wieder jede genauere Angabe über den etwaigen Fundort in der zum Theil unzugänglichen Runse vermieden.

Die Rollstücke solchen Gesteins habe ich bis zum Anstehenden verfolgt; von einem Gange im Granit stammen sie nicht.

Gänzlich unbewiesen bleibt ferner Doelter's Behauptung (l. c. S. 226): „Jünger als die bisher erwähnten Gesteine sind Granit, . .", da Beziehungen zwischen letzterem und z. B. den Nephelingesteinen nicht bekannt sind.

In ähnlicher Weise bleibt er jeden Beweis schuldig für die Altersangaben über Bostonitporphyr, wo meine früheren Beschreibungen sich wieder seiner Kenntnis entzogen haben müssen. **Neu** wäre nur das Vorkommen von der Ricoletta, das mir aus dem Grunde fraglich erscheint, weil die bei Predazzo damit im Zusammenhang auftretenden Gesteine am Monzoni fehlen, jedenfalls bisher nicht beobachtet sind.

Eine sichere Altersbestimmung zwischen Nephelinsyeniten und eigentlichen Syeniten erwies sich vorläufig aus dem Grunde nicht möglich, weil solche an der Ostseite des Mulatto in sehr nahen Beziehungen zueinander stehen, bei späterer, genauer Untersuchung recht frischen Materials sich vielleicht auch ein geringer Gehalt an Nephelin oder Sodalith, z. B. in den riesenkörnigen Syenitporphyren, dort herausstellen könnte, worauf das Vorkommen besonderer farbiger Minerale hindeutet.

Dies hatte ich (Studien II, S. 732 und 736, auch später III, S. 64) speciell ausgeführt, in meinem Schema der Altersfolge (II,

[1]) C. Doelter. „Der Monzoni und seine Gesteine I." Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Wien. Bd. CXI. S. 929—956. Sitzung v. 18. December 1902.

S. 761) unter Hervorhebung dieser Umstände jedoch irgendeinen Platz wählen müssen. Wegen der Verwandtschaft zwischen Monzonit und Syenit rubricirte ich daher: Monzonit, Syenit, Nephelingesteine und letzteren Umstand allein benützt nun Doelter (l. c. S. 226) zu der Bemerkung unter Nephelingesteine: „Romberg bezeichnet sie als jünger als die Syenite überhaupt, ohne aber einen Beweis zu geben.“ Irgendwelche begründete Altersfeststellung für dieselben bringt aber auch Doelter selbstverständlich nicht bei; der Bemerkung nach scheint es ihm wenig angenehm gewesen zu sein, dass ich nicht bereits sämmtliche Altersfragen bis zum letzten Punkte gelöst hatte, als er mit seiner Arbeit wieder begann.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass alle anstehend bekannten Vorkommen von Nephelinsyenit, ferner die zwischen diesem und Theralith stehenden Gesteine des Val delle Scandole und der SO-Runse, auch die vielen Nephelinsyenitporphyrgänge, Nephelinsyenitaplit, Shonkinit, Essexit bei Predazzo zuerst von mir aufgefunden und beschrieben wurden.

Von dem körnigen Nephelingestein in beiden oben genannten Aufschlüssen hatte ich (Studien II, S. 742 u. 743) gesagt, dass ich es früher wegen hohen Gehaltes an Kalifeldspath zu Nephelinsyenit gestellt hätte, „nach seiner Structur entspricht es den Theralithen, welchen es wie auch den Essexiten chemisch ziemlich nahe steht, jedoch wegen des gegen Na_2O höheren K_2O-Gehaltes nicht zugehört . . Für die Zutheilung zu Shonkinit enthält es zuviel Feldspath, vielleicht bildet es ein Glied in der bisher fast unbekannten Reihe Eläolithsyenit-Essexit“.

Genau meinen Ausführungen entsprechend, wiederholt zwar Doelter (l. c. S. 226, Anmerkung) meine Angabe, diese Gesteine des Val delle Scandole „stehen zwischen Nephelinsyenit und Theralith“, erwähnt werde ich aber nur in folgender Weise:

„Ganz verfehlt ist der Vergleich des von Romberg beschriebenen Theraliths von der SO-Schrunde mit dem Shonkinit; die grossen Unterschiede beider in den von ihm selbst angeführten Analysen hätten Romberg darüber belehren müssen, dass Shonkinit (über dessen Natur er im zweiten Theile seiner Arbeit, S. 36, nicht ganz klar gewesen zu sein scheint, da er ihn zu den Nephelingesteinen rechnet, während er im dritten Theile eine andere Definition davon gibt) nichts mit jenem Theralith gemein hat.“

Eine genügende Belehrung — für wen, wird sich sofort zeigen — liefert ein Blick in Rosenbusch's „Elemente“ 1898, S. 174, wo Theralith „durch die Mineralcombination Nephelin mit Kalknatronfeldspath“ gegenüber Shonkinit „**Nephelin mit Kalifeldspath** charakterisirt“ wird.

Weil das analysirte theralithähnliche Gestein überwiegend Kalifeldspath enthielt, musste ich die nächststehende Analyse eines Shonkinits zum Vergleiche hinzusetzen, was unter ausdrücklicher Hervorhebung des Unterschiedes bei Al_2O_3, FeO, MgO, CaO u. s. w. (l. c. Studien II, S. 743) geschah.

Analog der früheren Feststellung, dass Doelter die charakteristischen Merkmale der lamprophyrischen Ganggesteine völlig über-

sicht, letztere von dem Melaphyr also nicht trennt, lässt er jetzt höchst auffallenderweise obige Definition Rosenbusch's für den Shonkinit gänzlich unbeachtet. Er selbst beschreibt sogar (l. c. S. 101 bis 103[1]) dem Olivingabbro nahestehende Varietäten als Shonkinit. „Hauptbestandtheil ist der Labrador", also Gesteine, die ebensowenig der Charakteristik Rosenbusch's, „Nephelin mit Kalifeldspath" als auch der davon abweichenden L. V. Pirsson's „Hauptbestandtheile Alkalifeldspath und Augit" entsprechen, wie ich dies (Studien III, S. 57 u. 58) erläuterte.

Ich hatte (Studien II, S. 739) ein monzonitisches Gestein mit Zeolithbildung — wahrscheinlich nach Nephelin — beschrieben, also der Classification Rosenbusch's nahe kommend, dagegen (Studien III, S. 57 u. 58) unter ausführlicher Berufung auf die von Pirsson gegebene Definition des Shonkinits die grosse Uebereinstimmung der eigenartig veränderten Monzonitapophysen im Kalk mit diesem Gesteine hervorgehoben.

Wenn eine neue Bezeichnung für eine dieser beiden Facies erforderlich sein sollte, so wäre es verfrüht gewesen, ohne genügende chemische Analysen solche zu schaffen.

Die Zurückweisung der nicht berechtigten Angriffe gegen mich in Doelter's erwähnter Abhandlung hat schon eine grössere Ausdehnung erhalten als irgend beabsichtigt war. Ich bringe daher nur in ganz kurzer Zusammenstellung die dort geäusserten Ansichten über die Altersbeziehungen der Porphyrite (Melaphyre); sie sind charakteristisch für seine Forschungsmethode und ihre Resultate.

1. Die Wahrscheinlichkeit eines Ueberganges zwischen Melaphyr und **Monzonit** ist vorhanden; vom chemischen Standpunkte lässt sich kein Einwand gegen den genetischen Zusammenhang machen; ersterer wird die effusive Facies des letzteren sein; ein grösserer Altersunterschied liegt wohl nicht vor (l. c. S. 227 u. 229).

2. Der Melaphyr ist nicht das Ergussgestein des Monzonits, sondern Vertreter der dioritischen Tiefengesteine (l. c. S. 227).

3. Unzweifelhaft gibt es Melaphyrgänge, die jünger sind als Monzonit (l. c. S. 229 u. 230).

4. Melaphyr und **Syenit** dürften engen genetischen Zusammenhang besitzen; vieles spricht für ein gleichzeitiges oder mindestens nur wenig verschiedenes Alter (l. c. S. 230).

5. Melaphyrgänge und die mit ihnen zusammen vorkommenden Syenite sind jünger als die Monzonite (l. c. S. 230).

6. Die Zeitdifferenz der Eruption von Melaphyr und **Granit** ist keine grosse (l. c. S. 225).

7. Der Granit ist jünger als Melaphyr, Monzonit, Syenit u. s. w. (l. c. S. 226).

8. Ein theilweises Alterniren zwischen Melaphyr und Granit wäre möglich, aber die Hauptmasse des Melaphyrs ist wohl älter (l. c. S. 225).

[1]) Tschermaks Min. u. petrogr. Mitth. Wien 1902. Bd. XXI.

Nicht genau dem Wortlaute entsprechend, aber sinngemäss erfolgte die Wiedergabe.

Allen diesen Widersprüchen gegenüber bleibt mein früheres Altersschema mit seinen Ergänzungen zu Recht bestehen, da eine Unrichtigkeit in **keinem** Punkte nachgewiesen werden konnte. Das relative Altersverhältnis wurde dort für die wichtigsten Eruptivgesteine des Gebietes festgestellt.

Selbstverständlich könnte ich auf Grund meiner Untersuchungen auch eine noch weitergehende Gliederung vornehmen. Ich würde dabei aber das Gebiet der Thatsachen verlassen und bei der Vielartigkeit der Gesteine Spaltungsvorgänge annehmen müssen, die durch ausreichende chemische Analysen jetzt noch nicht genügend gestützt sind. Ich ziehe daher eine gründliche, aber sicherere Art des Arbeitens vor.

Ich hoffe, durch vorstehende Ausführungen die Fachgenossen in die Lage versetzt zu haben, sich ein Urtheil über die Art und Weise, wie Doelter und Mitarbeiter arbeiten und Kritik üben, zu bilden.

Berlin, December 1903.

Dr. L. Karl Moser. Manganerzvorkommen von Kroglje bei Dolina in Istrien.

Im Juni vorigen Jahres zeigte mir der Bürgermeister von Dolina in Istrien einige Stufen eines manganhaltigen Minerals, von welchem ich einige Proben im chemischen Laboratorium der Cementfabrik von Lengenfeld in Oberkrain durch die Gefälligkeit des Fabriksdirectors Herrn Beinkofer aus Triest untersuchen liess. Es waren im Ganzen drei Proben.

Die erste Probe enthielt nach der quantitativen Analyse an 40 Procent Mangan, 3—4 Proc. Kieselsäure, 20 Proc. Kalk und einen Glühverlust von 18·6 Proc.; der Rest entfällt auf einen Gehalt von Thonerde und Eisen. Die zweite Probe, ein braun aussehendes Erz, enthielt nur wenig Mangan, 35 Proc. Kalk, 18 Proc. Kieselsäure und einen Glühverlust von 24 Proc. Die dritte, eine weisse, mehlige Masse, enthielt 1·5 Proc. Thonerde, 5 Proc. kieselsaures Eisen, 53 Proc. Kalk mit Spuren von Magnesia, bei einem Glühverlust von 42 Proc.

Zufolge dieser Untersuchung begab ich mich in Begleitung des Bürgermeisters an die Fundstätte dieser Gesteinsproben. Sie liegt ungefähr 200 *m* höher als die kleine Ortschaft Kroglje, zwischen Dolina und Boljunc und kann von der Station Borst der Istrianer Staatsbahn in ungefähr dreiviertel Stunden erreicht werden. Kroglje selbst liegt wie die genannten Ortschaften und die ganze vorgelagerte Thalmulde bis zur Bucht von Zaule im Eocänsandstein, dem Tassello, der noch einige hundert Schritte höher ansteigt. Darauf folgt dann, bergauf ansteigend, der mit Vegetation bewachsene Hang, welcher aus im Laufe der Zeit herabgestürzten Kalkblöcken und Schutt besteht. Da, wo derselbe verwittert ist, hat sich reichliche Vegetation angesiedelt.

Stellenweise bildet dieser Schutt eine Kalkbreccie, die, wenn von Terra rossa durchsetzt und verwittert, unter dem Namen „jerina“ zum Beschottern der Wege und Strassen verwendet wird. In ihrem

obersten Theile, da, wo das Kreideplateau des Tschitschenbodens in stufenartigen Terrassen steil abfällt, ist diese Kalkbreccie stark verwittert, meist in Brauneisen umgewandelt, stellenweise ganz mürbe und von einzelnen grösseren Kalkblöcken durchsetzt. Bürgermeister Pangerz aus Dolina liess hier Schurfversuche anstellen und man stiess hierbei auf Schichten von geringer Mächtigkeit eines manganhältigen Minerals, das ich dem Pyrolusit zuweisen würde, von dem sich alle möglichen Uebergänge in Brauneisen oder gar in Bergmilch vorfinden. Das Manganmineral bildet feine Schnüre von nierenförmigen oder haar- bis staubartigen Ausfüllungen in Klüften. Die härteren krustenartigen Ueberzüge bilden ein ziemlich compactes Material und könnten, falls sich die Gänge, bezw. Adern gegen die Tiefe hin verstärken, zu einem lohnenden Abbau führen. Die hier aufgesammelten Proben ergaben die Eingangs erwähnte Analyse. Eine Probe ergab eine Bohnerzbildung von aussergewöhnlich feinem und gleichmässigem Korn, von Mohnkorngrösse, die durch ein staubiges Bindemittel zusammengehalten werden. Der Gehalt an Kieselsäure in allen drei Proben dürfte auf den darüber anstehenden, versteinerungsreichen Kreidekalk zurückzuführen sein, der, wie oben erwähnt, in vielen kleinen Terrassen vom Hochplateau des Tschitetschenbodens, von S. Servolo an bis über Boljunc hinaus, wandartig abfällt. Das Vorkommen von Pyrolusit im Eocänsandstein reducirt sich nur auf zarte, stahlgraue Ueberzüge auf Klüften des verwitterten Sandsteines.

Triest, 3. December 1903.

Vorträge.

Franz E. Suess. Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme im südlichen Theile der Brünner Eruptivmasse.

Mit einer Breite von 20 *km* tritt die Brünner Eruptivmasse über den Nordrand des Kartenblattes Brünn und allmälig an Breite abnehmend zieht sie zur südlichen Ecke des Kartenblattes, die sie nur mehr wenig überschreitet. Sie erreicht bald in der Nähe von Mislitz im Kartenblatte Znaim ihr südliches Ende. Der hier betrachtete Theil der Eruptivmasse wird im Westen geradlinig begrenzt durch die Verwerfung an der Boskowitzer Furche; der unregelmässige Verlauf der Ostgrenze wird bestimmt durch die Auflagerung des Löss an den Ostabhängen der Berge und durch die tief eingreifenden Buchten von tertiärem Schotter, Sand und Tegel.

Die herrschenden Gesteine in diesem Abschnitte der Eruptivmasse sind Granit und Diorit. Ein quarzfreies oder nur quarzarmes Gestein, das den Namen Syenit verdient, habe ich hier nicht gefunden; geringere Verbreitung besitzen Hornblendit und Serpentin in der Umgebung von Schöllschitz südlich von Brünn; mannigfache Ganggesteine (Granite, Diorite, Porphyre, Aplite u. a.) sind sehr verbreitet. Von den Gesteinen am Spielberge und Franzensberge in Brünn sowie vom Gelben Berge, vom Urnberge und dem Höhenzuge zwischen Komein und Medlanko muss es vorläufig fraglich

bleiben, ob sie überhaupt zur Brünner Eruptivmasse gehören; sie wurden als streckenweise stark dynamisch beeinflusste Uralitdiabase erkannt[1]).

Der Granit ist ausschliesslich Granitit. Am meisten verbreitet ist ein grobkörniger oder mittelkörniger Granitit, recht reich an Plagioklas, mit ziemlich viel Quarz, relativ wenig Glimmer und recht spärlichem Orthoklas. Letzterer wird häufiger in den grobkörnigeren, glimmerarmen Varietäten von mehr pegmatitischem Habitus, wie sie nahe am Südwestende der Masse, in der Umgebung des Bahnhofes von Mährisch-Kromau, dann bei den Dörfern Strutz und Wostopowitz auftreten. Hornblende fehlt in der Regel dem Granit, bildet aber durch ihr stellenweises Auftreten Uebergänge zum Amphibolgranitit und zum Diorit, wie z. B. an der Strasse bei Tetschitz und an mehreren Punkten in den Graniten an der Zwittawa im nordöstlichen Gebiete. In dem Vorkommen der recht verschiedenen, bald grobkörnigen, bald mehr feinkörnigen, selten porphyrischen Granitarten lässt sich jedoch kein Gesetz beobachten, sie scheinen in willkürlichem Wechsel aufzutreten, wie man das z. B. in den Felsen an der Iglawa zwischen Eibenschitz und Kanitz beobachten kann.

Noch abwechslungsreicher in Bezug auf die Grösse des Kornes und dem Mengenverhältnis der einzelnen Mineralbestandtheile sind die Diorite. Der Plagioklas ist noch reichlicher vorhanden und in basischeren Abarten (Labrador, Andesin und Oligoklas) als im Granit, Quarz ist meistens ein wesentlicher Gemengtheil, kann aber auch vollkommen fehlen. Grüne Hornblende bildet ein Drittel oder die Hälfte des Gesteines, häufige, sehr grobkörnige basische Ausscheidungen bestehen ausschliesslich aus Hornblende (Rudolfsthal bei Schreibwald, Steinbruch bei Komein, Mönchsberg u. a. a. O.), Biotit fehlt meistens vollkommen, aber durchaus nicht immer, er erscheint dann oft in paralleler Verwachsung mit Hornblende oder bildet Gruppen und Nester, wie in den Dioriteinschlüssen der Steinbrüche bei Kanitz und bei Deutsch-Branitz. Gleichmässig vertheilt ist er in sehr feinkörnigen dunkeln Glimmerdioriten oder Quarzglimmerdioriten, die als Ausscheidungen im Granit an manchen Stellen, wie in den Gneissbrüchen östlich von Mjeltschan bei Kanitz und Deutsch-Branitz, im Obrawathale $1^1/_2$ *km* unterhalb Tetschitz grössere Verbreitung besitzen. Die Diorite sind nicht als besondere Intrusion, sondern als ein Product der Spaltung aus demselben Magma zu betrachten wie die Granite. Die ganze Erscheinungsweise beider Gesteine ist im Allgemeinen recht ähnlich. Mit Ausnahme der sehr hornblendereichen und recht basischen Diorite sind die Plagioklase stets recht deutlich idiomorph und schön zonar gebaut; Kern und Rand bewegt sich in den hornblendeführenden und quarzarmen Gesteinen zwischen Labrador-Andesin bis zum basischen Oligoklas, in den Graniten dagegen vom Andesin bis zum sauren Oligoklas. In den quarzreicheren Graniten erscheint der Orthoklas häufig als Mikroperthit (Mistkogel, Wedrowitz). Die accessorischen Bestandtheile sind die gleichen in

[1]) Dioritische Schiefer von Makowsky und Rzehak. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn. Verhandl. des naturw. Vereines, Bd. XXII. 1884.

beiden Gesteinen, nämlich auffallend grosse Körner von Apatit, spärlicher Zirkon und Erze, insbesondere Pyrit, und Magnetit. Sehr bezeichnend sind recht grosse Skelette von Titanit, welche in gleicher Weise im Granit wie im Diorit wiederkehren. Das Vorkommen makroskopischer Titanitkryställchen in den Gesteinen der Umgebung von Brünn ist ja seit langer Zeit bekannt[1]).

Granit nimmt, wie erwähnt, weitaus den grössten Theil des Gebietes ein; Diorit erscheint einerseits in einer grösseren zusammenhängenden Region von grosser Structurmannigfaltigkeit, in der Gegend zwischen Schreibwald und dem Rothen Berge im Osten, dem Dorfe Parfuss im Süden und Klein-Kanitz im Westen; im Mönchsberge nördlich von Bysterz erreicht die zusammenhängende Dioritpartie den Nordrand des Kartenblattes; andererseits erscheint er in noch wechselvollerer Ausbildung an zahlreichen Stellen innerhalb des Granits. Eine Dioritmasse von etwa $2^1/_2$ *km*^{2} Umfang befindet sich rings von Granit umschlossen beim Dorfe Hlina, nordwestlich von Eibenschitz. Einen sehr raschen Wechsel von Diorit und Granit trifft man überhaupt häufig in dem ganzen Gebiete zwischen Eibenschitz und Kanitz, im Iglawathale und nordwärts bis zum Obrawathale. Die Diorite können dabei mehr als $^1/_2$ *km* Ausdehnung erlangen, ohne vom Granit durchbrochen zu werden. An der Strasse von Kanitz zum Bahnhofe und in den gegenüberliegenden Steinbrücken sind die Verhältnisse besonders lehrreich, allenthalben wird der Diorit — meist dunkle, ganz feinkörnige Abarten — durchdrungen von Adern und Gängen von grauem plagioklasreichen Granit. Andererseits sind nicht selten faustgrosse oder mehrere Meter grosse, ganz unregelmässige Blöcke von Diorit — meist gruppenweise — im Granit eingeschlossen. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen ist in der Regel ganz scharf und der Granit ist in die dünnen Spalten der Blöcke seitlich eingedrungen. Die basischen Abscheidungen müssen schon ganz starr gewesen sein, während der Granit noch flüssig war, so dass erstere zerspringen und vielleicht beim Hinabsinken in das Granitmagma in unregelmässige Trümmer auseinanderfallen konnten.

Mit der Nähe der grossen Störungszone an der Boskowitzer Furche hängt die weitgehende Zertrümmerung der Eruptivmasse zusammen. In der Mitte der Masse selbst sind die vermuthlich unterdevonischen Quarzconglomerate und Sandsteine am Rothen Berge und am Gelben Berge bei Brünn an Verwerfungen versenkt. Allenthalben trifft man im Granit und im Diorit ebenflächige Klüfte und Harnischflächen, oft in grosser Zahl, oft sich rechtwinkelig kreuzend, meistens annähernd nordsüdlich streichend und gegen Ost oder gegen West einfallend. Nicht selten (zum Beispiel am Steinberge südlich von Schreibwald, in den Steinbrüchen nächst der Steinmühle bei Komein und bei Kanitz u. a. a. O.) trifft man einen oder zwei Meter breite

[1]) J. Vyrazil unterscheidet nicht streng das Biotithältige von dem Amphibolhältigen Gesteine, aus seiner Beschreibung der einzelnen Minerale ist aber ersichtlich, dass der Gesammtcharakter des Gesteins auch weiter im Norden bei Blansko derselbe ist. — Mikroskopische Untersuchung des Granitsyenits der Umgebung von Brünn. Verhandl. des naturf. Vereines in Brünn. Bd. XXVII, 1888, S. 171. — Siehe auch Vivenot, Mikroskopische Untersuchung des Syenites von Blansko. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1870. S. 336.

Quetschzonen, an welchen das Gestein in mürben, bröckeligen Chlorit- oder Sericitschiefer verwandelt ist. Eine Folge der starken mechanischen Beeinflussung mag auch die selbst in tiefen Steinbrüchen recht mangelhafte Frische der Gesteine sein. Selten sind die Plagioklase im basischen Kerne noch ganz unzersetzt. Neben feinschuppigem Saussurit findet man manchmal relativ grosse Körner von Epidot oder Zoisit inmitten der Plagioklase. Epidot (Pistazit) ist ja seit Langem als häufiges Mineral in der Brünner Eruptivmasse bekannt; als Kluftausfüllung und als Ueberzug der Harnischflächen zeichnet er oft scharfe sich durchkreuzende, pistazgrüne Linien auf das Gestein. Ein weiteres, häufiges Zersetzungsproduct ist Calcit, der sowohl in Form verstreuter Körner im Granit und im Diorit als auch als Kluftausfüllung auftritt.

Sehr stark mechanisch beeinflusst und in hohem Grade zersetzt ist der Granit am ganzen Westrande zunächst der Hauptverwerfung; meistens ist das Gestein gneissartig schieferig geworden, sehr stark kataklastisch, die dunkeln Bestandtheile sind dann in der Regel vollkommen durch schuppigen Chlorit ersetzt.

Ein eigenartiger Gesteinstypus, der, soweit ich bisher beobachten konnte, nicht mit dem Diorit durch Uebergänge verbunden ist, sind die Hornblendite von Schöllschitz. Sie erstrecken sich gegen Süden bis auf den Hounerhügel bei Hajan und gegen Norden bis zum Dorfe Nebowid. Gegen Westen scheinen sie von dem benachbarten Granit durch eine geradlinige, gegen Nordnordwest streichende Verwerfung abgetrennt zu sein. Die übrigen Grenzen, nordwärts gegen Morbes, ostwärts und südwärts bei Schöllschitz, sind durch das Uebergreifen von tertiärem Sand und Schotter und von Löss bestimmt. Im frischen Zustande besteht das dunkelgrüne bis schwarze Gestein fast ausschliesslich aus kleinen Hornblendesäulchen; häufig, wie z. B. bei den etwas heller farbigen Gesteinen beim Dorfe Nebowid, wird die gleichsinnige Lagerung der Hornblendesäulchen zur ausgesprochenen Parallelstructur, so dass das Gestein an manche Amphibolite aus der Serie der krystallinischen Schiefergesteine erinnert. Die Hornblende ist im Dünnschliffe blass gefärbt, aber sehr lebhaft pleochroitisch (c lebhaft grün etwas bläulich, b grünlichgelb, a fast farblos, Auslöschung 15—18°). In den typischen Gesteinen, wie sie vom grossen Steinbruch im Obrawathale oberhalb Schöllschitz stammen, finden sich neben der Hornblende nur vereinzelte Züge von Chloritschüppchen als Spaltausfüllungen. In den meisten Handstücken ist Chlorit recht häufig, er bildet breite Lagen oder fast isotrope Aggregate und ist erfüllt mit kleinen Körnchen von Epidot. Hornblende mag noch in reicheren oder spärlicheren Resten vorhanden sein oder ganz aus dem Schliffe verschwinden. Auch makroskopisch lässt sich sehr gut der Uebergang vom mittelkörnigen Hornblendit zu Chloritschiefern wahrnehmen; wo letztere recht dünnschiefrig und vielleicht auch durch Zersetzung gebleicht sind, gleichen sie vielmehr einem Phyllit als dem Gesteine, von welchem sie abzuleiten sind (z. B. am Anfange des Grabens südlich von Nebrowid).

Als das äusserste bekannte Endglied der Differentiation nach der basischen Seite kann das Serpentin vorkommen westlich von Mödritz gelten; es ist nur in einigen aufgelassenen Steinbrüchen

blossgelegt, welche knapp am Rande der ostwärts weithin ausgedehnten Decke von Löss und Miocän liegen, so dass der wahre Umfang des Serpentins nicht bekannt ist. Der Serpentin enthält neben umgewandeltem Olivin sehr viel Diallag und wenig rhombischen Pyroxen.

Die obenerwähnte Gruppe der umgewandelten Uralitdiabase bildet trotz mancher örtlicher Verschiedenheiten doch einen zusammengehörigen Complex von heller oder dunkler grünen, dichten oder sehr feinkörnigen Gesteinen. Ganz massig, ohne jede Spur einer Parallelstructur, sind sie zum Beispiel in einigen Schotterbrüchen am Ostabhange der Koži hora bei Medlanko und in der Erzherzog Rainerstrasse in Brünn am Fusse des Spielberges. Phyllitartig schiefrig werden sie zum Beispiel stellenweise am Franzensberge in Brünn; einem ausserordentlich feinkörnigem chlorithältigen Amphibolschiefer gleichen sie am Gehänge zwischen Komein und Medlanko und auf der Höhe „U brkla“ In den massigen Varietäten beobachtet man vortrefflich entwickelte Ophitstructur. Grössere Individuen von faseriger Hornblende sind reichlich durchwachsen von Plagioklasleisten. Der Plagioklas, nur manchmal in wenige Zwillingslamellen zertheilt, ist nach der schwachen Lichtbrechung als Albit oder Oligoklasalbit, wohl eine Pseudomorphose nach einem basischen Feldspathe, zu erkennen Oft sind die Leisten verbogen oder quer gegliedert. Braune Hornblende, an welche sich grüne Hornblende als Neubildung nadelförmig ansetzt, fand ich in Schliffen von der Endstation der elektrischen Strassenbahn Beamtenheim in Brünn und von „U brkla“ bei Medlanko. In dem Masse, als die dynamische Einwirkung zunimmt, verwandelt sich der Uralit in Chlorit mit Epidotkörnern; ersterer bildet dann, als fast isotrope faserige Masse, die Mesostasis zwischen den wirr durcheinanderstehenden oder undeutlich divergentstrahligen Plagioklasleisten. Titaneisen erscheint in Skeletformen als Pseudomorphose nach Titanit. Bei weitgehender Umwandlung kann das Gestein dem umgewandelten Hornblendit recht ähnlich werden, indem es sich ebenfalls in einen faserigen Chloritschiefer mit eingestreuten Epidotkörnern verwandelt. Hornblendekörner sind oft reichlich in ein förmliches Maschennetz von Chlorit eingebettet; doch ist hier die faserige Hornblende von anderer Beschaffenheit wie in den Hornblenditen und im Gegensatze zu diesen Gesteinen, sind auch noch immer die Reste der Feldspathleisten erkennbar.

Spätere Untersuchungen werden Aufklärung darüber bringen müssen, ob dieser Gesteinszug, der sich noch weit nordwärts erstreckt bis zum Babylon bei Gurein und dort ebenso wie in Brünn von vermuthlich unterdevonischen Quarzconglomeraten und Sandsteinen überlagert wird, thatsächlich zur Brünner Eruptivmasse zu rechnen ist und nicht als eine Masse von Ergüssen von Uralitdiabas zum Unterdevon zu stellen ist, analog den diabasischen Schalsteinen und Grünschiefern des Unterdevon aus den mährisch-schlesischen Sudeten.

Es muss jedoch erwähnt werden, dass Diabas mit noch unveränderten Augiten und mit vollkommener Ophitstructur, ganz gleich jener der Gesteine von Medlanko und von der Erzherzog Rainerstrasse, beim Orte Veselka westlich von Brünn in Form von Gängen im Granit und im Perlgneiss auftritt.

Schuster vermuthete in einem Handstücke vom Spielberge einen Tuff aus syenitischem Materiale [1]). Gewiss ist, dass die weitverbreitete Schieferung dieser Gesteine mit der Schichtung eines Sedimentärgesteines nichts zu thun hat, sondern dynamischen Ursprunges ist. Das stets annähernd nordsüdliche Streichen dieser Schieferung entspricht der allgemeinen Richtung der Störungen und Klüfte in dem ganzen umgebenden Gebiete.

Im Südosten zwischen Gross-Urhau und Prahlitz tritt an einzelnen Stellen aus der mächtigen Lössdecke das Nachbargestein der Eruptivmasse, in welche diese eingedrungen ist. Es ist ein biotitreicher, feinschuppiger Gneiss mit mikroskopischen Granaten, in Glimmerschiefer übergehend [2]). Von breiten Granitgängen durchdrungen, bildet er die Felsen hinter der Ortschaft Prahlitz an der Iglawa und zieht sich am linken Ufer aufwärts bis in die Nähe des Schlosses von Kanitz. Sehr bemerkenswerth wegen der Mannigfaltigkeit der daselbst auftretenden Gesteine und Structuren sind die Aufschlüsse, welche auf eine Strecke von 1 *km* durch die grossen Steinbrüche $1^1/_2$ *km* nordöstlich von Mjeltschan blossgelegt sind, in einem kleinen Thälchen, das südwärts nach Bratschitz führt. Hier wird der schiefrige Biotitgneiss durchbrochen von den mannigfachsten Gängen, insbesondere von lichten Adern von Granit und Aplit; er wird selbst stellenweise zum Adergneiss oder nimmt granitische Structur an; es entstehen sehr biotitreiche, perlgneissähnliche Gesteine. Auch dichte schwarze Diorite sind als Nachbargestein des Gneisses verbreitet; sie sind ebenfalls durchschwärmt von granitischen Gängen und Adern. Dazu kommen noch reichliche Gänge von Dioriten, Glimmerkersantit, Pegmatit, Quarzgänge u. a. Weitere Aufschlüsse desselben Gneisses befinden sich beim Dorfe Tikowitz, übergehend in den feinkörnigen, glimmerreichen Granit bei Gross-Urhau, dann an der Strasse nach Pürschitz und bei Radostitz. Da alle diese Vorkommnisse auf Strecken von $1^1/_2$—3 *km* durch die Decke von Löss und Sand voneinander getrennt sind, lässt es sich nicht mit Bestimmtheit entscheiden, ob sie einem zusammenhängenden Zuge angehören oder wie die gleich zu erwähnenden grösseren Gneisschollen einzeln vom Granit umschlossen werden.

Aufschlüsse von biotitreichem, schiefrigen Gneiss, mitten im Granitgebiete, befinden sich in der Umgebung von Eibenschitz, zum Beispiel in dem Graben, der von Nordosten her zur Steinmühle herunter zieht, dann südlich vom Hügel „Bukowina", in dem Thal nördlich von Böhmisch-Branitz, ferner an der Strasse von Kanitz nach Hlina zu beiden Seiten der Bahnstrecke. Westwärts vom Bahnhof Siluvka kann man entlang der Bahn mehr als 1 *km* weit den mannigfachen Wechsel der Gesteinsstructur verfolgen; Bänke von Gneissglimmerschiefer, Perlgneiss und biotitreichem, ziemlich kleinkörnigem Granit gehen ineinander über und wiederholen sich in rascher Folge. Pegmatitgänge durchdringen diese von Granit durch äderte und, wie es scheint, theilweise in Auflösung begriffene Gneissscholle.

---

[1]) Makowsky und Rzehak, l. c. S. 23.

[2]) Gneiss wird, zum Theil an den angegebenen Stellen, schon von der alten Aufnahme von Wolf und auf der geologischen Karte der österreichischen Monarchie von F. Hauer richtig verzeichnet.

Dieselbe Erscheinung trifft man wieder in der Nachbarschaft der grösseren Gneissscholle von Womitz, an dem Feldwege, der gegen Nordost nach Schwarzkirchen führt. Am besten aufgeschlossen ist auch hier der Gneiss in einer waldbedeckten Schlucht, $^1/_2$ *km* östlich vom Dorfe. Zur selben Gruppe von Gesteinen, die aus der theilweisen Auflösung von Gneisschollen hervorgegangen sind, wird man die stark zersetzten, sehr biotitreichen, feinkörnigen Granite stellen können, welche westlich von Strelitz und südlich vom Strelitzer Bahnhofe, ferner an der Strasse im Obrawathal, von der Eisenbahnbrücke südwärts nach Radostitz und beim Dorfe Veselka durch Schotterbrüche blossgelegt sind und an allen diesen Punkten reichlich durchschwärmt sind von granitischen und aplitischen Gängen. Bei Veselka kommen dazu noch Gänge von Diorit und von Diabas. Sehr oft ist im Granitgebiete, etwa durch einen Feldweg, eine ganz kleine Gneisspartie aufgeschlossen, deren vermuthlich geringe Ausdehnung sich nicht genauer bestimmen lässt, wie zum Beispiel an verschiedenen Punkten am Jakobsberge bei Eibenschitz, in der Umgebung des Strelitzer Bahnhofes und gegen Womitz, in der Umgebung des Meierhofes Kyvalka bei Schwarzkirchen u. a. a. O.

Weitere Einschlüsse im Granit von geringerer Ausdehung sind die Vorkommnisse von Kalksilicatgesteinen und krystallinischen Kalken, welche sowohl durch ihre Structur als auch durch ihre mineralogische Zusammensetzung (vorwiegend Augit, Granat, Hornblende, Calcit, Epidot, Zoisit, basischer Plagioklas (Labrador), Skapolit u. a.) als Contactproducte gekennzeichnet sind; häufig sind sie von sehr grobkörnigen Aplit- oder Pegmatitadern (vorwiegend Quarz und Mikroklinperthit) durchzogen. Das schönste Vorkommnis ist das 15 *m* mächtige Kalklager im schiefrigen Granit südöstlich von Neslowitz mit seinen bis nussgrossen braunen Granaten. Daran schliesst sich weiter nördlich das etwa 20 *m* breite Lager von Kalk und Kalksilicatfels östlich unterhalb des Tetschitzer Bahnhofes, das sich etwa 500 *m* weit südwärts in den Granit verfolgen lässt. Kleine ähnliche Gesteinsvorkommnisse sind an den Feldwegen spärlich aufgeschlossen, welche vom Jakobsberge nach Eibenschitz herabführen. Reine Kalksilicatgesteine, in denen der Calcit fast vollkommen fehlt, stellenweise vergesellschaftet mit amphibolitischen Lagen, werden dagegen in Verbindung mit schiefrigem Biotitgneiss anstehend angetroffen in dem Graben östlich von Womitz und zu beiden Seiten etwas abseits der Reichsstrasse von Popuvek nach Schwarzkirchen, nicht ganz 1 *km* östlich vom Meierhofe Kyvalka. In den umgebenden Wäldern, besonders häufig auf den Höhen „Šibeničnik“ zwischen Womitz und Popuvek, ferner im Walde von Popuvek zwischen den beiden Kalksilicataufschlüssen, dem von Womitz und dem von Kyvalka, und auch noch viel weiter nördlich im Gebiete des grossen Thiergartens, bei „Svinska obora“ der Specialkarte, findet man da und dort einen recht harten Block von Kalksilicatgestein als widerstandsfähigen Verwitterungsrest über dem in Grus zerfallenen oder im Waldboden verborgenen Granit.

Auf die verschiedenartigen Ganggesteine im Gebiete der Brünner Eruptivmasse kann in diesem Berichte nur kurz hingewiesen werden. Zunächst sind zu nennen Gänge von Granit und von grob-

körnigem oder dichtem Diorit. Letztere sind besonders häufig und meist geradlinig scharf begrenzt; bei Jundorf und unterhalb Radostitz erreichen sie z. B. Mächtigkeiten von 12—14 *m*. Nicht so häufig sind sehr glimmerreiche, leicht zerfallende Gänge aus der Minette-Kersantitreihe, wie z. B. in den Steinbrüchen östlich von Mjeltschan, bei Deutsch-Branitz und oberhalb der Eisenbahnbrücke von Eibenschitz. Die Ophite von Veselka wurden bereits erwähnt. Breite Gänge von dichtem Syenitporphyr und anderen Porphyren, die sich den Apliten nähern, herrschen besonders im Gebiete der Hornblendite zwischen Schöllschitz und Hajan. Eigentliche Aplite, bald ganz feinkörnig, weiss oder röthlich, bald grobkörnig pegmatitisch, bald in feinkörnige oder grobkörnige Granite übergehend, ebenflächige Spalten ausfüllend oder aderartig verzweigt und sich im Nebengesteine zersplitternd, sind in dem ganzen Eruptivgebiete überall in grosser Zahl anzutreffen und sind meistens als die allerjüngsten Nachschübe sehr gut zu erkennen. Breite und sehr feinkörnige, aplitartige, zum Theil schieferige Gänge lassen sich Nordsüd streichend durch den ganzen Diabasrücken von Medlanko bis Sebrowitz verfolgen. Die gleichen Gesteine kehren dann weiter im Süden wieder in den Hornblenditen bei Morbes. Reine Quarzgänge von grösseren Dimensionen werden relativ selten angetroffen (z. B. zweischen dem Gelben Berg und dem Steinberge bei Schreibwald und Umgebung von Wedrowitz) Die innige und abwechslungsreiche Verknüpfung der Abarten von Granit und Diorit, die verschiedenen sich durchkreuzenden Gänge, die weitgehende Klüftung des Gesteines, die zur Entwicklung von schiefrigen Quetschzonen führen kann, geben nicht selten in einem einzigen Steinbruche ein schwer zu überblickendes und fast verworrenes Bild, in dem eine grosse Zahl der verschiedenen Elemente und Gesteinstypen der Brünner Eruptivmasse auf engem Raume vereinigt ist.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die turmalinführenden Pegmatite, welche in der Gefolgschaft der Amphibolgranitite und Granitite im Urgebirge westlich der Boskowitzer Furche so verbreitet sind, innerhalb der Brünner Eruptivmasse nicht gefunden werden. Mir ist kein einziges Vorkommen von Turmalin auf Gängen bekannt geworden. Ueberhaupt sind jene Batholithen fast in jeder Hinsicht von der Brünner Eruptivmasse recht verschieden. Eine Fortsetzung der Eruptivmasse kann viel weiter im Süden in den Graniten bei Meissau und Eggenburg in Niederösterreich gesucht werden; hier kehren genau dieselben Gesteinstypen wieder, die bei Wolframitz und Wedrowitz von der Lössdecke verhüllt werden.

Die biotitreichen Gneisse im östlichen Anschlusse an die Brünner Eruptivmasse und innerhalb derselben gleichen nicht den Gneissen westlich der Boskowitzer Furche. Sie besitzen keinerlei Verwandtschaft mit dem Bittescher Gneiss (Augengneiss, metamorpher Granitporphyr), der die Randstrecken nördlich von Oslawan einnimmt, und auch nicht mit den in den südlichen Randstrecken herrschenden Granuliten und Fitrolithgneissen. Eine Gleichstellung mit dem Bande von Phyllit, Glimmerschiefer und Schiefergneiss, welches bei Oslawan beide Gneissgebiete trennt, ist ebenfalls nicht zulässig, wenn auch einzelne Lagen aus dieser Serie den genannten Gneissen recht ähnlich sein mögen.

Dieser Zug enthält nämlich vorwiegend viel gröberschuppige Lagen, zwei glimmerige Gneisse und Gneissglimmerschiefer, und ist überhaupt viel abwechslungsreicher als die immer recht gleichförmigen, biotitreichen Gneisse im Osten. Die letzteren kann man am ehesten mit den von Tietze als Wackengneiss von Hohenstadt bezeichneten Gesteinen vergleichen, welche viel weiter im Norden an der sudetischen Seite der Boskowitzer Furche auftreten. So offenbart sich auch in dieser Hinsicht der verschiedene Aufbau der beiden Gebiete und die Bedeutung der grossen Bruchlinie.

R. J. Schubert. Die geologischen Ergebnisse der ärarischen Tiefbohrung bei Wels.

Der Vortragende teilte die Ergebnisse der mikroskopischen Durchforschung der ihm vom k. k. Ackerbauministerium übergebenen Bohrproben mit. Diese Resultate werden in einem ausführlichen Artikel des Jahrbuches unserer Anstalt veröffentlicht werden.

Literatur-Notizen.

Dr. Friedrich Katzer. „Geologischer Führer durch Bosnien und die Hercegovina.“ Herausgegeben anlässlich des IX. Internationalen Geologen-Congresses von der Landesregierung in Sarajevo. Mit 8 Kartenbeilagen und zahlreichen Abbildungen im Text. Sarajevo 1903. 8°.

Das 280 Seiten umfassende Buch gibt im ersten Theile eine allgemeine geologische Uebersicht von Bosnien und der Hercegovina.

Das (übrigens nicht sichergestellte) Archaicum scheint nur durch die Granite und Granitgneisse am Nordabfall der Motajica planina bei Bosn.-Kobasch an der Save vertreten zu sein.

Als älteste paläozoische Gesteine treten in mächtiger Entwicklung carbonische und permische Schiefer, Sandsteine, Kalke (und Quarzporphyre) auf. Möglicherweise gehören die tiefsten, theilweise von Quarziten durchsetzten Schichten noch dem Devon an. Die jungpaläozoische Schichtenreihe ist als das Grundgebirge des Landes anzusehen und tritt hauptsächlich in zwei Aufbrüchen an die Oberfläche. Eine breite Zone zieht mit Unterbrechungen von der nordwestlichen Ecke bei Vrnograć durch ganz Bosnien in südöstlicher Richtung bis Čajnica an der serbischen Grenze, während ein zweiter Zug dem ersteren ungefähr parallel an der Save im Prozarugebirge südlich von dem oben erwähnten Granit bei Kobasch auftritt, dann aber nach längerer Unterbrechung an der Drina südlich von Zwornik seine Fortsetzung findet, um sich in Serbien mächtig zu entfalten.

An nutzbaren Mineralien ist das paläozoische Gebirge sehr reich, besonders an Eisen, dann finden sich Fahlerze (Maškara, wo sie quecksilberreich sind, Majdan), Antimon, Zinkblende, Bleiglanz, Arsen, auch Gold (Travnik etc.).

Die Triasformation findet ihre Hauptverbreitung in den Kalkmassen im Norden, Osten und Süden von Sarajevo (Bjelašnica [2067 *m*], der höchste Berg Bosniens); es werden jedoch auch die paläozoischen Aufbrüche, mit denen die unterste Abtheilung der Trias, hier auch als Werfener Schiefer entwickelt, innig verknüpft ist, von Triaszügen begleitet.

In der Trias von Čevljanović werden nach Bittner von oben nach unten unterschieden:

Norische Stufe (Kalke von Dragoradi).

Karnische Stufe (Kalke von Gajine).

Ladinische Stufe { Esinokalk / Wengener Schichten mit Eruptivtuffen und Sandsteinen.

Alpiner Muschelkalk { Cephalopodenkalk / Brachiopodenkalk.

Buntsandstein: Werfener Schichten (Schiefer, Sandsteine, Kalke).

Bei dem durch v. Hauer's Bearbeitung berühmt gewordenen Han Bulog (östlich von Sarajevo) zeigt der Muschelkalk einen Reichthum von Ammoniten, besonders von Ptychiten.

Bei Olivo finden sich in inniger Verbindung mit (?karnischen) hellen Triaskalken Tuffite, Tuffsandsteine, Jaspise u. dgl., welche mit diabasischen und melaphyrischen Eruptivgesteinen und Serpentinen in Verbindung stehen.

Ueber die Verbreitung der Juraformation liegen aus neuerer Zeit nur wenig Beobachtungen vor. Lias (bei Vareš, in der Vran und Čortnica planina, Gacko) und Tithon (Prenj planina) wurde nachgewiesen.

Auf der von der geologischen Reichsanstalt herausgegebenen geologischen Uebersichtskarte von Bosnien-Hercegovina (Wien 1880) sind im Westen längs der kroatisch-dalmatinischen Grenze bis östlich von Mostar und zwischen Jajce und Banjaluka mächtige Jurazüge ausgeschieden worden.

Auch im Jura scheinen die oben erwähnten Eruptivgesteine und Serpentine aufzutreten die ihre Hauptverbreitung jedoch in der Kreideformation (Flysch) Nordbosniens und im Ursprungsgebiete der Narenta gefunden haben.

Als Fortsetzung der mächtig entwickelten Kreideablagerung von Užice in Serbien streicht ein fossilreicher Kreidezug in der Gegend von Vlasenica und Kladanj als Strand- und Süsswasserbildung nach Bosnien herein.

In der Hercegovina überwiegt die Kreide in der Karstausbildung.

Auch im Eocän (grossentheils Mitteleocän) lässt sich eine Flysch- (besonders im Majevicagebirge) und eine Karstausbildung (Hercegovina) erkennen.

In der Oligocänzeit scheint fast das ganze Land mit Landseen bedeckt gewesen zu sein und erst im unteren Miocän treten, jedoch nur in Nordbosnien (Salzgebirge von Dônja—Tuzla, Leithakalk), Meeresablagerungen auf. In dem grössten Theile des Occupationsgebietes fehlen ebenso wie in Dalmatien jungtertiäre, marine Bildungen.

Die oligocänen, marinen Binnenablagerungen sind am Gebirgsbau betheiligt, sie sind nicht als Ausfüllungen vordem schon vorhandener, dem dinarischen Streichen entsprechender Thäler anzusehen. Die dinarische Faltung ist jungen Alters und scheint erst bei Beginn der Quartärzeit zum Stillstande gekommen zu sein.

Von ausserordentlicher Wichtigkeit ist der Reichthum der oligocän-miocänen Süsswasserablagerungen an Braunkohle, welche hauptsächlich bei Zenica (10 *m* mächtiges Flötz) und bei Kakanj—Doboj gewonnen wird. Die gesammte Jahreserzeugung dieser Kohle beläuft sich rund auf 2,200.000 *q*.

Die oben erwähnten marinen Miocänbildungen Nordbosniens sind durch Uebergänge mit sarmatischen Schichten verbunden, die ihrerseits wieder nach aufwärts in pontische Ablagerungen (Congerienschichten) übergehen.

Auch das Pliocän enthält reichlich fossile Brennstoffe (Lignit bei Kreka 18 *m* mächtig, Jahresförderung ungefähr 2,500.000 *q*).

Mächtige diluviale Conglomerate (Nagelfluh) und Schotterbildungen bedecken die Ebenen (Sarajevo, Mostar) und Thalweitungen (Narenta, Vrbas). Gletscherspuren auf den Hochgebirgen Bosniens und der Hercegovina lassen auf zwei durch eine Interglacialzeit voneinander getrennte Vereisungen schliessen. Die geschichteten Conglomerate (Nagelfluh) des Narenta- und Vrbasgebietes dürften zurückzuführen sein: 1. auf höher gelegene lose Schottermassen und 2. auf die erwähnten Eiszeiten.

Als hauptsächlich schon dem Alluvium angehörig sind die weit verbreiteten Kalksinterbildungen, zum Beispiel bei Jajce, Ilidže anzusehen.

Der zweite Theil behandelt die geologischen Verhältnisse der einzelnen Gegenden, die von den Excursionstheilnehmern besucht wurden, und ist reichlich mit instructiven Abbildungen nach Photographien und folgenden übersichtlichen, geologischen Profilen versehen:

1. Schematisches Profil durch die östliche Majevica (pag. 67).
2. Profil durch die jungtertiären Ablagerungen des Gebietes von Dônja—Tuzla im südwestlichen Vorlande der Majevica (pag. 93).
3. Profil am rechten Bosnaufer, südlich bei Kostajnica (pag. 109).
4. Profil durch die Zenicaer Braunkohlenablagerung (pag. 124).
5. Profil von Kralupi über Vareš bis Javornik nach den Aufschlüssen im Stavnja- und Banjathale (pag, 140).
6. Profil durch das Binnenlandtertiär von Jajce (pag. 181).
7. Profil durch die Tertiärablagerungen von Jajce (pag. 182).
8. Profil durch das paläozoische und Triasgebirge von Bugojno (pag. 195).
9. Profil durch das Binnenlandtertiär von Bugojno (pag. 201).
10. Zwei Profile durch das Gebirge südlich von Prozor (pag. 217 und 222).
11. Profil bei Gornja Grabovica (pag. 233).
12. Schematisches Profil durch den südlichen Theil der Mostarer Tertiärablagerung (pag. 242).
13. Profil durch den nördlichen Theil der Mostarer Tertiärablagerung (pag. 245).
14. Profil durch den Nordflügel der Eocäneinfaltung bei Dubravica (pag. 253).

Ausserdem sind dem Führer noch folgende schön ausgeführte geologische Karten eingefügt:

Geologische Karte des östlichen Majevicagebirges und der Umgebung von Dônja-Tuzla (im Maßstabe 1:200.000, die folgenden Karten sind im Maßstabe 1 75.000).

Geologische Karte der Gegend von Doboj.
Geologische Karte der Umgebung von Zenica.
Geologische Karte der Umgebung von Jajce und Jezero.
Geologische Karte der Umgebung von Bugojno.
Geologische Karte der Umgebung von Prozor.
Geologische Karte der Umgebung von Mostar.

Den Excursionstagen entsprechend ist auch die Eintheilung des zweiten Theiles des Führers, und zwar:

Von Brčka über das Majevicagebirge nach Dônja-Tuzla.

Die bosnische Grenzstadt Brčka in der Saveebene ist der Ausgangspunkt der Excursion. Eine einstündige Wagenfahrt über die tertiäre Aufschüttungsebene mit diluvialen Lehm- und vereinzelten Schottermassen bringt uns an die Vorhügel der Majevica, eines Gebirges, das etwa 800—900 *m* Seehöhe erreicht und grossentheils aus Eocänschichten (Flyschfacies) zusammengesetzt ist. Ueber den geologischen Aufbau des Gebirges sagt Katzer im Allgemeinen:

„An den stark aufgepressten, vorwiegend mitteleocänen Schichten des von Südost nach Nordwest streichenden Hauptkammes stösst auf der Südseite an einer Bruchlinie Altmiocän ab, auf welchem weiter gegen Südwesten das mit allen seinen Stufen entwickelte Jungtertiär aufliegt. Nach Nordosten wird das Mittel- und Obereocän des Hauptkammes ohne sichtliche Störung von oligocänen Schichten überlagert, welche eine breite Mulde ausfüllen. Die Nordbegrenzung dieser Mulde bildet abermals Eocän, welches nun bis zum Rande der Saveniederung anhält, wo es unter jungtertiäre und quartäre Gebilde untertaucht."

Nach Ueberquerung des Gebirges gelangen wir in das Tuzlaer Becken, in welchem jüngeres Tertiär transgredirend auf oligocänen Schichten liegt. Von unten nach oben besteht das Miocän aus:

mediterran:
- dunklen, salzführenden Mergelschiefern (tuz, türkisch = Salz), mindestens 300 *m* mächtig,
- darüber Plattenkalke, wenige Meter
- Schlier[1]), 200—300 *m*,
- hellgraue, sandige Tegel,
- schiefrige Sandsteine, Serpentin und Grünsteinconglomerat,
- Leithakalk;

[1]) Enthält nach der Untersuchung Dr. Schubert's eine Foraminiferen-Fauna wie die des Tegels von Baden bei Wien.

sarmatisch { plattige Kalksteine und Mergelschiefer,
thonige, mürbe Sandsteine,
sandige Tegel,
Kalksandsteine und Roggenkalke;

darüber folgt:

pontisch { Conglomerate, Sandsteine und Sande,
Lignit (Kohlenwerk Kreka),
Sandsteine, Sande und fette Thone,
diluviale Schotter.

Doboj.

Sehen wir in der Majevica vorzugsweise den jüngeren Flysch, so treten in der Umgebung von Doboj (Stadt am linken Ufer der Bosna) Bildungen auf, welche als „älterer Flysch" bezeichnet werden können, und die wesentlich aus Tuffsandsteinen, Tuffiten, untergeordneten Eruptivmassen (Gabbro, Serpentin), deren Tuffen und Contactgebilden mit eingeschlossenen Kalkschollen bestehen. Ueber das Alter dieses Schichtencomplexes ist man sich noch nicht im Klaren, wahrscheinlich gehört er der Kreide oder dem Jura an.

Zenica.

Zenica ist der Hauptsitz der Kohlenindustrie in dem mittelbosnischen Braunkohlenbecken, an dessen Südende Sarajevo liegt.

Das tiefste Glied der oligocän-miocänen kohlenführenden Binnenablagerung sind Sandsteine mit Bänken von Conglomeraten, auflagernd dem Kreidegrundgebirge. Darüber folgen sandige oder kalkige Mergel mit einem Hauptflötz (9·5 *m* mächtig), einem Hangendflötz (4 *m*) und drei Liegendflötzen.

Die Gesammtmächtigkeit der Braunkohlenablagerung beträgt bei Zenica ungefähr 1700 *m*.

Sarajevo und Ilidže.

Das malerisch, im Miljačkathale gelegene Serajevo wird im Osten von Triasbergen umrahmt, welche bei Ilidže (Schwefeltherme von 57·5° C.) beim Ursprung der Bosna, durch das oben erwähnte Binnenlandtertiär getrennt, wieder auftreten (Bjelašnica, 2067 *m* hoher Berg mit einer metereologischen Station, besteht aus Dachsteinkalk).

Der Eisendistrict von Vareš.

Die Erzlager bei Vareš gehören der Triasformation an, Werfener Schichten bilden das Liegende, die Hangendschichten sind stellenweise reich an Halobien. Das Erz ist theils Pelosiderit (thoniger Spatheisenstein) und Brauneisenerz, theils Rotheisenstein.

Die Gesammtproduction an Roheisen betrug jährlich etwa 440.000 *q*.

Bedeutende Melaphyreruptionen dürften in der späteren Triaszeit erfolgt sein.

Jajce und Jezero.

Bei Travnik—Bugojno sind permische und Werfener Schiefer und Sandsteine aufgeschlossen. Der Kalk der Vlašić planina bei Travnik dürfte jünger als die Trias sein, sein Alter lässt sich noch nicht genau festsetzen.

Am Komarsattel wechsellagern in sehr gestörter Lagerung mit den alten Schiefern Gyps und Anhydritbänke. Die Wasserscheide zwischen dem Flusssystem der Bosna und dem des Vrbas überwindet die Bahn durch einen Tunnel, um dann als Zahnradbahn den Vrbas abwärts zur Station Oborci zu gelangen.

Mächtige Eruptivmassen (Diabasporphyrit und Melaphyr) begleiten von Dônji-Vakuf (Gyps, Salzquellen) an die romantische Vrbasschlucht im Wechsellager mit Kalken und phyllitartigen, kalkig-glimmerigen Schiefern.

Die alte Königsstadt Jajce, jetzt die Haupttouristenstadt Bosniens, ist berühmt durch den Wasserfall, welchen die Pliva bei ihrer Mündung in den Vrbas über die 50—60 *m* mächtigen Kalktuffeabsätze bildet. Solche Kalktuffe bildeten sich vom älteren Diluvium ab mit Unterbrechungen bis in die Gegenwart.

Die Bruchlinie am Südabfalle der Vlašić planina findet ihre Fortsetzung in dem Südwestabsturze der Hum planina bei Jajce, übersetzt den Vrbas und streicht über Čusine, Zazkopolje, entlang des grossen Plivasees in das Jošavkathal; an ihr stossen mesozoische (Jura) mit paläozoischen Schiefern (Carbon, Perm) aneinander. Diese Störungslinie ist zugleich eine Schütterlinie erster Ordnung.

Jurakalk in schön geschichteten Bänken werden nördlich von Jajce besichtigt.

Ost und Nordost der Stadt erstreckt sich auf einige Kilometer eine Binnenlandbildung (Conglomerate, flötzführende Mergel und Sinterkalke, als Jüngstes) von oberoligocänem und untermiocänem Alter.

Bugojno.

Die sehr fruchtbare, 2—3 *km* breite Ebene von Bugojno ist mit oligocänen (Kalke und sandige Mergel mit minderwertigen Kohlenflötzen) und jüngeren Süsswasserabsätzen erfüllt; die sie umgebenden Berge sind triadischen (Werfener Schiefer, Dolomite und Kalke, Melaphyre) und permischen Alters (Phyllite und Kalke).

Prozor.

Ueber den Maklensattel (1123 *m*, mit herrlicher Aussicht auf die hercegovinischen Triasberge) führt in weiten Serpentinen eine prächtige Strasse in das Becken von Prozor, dass eine ganz ähnliche geologische Beschaffenheit zeigt, wie das von Bugojno, indem auch hier miocän-oligocäne Süsswasserbildungen transgredirend auf der Triasformation liegen.

Bei Gračanica navitartige Melaphyre mit Dolomiten, welche durch Contact veränderte Triaskalke darstellen.

Jablanica.

An der unteren Rama und an der Narenta ein mächtiger Gabbrostock mit dioritischen Randzonen.

Die nächste Umgebung der Sommerfrische besteht aus Werfener Schiefern mit tiefen Erosionsthälern, darüber sind Kalke (hauptsächlich Trias), welche die hohen Berge ringsum aufbauen.

Diluviale Conglomeratbildungen, welche die ganze Narenta begleiten, erhalten eine grossartige Entwicklung und bilden zwei deutliche Terrassen (? Spuren zweier Vergletscherungen).

Mostar.

Die hercegovinische Hauptstadt liegt in einer Enge zwischen der im Norden und nach Süden sich ausweitenden Narentaebene. In der nächsten Umgebung sind hauptsächlich eocäne Kalksteine (mit Nummuliten und Alveolinen) entwickelt, erst in weiterer Entfernung tritt Kreide und Trias auf.

Das Hügelland nordwestlich wird von oligocänen Binnenlandbildungen (mit Braunkohlen) eingenommen.

Das Popovo polje.

Nagelfluhbänke (mit schönen Cascaden bei der Bunamündung), Gerölle und Schottermassen begleiten nur die Narenta abwärts, die wir beim Orte Gabella verlassen, um in das Gebiet der Krupa zu gelangen, die ihr Wasser theilweise aus Sümpfen entnimmt, welche unterirdisch aus dem Popovo polje bewässert werden.

Bei dem Dörfchen Dubravica schiebt sich in die Sümpfe (blatos) ein Rücken aus Kreidekalken, während sonst Eocän vorherrscht (Miliolidenkalk, Alveolinenkalk, bituminöse Mergel und als oberstes Glied Nummulitenkalk).

Bei der Station Hutovo erreichen wir das Popovo polje, eines jener trogartigen Thäler, welche so charakteristisch für die hiesige Karstlandschaft sind. Dr. Katzer sagt darüber: „Stundenlang fährt man an dieser Senke hin, deren Boden wohlbebaute Felder bedecken, durch welche sich der ausgetrocknete Trebinjčicalauf wie ein helles Sandband hindurchschlängelt. Im Winter ist die Landschaft gänzlich verändert: an Stelle des trockenen Beckens breitet sich ein von hohen Ufern eingeschlossener See aus, auf dessen rauschender Wasserfläche Segelboote ihre Furchen ziehen."

Die Ursache dieser abwechselnden Ueberschwemmung und Trockenlegung des Poljes liegt in dem Missverhältnis zwischen Abfluss und Zufluss. Die Ueberschwemmung findet teilweise (durch Speilöcher), die Trockenlegung ausschließlich unterirdisch (durch Schluckschlünde — Ponore) statt.

Die Entstehung dieses Poljes, das sich aufwärts bis Čičevo bei Trebenje fortsetzt, dürfte tektonische Gründe haben (Thalriegel bei Česljari) und in den Beginn des Diluviums fallen.

Die Vjetrenica, eine verzweigte Höhle in dem Kreidekalk des Gradacberges bei Zavala, soll eine Länge von zwei Kilometern besitzen, sie ist eine sogenannte Ventarole. (Dreger.)

V. Uhlig. Bau und Bild der Karpathen. Mit 1 Titelbild, 139 Textabbildungen und 1 Karte in Farbendruck. Sonderabdruck von 360 Textseiten aus „Bau und Bild Oesterreichs", Verlag von F. Tempsky und G. Freytag in Wien und Leipzig 1903.

Diese Darstellung bildet einen Theil des durch ein Vorwort von E. Suess eingeleiteten Werkes „Bau und Bild Oesterreichs", an dessen Herstellung ausser Professor Uhlig noch die Herren C. Diener, R. Hoernes und Fr. E. Suess gearbeitet haben und welches den heutigen Stand unserer Kenntnis von dem geologischen Aufbaue der österreichischen Länder in seinen wesentlichsten Zügen zu schildern bestimmt ist. (Vergl. die entsprechenden Referate in den zunächst vorangehenden Nummern dieser Verhandlungen.)

Wenn nun derartige Zusammenfassungen schon für die übrigen Theile der Monarchie allgemeinere Aufmerksamkeit verdienen, so ist dies für die hier von Uhlig besprochenen Landstriche vielleicht in erhöhtem Maße der Fall, insofern das geologische Publicum aus der bisherigen Literatur sich über diese Gebiete schwerer als über die anderen Regionen Oesterreichs eine entsprechende allgemeine Orientirung verschaffen konnte. Seit Fr. v. Hauer's Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie, welche für die Blätter III und IV dieser Karte eine Beschreibung der karpathischen Länder dieser Monarchie lieferten (man vergl. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, pag. 485 und 1872, pag. 389), ist ja eine zusammenhängende Darstellung dieser Landstriche nicht mehr versucht worden.

Als guter Kenner der betreffenden Verhältnisse, die der Verfasser, sei es als einstiger Theilnehmer an den Aufnahmsarbeiten der geologischen Reichsanstalt zu untersuchen, sei es später bei Specialreisen in sehr verschiedenen Gebieten der Karpathen zu studieren Gelegenheit hatte, konnte derselbe für die ihm gestellte Aufgabe überdies als besonders berufen gelten. Selbstverständlich erscheinen daher entsprechend diesen bei mannigfachen Anlässen erworbenen Kenntnissen auch die Ergebnisse der früheren Publicationen Uhlig's über die Sandsteinzone, die Klippen, die Tatra und gewisse östliche Theile der karpathischen Kette im gegebenen Falle sorgsam verwerthet, so dass die betreffenden Anschauungen theilweise auf's Neue zum Ausdruck gebracht wurden. Doch sind auch vielfach bisher noch kaum veröffentlichte eigene Erfahrungen dem Werke einverleibt worden, welches schon aus diesem Grunde nicht etwa als blosse Compilation betrachtet werden darf. Jedenfalls sehen wir in dieser Schilderung eines grossen Kettengebirges und seiner Nebenländer ein von selbständigen Auffassungen getragenes Gesammtbild vor uns, welches für die geologische Literatur nicht blos Oesterreichs allein, sondern auch in weiterem Sinne eine höchst werthvolle Bereicherung bedeutet.

Auf alle Gesichtspunkte und Beziehungen einzugehen, welche in dem inhaltsreichen Buche zur Sprache kommen, ist leider an dieser Stelle nicht möglich. Ich begnüge mich deshalb, einige der wesentlichsten Punkte hervorzuheben, wobei ich allerdings im Interresse der Wahrung einer allgemeinen Uebersichtlichkeit auch den Vorstellungen Rechnung tragen muss, die vielleicht (in dem oben bereits angedeuteten Sinne) aus früheren Verlautbarungen des Verfassers schon theilweise bekannt sein mögen.

Was zunächst die Eintheilung der zu besprechenden Gebirgsmassen anlangt, so wird die Gliederung des ganzen karpathischen Zuges nach Zonen vorgenommen und dabei vor Allem die randliche, geologisch jüngere Sandsteinzone den geologisch älteren Innenzonen gegenübergestellt. Die letzteren bestehen aus der Klippenzone

(worunter die Hauptklippenzone gemeint ist, zu welcher die bekannten Klippen von Czorsztyn und am Dunajec gehören) aus dem Gürtel der Kerngebirge (Tatra etc.), aus dem inneren Gürtel (Veporgebirge und Zips-Gömörer Erzgebirge) und endlich aus den Vulcangebirgen am Innenrande des Zuges.

Die allerdings nur sehr sporadisch bemerkbare nördliche Klippenzone der Karpathen, zu welcher nach der bisher üblichen Anschauung beispielsweise die sogenannten Klippen von Przemysl, Andrychau und Inwald gehören und der auch die von mir (vergl. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1889, pag. 351) entdeckte Juraklippe vom Iwanówkabache in Ostgalizien beizuzählen wäre, wird nicht als besonderes Glied unterschieden, wenn auch die betreffenden Vorkommnisse als solche selbstverständlich zur Besprechung gelangen. Insofern übrigens für den mährischen Antheil des karpathischen Gebietes die Fortsetzung gerade dieser Zone zu etwas grösserer Wichtigkeit gelangt, hätte ihr am Ende auch ein etwas selbständigerer Platz eingeräumt werden können; doch bleibt dies natürlich Geschmackssache und am Urtheil über das Wesen der Erscheinungen, denen der Autor vollauf Rechnung trägt, wird nichts durch solche mehr formale Dinge geändert.

Bezüglich der aus vulcanischen Massen bestehenden Berge am Innenrande der Karpathen darf übrigens wohl noch hervorgehoben werden, dass dieselben eigentlich keiner Zone im strengeren Sinne des Wortes entsprechen, da jener Innenrand stellenweise quer gegen die anderen Gürtel verläuft, die ja theilweise nur unvollständig entwickelt, bezüglich erhalten sind.

Ueberhaupt braucht man sich die betreffenden Zonen nicht als in der genannten Reihenfolge überall genau aneinandergrenzend vorzustellen, da ja z. B. die Erscheinung der Klippen nicht ganz durchgängig verfolgt werden kann und da ferner die Karpathensandsteine nicht blos ausserhalb des Hauptklippenzuges, sondern auch zwischen dem letzteren und den Kerngebirgen vorkommen.

Abgesehen von dieser Gliederung nach Zonen, besteht auch in anderem Sinne ein Eintheilungsprincip für die karpathische Kette, insofern die Westkarpathen in mancher Hinsicht eine andere Art der Zusammensetzung aufweisen als die Ost- und Südkarpathen. Ein solcher Gegensatz zeigt sich schon bezüglich des Auftretens der dem Urgebirge, den metamorphen Schiefern und dem Paläozoicum angehörigen Bildungen, welche im Westen als ältere isolirte Gebirgskerne erscheinen, während sie im Osten als eine ziemlich ununterbrochene Zone sichtbar werden, die überdies tektonisch in der idealen Verlängerung des Klippenzuges der Westkarpathen auftritt. Im Westen herrscht zudem mit wenigen Ausnahmen vom Perm bis an die Basis der Oberkreide eine ununterbrochene Schichtfolge, während im Osten die Ablagerung durch wiederholte Denudationsperioden unterbrochen war.

Was aber jene Ausnahmen anlangt, welche von dieser Regel für die westliche Entwicklung zu verzeichnen sind, so ist vor Allem des Umstandes zu gedenken, dass in der sogenannten hochtatrischen Entwicklung der nahezu gänzliche Mangel, bezüglich die nur sehr dürftige Vertretung der triadischen Absätze auffällt, eine Ausnahme, die freilich für die allgemeine Regel deshalb weniger von Belang ist, weil diese hochtatrische Entwicklung räumlich keinen grossen Antheil an der Zusammensetzung des Gebirges besitzt und auf die innersten Theile gewisser Kerngebirge beschränkt bleibt.

Der soeben gebrauchte Ausdruck „hochtatrische Entwicklung" bezeichnet eine der vier verschiedenen Facies, in welchen die permisch-mesozoischen Bildungen im Bereiche des Gebirges der West- und Mittelkarpathen auftreten. Diese hochtatrische Facies zeichnet sich ausser dem schon genannten, mehr negativen Merkmale besonders durch die einförmig kalkige Ausbildung des Lias und Jura aus.

Im Allgemeinen herrscht im Bereiche der Kerngebirge für die Bildungen der genannten Epochen die subtatrische Facies. Hier werden die kalkigen Bildungen durch sandige und schiefrige Bildungen unterbrochen, so in der Trias, wo ein Theil dieser Bildungen dem bunten Keuper der germanischen Trias entspricht, und im Lias, wo das Auftreten von Grestener Schichten bekannt ist. Eigenthümlich ist auch, dass über den Grestener Schichten alle Bildungen bis zum Neocom einschliesslich als Fleckenkalke und Fleckenmergel entwickelt sind. Der nach Uhlig's Meinung der mittleren Kreide entsprechende, allen Karpathengeologen wohlbekannte Chocsdolomit bildet sodann die auffallendste Erscheinung aller subtatrischen Schichtglieder.

Die Klippenzone zeigt eine dritte Faciesentwicklung, die, wenn nicht durchgängig, so doch in manchen Stücken der subtatrischen Entwicklung gegenüber eine

gewisse Selbständigkeit aufweist. Wenn auch zum Beispiel die von Uhlig sogenannte Hornsteinkalkfacies des Dogger und Malm viele Aehnlichkeit mit den subtatrischen Fleckenkalken zeigt, so geht doch neben dieser Ausbildung jene in der subtatrischen Region unbekannte Entwicklung einher, welche durch ihren Versteinerungsreichthum seit längerer Zeit der Klippenzone zu ihrem paläontologischen Ruhme verholfen hat. Solche Verschiedenheiten sprechen, wie hier vorgreifend bemerkt werden kann, schon für sich allein gegen die etwaige Annahme, die Klippen seien im Sinne gewisser Transport- und Ueberschiebungshypothesen mit den Gebilden der tatrischen und subtatrischen Entwicklung in Beziehung zu bringen.

Der Zone des inneren Gürtels, welche die vierte Facies aufweist, fehlt der in den tatrischen Entwicklungen vorkommende Permquarzit. Die Reihe beginnt dort mit den Werfener Schichten und erst hier erscheint die Trias völlig nach dem Typus der ostalpinen Trias ausgebildet. Der Jura spielt dagegen hier eine mehr untergeordnete Rolle.

Die Verhältnisse der Faciesverschiedenheiten führen uns aber noch einmal auf die oben bereits angedeuteten Unterschiede zwischen West- und Ostkarpathen zurück, wie sie speciell durch Uhlig's neuere Untersuchungen in der ostkarpathischen Region deutlich geworden sind. Die permisch-mesozoische Schichtenfolge beginnt daselbst mit einer Art Verrucano, über welchem ein vielleicht dem Zechstein entsprechender Dolomit folgt, der in jenen Gegenden eine bezeichnende Erscheinung ist. Dann kommen Aequivalente der Werfener Schichten, über welchen isolierte Schollen von Triaskalken nachgewiesen wurden, die von jüngeren Sedimenten umgeben erscheinen. Diese vereinzelten Partien sind übrigens von zweierlei Ursprung. In einigen Fällen hat man es mit korallogenen kleinen Riffen zu thun, welche mit anderen viel weiter ausgebreiteten Gesteinen derselben Absatzepoche in Verbindung stehen, wie denn namentlich gewisse schwärzliche Schiefer derartige Riffe zu führen scheinen. In anderen Fällen hat man echte Inselklippen vor sich oder gar nur Blöcke, so dass die Einwirkung von Denudationsvorgängen dabei augenscheinlich wird. Der grösste Theil der ostkarpathischen Trias besteht indessen aus schiefrigen, sandigen und kieseligen Gesteinen, in denen Kalke nur sporadisch als Riffe oder Linsen auftreten, wie in den obengenannten schwarzen Schiefern. Der Beginn der Liaszeit bezeichnet eine Unterbrechung der Absätze, eine Unterbrechung, die jedoch stellenweise, wie in den Südkarpathen bei Kronstadt und im Persányer Gebirge, nicht allzulange dauerte. Nach dem Unterlias kam eine neue Denudationsphase, bis das Meer stellenweise schon zur Zeit des Oberlias und dann namentlich zur Zeit des braunen Jura wieder weiter vordrang. Local, d. h. wenigstens für die Bukowina und die benachbarten Theile Siebenbürgens, darf dann vermuthlich auch für die Zeit zwischen Dogger und Malm auf eine Denudationsperiode geschlossen werden.

Ein aus verschiedenen älteren Gesteinen zusammengesetztes Grundgebirge, von transgredirender Trias überlagert, bildet im Wesentlichen den oben schon einmal erwähnten sogenannten inneren Gürtel. Eine sehr intensive postmesozoische Faltung scheint in diesem Gebiete nicht eingetreten zu sein.

Den bisher besprochenen Ausführungen des vorliegenden Buches folgen nun Auseinandersetzungen über die verschiedenen Kerngebirge, die wir hier nicht sämmtlich hervorheben können. Nur das Folgende sei erwähnt. Der scheinbar einfach einseitige Bau der Tatra wird von schiefer Faltung beherrscht. Dieses Gebirge ist nicht etwa als ein einfacher Horst anzusehen. Die intensivste Faltung scheint an die nächste Umgebung des Centralkernes geknüpft zu sein, der sich als das thatsächliche Centrum der Erhebung zu erkennen gibt. Der Verfasser spricht ferner den Gedanken aus, dass die Centralkerne deshalb zu einer die übrigen Gebiete überragenden Höhe emporgefaltet wurden, weil sie in Folge der geringeren Mächtigkeit der hochtatrischen Ablagerungen weniger belastet waren als die subtatrischen Randgebiete.

Von hohem und namentlich von sehr actuellem Interesse sind die Auseinandersetzungen des Autors über die Klippenzone, da hier die aus Früherem allerdings schon bekannten Anschauungen Uhlig's über die tektonische Deutung des betreffenden Phänomens nochmals klar ausgesprochen werden, im Gegensatze zu gewissen theoretischen Ansichten, welche in den letzten Jahren für ähnliche Erscheinungen mit Recht oder Unrecht sich geltend zu machen versuchten. Uhlig erklärt gleich beim Beginne seiner auf diese Fragen bezüglichen Ausführungen, dass die Klippen der Karpathen mit Deckschollen nichts zu thun haben und

unbefangene Beurtheiler der karpathischen Verhältnisse werden ihm darin sicher Recht geben.

Die Klippen sind sicher Reste eines alten Gebirges und haben einst Inseln oder Untiefen gebildet, wie ich das, wenn auch nur flüchtig, bereits im Jahre 1882 (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 70) ausgesprochen habe und wie das auch der noch früheren Annahme Stache's ungefähr entspricht. In jener Zeit schien nur im Sinne der einstigen Neumayr'schen Darlegungen die Seltenheit von Conglomeraten in der Klippenhülle eine Schwierigkeit für diese Deutung zu bilden, obschon die Bedeutung dieser Schwierigkeit sehr überschätzt worden ist. Uhlig aber hat seitdem gezeigt, dass solche Conglomerate in der Klippenhülle viel häufiger auftreten, als man damals wusste und damit sind die betreffenden Einwände vollends gegenstandslos geworden. Von ganz besonderer Bedeutung ist es überdies, dass im Trencséner Abschnitte die Klippenzone mit der Kerngebirgsregion verschmilzt, wodurch ein directer Beweis für die Zugehörigkeit der Klippen zu den mesozoischen Hebungsregionen der Karpathen geliefert wird. Diese Annahme, bezüglich Thatsache harmonirt dann auch noch sehr gut mit dem bereits oben erwähnten Umstande, dass das alte Gebirge der Ostkarpathen in der idealen Fortsetzung der Klippenzone liegt. Die Erhebung der Klippen mit ihrer vielfach selbständigen Tektonik ging der Ablagerung des obercretacischen und alttertiären Flysches voraus. Gegen die Durchspiessungshypothese Neumayr's, welcher bei seinen Studien der Klippenhülle wohl viel zu wenig Aufmerksamkeit schenkte und gegen die Deckschollen- und Ueberschiebungstheorie andrerseits werden von dem Verfasser jedenfalls sehr gewichtige Argumente beigebracht (vergl. besonders S. 491 des Werkes), die Niemand unbeachtet lassen sollte, wenn es sich um eine ernsthafte, der Ermittlung der wissenschaftlichen Wahrheit geltende Discussion des Klippenproblems handelt.

Bemerkenswerth ist noch das Folgende. Zwischen Tatra und Klippenzone besteht eine Flachregion, in der das Alttertiär im Wesentlichen ungefaltet ist. Nur an dem Südrande der Klippenzone, der als Bruchregion gedeutet wird, treten in diesen alttertiären Flyschbildungen stärkere Störungen auf. Nördlich aber von der Klippenzone ist das Alttertiär in Falten gelegt. Die Bewegung, welche diesen Faltungen entspricht, brach sich zwar an der Klippenzone und griff nicht weiter nach innen, aber die Klippenzone selbst wurde davon noch intensiv beeinflusst, wodurch die ursprüngliche Discordanz zwischen den spröden mesozoischen Kalken und dem plastischen Flysch vielfach verwischt wurde, ohne dass man deshalb das Auftreten der Klippen mit einer Flyschfalte in ursprünglichen Zusammenhang zu bringen hat, wie einige Autoren anzunehmen geneigt waren.

Bei der Verschiedenheit, welche mehrfach für den Bau und die Zusammensetzung der älteren Theile des Gebirges zwischen Ost- und Westkarpathen besteht, bleibt es die breite Flysch- und Sandsteinzone, welche als einheitliches Band die beiden Theile der Kette zu einem Ganzen verbindet. Dieser, im Ganzen betrachtet, so einförmigen, im Einzelnen jedoch durch einen Wechsel sehr verschiedener Sandsteine, Thone und Schiefer ausgezeichneten Zone, deren Glieder oft so schwer festzustellen und zu verfolgen sind, deren Versteinerungsarmuth die genaueren Altersdeutungen erschwert und deren Literatur, wie wir hinzufügen wollen, heute ein für die Nichtspecialisten bereits schwer zu überblickendes Gebiet bildet, wird natürlich von dem Verfasser ein besonderer Abschnitt seiner Darlegungen gewidmet. Doch wurde dabei vermuthlich mit Recht ein Eingehen auf allzuviele Einzelheiten vermieden, da ja wohl die gerade auf diesem Gebiete der Literatur stets nur leise schlummernden Geister der Controverse nicht unnöthig geweckt werden sollten.

Immerhin konnte und wollte der Autor naturgemäss es nicht umgehen, den heutigen Standpunkt seiner Ansichten auch auf diesem Gebiete wenigstens in den Hauptzügen zu entwickeln.

Diese Ansichten Uhlig's über die betreffenden Bildungen sind, namentlich was die Altersdeutung einzelner Schichtcomplexe anlangt, bekanntlich nicht durchgehends mit denen anderer Autoren in Uebereinstimmung gewesen und haben auch an sich selbst im Laufe der Zeit in einigen Stücken gewisse Veränderungen erfahren. Doch braucht an dieser Stelle auf die angedeuteten Gegensätze gewiss nicht näher eingegangen zu werden, als dies die im gegebenen jetzigen Falle zur Erörterung gebrachten Fragen mit sich bringen.

Es sei vor Allem nur gesagt, dass Uhlig in dem vorliegenden Werke jedenfalls dem Alttertiär, und zwar besonders in Ostgalizien und der Bukowina viel mehr Platz anweist, als dies den älteren von Paul und theilweise wenigstens auch von mir selbst geäusserten Meinungen entspricht. Der Verfasser befindet sich damit im Gegensatze zu Zuber, dagegen in ungefährer Uebereinstimmung mit anderen galizischen Geologen und mit der ursprünglich auf Hauer's Uebersichtskarte zum Ausdruck gebrachten Anschauung. Es ist jedenfalls nicht zu leugnen, dass er seine Auffassung sehr ansprechend zu vertreten versteht und zugestanden muss werden, dass speciell Paul (namentlich in der Bukowina) vieles für Kreide gehalten hat, was es gewiss nicht ist.

Man wird sich übrigens daran erinnern dürfen, dass ich selbst bereits seit meiner ersten Intervention in diesen Fragen gegen die allzu lebhafte Neigung Paul's, überall Kreide zu sehen, einigen Einfluss geltend zu machen wusste, insofern schon für Ostgalizien nicht mehr Alles das für cretacisch ausgegeben wurde, was in der Fortsetzung der vermeintlichen Kreide der Bukowina lag. In dem von mir verfassten Nekrologe Paul's (Jahrb. geol. R.-A. 1900) habe ich einige Streiflichter auf die geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnis von der Sandsteinzone zu werfen gesucht und dabei auch diesen Punkt berührt. Doch konnte ich mich allerdings nicht so rasch entschliessen, einer Richtung zu folgen, welche in das gerade Gegentheil der von Paul bezüglich der betreffenden Altersdeutungen befolgten umschlug, wobei ich beispielweise an die Ausführungen denke, die ich mir (Jahrb. geol. R.-A. 1896, pag. 402) gelegentlich der Discussion gewisser Untersuchungen Grzybowski's zu machen erlaubte. Trotzdem scheint es, dass heute die Meinung Derjenigen, welche der Hauptmasse der Sandsteinzone lieber ein mehr oder weniger junges Alter zuerkennen, an Geltung gewinnt, wenngleich auf der anderen Seite noch abzuwarten bleibt, ob wir dabei vor kleineren Schwankungen unserer Ansichten in der Zukunft ganz bewahrt bleiben werden.

Auch mag es (um auf einige weitere Einzelheiten einzugehen) richtig sein, dass gewisse von Paul eine Zeitlang für Neocom gehaltene Bildungen, wie die Inoceramenschichten Westgaliziens, im Sinne Dunikowski's lieber der Oberkreide zugezählt werden und ebenso darf zugestanden werden, dass die Ropiankaschichten Paul's, wenn man an Alles denkt, was mit diesem Namen belegt wurde, keinem ganz einheitlichen Begriff entsprechen. Indessen mag es immerhin noch einige Zeit dauern, bis auch in diesen und ähnlichen Fragen der karpathischen Geologie eine allseitige Beruhigung und zufriedenstellende Uebereinstimmung erzielt wird.

In mancher Hinsicht, namentlich in einigen tektonischen Fragen, sind ja übrigens erfreulicher Weise schon heute die Meinungen verschiedener Beobachter concordant, wie z. B. in Bezug auf die in der ostgalizischen Sandsteinzone von Paul und mir beschriebene Schuppenstructur, insofern ja gewisse tektonische Anschauungen mehr von der richtigen Erkenntnis der Reihenfolge der betreffenden Schichtcomplexe als von der sicheren Altersdeutung der letzteren abhängen. In anderen Dingen wird sich mit der Zeit vielleicht herausstellen, dass die Differenzen wenigstens nicht wesentlicher Natur sind, wie betreffs der angeblichen Lücke zwischen der miocänen Salzformation des Karpathenrandes und dem gefalteten Oligocän der Karpathen selbst. Der sozusagen vermittelnde Standpunkt, den ich seinerzeit in dieser Frage eingenommen habe (vergl. z. B. Geogn. Verh. d. Gegend v. Krakau, pag. 241 d. Separatabdr. etc.) und den ich noch weiterhin einnehmen möchte, wird ja doch, wie es scheint, nicht ganz unvereinbar mit den von Uhlig heute besonders betonten Thatsachen sein.

Bei der mannigfachen, besonders auch petrographischen Verknüpfung speciell der miocänen Salzformation mit den jüngeren Gliedern der eigentlichen Sandsteinzone kommt mir die Annahme einer gänzlichen Absatzunterbrechung zwischen beiden Complexen nicht ganz zugänglich vor und ich vermag mir sehr gut vorzustellen, dass die Hauptmasse der Karpathensandsteinzone schon über Wasser war, als am Rande dieser Masse noch einzelne Theile derselben Gesteine die Basis für die miocänen Bildungen abgaben, wie das beispielsweise für die Gegend von Delatyn der Fall gewesen sein dürfte.

Das hindert mich nicht, mit dem Verfasser (siehe dessen Arbeit S. 866) darin übereinzustimmen, dass die nachmiocäne Faltung sich hauptsächlich am Rande des Gebirges bemerkbar machte, den inneren Theil der Sandsteinzone aber weniger in Mitleidenschaft zog oder, wie der Verfasser sogar glaubt, unberührt

liess, wenn ich diesen letzteren Satz auch nicht ohne eine gewisse Einschränkung gelten lassen möchte, wie sie eben in meinen oben citirten Ausführungen näher erläutert wird.

In der Hauptsache jedoch hat Uhlig jedenfalls Recht, wenn er die mehr oder weniger flache Lagerung der (übrigens nicht allzu zahlreichen) Partien von innerkarpathischem Miocän mit der flachen Lagerung des Alttertiärs vergleicht, welches zwischen den Klippen und der Tatra sich ausbreitet. Diese Analogie ist höchst interessant, der betreffende Gedanke sehr ansprechend und schön. In beiden Fällen scheint die Wirksamkeit der faltenden Kräfte in der Randgegend der präexistirenden Falten jeweilig aufgehalten worden zu sein oder sich allenfalls (wie bei der südlichen Klippenzone) noch in dieser Randgegend selbst geltend gemacht, jenseits derselben aber (das ist für Westgalizien in der Richtung nach Süden zu) ihre Bedeutung theilweise verloren zu haben. Inwieweit aber diese jeweilig inneren Partien des Gebirges nicht so zu sagen als Ganzes durch die betreffenden Bewegungen noch in Mitleidenschaft gezogen und zu weiterer Emporhebung gebracht werden konnten, bliebe noch zu erwägen.

Auch der Frage der exotischen Blöcke und des alten Walles, wie ich ihn einst nannte, dessen Spuren sich an der Nord-, bezüglich Aussenseite der Karpathen noch im Bereiche der Sandsteinzone verfolgen lassen, hat der Verfasser seine Aufmerksamkeit zugewendet, indem er sich dabei im Wesentlichen an die von Hohenegger, Zuber und mir selbst gemachten Ausführungen hielt. Bezüglich der einem Theile der Karpathen vorliegenden „podolischen Tafel" knüpfte der Verfasser dagegen vielfach an die Ansichten Teisseyre's an.

Relativ kurz ist das Capitel über die vulcanischen Massen gehalten. Doch wird der Leser auch hier finden, dass der Verfasser, wenn sich derselbe auch vielleicht in dieser Hinsicht weniger als in den anderen Abschnitten auf eine reiche eigene Erfahrung stützen kann, mit Umsicht und grosser Sachkenntnis die vorhandene Literatur benützt hat, um sich zu einem eigenen und selbständigen Urtheil in den betreffenden Fragen durchzuarbeiten. Von allgemeinem Interesse erscheint es, dass die Meinung von einem (wenngleich nur indirectem) Zusammenhange der neovulcanischen Ausbrüche der Karpathen mit der Faltung dieses Gebirges als eine vielfach irrthümliche sich herausstellt. (Vergl. besonders S. 895 des Werkes.) Wenigstens mit der Faltung, die schon vor dem Mittelcocän die mesozoischen Absätze der Karpathen erfasste, können Eruptionen nichts direct oder indirect zu thun haben, die erst später begannen. „Nur zu den jüngeren Faltungen der Sandstein- und Salzthonzone zeigen die Eruptionen gewisse zeitliche und örtliche Beziehungen."

Im Ganzen sind es, wie der Verfasser am Schlusse seiner Darlegung ausführt, fünf Faltungsphasen, denen das geschilderte Gebirgssystem unterworfen war; die erste derselben ist vorpermischen Alters, vor und nach Absatz der Oberkreide wären die zweite und dritte Phase zu verzeichnen. Am Schlusse der Oligocänzeit erfolgte in der vierten Phase die Hauptfaltung der Sandsteinzone, die fünfte Phase endlich gehört dem Zeitalter des jüngeren Miocän an.

Sehr bemerkenswerth ist ferner die Auffassung Uhlig's, demzufolge bei der Gebirgsbildung in den Karpathen ein einseitiger von Süden her wirkender Schub nicht wirksam gewesen sein kann. Ebensowenig haben weitgreifende Ueberschiebungen der Sandsteinzone über das Vorland stattgefunden.

Mit diesen Angaben wollen wir uns begnügen. Wer Näheres erfahren will, muss ohnehin das Buch selbst nachschlagen. Hier handelte es sich nur darum, die Aufmerksamkeit unserer Leser wachzurufen bezüglich eines Werkes, dessen Erscheinen eine sehr bemerkbar gewesene Lücke unserer Literatur ausfüllt, und dessen Abfassung überdies eine grosse Arbeitsleistung bedeutet, namentlich wenn man erwägt, dass es nicht blos galt, ein sehr reiches Material von Thatsachen zu ordnen, sondern auch dieses Material geistig zu durchdringen und umsichtig zu beherrschen. Dieses Ziel ist dem Verfasser zu erreichen gelungen. Ein auf das Thatsächliche gerichteter Sinn und ein klares Urtheil haben neben der umfassenden persönlichen Anschauung von den betreffenden Verhältnissen an diesem Gelingen einen grossen Antheil und deshalb dürfte die vorliegende Darstellung der Karpathen auf lange Zeit hinaus einen geeigneten Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen bilden. (Dr. E. Tietze.)

Erzherzog Stephan. Briefe an Wilhelm Haidinger. 2. Ausgabe. Wien 1903. Verlag von Halm & Goldmann.

Die erste gedruckte Ausgabe dieser theilweise mehr als ein halbes Jahrhundert alten Briefe erschien bereits 1897 im damaligen Verlage von Kende. In diesem Jahre ist nun eine zweite Ausgabe bewerkstelligt worden, vermuthlich weil die neuen Verleger, welche die Nachfolgerschaft des früheren Verlags angetreten zu haben scheinen, den Geologen-Congress für einen geeigneten Anlass und das Jahr dieses Congresses für einen geeigneten Zeitpunkt hielten, die Aufmerksamkeit auch der geologischen Kreise auf diese Publication in erhöhterem Maße zu lenken.

Es ist auch kein Zweifel, dass namentlich österreichische und ungarische Geologen sowie alle diejenigen, welche sich für die Geschichte der Entwicklung des naturwissenschaftlichen Lebens in Oesterreich interessiren, die vorliegenden Briefe als einen werthvollen Beitrag zu dieser Geschichte betrachten werden. Der einstige Palatin von Ungarn, der in Folge der an das Jahr 1848 anknüpfenden politischen Ereignisse sich in das Privatleben zurückzog, betrieb mit Eifer naturwissenschaftliche und speciell mineralogische Studien und stand in vielfachem Verkehr mit Haidinger, der in jener Zeit alle treibenden Kräfte auf dem Gebiete der naturwissenschaftlichen Forschung um sich versammelt hatte. Jedenfalls wird die gerade in dieser Richtung liegende Bedeutung des ersten Directors unserer Anstalt durch den betreffenden Briefwechsel aufs Neue illustrirt. Die Briefe ehren den Schreiber derselben, indem sie seine vornehme und vorurtheilslose Gesinnung sowie seine lebhafte Theilnahme an den Vorgängen in wissenschaftlichen Kreisen bekunden, und sie ehren nicht weniger den Adressaten, nicht etwa blos im Hinblick auf die hohe Stellung des Adressanten, sondern auch weil sie Zeugniss ablegen für das Ansehen, welches Haidinger und die ihm unterstehende Anstalt in jener Zeit genossen.

Leider hat sich in die zweite Ausgabe ein kleiner Fehler eingeschlichen, allerdings nur auf dem Titelblatte, auf welchem nämlich der Erzherzog als Gründer der geologischen Reichsanstalt bezeichnet wird Mit der Gründung unseres Instituts hatte indessen der wissenschaftsfreundliche Fürst nichts zu thun. Das muss hier festgestellt werden, damit nicht in späterer Zeit aus derartigen Angaben falsche Schlüsse gezogen werden. Die auf die Geschichte der Gründung unserer Anstalt bezüglichen Thatsachen können aus den Schriften unseres Instituts, aus den dort abgedruckten Ansprachen Haidingers, aus Jubiläumsberichten sowie aus einigen Nekrologen in ziemlicher Vollständigkeit ermittelt werden und aus ihnen ergibt sich, dass man es bei jener Angabe des Titelblattes nur mit einem Missverständnis seitens der Herren Verleger zu thun haben kann. (E. Tietze.)

R. Zuber. Ueber die Entstehung des Flysches. Zeitschrift für praktische Geologie, IX. Jahrg., August 1901, pag. 283—289.

Der Verf. hat sich in der vorliegenden wichtigen Abhandlung mit einer Frage beschäftigt, welche bis heute noch viel umstritten und keineswegs vollständig gelöst erscheint. Der Verf. leitet seine Ausführungen mit einer Besprechung der verschiedenen petrographischen Typen des Flysches ein und geht sodann auf die Genesis der Flyschbildungen über.

Mit Recht weist Zuber darauf hin, dass an der marinen Natur des Flysches, wenigstens zum weitaus überwiegenden Theile, kein ernstlicher Zweifel bestehen könne. Die Frage dreht sich nur darum, zu welcher Kategorie von Meeressedimenten der Flysch zu rechnen sei, ob man es, wie oft behauptet wurde, mit Tiefseeablagerungen oder Flachseesedimenten zu thun habe.

Der Verf. beantwortet diese Frage dahin, dass der gesammte Flysch fast ausschliesslich nur als eine Bildung des Litorals und der Flachsee anzusehen sei. Da jedoch in Litoralablagerungen in der Regel Muschelbänke, Korallenriffe u. s. w. aufzutreten pflegen, deren Fehlen gerade für den Flysch charakteristisch ist, versucht der Verf., gestützt auf seine Reisen in Südamerika, Venezuela und auf der Insel Trinidad, diese Erscheinung in folgender Weise zu erklären.

Auf der Insel Trinidad und in den angrenzenden Theilen Venezuelas tritt nicht nur echter früherer Flysch (Kreide und Tertiär) auf, sondern in dem flachen Meere, welches das Orinocodelta umgibt, bilden sich noch heute Flyschabsätze.

Diese unter dem 10° n. Br. liegenden Gegenden besitzen ein typisch tropisches Klima. Unzweifelhaft stehen mit diesen älteren Flyschbildungen Trinidads die schon lange bekannten Vorkommen von Asphalt, Erdöl, Schlammvulcanen u. dgl. im Zusammenhange.

In dem zwischen Trinidad und dem südamerikanischen Continent sich ausdehnenden Golf von Paria treten Ebbe und Fluth verhältnismässig stark auf und die Fluth reicht noch weit in den Unterlauf der in den Golf von Paria mündenden Flüsse hinauf.

Das Wasser im Golf von Paria ist nur am Nordrande ziemlich rein, im südlichen Theile dagegen trüb und nimmt auf einige Seemeilen Entfernung von der Orinocomündung bereits den Charakter einer schmutzigen, gelben oder röthlichen Pfütze an. Der Strom bringt sehr bedeutende Massen von Schlamm und feinem Sand in den Golf und setzt dieselben zu einem beträchtlichen Theile im Meere ab. Dabei bewirken die veränderte Geschwindigkeit der Strömung und Niveauverschiebungen, dass gleichzeitig an verschiedenen Stellen und abwechselnd an demselben Orte Sand, thoniger oder mergeliger Schlamm zum Absatze gebracht wird. Sehr wichtig ist die Beobachtung Zuber's, dass sehr ausgedehnte Flächen durch Tage, Wochen und Monate einmal über, dann wieder unter dem Wasserspiegel liegen. Man beobachtet dann das Aufblasen des Schlammes durch Sumpfgase, zahllose Spuren von kriechenden Thieren, wie Würmern, Krabben u. s. w., parallele und interferirende Wellenfurchen, faulende Aeste u. s. w.

Obwohl nun in diesem Schlammeere Millionen von Fischen leben, so erhalten sich deren Reste nur sehr selten in den Absätzen, da die thierischen Reste in Folge des tropischen Klimas rasch verwesen. Korallen können in diesem trüben und schlammigen Wasser nicht gedeihen; Austern und andere marine Muscheln sowie Schnecken verkümmern in dem Schlamme und sterben allmälig aus.

Algen gedeihen dagegen in einiger Entfernung vom Ufer. Das grösste Contingent organischer Substanz liefern die Mangrovebäume. Der Verf. spricht die Ansicht aus, dass „wenn nicht ausschliesslich, so doch überwiegend dieser vegetabilische Detritus und nicht der thierische, welcher in jenen Bedingungen keine 24 Stunden bestehen könnte, die Quelle der Bituminösität so entstandener Ablagerungen sein könnte".

Nach den Untersuchungen Neumayr's und Ettingshausen's besass die Flora der Mediterranprovinz während der Kreide- und Eocänzeit tropischen Charakter. Der Verf. sucht auch das Auftreten rother Thone in einigen Flyschhorizonten durch das tropische Klima zu erklären und führt eine Angabe J. Walther's an, nach welchem die rothe Farbe für die meisten tropischen Alluvionen charakteristisch ist. Auch die Challenger-Expedition hat im Mündungsgebiete des Orinocos und Amazonas einen terrigenen Rothschlamm gefunden, welcher von den rothen Tiefseethonen verschieden ist.

Dazu kommt noch, dass die Sedimente der Deltas und Aestuarien fast immer ausgezeichnet und dünn geschichtet sind.

Es ist keine Frage, dass die von Zuber versuchte Erklärung der Entstehung des Flysches bis jetzt am befriedigendsten eine Reihe von Fragen gelöst hat, welche mit der Genesis des Flysches im Zusammenhange stehen. Gleichwohl muss hervorgehoben werden, dass noch manche Widersprüche zu lösen sind, bevor die Flyschfrage als endgiltig geklärt zu betrachten ist. Eine solche Schwierigkeit liegt z. B. darin, dass die Bildung der von Zuber geschilderten recenten Flyschsedimente bedingt ist durch die Existenz grosser Ströme, welche die Sedimente in das Meer vorschieben; grosse Ströme, wie Orinoco, Amazonas, Mississippi u. s. f. setzen jedoch grössere Festlandmassen voraus. Gerade dieser Punkt wird jedoch noch einer Aufklärung bedürfen, da die Flyschbildungen der Alpen und Karpathen nicht in der Nähe grosser Festländer wie die Sedimente des Golfes von Paria niedergeschlagen worden sind, sondern eher als Ablagerungen zwischen einzelnen grösseren und kleineren Inseln anzusehen sind. Die Configuration der Landmassen in der mediterranen Provinz während der Ablagerung der Flyschsedimente dürfte heute wohl am ehesten durch den indomalayischen Archipel repräsentirt werden; es wäre von höchstem Werthe, die recente Sedimentbildung dieses Gebietes vom Standpunkte der Flyschgeologie aus zu untersuchen, um zu einer vollständigen Klärung der Frage zu gelangen, zu welcher Zuber den hier besprochenen wertvollen Beitrag geliefert hat. (O. Abel.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. October bis Ende December 1903.

[Agassiz, A.] Referat von R. v. Lendenfeld über: Agassiz' neueste Untersuchungen über Korallenriffe. Leipzig, 1903. 8°. Vide: Lendenfeld, R. v. *(14147. 8°.)*

Ammon, L. v. Erläuterungen zu dem Blatte Zweibrücken (Nr. XIX) der geognostischen Karte des Königreiches Bayern; unter Mitwirkung von O. Reis. (Geognostische Beschreibung des Königreiches Bayern. Abtlg. V Tl. II.) München, Piloty & Loehle, 1903. 8°. VI—182 S. mit 24 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Oberbergamtes München. *(2947. 8°.)*

Ammon, L. v. Die Steinkohlenformation in der bayerischen Rheinpfalz. (Separat. aus: Erläuterungen zu dem Blatte Zweibrücken (Nr. XIX) der geognostischen Karte des Königreiches Bayern.) München, Piloty & Loehle, 1903. 8°. 72 S. (35—106) mit 24 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(14114. 8°.)*

Ampferer, O. Geologische Beschreibung des nördlichen Theiles des Karwendelgebirges. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt Bd. LIII. 1903. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1903. 8°. 84 S. (169—252) mit 50 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(14115. 8°.)*

Ampferer, O. Die Miemingerkette (Schluss). Innsbruck, 1903. 8°. Vide: Unterrichter, O. v., Ampferer, O. & G. Beyrer. *(13871. 8°.)*

Bäckström, H. Vestanåfältet; en petrogenetisk studie. With an english summary. (Separat. aus: Kongl. Svenska vetenskaps Akademiens Handlingar. Bd. XXIX. Nr. 4.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1897. 4°. 127 S. mit 8 Taf. Gesch. d. Autors. *(2612. 4°.)*

[Barré, O.] Referat von E. de Margerie über: L'architecture du sol de la France, par le commandant Barré. Paris, 1903. 8° Vide: Margerie, E. de. *(14153. 8°.)*

[Belfast.] A Guide to Belfast and the counties of Down and Antrim. Belfast, 1902. 8°. Vide: Guide. *(14207. 8°.)*

Bergt, W. Über einige sächsische Minerale. — Aschenstruktur in vogtländischen Diabastuffen. — Stauchungen im Liegenden des Diluviums in Dresden. (Separat. aus: Abhandlungen der „Isis" in Dresden. Jahrg. 1903.) Dresden, typ. W. Baensch, 1903. 8°. 13 S. (20—32) mit 1 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(14116. 8°.)*

Bertrand, C. E. Les Coprolithes de Bernissart. Part I. Les Coprolithes qui ont été attribués aux Iguanodons. Analyses chimiques par E. Ludwig. (Separat. aus: Mémoires du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Tom. I. 1901.) Bruxelles, typ. Polleunis & Ceuterick, 1903. 4°. 154 S. mit 15 Taf. Gesch. d. Musée. *(2611. 4°.)*

Beyrer, G. Die Miemingerkette (Schluss). Innsbruck, 1903. 8°. Vide: Unterrichter, O. v., Ampferer, O. & G. Beyrer. *(13871. 8°.)*

Bistram, A. Freih. v. Das Dolomitgebiet der Luganer Alpen. [Geologisch-paläontologische Studien in den Comasker Alpen. II.] (Separat. aus: Berichte der naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. XIV. 1903.) Freiburg i. Br., typ. C. A. Wagner, 1903. 8°. 84 S. mit 1 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(14036. 8°.)*

Bittner, A. Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LII. 1902. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1903. 8°. 148 S. (495—642) mit 17 Textfig. u. 10 Taf. (XVIII—XXVII). Gesch. d. Dr F. Teller. (*14212. 8°.*)

Böckh, H. & F. Schafarzik. Ueber das Alter des Quarzporphyrs der Windgälle. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXII. 1902.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1902. 8°. 8 S (387—394) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14117. 8°.*)

Borchers, W. Elektro-Metallurgie. Die Gewinnung der Metalle unter Vermittlung des elektrischen Stromes. Dritte vermehrte und völlig umgearbeitete Auflage. Leipzig, 1903. 8°. VIII—578 S. mit 255 Textfig. Kauf. (*11831. 8°.* Lab.)

Branco, W. Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der Schwäbischen Alb. Teil II. Art und Ursache der Reduction des Gebisses bei Säugern. (In: Programm zur 79. Jahresfeier der kgl. württemberg. landwirthschaftl. Akademie Hohenheim.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1897. 8°. 128 S. mit 12 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14208. 8°.*)

Branco, W. Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulcane von präexistirenden Spalten. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1898. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1898. 8°. 12 S. (175—186). Gesch. d. Autors. (*14118. 8°.*)

Branco, W. Das Salzlager bei Kochendorf am Kocher und die Frage seiner Bedrohung durch Wasser; mit einer Antwort an die Herren Endriss, Lueger und Miller. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. LV. 1899.) Stuttgart, C. Grüninger, 1899. 8°. 101 S. mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14119. 8°.*)

Branco, W. Der fossile Mensch. (Separat. aus: Verhandlungen des V. internat. Zoologen - Congresses zu Berlin, 1901.) Jena, G. Fischer, 1902. 8°. 25 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14120. 8°.*)

Branco, W. Die Gries-Breccien des Vorrieses als von Spalten unabhängige, früheste Stadien embryonaler Vulcanbildung. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften. Jahrg. 1903. Nr. XXXVI.) Berlin, typ. Staatsdruckerei, 1903. 8°. 9 S. (748—756). Gesch. d. Autors. (*14121. 8°.*)

Branco, W. Das vulcanische Vorries und seine Beziehungen zum vulcanischen Riese bei Nördlingen. (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1902.) Berlin, G. Reimer, 1903. 4°. 132 S. mit 12 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*2610. 4°.*)

Branco, W. Zur Spaltenfrage der Vulcane. Theil I. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften. Jahrg. 1903. Nr. XXXVI.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1903. 8°. 22 S. (757—778). Gesch. d. Autors. (*11122. 8°.*)

Bruder, G. Geologische Skizzen aus der Umgebung Aussigs. Eine Anleitung zur selbständigen Naturbeobachtung, veröffentlicht mit Unterstützung der Stadtgemeinde Aussig (Separat. aus: Programm des k. k. Franz Josef-Staatsgymnasiums in Aussig. 1903.) Aussig, A. Becker, 1904. 8°. 68 S. mit 17 Textfig. u. 16 Taf. Gesch. d. Autors. (*14123. 8°.*)

Canaval, R. Bemerkungen über das Eisenglanzvorkommen von Waldenstein in Kärnten. (Separat. aus: „Carinthia II." 1903. Nr. 3.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1903. 8°. 12 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14129. 8°.*)

Classen, A. Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. Bd. II. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1903. 8°. XVI—831 S. mit 133 Textfig u. 2 Taf. (*11766. 8°.* Lab.)

Crammer, H. Eis- und Gletscherstudien. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilage-Band XVII.) Stuttgart, E. Schweizerbart. 1903. 8°. 60 S. (57—116) mit 30 Textfig u. 3 Taf. (VI—VIII). Geschenk des Autors. (*14124. 8°.*)

Credner, H. & E. Danzig. Die neueren Anschauungen über die genetischen Verhältnisse des Granulitgebirges. Leipzig, 1903. 8°. 5 S. (44—48). Geschenk d. Autors. (*14125. 8°.*)

Dall, W. H. Geological results of the study of the tertiary fauna of Florida 1886—1903. (Separat. aus: Transactions of the Wagner Free Institute of science, Philadelphia. Vol. III. Part VI. 1903.) Philadelphia. 1903. 4°. 80 S. (1541—1620). Gesch. d. Autors. (*2613. 4°.*)

Danzig, E. Die neueren Anschauungen über die genetischen Verhältnisse des Granulitgebirges. Leipzig, 1903. 8°. Vide: Credner, H. & E. Danzig. (*14125. 8°.*)

Dickson, Ch. W. The ore-deposits of Sudbury, Ontario (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1903.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1903. 8°. 65 S. mit 26 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*14126. 8°.*)

Doelter, C. Zur Physik des Vulkanismus. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Classe. Abthlg. I. Bd. CXII. 1903.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1903. 8°. 25 S. (681—705) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14127. 8°.*)

Dreger, J. Die Lamellibranchiaten von Häring bei Kirchbichl in Tirol (Separat. aus Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd LIII. 1903. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1903. 8°. 32 S. (253—284) mit 1 Textfig. u. 3 Taf. (XI—XIII). Gesch. d. Autors. (*14128. 8°.*)

Dubois, A. Description géologique de la région des Gorges de l'Areuse (Jura Neuchatelois). Lausanne, 1903. 8°. Vide: Schardt, H. & A. Dubois. (*14209. 8°.*)

Fillunger. Das Relief des Steinkohlengebirges von Mährisch-Ostrau. Mährisch-Ostrau, typ. J. Kittl, 1903. 8°. 7 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14130. 8°.*)

Friedberg, W. Das miocäne Becken von Rzeszów. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie; classe des sciences mathém. et natur; juillet 1903.) Krakau, typ. Universität, 1903. 8°. 8 S. (504—511). Gesch. d. Autors. (*14131. 8°.*)

Friedberg, W. Zagłębie mioceńskie Rzeszówa. (Separat. aus: Rozprawy wydzialu matematyczno - przyrodniczego Akademii umiejętności. Tom. XLIII. Ser. *B.*) [Das miocäne Becken von Rzeszów.] Krakau, typ. J. Filipowski, 1903. 8°. 56 S. (219—272) mit 8 Textfig. und 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*14132. 8°.*)

Fucini, A. Il *Lytoceras crebricosta Mgh.* (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Memorie. Vol. XIX.) Pisa, typ. Successori FF. Nistri, 1903. 8°. 4 S. mit 1 Taf. (XIII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14133. 8°.*)

Fucini, A. Sopra l'età del marmo giallo di Siena. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; adunanza del di 18 gennaio 1903.) Pisa, typ. Successori FF. Nistri, 1903. 8°. 3 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14134. 8°.*)

Fugger, E. Erläuterungen zur geologischen Karte SW-Gruppe Nr. 9. Salzburg. (Zone 14, Col. VIII der Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie im Maßstabe 1:75.000.) Wien, R. Lechner, 1903 8°. 18 S. und 1 Karte. (*14135. 8°.*)

Geyer, G. Bericht über die am 16. und 17. Juni und im Monate September v. J. besichtigten neuen Aufschlüsse in den beiden Richtstollen des Bosrucktunnels. (In: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Classe. Jahrg. 1903. Nr. 17 und 25.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1903. 8°. 6 S. (189—191 u. 290—292). Gesch. d. Autors. (*13668. 8°.*)

Gortani, M. Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni Avoltri nell'alta Carnia occidentale. Nota. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Ser. V., Vol. XI, Sem. II., Fasc. 11.) Roma, typ. V Salviucci, 1902. 8°. 3 S. (316—318). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14137. 8°.*)

Gortani, M. Fossili rinvenuti in un primo saggio del calcare a Fusuline di Forni Avoltri, alta Carnia occidentale. (Separat. aus: Rivista italiana di paleontologia. Anno IX. Fasc. 1—2.) Bologna, typ. Gamberini e Parmeggiani, 1903. 8°. 16 S. (35—50) mit 2 Taf. (III u. IV). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14136. 8°.*)

Grand'Eury, M. C. Géologie et paléontologie du bassin houiller du Gard. Saint-Étienne, typ. F. Lantz, 1890. 2°. 22 Taf. (*155. 2°.*)

Guide, A, to Belfast and the counties of Down and Antrim; prepared for the Meeting of the British Association by the Belfast Naturalists' Field-Club. Belfast, typ. M'Caw, Stevenson & Orr 1902. 8°. 283 S. mit zahlreichen Textfig. u. 3 Karten. Gesch. d. Belfast natural history and philosophical Society. (*14207. 8°.*)

Haardt v. Hartenthurn, V. Die Kartographie der Balkan-Halbinsel im XIX. Jahrhundert. (Separat. aus: Mitteilungen des k. u. k. militär-geograph. Institutes. Bd. XXI u. XXII.) Wien, R. Lechner, 1903. 8°. 607 S. Gesch. d. Autors. (*14206. 8°.*)

Haberfelner, J. Die Trias in den Alpen mit ihren kohlenführenden Lunzerschichten und deren bergmännische Bedeutung. Scheibbs, typ. K. Radinger, 1902. 8°. 17 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14138. 8°.*)

Hilber, V. Führer durch die geologische Abteilung am s. l. Joanneum in Graz. Heft II. Graz, typ. Deutscher Verein, 1903. 8°. 20 S. (25—44). Gesch. d. Autors. (*13290. 8°.*)

Hofmann, A. Über den Pyrolusit von Narysov. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 1903.) Prag, Fr. Řivnáč, 1903. 8°. 5 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14139. 8°.*)

Ippen, J. A. Petrographisch-chemische Untersuchungen aus dem Fleimser Eruptivgebiet. I. Über ein kersantitähnliches Gestein vom Monzoni. II. Zwei Ganggesteine von Boscampo. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . 1903.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 8 S. (636—643). Gesch. d. Autors. (*11829. 8°. Lab.*)

Katalog, Systematischer, der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Hft. 10. Wien, typ. A. Holzhausen, 1903. 8°. IV—119 S. Gesch. d. techn. Hochschule. (Bibl. *198. 8°.*)

Katzer, F. Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes (des Staates Pará in Brasilien) Leipzig, M. Weg, 1903. 8°. 296 S. mit 261 Textfig. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*14214. 8°.*)

Kerner, F. v. Untersuchungen über die Abnahme der Quellentemperatur mit der Höhe im Gebiete der mittleren Donau und im Gebiete des Inn. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Classe. Abtlg. II *a.* Bd. CXII. 1903.) Wien, K. Gerold's Sohn, 1903. 8°. 72 S. (421—492) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14140. 8°.*)

Kerner, F. v. & R. Schubert. Kritische Bemerkungen zu Herrn A. Martelli's Arbeiten über die Geologie von Spalato. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1903. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8° 7 S. (324—330.) Gesch. d. Autors. (*14141. 8°.*)

Kinzie, R. A. The Treadwell group of mines, Douglas island, Alaska. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1903.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1903. 8°. 55 S. mit 14 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*14142. 8°.*)

Knett, J. Das Erdbeben am böhmischen Pfahl; 26. November 1902. [Mitteilungen der Erdbeben-Kommission der kais. Akademie der Wissenschaften. N. F. XVIII.] Wien, C. Gerold's Sohn, 1903. 8°. 22 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*14143. 8°.*)

Kolenec, F. Über einige leukokrate Gang-Gesteine vom Monzoni und Predazzo. (Separat. aus: Mitteilungen des naturw. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1903.) Graz, typ. Deutscher Verein, 1903. 8°. 52 S. (161—212) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*14144 8°.*)

Kořistka, K. Das östliche Böhmen, enthaltend das Adler-, das Grulicher- und das Eisengebirge, sowie das ostböhmische Tiefland, orographisch und hydrographisch geschildert. (Aus: Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. IX. Nr. 5.) Prag, F. Řivnáč, 1903. 8°. VIII—203 S. mit zahlreichen Textfig., 1 Karte u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*14213. 8°.*)

Lambe, L. M. The lower jaw of *Dryptosaurus incrassatus* (*Cope*). (Separat. aus: The Ottawa Naturalist Vol. XVII.) Ottawa, 1903. 8°. 7 S. (133—139) mit 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*11145. 8°.*)

Lajos, F. Das Erdbeben in Südungarn vom 2. April 1901. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXII. 1902.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1902. 8°. 4 S. mit 1 Uebersichtskarte. Gesch. d. Autors. (*14146. 8°.*)

Lendenfeld, R. v. Agassiz' neueste Untersuchungen über Korallenriffe. (Separat. aus: Geographische Zeitschrift; hrsg. v. A. Hettner. Bd. IX. Hft. 9.) Leipzig, B. G. Teubner, 1903. 8° 5 S. (527—531.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14147. 8°.*)

[Lesley, J. P.] Biographical Notice; by B. S. Lyman. New-York. 1903. 8°. Vide: Lyman, B. S. (*14152. 8°.*)

Lethaea geognostica, herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen unter der Redaktion von F. Frech III. Theil. Das Caenozoicum. Bd. II. Quartär; Abth. 1. Das Quartär Nordeuropas von E. Geinitz. Lfg. 1 und 2. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. Kauf. (*6516. 8°.*)

Lotz, H. Über die Dillenburger Rot- und Magneteisenerze. (Separat. aus: Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesell-

schaft. Bd. LIV, Hft. 3, 1902.) Berlin, W. Hertz, 1902. 8°. 3 S. (139—141.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14148. 8°.*)

Lotz, H. Ein neuer Fundpunkt des *Pentamerus rhenanus F. Roemer.* (*Conchidium hassiacum Frank.*) Briefliche Mitteilung. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geologischen Landesanstalt und Berg-Akademie für 1902. Bd. XXIII. Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade. 1903. 8°. 2 S. (101—102). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14149. 8°.*)

Lotz, H. Über das Asphaltvorkommen von Ragusa (Sicilien) und seine wirtschaftliche Bedeutung. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XI. 1903. Juli.) Berlin, J. Springer, 1903. 8°. 9 S. (257—265) mit 5 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer, (*14150. 8°.*)

Lugeon, M. Recherches sur l'origine des vallées des Alpes occidentales. Mémoire couronné par l'Académie des sciences. (Separat. aus: Annales de géographie Tom. X. 1901. Nr. 52 u. 54.) Paris, A. Colin, 1901. 8°. 55 S. (295—317; 401—428) mit 22 Textfig. u. 4 Taf. (XXX—XXXII; XXXVII.) Gesch d. Herrn G. Geyer. (*14151. 8°.*)

Lugeon, M. Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. I. Année 1901.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1902. 8° 103 S. (723—825) mit 14 Textfig. u. 4 Taf. (XIV—XVII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14211. 8°.*)

Lyman, B. S. Biographical Notice of J. P. Lesley. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1903.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1903. 8°. 35 S. mit einem Porträt Lesley's. Gesch. d. Instituts. (*14152. 8°.*)

Margerie, E. de. L'architecture du sol de la France par le commandant O. Barré. (Separat. aus: Annales de géographie. Tom. XII. 1903.) Paris, A. Colin, 1903. 8°. 4 S. (303—306). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14153. 8°.*)

Martin, K. Reisen in den Molukken, in Ambon, den Uliassern, Seran, (Ceram) und Buru. Geologischer Theil. Lfg. III. Buru und seine Beziehungen zu den Nachbarinseln. Leiden, E. J. Brill, 1903. 8°. 97 S. (201—296) mit 2 Textfig., 1 Karte u. 7 Taf. Gesch. d. Autors. (*9675. 8°.*)

Meli, R. Di una lapida esistente in Bagnorea nella quale si fa parola del terremoto ivi avvenuto nell' anno 1695. Comunicazione preliminare. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXII. 1903. Fasc. 1.) Roma, typ. F Cuggiani, 1903. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*14154. 8°.*)

Menzel, P. Über die Flora der plastischen Tone von Preschen und Langaujezd bei Bilin. (Separat. aus: Abhandlungen der naturwiss. Gesellsch. „Isis" in Dresden. Jahrg. 1903. Hft. 1.) Dresden, H. Burdach, 1903. 8°. 7. S. (13—19). Gesch. d. Autors. (*14155. 8°.*)

Meschinelli, L. Un nuovo chirottero fossile (*Archaeopteropus transiens Mesch.*) delle ligniti di Monteviale. (Separat. aus: Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tom. LXII. Ann. 1902—1903. Part. II.) Venezia, typ. C. Ferrari, 1903. 8°. 16 S. (1329—1344) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*14156. 8°.*)

Mojsisovics, E. v. [Mitteilungen der Erdbeben-Kommission der kais. Akademie der Wissenschaften. Neue Folge. Nr. XIX.] Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1902 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben. Mit einem Anhange: Vorläufiger Bericht über die Aufstellung zweier Seismographen in Přibram, von H. Benndorf. Wien, C. Gerold's Sohn, 1903. 8°. 161 S. mit 4 Taf. Geschenk d. Autors. (*14210. 8°.*)

Mourlon, M. Referendum bibliographique précédé de l'exposé des principaux résultats scientifiques et économiques du Service géologique de Belgique. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XXX. Bibliographie). Liége, typ F. Vaillant-Carmanne, 1903. 8°. 12 S. (3—14). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14157 8°.*)

Nenwirth, V. Der Epidot von Zöptau in Mähren. (Separat. aus: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. Bd. III) Brünn, typ. R. M. Rohrer, 1903. 8°. 24 S. (89—112) mit 22 Textfig. Geschenk d Autors. (*14158. 8°.*)

Oestreich, K. Makedonien und die Albanesen. (Separat. aus: Jahresbericht des Frankfurter Vereines für Geographie und Statistik. 1901—1903.) Frankfurt a. M., typ. Gebr. Knauer, 1903 8°. 28 S. Geschenk d. Herrn G. Geyer. (*14159. 8°.*)

Parkinson, H. Ueber eine neue Culmfauna von Königsberg unweit Giessen und ihre Bedeutung für die Gliederung des rheinischen Culm. (Separat-aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LV 1903. Hft. 3.) Berlin, W. Hertz, 1903. 8°. 46 S mit 3 Textfig. u. 2 Taf. (XV—XVI). Geschenk d. Autors. (*14160. 8°.*)

Pasquale, M. Revisione dei Selaciani fossili dell'Italia meridionale. (Separat. aus: Atti della R. Accademia delle scienze fis. e mat. di Napoli. Ser II. Vol. XII. Nr. 2.) Napoli, typ. E. de Rubertis, 1903. 4°. 32 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*2614. 4°.*)

[Pellet, P.] Referat von M. Zimmermann über: L'Atlas des Colonies françaises de P. Pellet. Paris, 1903. 8°. Vide: Zimmermann, M. (*14205. 8°.*)

[Pethö, J.] Gedenkrede über ihn; von F. Schafarzik. Budapest, 1903 8°. Vide: Schafarzik, F. (*14181. 8°.*)

Petrasch, K. Beiträge zur experimentellen Petrographie. (Separat aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Beilage-Bd. XVII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 18 S. (498—515) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. (XLIII). Gesch d. Autors. (*11527. 8°.* Lab.)

Petrascheck, W. Zur Geologie des Heuscheuergebirges. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 13.) Wien, R. Lechner, 1903. 8°. 8 S. (259—266). Gesch. d. Autors. (*14161. 8°.*)

Prichard, W. A. Observations on Mother Lode gold-deposits, California. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1903.) New York Instit of Min. Engin., 1903. 8°. 13 S. Gesch. d. Instituts. (*14162. 8°.*)

Range, P. Das Diluvialgebiet von Lübeck und seine Dryastone nebst einer vergleichenden Besprechung der Glacialpflanzen führenden Ablagerungen überhaupt. (Separat. aus: Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd 76.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. IV—112 S. (161—272) mit 3 Textfig. u. 1 Kartenskizze. Gesch. d. Autors. (*14163. 8°.*)

Redlich, K. A. Wirbeltbierreste aus der böhmischen Braunkohlenformation. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LII. 1902. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 6 S. (135—140) mit 1 Taf. (VI). Gesch. d. Autors. (*14164. 8°.*)

Redlich, K. A. Anleitung zur Lötrohranalyse. Zweite, umgearbeitete Auflage. Leoben, L. Nüssler, 1903. 8°. 32 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*11828. 8°.* Lab.)

Redlich, K. A. Die Kupferschürfe des Herrn Heraeus in der Veitsch. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen Jahrg. LI. 1903.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1903. 8°. 5 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14165. 8°.*)

Redlich, K. A. Turmalin in Erzlagerstätten. (Separat. aus: Tschermak's Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXII. Hft. 5. 1903.) Wien, A. Hölder. 1903. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (*14166. 8°.*)

Rzehak, A. Das Karstphänomen im mährischen Devonkalk. (Separat. aus: Globus. Bd. LXXXIV. Nr. 18.) Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1903. 4°. 6 S. (281—286) mit 10 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2615. 4°.*)

Sacco, F. Rilievo geologico-tettonico-orogenico delle Alpi Apuane. Torino, 1903. 8°. 1 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*14167. 8°.*)

Schafarzik, F. Daten zur Geologie der Knochenfundstätte von Ajnácskö. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXIX. 1899.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1899. 8°. 4 S. (363—366). Gesch. d. Autors. (*14168. 8°.*)

Schafarzik, F. Bericht über den von der ungarischen geologischen Gesellschaft vom 2.—7. Juli 1899 ins Siebenbürgische Erzgebirge veranstalteten Ausflug. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXX. 1900.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1900. 8°. 23 S. (97—119) mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14169. 8°.*)

Schafarzik, F. Mitteilungen der Erdbeben-Commision der ungar. geologischen Gesellschaft. I. Ueber das Erdbeben von Vinga. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXX. 1900.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1900. 8°. 3 S. (134—136) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14170. 8°.*)

Schafarzik, F. Kurze Skizze der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Herculesbad. Budapest, typ. Pallas, 1901. 8°. 16 S. Gesch. d. Autors. (*14171. 8°.*)

Schafarzik, F. Ueber die industriell wichtigeren Gesteine des Comitats Nyitra. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt für

1898.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1901. 8°. 20 S. (257—276). Gesch. d. Autors. (*14172. 8°.*)

Schafarzik, F. Die zu industriellen Zwecken verwendbaren Quarz- und Quarzsand-Vorkommen in Ungarn. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1898.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1901. 8°. 4 S. (277—280). Gesch d. Autors. (*14173. 8°.*)

Schafarzik, F. Ueber den diluvialen bohnerzführenden Thon von Szapáryfalva. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXI. 1901.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1901. 8°. 8 S. (121—128). Gesch. d. Autors. (*14174. 8°.*)

Schafarzik, F. Die erste Tagung der permanenten seismologischen Commission. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXI. 1901.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1901. 8°. 2 S. (171—172). Gesch. d. Autors. (*14175. 8°.*)

Schafarzik, F. Ueber den Staubfall vom 11. März 1901. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXI. 1901. Budapest, typ Franklin-Verein, 1901. 8°. 4 S. (174—177). Gesch. d. Autors. (*14176. 8°.*)

Schafarzik, F. Ueber das Erdbeben im nördlichen Bakony vom 16. Februar 1901. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXI. 1901.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1901. 8°. 3 S. (184—186) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14177. 8°.*)

Schafarzik, F. Die geologischen Verhältnisse der südlichen Umgebung von Bukova und Várhely. [Bericht über die im Jahre 1899 nördlich vom Vurfu Petri ausgeführten geologischen Special-Aufnahmen.] (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1899.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1902. 8°. 11 S. (86—96) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14178. 8°.*)

Schafarzik, F. Ueber das Alter des Quarzporphyrs der Windgälle Budapest, 1902. 8°. Vide: Böckh, H. & F. Schafarzik. (*14117. 8°.*)

Schafarzik, F. Die geologischen Verhältnisse der westl. Ausläufer der Pojana—Ruszka. [Bericht über die im Jahre 1900 in der Umgebung von Lugos und Szarazán ausgeführte geologische Specialaufnahme]. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt für 900.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1903. 8°. 21 S. (101—121) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14179. 8°.*)

Schafarzik, F. Ueber die Steinindustrie auf der Pariser Weltausstellung 1900. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1900.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1903. 8°. 19 S. (184-202). Geschenk d. Autors. (*14180. 8°.*)

Schafarzik, F. Gedenkrede über das Ausschussmitglied weiland Julius Pethö. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXIII. 1903.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1903. 8°. 15 S. (119—133) mit einem Porträt Pethö's. Gesch. d. Autors. (*14181. 8°.*)

Schafarzik, F. Über das geologische Profil des dritten Hauptsammel-Kanals in Budapest. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXIII. 1903.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1903. 8°. 10 S. (165—174) mit 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. (*14182. 8°.*)

Schafarzik, F. Kurze Skizze der geologischen Verhältnisse und Geschichte des Gebirges am Eisernen Tore an der unteren Donau. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXIII. 1903. Hft. 7—9.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1903. 8°. 47 S. mit 2 Textfig. u. 2 Taf. (IX—X). Gesch. d. Autors. (*14183. 8°.*)

Schardt, H. Les blocs exotiques du massif de la Hornfluh. (Separat. aus Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. VII. Nr. 3.) Lausanne, typ. G. Bridel & Co., 1902. 8°. 3 S. (196—198). Geschenk d. Autors. (*14184. 8°.*)

Schardt, H. Mélanges géologiques sur le Jura Neuchâtelois et les régions limitrophes. Fasc. II. (Separat. aus: Bulletin de la Société Neuchâteloise des sciences naturelles. Tom. XXIX. Ann. 1900—1901.) Neuchatel, typ. Wolfrath & Sperlé, 1902. 8°. 60 S. (107—166) mit 13 Textfig. u. 6 Taf. Gesch. d. Autors. (*13491. 8°.*)

Schardt, H. Venues d'eau au tunnel du Simplon. (Separat. aus: Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Vol. XXXVIII. Nr. 143—144.) Lausanne, typ. Corbaz & Co., 1902. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*14186. 8°.*)

Schardt, H. Avalanche du glacier du Rossboden [Simplon]. (Separat. aus: Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. VII. Nr. 4.) Lausanne, typ. G. Bridel & Co., 1903. 8°. 4 S. (347—350). Geschenk d. Autors. (*14185. 8°.*)

Schardt, H. Notes concernant la vitesse de propagation de la fluorescéine dans les eaux souterraines, à propos de la note de MM. Fournier et Magnin

et de la notice de M. Le Couppey de la Forest. (Separat. aus: Bulletin de la Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Tom. XII. Ann. 1903. Procès verbaux). Bruxelles, 1903. 8°. 8 S. (293—300). Gesch. d. Autors. (*14187. 8°.*)

Schardt, H. & A. Dubois. Description géologique de la règion des Gorges de l'Areuse, Jura Neuchatelois. (Separat. aus: Eclogae geologicae Helvetiae. Tom. VII. Nr. 5 1903.) Lausanne, typ. G. Bridel & Co., 1903. 110 S. (367—476) mit 20 Textfig. u. 5 Taf. (11—15). Gesch. d. Autors. (*14209. 8°.*)

Schott, C. Das niederrheinische Braunkohlenvorkommen und seine Bedeutung für den Kölner Bezirk. Köln, typ. M. Dumont Schauberg, 1903. 8°. 12 S. mit 1 Uebersichtskarte. Gesch. des Vereines für die Interessen der rhein. Braunkohlen-Industrie. (*14188. 8°.*)

Schubert, R. J. Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad. I. Die vier küstennächsten Falten. — II. Das Gebiet zwischen Zemonico und Benkovac. — III. Das Gebiet zwischen Polešnik, Smilčič und Possedaria. (Separat. aus: Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 7—8, 10 und 14.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 8 S. (143 150) u. 12 S. (204—215) u. 11 S. (278—288). Gesch d. Autors. (*14189. 8°.*)

Schubert, R. J. Kritische Bemerkungen zu Herrn A. Martelli's Arbeiten über die Geologie von Spalato. Wien, 1903. 8°. Vide: Kerner, F. v. & R. Schubert. (*14141. 8°.*)

Simionescu, J. Th. Contributions à la géologie de la Moldavie. (Separat aus: Annales scientifiques de l'Université de Jassy.) Jassy. typ. „Dacia", 1903. 8°. 16 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14190. 8°.*)

Simionescu, J. Th. Sur la présence du Verrucano dans les Carpathes Moldaves. (Separat. aus: Annales scientifiques de l'Université de Jassy.) Jassy, typ. „Dacia", 1903. 8°. 3 S. Gesch. d. Autors. (*14191. 8°.*)

Smith, G. The garnet-formations of the Chillagoe copperfield, North Queensland, Australia. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1903.) New York, Institut of. Min. Engin. 1903. 8°. 12 S. mit 3 Textfig. Gesch d. Instituts. (*14192. 8°.*)

Stephan, Erzherzog. Briefe wissenschaftlichen, hauptsächlich geologischen Inhalts an Wilhelm Haidinger, den ersten Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien (1850—1866). Zweite Ausgabe. Wien, Halm & Goldmann [1903]. 8°. VII—193 S. mit einem Porträt des Erzherzogs. Kauf (*14215. 8°.*)

Suess, E. Vorwort zu dem Werke: Bau und Bild Oesterreichs; von C. Diener, R. Hoernes, F. E. Suess & V. Uhlig. Wien, F. Tempsky, 1903. 8°. 12 S. (XIII—XXIV). (*14193. 8°.*)

Termier, P. Les schistes cristallines des Alpes occidentales. (Conférence faite, le 22 août 1903, devant le 9. Congrès geolog. intern. à Vienne.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1903. 8°. 20 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*14194. 8°.*)

Toula, F. Die sogenannten Grauwacken- oder Lias-Kalke von Theben-Neudorf [Dévény-Újfalu]. (Separat. aus: Verhandlungen des Vereines für Natur und Heilkunde zu Presburg. Bd. XXII. [N. F. XIII]. Jahrg. 1901.) Presburg, typ. F. Wigand, 1901. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*14195. 8°.*)

Toula, F. Über eine fossile *Cistudo lutraria Schneid. [Emys orbicularis Linné].* (Separat. aus: Verhandlungen des Vereines für Natur- und Heilkunde zu Presburg. Bd. XXII. [N. F. XIII]. Jahrg. 1901.) Presburg, typ. F. Wigand, 1901. 8°. 3 S Gesch. d. Autors. (*14196. 8°.*)

Toula, F. Ueber den Fundort der marinen Neogenfossilien aus Cilicien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902 8°. 2 S. (290—291). Gesch. d. Autors. (*14197 8°.*)

Toula, F. Abrasionsflächen am Rande des Kahlengebirges am rechten Ufer der Donau bei Wien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 14 u. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 4 S. (339—342) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14198. 8°.*)

Toula, F. Ueber den Rest eines männlichen Schafschädels (*Ovis Mannhardi n. f.*) aus der Gegend von Eggenburg in Niederösterreich. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIII. 1903 Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1903. 8°. 14 S. (51—64) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. (II). Gesch. d. Autors. (*14199. 8°.*)

Unterrichter, O. v., Ampferer, O. & G. Beyrer. Die Mieminger Kette (Schluss). (Separat. aus: Zeitschrift

des Deutsch. und Oesterreich. Alpenvereines. Bd. XXXIV. 1903.) Innsbruck, 1903. 8°. 34 S. (237–270) mit 10 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*13871. 8°.*)

Vogt, J. H. L. Das Bleiglanz-Silbererz-Gangfeld von Svenningdal im nördlichen Norwegen. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. X. 1902.) Berlin, J. Springer, 1902. 8°. 8 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*14200. 8°.*)

Vogt, J. H. L. Platingehalt im norwegischen Nickelerz. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. X. 1902.) Berlin, J. Springer. 1902. 8°. 3 S (258–260). Gesch d. Autors. (*14201. 8°.*)

Vogt, J. H. L. Die regional-metamorphosierten Eisenerzlager im nördlichen Norwegen. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XI. 1903.) Berlin, J. Springer, 1903. 8°. 12 S. (24–28. 59–65). Gesch. d. Autors. (*14202. 8°.*)

Vogt, J. H. L. Über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen. Vortrag. (Separat aus: Zeitschrift für Elektrochemie. 1903. Nr. 43.) Halle a. S., typ. W Knapp, 1903. 8°. 2 S. (856–857). Gesch. d. Autors. (*14203. 8°.*)

Vogt, J. H. L. Die Silikatschmelzlösungen mit besonderer Rücksicht auf die Mineralbildung und die Schmelzpunkt-Erniedrigung. I. Über die Mineralbildung in Silikatschmelzlösungen. (Separat. aus: Videnskabs-Selskabets Skrifter; I math.-naturv. Klasse. 1903. Nr. 8.) Christiania, J. Dybwad, 1903. 8°. VI–162 S. mit 24 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*11830. 8°. Lab.*)

Vorwerg, O. Über Steinkessel. I. Herischdorf im Riesengebirge, 1903. 8°. 79 S. Gesch d. Herrn G. Geyer. (*14204. 8°.*)

Zimmermann, M. L'Atlas des Colonies françaises de Paul Pellet. (Separat. aus: Annales de géographie. Tom. XII. 1903. Nr. 64.) Paris, A. Colin, 1903. 8°. 4 S. (366–369). Gesch. d. Herrn G. Geyer (*14205. 8°.*)

Zittel, K. A. v. Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). Abtlg. I. *Invertebrata.* Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1903. 8°. VIII–558 S. mit 1405 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*14216. 8°.*)

Zittel, K. A. v. Ueber wissenschaftliche Wahrheit. Rede in der öffentl. Festsitzung der kgl. bayerischen Akademie am 15. Nov. 1902. München, G. Franz, 1902. 4°. 14 S. Gesch. d. Akademie. (*2616. 4°.*)

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1903.

Abbeville. Société d'émulation. Bulletin trimestriel. Année 1899. Nr. 3–4; 1900. Nr. 1–4; 1901. Nr. 1–4; 1902. Nr. 1–4. (*182. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Mémoires. (Octav-Format). Tom. XX (Ser. IV. Tom. IV). Part. 2. 1901 (*182a. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Mémoires. (Quart-Format.) Tom. IV. 1902. (*223. 4°.*)

Adelaide. Royal Society of South Australia. Memoirs. Vol. II. Part. 1. 1902. (*249. 4°.*)

Adelaide. Royal Society of South Australia. Transactions and Proceedings and Report. Vol. XXVI. Part. 1 2. 1902; Vol. XXVII. Part. 1. 1903. (*183. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1902. (*195. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis–en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen; 1. Sectie. Deel VIII. Nr. 3–5. 1903. (*187. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis–en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen; 2. Sectie. Deel IX. Nr. 3–9. 1902–1903 (*188. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis–en) natuurkundige afdeeling). Verslagen van de gewone vergaderingen. Deel XI. 1902–1903. (*189. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeeling Letterkunde).

Verhandelingen. Deel IV. Nr. 1; Deel V. Nr. 1—3. 1903. (a. N. *776. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeelingLetterkunde). Verslagen en mededeelingen. Reck 4; Deel V. 1903. (a. N. *334. 8°.*)

Angers. Société d'études scientifiques. Bulletin. N. S. Année XXXI. 1901. (*196. 8°.*)

Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de L'Yonne. Bulletin. Vol. LV. Année 1901 (Ser. IV Vol. IV. Sem. 1—2); Vol. LVI. Année 1902 (Sér. IV. Vol. V. Sem. 1). (*201. 8°.*)

Baltimore. Maryland Geological Survey. [State-Geologist W. B. Clark.] Cecil county; Garret county. 1902. (*713. 8°.*)

Baltimore. American chemical Journal. XXVIII—XXIX. Nr. 1—2. 1902—1903. (*151. 8°.* Lab.)

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XV. Hft. 1; Bd. XVI. 1903. (*204. 8°.*)

Basel und Genf (Zürich). Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. (Mémoires de la Société paléontologique suisse.) Vol. XXIX. 1902. (*1. 4°.*)

Batavia [Amsterdam]. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarg. XXXI. 1902. (*581. 8°.*)

Batavia [Amsterdam]. Koninkl. naturkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië Naturkundig Tijdschrift. Deel LXII. 1903. (*205. 8°.*)

Belfast. Natural history and philosophical Society. Report and Proceedings. Session 1902—1903. (*209. 8°.*)

[Belgrad] Beograd. Geološki Anali Balkanskoga poluostrawa urecuje J. M. Zujović. [Annales géologiques de la péninsule Balkanique, dirigées par J. M. Zujović.] Tom. VI. Fasc. 1. 1903. (*4. 8°.*)

Bergen. Museum. Aarbog. For 1902. Hft. 3. For 1903. Hft. 1—2. Aarsberetning for 1902. (*697. 8°.*)

Berlin. Königl. preussische Akademie der Wissenschaften. Physikalische Abhandlungen. Aus dem Jahre 1902. (*4b. 4°.*)

Berlin. Königl. preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1902. Nr. 41—53; Jahrg. 1903. Nr. 1—40. (*211. 8°.*)

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. N. F. Hft. 18, 24, 37, 38. 1902—1903. (*7. 8°.*)

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Atlas zu den Abhandlungen. N. F. Hft. 18, 24, 37. 1902—1903. (*7, 4°.*)

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Lfg. LXXXVII. Grad 28. Nr. 43, 49, 55; Lfg. XCIV Grad 46. Nr. 1—3, 7—9; Lfg. XCVIII. Grad 35. Nr. 34—36, 40, 41, 46; Lfg. CIV. Grad 35. Nr. 15—16, 21, 27, 33, 39; Lfg. CXVI. Grad 34. Nr. 58—59; Grad 68. Nr 4—5. (*6. 8°.*)

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Jahrbuch. Bd. XXII für das Jahr 1801. Hft. 3; Bd. XXIII für das Jahr 1902. Hft. 1—2 u. Bericht über die Thätigkeit im Jahre 1902. (*8. 8°.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LIV. Hft. 3—4. 1902; Bd. LV. Hft. 1—2. 1903. (*5. 8°.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XI. 1903. (*9. 8°.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift: redig. v. H. Potonié. Bd. XVIII. (N. F. II.) Nr. 14—52; Bd. XIX. (N. F. III.) Nr. 1 bis 14 (*248. 4°.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XXXVI. 1903. (*152. 8°.* Lab.)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1903. (*504. 8°.*)

Berlin. Deutsche physikalische Gesellschaft. Verhandlungen. Jahrg. V. 1903. (*175. 8°.* Lab.)

Berlin. Production der Bergwerke, Salinen und Hütten des preussischen Staates im Jahre 1902. (*6. 4°.*)

Berlin. Thonindustrie-Zeitung. Jahrg. XXVII. 1903. (*8. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate. Bd. L. Hft. 4 und statist. Lfg. 2—3. 1902 und Bd. LI. Hft. 1—3 und statist. Lfg. 1. 1903 und Register Bd. I—L. (*5. 4°.*)

Berlin. Atlas zur Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate. Bd. L. Hft. 4. 1902; Bd. LI. Hft. 1—3. 1903 (*52. 2°.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXV. 1903. (*1. 8°.* Bibl.)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft; geologische Commission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Geotechnische Seric. Lfg. 2. 1903. (*11. 4°.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft; geologische Commission. Erläuterungen zur geologischen Karte der Schweiz. Feuille XI 2. Edition. (*738. 8°.*)

Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires. Sér. VII. Vol. VI. 1901. (*214. 8°.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Memorie. Ser. V Tom. VIII. 1899—1900. (*167. 4°.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Rendiconto. Nuova Serie. Vol. IV 1899—1900. (*217. 8°.*)

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande und Westphalens. Verhandlungen. Jahrg LIX. Hft. 2. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde. 1902. Hft. 2. (*218. 8°.*)

Bordeaux. Société Linnéenne. Actes. Vol. LVI. (Sér. VI. Tom. VI.) 1901; Vol. LVII. (Sér. VI. Tom. VII.) 1902. (*219. 8°.*)

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XXXVIII. 1902—1903. (*225. 8°.*)

Boston. Society of natural history Memoirs. Vol. V. Nr. 8 - 9. 1902—1903. (*101. 4°.*)

Boston. Society of natural history. Proceedings. Vol. XXX. Nr. 3—7. 1902; Vol. XXXI. Nr. 1. 1903. (*221. 8°.*)

Braunschweig. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1894. Hft. 9. Für 1895. Hft. 4—10. Für 1898. Hft. 1—6. (*154. 8°. Lab.*)

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd XVII. Hft. 2. 1903. (*228. 8°.*)

Brescia. Commentari dell' Ateneo. Per l' anno 1902. (a. N. *225. 8°.*)

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Jahresbericht. LXXX. 1902. (*230. 8°.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. XL. 1901 und Bericht der meteorolog. Commission. XX. 1900. (*232. 8°.*)

Brünn. Club für Naturkunde. (Section d. Brünner Lehrervereines.) Bericht V für das Jahr 1902—1903. (*715. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXIX. 1903. (*236. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Bulletin de la classe des sciences. 1902. Nr. 12 und 1903. Nr. 1—10. (*234. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Mémoires couronnés. Collection in 8°. Tom. LII. Beaux arts. Fasc. 4; Tom. LXIII. Sciences. Fasc. 1—7. (*235. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Mémoires couronnés. Collection in 4° Tom. LIX. Facs. 4; Tom. LX—LXII. Fasc. 1—4. 1902—1903. (*191. 4°.*)

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Bulletin. (Procés-Verbaux et Mémoires.) Tom. XIII (Sér. II. Tom. III), Fasc. 4; Tom. XVI (Sér. II. Tom. VI). Facs. 4—5; Tom. XVII (Sér II. Tom. VII). Facs. 1—4. 1902—1903. (*15. 8°.*)

Bruxelles. Société royale malacologique de Belgique Annales. Tom. XXXVII. Année 1902. (*12. 8°.*)

Bruxelles. Société royale Belge de géographie. Bulletin. Année XXVII. Nr. 1—5. 1903. (*509. 8°.*)

Bucarest. Societatea geografica romana. Buletin. Anul XXIII. Sem. 2. 1902; Anul XXIV. Sem. 1—2 1903. (*510. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akademia. Mathematikai és termeszettudományi Értesitő. Köt. XX. Füz 5. 1902; Köt XXI. Füz. 1—4. 1903. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) (*239. 8°.*)

Budapest. Kgl. ungarische geologische Anstalt. Jahresbericht für 1900. (*18. 8°.*)

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. Köt. XXXIII. 1903 u. General-Register Köt. XIII—XXX. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen. Zeitschrift der ungar. geologischen Gesellschaft, zugleich amtliches Organ der kgl. ung. geologischen Anstalt.) (*20. 8°.*)

Budapest. [Magyar Nemzeti Muzeum. Természetrajzi Füzetek. Neue Serie.] Annales historico-natureles Musei Nationalis Hungarici. Vol. I. Part 1—2. 1903. (*242. 8°.*)

Budapest. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn; hrsg. v. R. Baron Eötvös, J. König, K. v. Than. Bd. XVIII. 1900. (*243. 8°.*)

Budapest. Ó-Gyallai magyar kir. orsz. meteorologiai és földmágnessegi központi observatorium. Megfigyelések feljegyzései. Év. 1903. (Königl ungar. meteorolog.-magnetisches Central - Observatorium in Ó-Gyalla. Beobachtungen.) (*302. 4°.*)

Budapest. Ungarische Montanindustrie- und Handelszeitung. Jahrg. IX. 1903. (*255. 4°.*)

Buenos Aires. Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina en Cordoba. Boletin. Tom. XVII. Entr. 2—3. 1902 - 1903. (*248. 8°.*)

Buenos Aires. Museo nacional. Anales Tom. VIII. (Scr. III. Tom. I.) Entr. 1—2. 1902. (*217. 4°.*)

Caen. Société Linnénne de Normandie. Bulletin. Sér. V. Vol. V—VI. 1901—1902. (*250. 8°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Memoirs. Vol. XXXII. Part. 3; Vol. XXXIV. Part. 2; Vol. XXXV. Part. 1. (*24. 8°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. New Series. Vol. II. Nr. 1. 1902. (*117. 4°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. General Report. 1901—1902. (*25. 8°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Mounthly Weather Review. Nr. 7—12. 1902; Nr. 1—6. 1903 and Annual Summary. 1901—1902. (*305. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XIV—XVI. Part 1. 1902—1903. (*306. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Report on the administration; in 1902—1903. (*308. 4°.*)

Calcutta. Asiatic Society of Bengal. Journal. Part. II. Natural science. Vol. LXXI. Nr. 2—3. 1902; Vol. LXXII. Nr. 1—2. 1903; Part. III. Vol. LXXI. Nr. 2. 1902; Vol. LXXII. Nr. 1. 1903. (*252. 8°.*)

Calcatta. Asiatic Society of Bengal. Proceedings. Nr. 6—11. 1902; Nr. 1—5. 1903. (*253. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. XXXVIII (Geolog. Series. Vol. V.) Nr. 8; Vol. XXXIX. Nr. 6—7; Vol. XL. Nr. 4—7; Vol Vol. XLII (Geolog. Series. Vol. VI). Nr. 1—4. 1903. (*28. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Memoirs Vol. XXVI. Nr. 4; Vol. XXVIII (1 Vol. Text u. 3 Vol. Taf.) 1903. (*152. 4°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. XI. Part. 7. 1902; Vol. XII. Part. 1—3. 1903 u. List of Fellows. (a. N. *313. 8°.*)

Cape Town. Geological Commission of the Colony of the Cape of Good Hope. Annual Report. VI for 1901 u. VII for 1902. (*706. 8°.*)

Carlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. XVI. 1902 1903. (*256. 8°.*)

Cassel. Geognostische Jahreshefte. Vide: München (Cassel). (*84. 8°.*)

Catania. Accademia Gioenia di scienze naturali. Atti. Anno LXXIX. 1902. Ser. IV. Vol. XV. (*179. 4°.*)

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires. Tom. XXXII. (Sér. IV. Tom. II.) 1901—1902; Tom. XXXIII (Sér. IV. Tom. III). 1902. Fasc. I. (Cinqentenaire de la Société.) (*261. 8°.*)

Chicago. Journal of Geology. Vol. X. Nr. 8. 1902; Vol. XI. Nr. 1—8. 1903. (*696. 8°.*)

Chicago. Field Columbian Museum. Publication. 67—72. (*723. 8°.*)

Christiania. Archiv for mathematik og naturvidenskab. Bd. XXII—XXIV. 1900—1902 (*341. 8°.*)

Christiania. Physiographiske Forening. Nyt Magazin for naturvidenskaberne. Bd. XL. 1902. (*265. 8°.*)

Cincinnati. Society of natural history. Journal. Vol XX. Nr. 3. 1902. (*267. 8°.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und mittelrheinischer geologischer Verein. Notizblatt. Folge IV. Hft 23. 1902. (*32. 8°.*)

Dijon. Académie des sciences, arts et belles-lettres. Mémoires. Sér. IV. Tom VIII. Année 1901—1902. (*275. 8°.*)

Dorpat. [Jurjew.] Naturforscher-Gesellschaft. Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. Bd. XII. Lfg. 2. 1902. (*277. 8°.*)

Dorpat. Naturforscher - Gesellschaft. Schriften. XI. 1902. (*225. 4°.*)

Dorpat. Naturforscher - Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd. XIII. Hft. 1. 1901. (*278. 8°.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1902. (*280. 8°.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Vol. XXIV. Section B. Part. 3—4. 1903. (*282. 8°.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Transactions. Vol. XXXII. Section A. Part. 3—5; Section B. Part. 1—4. 1902—1903. (*130. 4°.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. IX. Part. 5; Economic Proceedings. Vol. I. Part. 3. (*285. 8°.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Transactions. Ser. II. Vol. VII. Nr. 14—16. 1902. Vol. VIII. Nr. 1. 1903. (*109. 4°.*)

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Vol. XXIII. Sessions 1899—1901. (*288. 8°.*)

Edinburgh. Royal Society. Transactions. Vol. XL. Part. 1—2. 1901; Vol. XLII. 1902. (*129. 4°.*)

Elberfeld. Naturwissenschaftl. Verein. Jahresberichte. Hft. X. 1903. (*290. 8°.*)

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht LXXXVII. für 1901—1902. (*291. 8°.*)

Erlangen. Physikalisch - medicinische Societät Sitzungsberichte. Heft XXXIV. 1902. (*293. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale Bulletin. Sér. IV. Tom. I. Livr. 4. 1902. Tom. II. Livr. 1—4. 1903. (*583. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Atlas. Sér. IV. Tom. I. Livr. 4. 1902; Tom. II. Livr. 1—4 1903. (*38. 2°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Comptes-rendus mensuels de réunions. Année 1903. (*584. 8°.*)

Évreux. Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres de l'Eure. Recueil des travaux. Sér. V. Tom. IX. Année 1901. (*617. 8°.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1903. (*13. 8°. Bibl.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XX. Heft 4; Bd. XXV. Hft. 3; Bd. XXVII. Hft. 1. 1902—1903. (*24. 4°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht. 1902. (*296. 8°.*)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. Für 1901—1902. (*295. 8°.*)

Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein Helios. Bd. XX. 1902. (*500. 8°.*)

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen. Hft. 15. 1902. (*297. 8.*)

Freiberg. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1903. (*585. 8°.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XIII. 1903. (*300. 8°.*)

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht über die Thätigkeit während des Vereinsjahres 1900—1901. (*302. 8°.*)

Genève (Lausanne). Revue géologique suisse; par H. Schardt & Ch. Sarasin. No XXXII pour l'année 1901. (*39. 8°.*)

Genève. Société de physique et histoire naturelle. Mémoires. Tom. XXXIV. Fasc. 3. 1903. (*196. 4°.*)

Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften. Jahresbericht. XLIII—XLV. 1900—1902. (*304. 8°.*)

Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzisches Magazin. Bd. LXXVIII. 1902. (*308. 8°.*)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg August-Universität; math.-physik. Classe. Nachrichten. Aus dem Jahre 1902. Hft. 6; aus 1903. Hft. 1—5 und Geschäftliche Mittheilungen. 1902. Hft. 2; 1903. Hft. 1. (*309. 8°.*)

Gotha. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. XLIX. 1903. (*27. 4°.*)

Graz. Steiermärkisch landschaftliches Joanneum. Jahresbericht. XCI. 1903. (*29. 4°.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mittheilungen. Jahrg. 1902. (*310. 8°.*)

Graz. Montan-Zeitung für Oesterreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. X. 1903. (*234. 4°.*)

Graz. K. k. Landwirthschaftliche Gesellschaft. Landwirthschaftliche Mittheilungen für Steiermark. Jahrg. 1903. (*621. 8°.*)

Grenoble. Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences. Travaux. Tom. VI. Fasc. 2. 1902. (*43. 8°.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv.

Jahrg. LV. Abtlg. 2. 1901; Jahrg. LVI Abtlg. 2. 1902; Jahrg. LVII. Abtlg. 1. 1903. (*312. 8°.*)

Haarlem. Musée Teyler. Archives. Sér. II. Vol. VIII. Part. 2—4. 1902—1903. (*44. 8°.*)

Haarlem. [**La Haye.**] Société Hollandaise des sciences. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Sér. II. Tom. VIII. Livr. 1—5. 1903. (*47. 4°.*)

Haarlem. Hollandsche Matschappi der wetenschappen. Natuurkundige Verhandelingen. Verz. III. Deel V. Nr. 3. 1903. (*136. 4°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. XXXIX. 1903. (*47. 4°.*)

Halle a. S. Verein für Erdkunde. Mittheilungen. Jahrg. 1903. (*518. 8°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. XVIII. 1903. (*32. 4°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. III. Folge. X. 1902. (*315. 8°.*)

Hannover. [**Wiesbaden.**] Architekten- und Ingenieur-Verein. Zeitschrift. XLIX. Hft. 1—6. 1903. (*34. 4°.*)

Heidelberg. Grossherzogl. badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Specialkarte. Blatt 47, 109, 119, 127. 1902—1903. (*47. 8°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. Jahrg. XXIII. 1903. (*520. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXX. Hft. 3. 1902; Bd. XXXI. Hft. 1. 1903. (*521. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für 1902. (*323. 8°.*)

Igló. Magyarországi Kárpátegyesület. Ungarischer Karpathen-Verein Jahrbuch. XXX. 1903. (Deutsche Ausgabe.) (*522. 8°.*)

Indianopolis. State of Indiana; department of geology and natural ressources. Annual Report. XXVI. 1901. (*50. 8°.*)

Jena. Medicinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft. Denkschriften. Bd. V Lfg. 6. Text; Bd. VIII. Lfg. 6. Atlas; Bd. X. Lfg. 1. (*57. 4°.*)

Jena. Medicinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXXVII (N. F. XXX). Heft 3—4; Bd. XXXVIII (N. F. XXXI). Heft 1—2. 1902—1903. (*327. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. XLII. 1903 u. Statistik für 1902. (*44. 4°.*)

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XII. Heft 2. 1902. (*329. 8°.*)

Kiew. Univjersitetskija Izwiestija. (Universitäts Mittheilungen.) God. XLII. Nr. 11—12. 1902; God. XLIII. Nr. 1—10. 1903. (*330. 8°.*)

[Kopenhagen] Kjöbenhavn. Kgl. Danske Vidensk abernes Selskab. Oversigt. 1902. Nr. 6; 1903. Nr. 1—5. (*331. 8°.*)

[Kopenhagen] Kjöbenhavn. Kgl. Danske Vidensk abernes Selskab. Skrifter. 6. Raekke; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. Bd. XI. Nr. 5—6; Bd. XII. Nr. 3. 1903. (*139. 4°.*)

[Kopenhagen] Kjöbenhavn. Danmarks geologiske Undersögelse. Raekke I. Nr. 9; Raekke II. Nr. 11—13. 1902. (*701. 8°.*)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia. II. (Mitteilungen des naturhistorischen Landesmuseums.) Jahrg. XCIII. 1903. (*333. 8°.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe-Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XXXVII. 1903. (*661. 8°.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mittheilungen für Kärnten. Jahrg. LX. 1903 (*41. 4°.*)

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellsch. Schriften. Jahrg. XLIII. 1902. (*42. 4°.*)

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger. (Bulletin international.) Jahrg. 1903. (*337. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy; wydzial matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abthlg.) Ser. III. Tom. II. A und B. 1902. (*339. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności. Komisya bibliograficzna wydzialu matematyczno-przyrodniczego. Katolog literatury naukowej polskiej. Tom. II. 1902. Zesz. 3—4; Tom. III. 1903. Zesz 1. [Krakau. Akademie der Wissenschaften. Bibliographische Commission der mathem.-naturwiss. Abtheilung. Katalog der wissenschaftlichen polnischen Literatur.] (*734. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności. Komisya fizyograficzna. Atlas geologiczny Galicye. Zecz. XIV. 1903. [Krakau. Akademie der Wissenschaften. Physiographische Commission. Geologischer Atlas Galiziens.] (*52. 8°.*)

Laibach. Musealverein für Krain. Mittheilungen. Jahrg. XVI. Heft 1—6. 1903. (*342. 8°.*)

[Laibach] Ljubljana. Muzejsko Društvo za Kranjsko. Izvestja. Letnik XIII. Seš. 1—4. 1903. (Musealverein für Krain. Anzeiger.) (*343. 8°.*)

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. IV. Vol. XXXVIII—XXXIX. Nr. 145—147. 1902—1903. (*344. 8°.*)

Lawrence. Kansas University. Science Bulletin. Vol. I. Nr. 5—12. 1902) (*700. 8°.*)

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Neue Serie (Quart-Format). Bd. II. Hft. 3. 1903. (*15. 4°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Classe. Abhandlungen. Bd. XXVIII. Nr. 1—5. 1902—1903. (*345. 8°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Classe. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LIV. Nr. 6—7. 1902; Bd. LV. Nr. 1—5. 1903. (*346. 8°.*)

Leipzig. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreiches Sachsen; hrsg. von k. Finanz-Ministerium; bearbeitet unter der Leitung von H. Credner. Blatt 111 (zweite Auflage) und Blatt 120. (*55. 8°.*)

Leipzig. Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft. Jahresbericht. 1903. (*348. 8°.*)

Leipzig [Berlin]. Geologisches Centralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. I—IV. Nr. 8. 1901—1903. (*741. 8°.*)

Leipzig. Berg- und hüttenmännische Zeitung. Jahrg. LXII. 1903. (*25. 4°.*)

Leipzig. Gaea; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XXXIX. 1903. (*335. 8°.*)

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XIII. 1902. (*526. 8°.*)

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. N. F. Jahrg. XXXIII für 1902. Abtlg. 1—2. (*158. 8°. Lab.*)

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LXII—LXVIII. 1903. (*155. 8°. Lab.*)

Leipzig. Verein für Erdkunde. Mittheilungen. Jahrg. 1902. (*524. 8°.*)

Leipzig. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. XXXVII. Heft 1—6. 1902; Bd. XXXVIII. Heft 1—3. 1903. (*156. 8°. Lab.*)

Liège. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXIX. Livr. 4. 1902; Tom. XXX. Livr. 1. 1903. (*56. 8°.*)

Lille. Société géologique du Nord. Annales. Tom. XXX. Livr. 4—5. 1901; Tom. XXXI. 1902. et Table générale des Vol. XX—XXX. 1891—1901. (*57. 8°.*)

Linz. Museum Francisco - Carolinum. Bericht. LXI. 1903. (*351. 8°.*)

Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns. Jahresbericht. XXXII. 1903. (*352. 8°.*)

[Lissabon] Lisboa. Direccao do trabalhos geologicos de Portugal. [Direction des Services géologiques de Portugal.] Choffat P. Le crétacique de Conducia. 1903. (*210. 8°.*)

[Lissabon] Lisboa. Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XIX. Nr. 7—12. 1901; Ser. XX. Nr. 1—6, 11—12 1902; Ser. XXI. Nr. 1—6. 1903. (*528. 8°.*)

London. Royal Institution of Great Britain. Proceedings. Vol. XVII. Part. 1. Nr. 96. 1903. (*357. 8°.*)

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 201—202; Ser. B. Vol. 196. 1903. (*128. 4°.*)

London. Royal Society. Proceedings. Vol. LXXI—LXXII. Nr. 470—486. 1903. (*355. 8°.*)

London [Glasgow]. Geological Survey of the United Kingdom. Sheet Memoirs. England and Wales. Nr. 123, 156, 268, 298, 314, 315, 317, 325, 350; Scotland. Nr. 21, 85.

Coal-Fields. South-Wales. Part. III—IV; Cheadle 1902—1903.

Summary of progress; for 1901 et 1902. (*60. 8°.*)

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings. Session 1902—1903. Nr. 758—781; Session 1903—1904. Nr. 782—785. (*66. 8°.*)

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LIX. Part. 1—3. 1903 and Geological Literature. 1902. (*69. 8°.*)

London. Geologists' Association. Proceedings. Vol. XVIII. Part. 1—3. 1903. (*59. 8°.*)

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. IV. Vol. X. 1903. (*63. 8°.*)

London. Palaeontographical Society. Vol. LVI for 1902. (*116. 4°.*)

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XIII. Nr. 61—62. 1903. (*160. 8°.* Lab.)

London. Royal Geographical Society. Geographical Journal, including the Proceedings. Vol. XXI XXII. 1903. (*531. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Zoology. Vol. XXVIII. Nr. 186. 1902; Vol. XXIX. Nr. 187, 188, 193. 1903. (*70. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XXXVI. Nr. 246, 247, 250—252. 1903. (*71. 8°.*)

London. Linnean Society. Transactions Zoology. Vol. VIII. Part. 9-12; Vol. IX. Part. 1—2. 1902-1903. (*156 a. 4°.*)

London. Linnean Society. Transactions Botany. Vol. VI. Part. 2 6. 1902—1903. (*156 b. 4°.*)

London. Linnean Society. Proceedings. 1902 1903. (*70. 8°.*)

London. Linnean Society. List. Session 1902—1903 and 1903—1904. (*72. 8°.*)

London. Iron and Steel Institute. Journal. Vol. LXII. Nr. 2. 1902; Vol. LXIII. Nr. 1. 1903. (*590. 8°.*)

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. LXVII—LXIX. Nr. 1731—1783. 1903. (*358. 8°.*)

Lübeck. Geographische Gesellschaft und naturhistorisches Museum. Mittheilungen. Reihe II. Heft 17. 1903 und Beiheft 6. (*535. 8°.*)

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Tom. XXXVII. 1901. (*137. 4°.*)

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. Rocz. XXVII. Zesz. 9—12. 1902; Rocz. XXVIII. Zesz. 1—8. 1903. (Lemberg. Polnische Naturforscher-Gesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) (*349. 8°.*)

Lyon. Académie des sciences, belles lettres et arts. Mémoires. Sér. III. Tom. VI. 1901. (*362. 8°.*)

Lyon. Museum d'histoire naturelle. Archives. Tom. VIII. 1903. (*204. 4°.*)

Lyon. Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles. Annales. Sér. VII. Tom. VII—VIII. 1899—1900. (*627. 8°.*)

Madison. Wisconsin Geological and natural history Survey. Bulletin. Nr. VIII. Part. 1. (Educational Series Nr. 2.) 1902. (*717. 8°.*)

Madrid. Comisión del mapa geologico de España. Boletin. Tom. XXVII. (Ser. II. Tom. VII.) Anno 1900. (*75. 8°.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 3. Epoca. Tom. XXI. 1903. (*218. 4°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. XLIV. Nr. 3—4 u. Suppl. 1902. Tom. XLV. Nr. 2—3. 1903. Revista colonial. Tom. II. Nr. 13—23. 1902—1903 (*536. 8°.*)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. XLVII. Part. 2—6. 1902—1903. (*366. 8°.*)

Mans, Le. Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe. Bulletin. Tom. XXXIX. Années 1903—1904. Fasc. 1. (*623. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1902. (*370. 8°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Bulletins. Nr. 1—8. 1903. (*742. 8°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Memoires. Nr. 2. 1903. (*257. 4°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Records. Vol. I. Part 1. 1902. (*743. 8°.*)

Melbourne. Government of Victoria. Annual Report of the Secretary for mines, during the year 1902. (*113. 4°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N S. Vol. XV. Part. 2. 1902; Vol. XVI. Part. 1. 1903. (*372. 8°.*)

México. Sociedad scientifica „Antonio Alzate". Memorias y Revista. Tom. XIII. Nr. 5—6; Tom. XVII. Nr. 1-6; Tom. XVIII. Nr. 1—2. 1902. (*716. 8°.*)

Middelburg. Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen. Archief. Deel. VIII. Stuk 5. 1902 u. N. S. I. 1903. (*374. 8.*)

Middelburg. Zelandia illustrata. Vervolg III. 1902. (*375. 8°.*)

Milano. Società italiana di scienze naturale e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. XLI. Fasc. 4; Vol. XLII. Fasc. 1—3. 1903. (*379. 8°.*)

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. II. Nr. 4 1902; Vol. III. Nr. 1—3. 1903. (*740. 8°.*)

Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst. Sitzungsberichte. Aus dem Jahre 1902. (a. N. *135. 8°.*)

Mons. Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut. Mémoires et Publications. Sér. VI. Tom. IV. Année 1902. (*382. 8°.*)

Montevideo. Museo nacional Anales. Tom. V 1903. pg. 1—160. 1903. (*251. 4°.*)

Montreal (Ottawa). Royal Society of Canada. Proceedings and Transactions. Ser. II. Vol. VIII. 19 2. (*699. 8°.*)

Montreal (Ottawa). Commission de géologie de Canada. Rapport annuel. N. S. Vol. XII. 1899 and Maps to Vol. XII; Catalogue of Canadian Birds. Part. II. (*33. 8°.*)

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1902. Nr. 3—4; Année 1903. Nr. 1. (*383. 8°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der math.-physik. Classe. Bd. XXII. Abthlg. 1. 1903. (*54. 4°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Classe. Jahrg. 1902. Hft. 3; Jahrg. 1903. Hft. 1—3. (*387. 8°.*)

München (Cassel). Kgl. bayerisches Oberbergamt. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XV. 1902. (*84. 8°.*)

Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires. Sér. V. Tom. XIX—XX. 1902—1903 et Table générale des publications 1750—1900. (a. N. *143. 8°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Atti. Ser. II. Vol. XI. 1902. (*188. 4°.*)

Napoli. R. Accademia delle szienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. VIII (Anno XLI). Fasc. 8—12. 1902; Vol. IX (Anno XLII). Fasc. 1—7. 1903. (*187. 4°.*)

Napoli. Società Africana d' Italia. Bollettino. Anno XXI. Fasc. 11—12. 1902; Anno XXII. Fasc. 1—2. 1903. (*540. 8°.*)

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. LI. Part. 6; Vol. LII. Part 2—7. 1902; Vol. LIII. Part. 1; Vol. LIV Part. 1. 1903 and Annual Report of the Council 1902—1903. (*594. 8°.*)

New Haven. Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XI (Centennal-Volume). Part. 1—2. 1901—1903. (*393. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Annual Report, for the year 1902. (*397. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. XVI. 1902. (*398. 8°.*)

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XXXIV. Nr 5. 1902; Vol. XXXV. Nr. 1—4. 1903. (*541. 8°.*)

New-York. American Institute of Mining Engineers. Transactions. Vol. XXXII. 1902. (*595. 8°.*)

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. LXXV—LXXVI. 1903. (*131. 4°.*)

New-York [Rochester]. Geological Society of Amerika. Bulletin. Vol. XIII. 1902. (*85. 8°.*)

Novo-Alexandria. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Vide: Warschau (Novo-Alexandria). (*241. 4°.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht für 1902. Abhandlungen. Bd. XV. Hft. 1. 1903. (*400. 8°.*)

Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein. Jahresbericht. XV. für die Jahre 1901 und 1902. (*403. 8°.*)

Padova. Società Veneta Trentina di scienze naturali. Atti. Ser. II. Vol. IV. Fasc. 2. Anni 1900—1902. (*405. 8°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Bulletin des Services de la carte géologique de la France et des topographies souterrains. Tom. XII (1900—1901). Nr 83—86; Tom. XIII (1901—1902). Nr. 87. (*94. 8°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique detaillée de la France. A. de Grossouvre. Recherches sur la craie supérieure. Part. I. Fasc. 1—2. 1901. (*199. 4°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. X. Tom. III—IV. 1903. (*599. 8°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Statistique de l'industrie minérale en France et en Algérie. Pour l'année 1901. (*200 a. 4°.*)

Paris. Société géologique de France. Bulletin. Sér. IV. Tom. I. Nr. 5. 1901; Tom. II. Nr. 3—4. 1902. (*89. 8°.*)

Paris. Société géologique de France. Mémoires. Paléontologie. Tom. X. Fasc. 2—3. 1902. (*208. 4°.*)

Paris. Revue critique de Paléozoologie, publié sour la direction de M. Cossmann. Année III—VII. 1899—1903. (*744. 8°.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1902. Nr. 3—8; Année 1903. Nr. 1—4. (*689. 8°.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Nouvelles Archives. Sér. IV. Tom. III. Fasc. 2. 1901; Tom. IV. Fasc. 1—2. 1902. (*206. 4°.*)

Paris. Journal de conchyliologie, Tom. L. Nr. 4. 1902; Vol. LI. Nr. 1—2. 1903. (*95. 8°.*)

Paris. Société française de minéralogie. (Ancienne Société minéralogique de France.) Bulletin. Tom. XXV. Nr. 7—8. 1002; Tom. XXVI. Nr. 1—6. 1903. (*164. 8°.* Lab.)

Paris. Société de géographie. Bulletin. La Géographie; publié tous les mois par Le Baron Hulet et Ch. Rabot. Tom. VII—VIII. Année 1903. (*725. 8°.*)

Paris. Société anonyme des publications scientifiques et industrielles. L'Echo des mines et de la métallurgie. Année XXX. 1903. (*242. 4°.* Lab.)

Paris et Liège. Revue universelle des mines, de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liège. Sér. IV. Tom. I—IV. 1903. (*600. 8°.*)

Paulo, São. Museu Paulista. Revista. Vol. V. 1902. (*705. 8°.*)

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions. Vol. XII. Part. 8. 1903. (*97. 8°.*)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Bulletin with the geological map. Nr. 8, 9. 1903. (*745. 8°.*)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Annual Progress-Report; for the year 1902. (*258. 4°.*)

Petersburg, St. Académie impériale des sciences. Bulletin. Sér. V. Tom. XVI. Nr. 4—5. 1902; Tom. XVII. Nr. 1—4. 1903. (*162. 4°.*)

Petersburg, St. Section géologique du Cabinet de Sa Majesté. Travaux. Vol. V. 1902. (*694. 8°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Vol. XXI. Nr. 5—10. 1902. (*98. 8°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Vol. XVI. Nr. 2; Vol. XVII. Nr. 3; Vol. XX. Nr. 1. 1902. et Nouv. Sér. Livr. 1—4. 1902—1903. (*164. 4°.*)

Petersburg, St. Imp. Mineralogitcheckoye Obshtchestvo. Materiali dla Geologic Rossie. Tom. XXI. Livr. 1. 1903. [Kais. mineralogische Gesellschaft. Materialen zur Geologie Russlands.] (*100. 8°.*)

Petersburg, St. Imp. Mineralogitcheckoye Obshtchestvo. Zapiski. (Kais. mineralogische Gesellschaft. Verhandlungen.) Ser. II. Bd. XL. Lfg. 1—2. 1902—1903. (*165. 8°.* Lab.)

Petersburg, St. Imp. Ruskoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Isvesstija. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Berichte) Tom. XXXVII. Nr. 6. 1901; Tom. XXXVIII. Nr. 3—5. 1902; Tom. XXXIX. Nr. 1—3. 1903. (*553. 8°.*)

Petersburg, St. Imp. Ruskoye Geografitcheskoye Obhstchestvo. Otchet. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Rechenschaftsbericht.) God. 1902. Part. 1—2. (*554. 8°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. LIV. Part. 3. 1902. (*410. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. XLI. Nr. 171. 1902; Vol. XLII. Nr. 172. 1903. (*411. 8°.*)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal devoted to science and the mechanic arts. Ser. III. Vol. CLV—CLVI. 1903. (*604. 8°.*)

Pisa. Palaeontographia italica. — Memorie di palaeontologia, pubblicate per cura del M. Canavari. Vol. VIII. 1902. (*240. 4°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Memorie. Vol. XIX. 1903. (*412. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XIII. 1902—1903. (*413. 8°.*)

Pola. K. u. k. Marine technisches Comité. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Vol. XXXI. 1903. (*555. 8°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Veröffentlichungen. Nr. 16 (Gruppe V. Erdmagnetische Simultan - Beobachtungen während der Südpolar - Forschung 1902—1903); Nr. 17 (Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog., erdmagnet. und seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. VII. Beobachtungen des Jahres 1902.) (*244 a. 4°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Meteorologische Termin-Beobachtungen in Pola, Sebenico und Teodo. 1903. (*244 b. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Anzeiger.) Roč. XII. Čís. 1—6. 1903. (*417. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe. Jahrg. 1903. (*414. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft d. Wissenschaften. Jahresbericht. Für 1902. (*415. 8°.*)

Prag. Archiv für wissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. X. Nr. 5; Bd. XI. Nr. 2—4, 6. 1900—1901. (*61. 4°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. LXIII 1902. (*316. 4°.*)

Prag. Verein „Lotos". Sitzungsberichte. N. F. Bd. XXII. Jahrg. 1902. (*420. 8°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XXXIV. Hft. 2—4 1902; Jahrg. XXXV. Hft. 1. 1903. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Sitzungsberichte. Jahrg 1903. (*674 a. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Verhandlungen; im Jahre 1902. (*674 b. 8°.*)

Presburg. Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen. N. F. Hft. XIV. Jahrg. 1902. (*421. 8°.*)

Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Berichte. Hft. IX für die Jahre 1901—1902. (*423. 8°.*)

Riga. Naturforscher - Verein. Correspondenzblatt. XLVI. 1903. (*427. 8°.*)

Rochester. Academy of science Proceedings. Vol. IV, pag. 65—136. 1901—1903, (*746. 8°*)

Rochester. Geological Society of America. Bulletin. Vide: New-York (Rochester). (*85. 8°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. XII. Sem. 1—2. 1903 e Rendiconto dell' adunanza solenne 1903. (*428. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d' Italia. Bollettino. Vol. XXXIII. Nr. 4. 1902; Vol. XXXIV. Nr. 1—2. 1903. (*104. 8°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollettino. Vol. XXII. Fasc. 2—3. 1903. (*105. 8°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. IV. Vol. IV. 1903. (*558. 8°.*)

Rouen. Académie des sciences, belles lettres et arts. Précis analytique des travaux. Année 1901—1902. (*429. 8°.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mittheilungen. Bd. XLIII. 1903. (*563. 8°.*)

Sarajevo. Zemaljskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. (Landesmuseum für Bosnien und Hercegovina. Mittheilungen.) God. XV. Nr. 1—4. 1903. (*441. 8°.*)

Staab. Oesterreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutsch-österreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. IV. 1903. (*733. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd. XXXVI—XXXVII. 1902—1903. (*140. 4°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Bihang till Handlingar. Bd. XXXVIII. Nr. 1—4. 1903. (*447. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Öfversigt af Förhandlingar. Ar. LIX. 1902. (*446. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkio för Kemi, mineralogi och geologi. Bd. I. Heft 1. 1903. (*747. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Lefnadsteckningar. Bd IV Hft. 3. 1903. (*448. 8°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Afhandlingar och uppsatser (Quart-Format). Ser. Ca. Nr. 3. (*141. 4°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Beskrifning till Kartbladet. Ser. Aa. Nr. 116, 118, 122; Ser. Ac. Nr. 7. Ser. C. (Afhandlingar och uppsatser. Octav-Format). Nr. 194. (*109. 8°.*)

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXV. Heft 1—6. 1903. (*110. 8°.*)

Strassburg. Geologische Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Mittheilungen. Bd. V. Hft. 4. 1903. (*112. 8°.*)

Stuttgart. Königl. Statistisches Landesamt. Begleitworte zur geognostischen Specialkarte von Württemberg. Blatt Besigheim. 1903. (*64. 4°.*)

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken,

Th. Liebisch. Jahrg. 1903. Bd. I und II und Beilage-Bd. XVI—XVIII. Hft. 1. 1903. (*113. 8°.*)

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. IV. 1903. (*113a. 8°.*)

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von K. A. v. Zittel. Bd. XLIX. Lfg. 4—6; Bd. L. Lfg. 1—3. 1903. (*56. 4°.*)

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LIX. 1903 und Beilage (Literatur-Verzeichnis II. 1902). (*450. 8°.*)

Sydney. Department of mines. Geological Survey of New South Wales. Annual Report. For the year 1902. (*229. 4°.*)

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Memoirs. Geolog. Ser. Nr. 3. 1903. (*96. 4°.*)

Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings. Vol. XXXVI. 1902. (*451. 8°.*)

Teplitz. Der Kohleninteressent. Bd. XX. Jahrg. XXIII. 1903. (*81. 4°.*)

Thorn. Kopernikus Verein für Wissenschaft und Kunst. Katalog der Bibliothek. 1903. (*452. 8°.*)

Tokio. Imp. Geological Survey of Japan. Bulletin. Vol. XIII. Nr. 1. 1899; Vol. XV. Nr. 1. 1902. Outlines of the geology of Japan. Descriptive Text to geolog. maps zone 1, col. IV, Shibushi; zone 2, col. IV, Myazaki; zone 4, col. V, Sukomo; zone 5, col. III, Sagu, col. V, Uvaijima et col. VI, Susaki; zone 7, col. VI, Marugame et col. VIII, Wakayama; zone 11, col. IX, Fukui; zone 13, col. XI, Yoneyama; zone 16, col. XII, Sakata. Explanatory Text to the agronomic map of Yamato, Mimasaku, Bizen, Bitchu provinces and of Uzen province and Atkumi district of Ugo. (*116. 4°.*)

Tokio. College of science, Imperial University. Journal. Vol. XVI. Art. 15; Vol. XVII. Art. 11—12; Vol. XVIII. Art. 1—4; Vol. XIX. Art. 1, 5—8, 10. Publications of the earthquake investigation Committee in foreign languages. Nr. 12—14 1903. (*94. 4°.*)

(Tokio.) Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen. Vide: Yokohama. (*92. 4°.*)

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XXXVIII. Disp. 1—15. 1902—1903 e Osservazioni meteorologiche 1902. (*453. 8°.*)

Torino. R. Accademia delle scienze. Memorie. Ser. II. Tom. LII—LIII. 1903. (*192. 4°.*)

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXII. 1903. (*566. 8°.*)

Toronto. Canadian Institute. Proceedings. N. S. Vol. II. Part. 5 (Nr. 11). 1902. (*455. 8°.*)

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. VII. Part. 2. Nr. 14. 1902. (*457. 8°.*)

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires. Sér. X. Tom. II. 1902. (*458. 8°.*)

Trenton. Geological Survey of New Jersey. Annual Report of the State Geologist; for the year 1902 and Report on paleontology. Vol. III 1903. (*118. 8°.*)

Triest. Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. X. (N. S. IV.) 1903. (*460. 8°.*)

Triest. Osservatorio astronomico-meteoroligico dell I. R. Accademia di commercio e nautica. Rapporto annuale. Vol. XVII. per l' anno 1900. (*321. 4°.*)

Udine. R. Istituto tecnico Antonio Zanon Annali. Ser. II. Anno XX. 1902. (*691. 8°.*)

Utrecht. Konikl. Nederlandsch meteorologisch Institut. Jaarboek. Jaarg. LII—LIII; voor 1900—1901 (*323. 4°.*)

Utrecht. Provinciaal Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectie-vergaderingen. 1902—1903. (*464. 8°.*)

Utrecht. Provinciaal Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1902—1903. (*465. 8°.*)

Verona. Accademia d' agricoltura arti e commercio. Atti e Memorie. Ser. IV. Vol. III. (Vol. LXXVIII dell' intera collezione.) 1902—1903 e Indici del Vol. I—LXXV. (Ser. I—III.) (*643. 8°.*)

Warschau (Novo-Alexandria). Annuaire géologique et minéralogique de la Russie, rédigé par N. Krichtafovitch. Vol. V. livr. 8—10; Vol. VI. Livr. 2—3, 6. 1903. (*241. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Annual Report. XXII. Part. I–IV. 1900–1901; XXIII. 1901–1902 (Annual Report of the Director). (*148. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Bulletin. Nr. 191, 195, 196–207. 1902. (*120. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Monographs. Vol. XLII–XLIII. 1903. (*149. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Mineral Resources. Year 1901. (*121. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Water-Supply and Irrigation Papers. Nr. 65–79. 1902–1903. (*748. 8°.*)

Washington. National Academy of sciences. Memoirs. Vol. VIII. Nr. 7. 1902. (*99. 4°.*)

Washington. Smithsonian Institution Contributions to knowledge. Nr. 1373. 1903. (*123. 4°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Smithsonian Miscellaneous Collections. Nr. 1372. 1376. List of publications 1846–1903. (*22. 8°.* Bibl.)

Wellington. New Zeeland Institute. Transactions and Proceedings. Vol. XXXV. 1902. (*475. 8°.*)

Wien. K. k. Ackerbau-Ministerium. Statistisches Jahrbuch. Für 1901. Hft. 2. Lfg. 3; für 1902. Hft. 1 u. 2. Lfg. 1–2. (*609. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. LII. 1902. (*341. 8°.* Bibl.)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger; math.-naturw. Classe. Jahrg. XL. 1903. (*479. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Classe. Bd. LXXII. 1902. (*68. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Classe. Abtheilung I. Jahrg. 1902. Bd. CXI. Hft. 4–10; Jahrg. 1903. Bd. CXII. Hft. 1–3. (*476. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Classe. Abtheilung II*a*. Jahrg. 1902. Bd. CXI. Hft. 5–10; Jahrg. 1903. Bd CXII. Hft. 1–6. Abtheilung II*b*. Jahrg. 1902. Bd. CXI. Hft. 4–10; Jahrg. 1903. Bd. CXII. Hft. 1–6. (*477. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Classe. Abtheilung III. Jahrg. 1902. Bd. CXI. Hft. 1–10. (*478. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-hist. Classe. Bd. CXLV–CXLVI. 1902–1903. (a. N. *310. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mittheilungen der Erdbeben-Commission. Neue Folge. Nr. X–XXI. 1902–1903. (*731. 8°.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mittheilungen. Bd XXXIII (Folge III. Bd. III). Hft. 1–5. 1903. (*230. 4°.*)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients; begründet von E. v. Mojsisovics und M. Neumayr, fortgeführt v. W. Waagen. (Mittheilungen des paläontologischen und geologischen Instituts der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht von V Uhlig und G. von Arthaber.) Bd. XV. Hft 1–4. 1903. (*73. 4°.*)

Wien. K. k. Bergakademien zu Leoben und Přibram und königl. ungarische Bergakademie zu Schemnitz. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LI. Hft. 1–3. 1903. (*611. 8°.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrbücher. N. F. Bd. XXXVIII. Jahrg. 1901 und Anhang. (*321. 4°.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung. Jahrg. XXI. 1903. (*235. 4°.* Lab.)

Wien. Club österreichischer Eisenbahnbeamten. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXV. 1903. (*78. 4°.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Wiener illustrirte Garten-Zeitung. Jahrg. XXVIII. 1903. (*648. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. IV. Hft. 5–6. 1902. (*714. 8°.*)

Wien. K. k Geographische Gesellschaft. Mittheilungen. Bd. XLVI. 1903. (*568. 8°.*)

Wien. Geographische Abhandlungen; hrsg. v. A. Penck. Bd. VII. Hft. 2. 1903. (*570. 8°.*)

Wien. K. k. Gradmessungs-Bureau. Astronomische Arbeiten. Bd. XII. 1900. (*90. 4°.*)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels des österreichisch-ungarischen Zollgebietes. Im Jahre 1902. Bd. I. (Abthlg. 1—2); Bd. II—III. (*683. 8°*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1902. (*679. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogthum Oesterreich unter d. Enns. Sitzungsberichte. Jahrg. 1903. (*337. 4°.*)

Wien. K. k. hydrographisches Central-Bureau. Jahrbuch. Jahrg. VIII. 1900 u. Beiträge zur Hydrographie Oesterreichs. Hft. V—VI. 1903. (*236. 4°.*)

Wien. K. k. hydrographisches Central-Bureau. Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1902—1903. (*236. 4°.*)

Wien. K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Jahrbuch. Jahrg. 1902. (*649. 8°.*)

Wien. Medicinisches Doctoren-Collegium. Mittheilungen. Bd. XXIX. 1903. (a. N. *154. 4°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Die astronomisch-geodätischen Arbeiten. Bd. XIX. 1902. (*76. 4°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mittheilungen. Bd. XXII. 1902. (*569. 8°.*)

Wien. Mineralogische und petrographische Mittheilungen; herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke.) Bd. XXII. Hft. 1—6. 1903. (*169. 8°.* Lab.)

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mittheilungen. Nr. 11—13. 1903 und Jahresbericht für 1902. (*732. 8°.*)

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. IV. Nr. 60—83. 1903. (*253. 4°.*)

Wien. K. k. Ministerium für Cultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1903. (*343. 8°.* Bibl.)

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XVII. Nr. 3—4. 1902; Bd. XVIII. Nr. 1—3. 1903. (*481. 8°.*)

Wien. Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. Mitteilungen. Jahrg. I. Nr. 1—8. 1903. (*749. 8°.*)

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXIV. 1903. (*91. 4°.*)

Wien. Oesterreichisches Handels-Journal. Jahrg. XXXVIII. 1903. (*338. 4°.*)

Wien. Oesterreichische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. 1903. (*83. 4°.*)

Wien. Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LV. 1903 und Register zu Jahrg. 1892—1902. (*70. 4°.*)

Wien. Oesterreichisch-Ungarische Revue: herausgegeben und redigirt von A. Meyer-Wyde. Bd. XXIX. Hft. 5—6; Bd. XXX. Hft. 1—6. 1903. (*500 c. 8°.*)

Wien. K. k. statistische Central-Commission. Oesterreichische Statistik. Bd. LIX. Hft. 2 (Abthlg. 2); Bd. LXI Hft. 1—3; Bd. LXII. Hft. 2; Bd. LXIII. Hft. 2—3; Bd. LXV. Hft. 2; Bd. LXVI. Hft. 2; Bd. LXVII. Hft. 1—3; Bd. LXVIII. Hft. 1 (Abthlg. 1), 2, 3; Bd. LXIX. Hft. 1—4. (*339. 4°.*)

Wien. Oesterreichischer Touristen-Club. Oesterreichische Touristen-Zeitung. Bd. XXIII. 1903. (*84. 4°.*)

Wien. Oesterreichischer Touristen-Club. Mittheilungen der Section für Naturkunde. Jahrg. XV. 1903. (*85. 4°.*)

Wien. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LI. 1903. (*86. 4°.*)

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1903. (*340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. technisches und administratives Militär-Comité. Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1903. (a. N. *301. 8°.*)

Wien. Verein für Landeskunde von Niederösterreich. Topographie von Niederösterreich. Bd. V. Hft. 15—17. 1902. (*88. 4°.*)

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1903. (*254. 4°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Club. Jahresbericht. XXVII. 1902—1903. (*484. 8°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Club. Monatsblätter. Jahrg. XXIV. Nr. 4—12; Jahrg. XXV. Nr. 1—3 und Beilage. 1903. (*485. 8°.*)

Wien. K. k. zoolog.-botanische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. II. Hft. 2. 1903. (*735. 8°.*)

Wien. K. k. zoolog.-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. LIII. 1903. (*140. 8°.*)

Wien und München. Deutscher und österreichischer Alpenverein. Mittheilungen. Jahrg. 1903. (*231. 4°.*)

Wien und München. Deutscher und österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XXXIV. 1903 u. Wissenschaftliche Ergänzungshefte. Bd. I. Hft. 3. (*574. 8°.*)

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. LVI. 1903. (*487. 8°.*)

Wisconsin. Geological and natural history Survey. Vide: Madison. (*717. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medicinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1902. Nr. 3—6. (*491. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medicinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XXXV. Nr. 4—7. 1902—1903. (*489. 8°.*)

Yokohama (Tokio). Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen. Bd. IX. Thl. 2—3. 1903. (*92. 4°.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publicationen.) Knjiga CL—CLII. 1902—1903. (*492. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Ljetopis. (Agram. Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste. Geschichte derselben.) God. 1902. (*493. 8°.*)

Zagreb. Hrvatsko naravoslovno Društvo. Glasnik. God. XV. Pol. 1—2. 1902; God. XVI. Pol. 1. 1903. [Agram. Societas historico-naturalis croatica.] (*497. 8°.*)

Zagreb. Hrvatsko arheologiško Društvo. Vjesnik. Nov. Ser. Sveska VII. 1903. [Agram. Kroatische archäologische Gesellschaft. Nachrichten.] (*496. 8°.*)

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrschrift. Bd. XLVII. Hft. 3—4. 1902; Bd. XLVIII. Hft. 1—2. 1903. (*499. 8°.*)

Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht. 1901. (*500. 8°.*)

Verzeichnis

der im Jahre 1903 erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen und montangeologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet der österreichisch-ungarischen Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1902.

Abel, O. Die Ursache der Asymmetrie des Zahnwalschädels. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-nat. Cl. Bd. CXI. Abth. I. Wien 1902, S. 1—16 mit 1 Taf.

Abel, O. Zwei neue Menschenaffen aus den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. III. Abt. 1. Wien, 1902. 38 S. mit 1 Taf. und 2 Textfig.

Abel, Dr. O. Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Jahrg. 1903, Bd. LIII, S. 91—140 mit 4 Profilen im Text. Wien, 1903.

Abel, Dr. O. Studien in den Tertiärbildungen am Aussensaume der ostalpinen Flyschzone zwischen der Donau und Erlauf. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 65. Wien, 1903.

Abel, Dr. O. Die fossilen Sirenen des Wiener Beckens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst.. S. 79. Wien, 1903.

Abel, O. Zwei neue Menschenaffen aus den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens. Centralblatt für Mineralogie, Geologie . 1903. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 7 S. (176—182) mit 2 Textfig.

Abel, O. Exkursion nach Heiligenstadt, Nußdorf und auf den Kahlenberg. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 8 S.

Ackerbauministerium, K. k. Mitteilungen der ständigen Comités zur Untersuchung von Schlagwetterfragen in Mährisch-Ostrau und Segengottes 1897—99. Veröffentl. vom k. k. Ackerbauministerium. Wien, 1902. 8°. 127 S. mit Abb.

Ackerbauministerium, K. k. Der Bergwerksbetrieb im Jahre 1902. Statistisches Jahrbuch des k. k. Ackerbauministerium für das Jahr 1902. Zweites Heft. 2. Lieferung. Wien, 1903.

Aigner, A. Der Hallstätter Salzberg in seiner Bearbeitung zur prähistorischen Zeit. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., LI. Jahrg., Nr. 29, S. 399—402. Wien, 1903.

Ampferer, Dr. O. Die neueste Erforschung des Sonnwendgebirges im Unterinnthal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 41—51. Wien, 1903.

Ampferer, Dr. O. Ueber Wandbildung im Karwendelgebirge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 198—204. Wien, 1903.

Ampferer, Dr. O. Die Mündung des Vomperbaches. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 231—234. Wien, 1903.

Ampferer, Dr. O. Geologische Beschreibung des nördlichen Theiles des Karwendelgebirges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Jahrg. 1903. Bd. LIII. S. 169—252 mit 50 Profilen im Text u. 1 Profilkarte (Taf. IX) u. 1 tekt. Schema d. Gebirgsbaues (Taf. X). Wien, 1903.

Ampferer, O. Die Miemingerkette (Schluss). Innsbruck, 1903. 8°. Vide: Unterrichter, O. v., Ampferer, O. & G. Beyrer.

Angelis d'Ossat, G. de. Coralli triasici in quel di Forni di Sopra, Carnia. Nota. Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXII. Fasc. 2. 1903. Roma, typ. F. Cuggiani, 1903. 8°. 3 S. (166—68).

Angermann, Cl. Ogólna geologia naftowa. (Allgemeine Naphthageologie.) Lemberg, 1902. 144 S. 16 Profiltaf. u. zahlr. Textabb.

Arlt, A. Das Erzrevier zu Mies bei Pilsen in Böhmen. Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 10, S. 207—210. Graz, 1903.

Asbest-, Federweiss-, Feldspath- und Limoniterz-Vorkommen in den Gemeinden Oberfeistritz, Giesshübel, Tainachberg und Schmiedsberg im Bezirke Windisch-Feistritz (Südbahnstation Windisch-Feistritz) in Steiermark. Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 1. Graz, 1903.

Barrande, J. Système Silurien du Centre de la Bohême. Bd. IV. Gastéropodes par Dr. J. Perner. Tom. I. Texte (*Patellidae* et *Bellerophontidae*) u. Taf. S. 1—89 mit 111 Textfig. Prag, 1903.

Barvíř, H. L. Gedanken über den künftigen Bergbau bei Eule in Böhmen vom geologischen Standpunkte. Mit einer Anmerkung über Neu-Knín und Bergreichenstein. Sitzungsber. der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. 1902. Prag, F. Řivnáč, 1902. 8°. 19 S.

Barvíř, H. L. Myšlénky o budoucím dolování a Jílového. Hornických a Hutnických Listy; roč IV, čís. 1. Prag, typ K. Mádla, 1903. 8°. 8 S.

Bauer, F. Petrographische Untersuchungen des Duppauer Theralithvorkommens. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 266—296 mit 1 Taf. u. 4 Textfig. Wien, 1903

Baumgärtel, B. Der Erzberg bei Hüttenberg in Kärnten. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst., Jahrg. 1902, Bd. LII, S. 219—244 mit 2 Karten (XI u. XII) u. 19 Zinkotyp. im Text. Wien, 1903.

Bayer, Dr. Franz. Neue Fische der Kreideformation Böhmens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 269—275. Wien, 1903.

Bayer, Fr. Nové ryby českého útvaru křidoveho. (Neue Fische der böhm. Kreideformation.) Vide: Frič, Anton und Bayer, Fr.

Beck, H. Geologische Mittheilungen aus den Kleinen Karpathen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 51—59. Wien, 1903.

Becke, F. & F. Löwl. Exkursionen im westlichen und mittleren Abschnitt der Hohen Tauern. Westende der Hohen Tauern (Zillertal); von F. Becke. — Quer durch den mittleren Abschnitt der Hohen Tauern; von F Löwl. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 41 S. mit 10 Textfig. u. 27 S. mit 1 Titelbild, 9 Textfig., 1 geolog. Übersichtskarte.

Becke, F. Chemische Zusammensetzung der Eruptivgesteine von Gleichenberg. Tschermaks Min. - petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 386 u. 387 (Mitteil. d. Wiener Mineral. Ges. S. 34 u. 35). Wien, 1903.

Becke, F. Einfluss der Zwillingsbildung auf die Krystallform beim Orthoklas. Tschermaks Min. petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 194—196 (Mitteil. d. Wiener Mineral. Ges. S. 7—9). Wien, 1903.

Becke, F. Die Eruptivgebiete des böhmischen Mittelgebirges und der amerikanischen Andes. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 209—265 mit 1 Doppeltaf., 2 Tabellen u. 10 Textfig. Wien 1903.

Becke, F. Exkursion in das Kamptal. [Kristallinische Schiefer des niederösterr Waldviertels.] IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8° 5 S.

Bergbau in Kroatien. Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 20, S. 417—418. Graz, 1903.

Berger, H. & F. E. Suess. Die geologischen Verhältnisse des Steinkohlenbeckens von Ostrau—Karwin; unter Mitwirkung von A. Fillunger beschrieben. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 14 S. mit 1 Tafel.

Berwerth, F. Verzeichnis der Meteoriten im k. k. naturhistorischen Hofmuseum. Ende Oktober 1902. Mit zwei Anhängen: I. Alphabetisch geordnete Liste sämtlicher Meteoriten mit Nachweisungen der wichtigsten Namens- und Ortsbezeichnungen. II. Verteilung der Meteoriten nach Ländern. Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Bd. XVIII. Wien, A. Hölder, 1903. 8°. 90 S.

Berwerth, F. Verteilung der Meteoriten auf der Erde. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 189—193 (Mitteil. der Wiener Mineral. Ges. S. 2—6). Wien, 1903.

Berwerth, F. Zur Erinnerung an Felix Karrer. Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Bd. XVIII. 1903. Notizen. Wien, A. Hölder, 1903. 8°. 6 S. (3—8).

Beyrer, G. Die Miemingerkette (Schluss). Innsbruck, 1903. 8°. Vide: Unterrichter, O. v., Ampferer, O. & G. Beyrer.

Bibliographie. Verzeichnis der von Oesterreich (für die internationale naturwissenschaftliche Bibliographie) zu bearbeitenden Zeitschriften. Wien, typ. Adolf Holzhausen, 1903. 8°. 42 S.

[Bittner, A.] Nachruf von R. Hoernes. Laibach 1902. Vide: Hoernes, R.

Bittner, A. Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Jahrg 1902, Bd. LII, S. 495—643 mit 10 Taf. (XVIII—XXVII) und 17 Zinkotyp. im Text. Wien, 1903.

Blaas, J. Notiz über das Mendelgebirge. Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . ., Jahrg. 1903, Nr. 14. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 2 S. (451—152).

Blaas, J. Geologische Karte der Tiroler und Vorarlberger Alpen. 1:500.000. Innsbruck, 1903. 1 colorirte Karte in Fol.

Bock, H. Zur Tektonik der Brünner Gegend. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst., Bd. LII, 1902., Hft. 2. Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 6 S. (259—264) mit 5 Textfig.

Böhm, A. v. Hierlatz-Exkursion. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 10 S. mit 4 Textfig.

Broili, F. Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp. (Mit Ausschluß der Gastropoden und Cephalopoden.) Palaeontographica., L. Bd., S. 145—227 mit 11 Taf. Stuttgart, 1903.

Bosnien und Herzegowina. Berg- und Hüttenwesen im Jahre 1902. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., LI. Jahrg., Nr. 23, S. 315—317. Wien, 1903.

Brückner, E. Die Alpen im Eiszeitalter. Lfg. 1—5. Leipzig, 1901—1903. 8°. Vide: Penck, A. & E. Brückner.

Bukowski, G. v. Exkursionen in Süddalmatien. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 24 S. mit 3 Taf.

Canaval, R. Bemerkungen über das Eisenglanzvorkommen von Waldenstein in Kärnten. Karinthia, II Mitt. d. naturhist. Landesmuseums f. Kärnten. Klagenfurt, 1903, S. 108—117.

Cartellieri, J. Das Eger-Franzensbader Becken. II. Bd. d. Festschr. z. 74 Vers. d. Naturf. u. Aerzte in Karlsbad. 1902, S. 121—147.

Clar. C. & A. Sigmund. Exkursion in das Eruptivgebiet von Gleichenberg. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 16 S. mit 1 Taf. u. 1 geolog. Kartenskizze.

Cornu, F. Zeolithvorkommen des böhmischen Mittelgebirges. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 373—378 (Mitteil. d. Wiener Mineral. Ges. S. 20—25). Wien, 1903.

Crammer, H. Das Alter, die Entstehung und Zerstörung der Salzburger Nagelfluh. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . ., Beilageband XVI. Stuttgart, E. Schw izerbart, 1903. 8°. 10 S. (325—134).

Dainelli, G. Di alcuni rumori naturali che si odono presso Otres, Bribir, in Dalmazia. B. della S. Geogr. It. Ser. IV, Bd. IV, Nr. 4, S. 303—328 1903.

Demel, W. Chemische Analysen schlesischer Mineralien. Troppau, A. Drechsler, 1903.

Diener, C. Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien, 1903. 8°. Vide: Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. u. V Uhlig Bau und Bild Österreichs. Teil II.

Diener, C. Exkursion in die Dolomiten von Südtirol [Seiser Alpe, Schlern, Ampezzaner Dolomiten.] IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 30 S. mit 5 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskarte.

Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. & V. Uhlig. Bau und Bild Österreichs; mit einem Vorworte von E. Suess. Wien, F. Tempsky, 1903. 8°. 4 Teile.

Döll, Ed. Über die Beobachtung des Falles von Meteoriten und das Aufsammeln derselben. Programm d. öffentl. Unterrealschule im I. Bez. Wien, 1903.

Doelter, C. Der Monzoni und seine Gesteine. I. Theil. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Classe, Abthlg. I, Bd. CXI, 1902. Wien, C. Gerold's Sohn, 1902. 8°. 58 S. (929—986) mit 2 Textfig. u. 1 Taf.

Doelter, C. Der Monzoni und seine Gesteine. II. Theil. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Classe, Abthlg. I, Bd. CXII, 1903. Wien, C. Gerold's Sohn, 1903. 8°. 68 S, 2 Taf. und 1 Karte (1:25.000).

Doelter, C. Exkursion nach Predazzo. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 42 S. mit 14 Textfig.

Doelter, C. Zur Altersfolge der Eruptivgesteine von Predazzo. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 225—230 Wien, 1903.

Doelter, C. Beziehungen zwischen Schmelzpunkt und chemischer Zusammensetzung der Mineralien. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 297—321. Wien, 1903.

Doelter, C. & Went, K. Über ein neues Ganggestein vom Monzoni. Anzeiger der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften, Jahrg. 1903,

Döll, Ed. Ueber neue Pseudomorphosen: Quarz nach Pyrrhotin, Markasit nach Rutil; Limonit nach Quarz. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 316—317. Wien, 1903

Dreger, J. Vorlage des Blattes Marburg in Steiermark. Fragliche Gletscherspuren. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst., 1903. Nr. 6. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8° 3 S. (124—126).

Dreger, Dr. Julius. Die Lamellibranchiaten von Häring bei Kirchbichl in Tirol. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Jahrg. 1903. Bd. LIII. S. 253—284 mit 3 Taf. (Nr. XI—XIII) u. 1 Textfig.

Dreger, Dr. J. Die Excursion des IX. Internationalen Geologen-Congresses nach Bosnien und in die Herzegowina. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 344—345. Wien, 1903.

Fabian, K. Ueber einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimserthales. Mittheilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark, Jahrg. 1902. Graz, typ. Deutsche Vereins-Druckerei, 1902. 8°. 35 S. (122—156) mit 4 Textfig.

Fadrus, K. & Podroužek, Ad. Vznik dolování v ostravsko-karvínské kamenouhelné panví. (Ursprung des Bergbaues im Ostrau—Karwiner Steinkohlenbecken.) Hornické a hutnické listiy, 1903. S. 23—25.

Faidiga, A. Das Erdbeben von Sinj am 2. Mai 1898 Mitteil. d. Erdbeben-Commission d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Neue Folge Nr XVII. 162 S. mit 3 Taf. u. 14 Textfig. Wien, 1903.

Faktor. Bohatství mineralní v Bosně a Hercegovině. (Der Mineralreichtum in Bosnien und der Herzegowina.) Vesmir, Jahrg. XXXII, S. 22 u. 23. Prag, 1902

Felix, J. Studien über die korallenführenden Schichten der Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten. I. Th. Die Anthozoen der Gosauschichten in den Ostalpen. Palaeontographica, Bd. XLIX, 1903, S 163—360 mit 9 Taf. u. 67 Textfig.

Felix, J. Verkieselte Korallen als Geschiebe im Diluvium von Schlesien und Mähren. Centralblatt für Mineralogie etc. 1903, S. 561—577 mit 4 Abb. im Text.

Fillunger. Das Relief des Steinkohlengebirges von Mährisch-Ostrau. Mährisch-Ostrau, typ. J. Kittl, 1903. 8°. 7 S. mit 2 Taf.

Fišer, J. Datolith unterhalb Ličtic bei Beroun. Stuttgart, 1903 8°. Vide: Slavík, F. & J. Fišer.

Focke, F. Über den als Desmin angesehenen Albit von Schlaggenwald. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 485—490 (Mitteil. d. Wiener Mineral. Ges. S. 37—42) mit 1 Textfig. Wien, 1903.

Frech, F. Über das Antlitz der Tiroler Zentralalpen. Zeitschr. d. D. u. Ö. Alp.-Ver. Bd. XXXIV. Innsbruck, 1903, mit 1 geolog. Kartenskizze u. 16 Abb.

Frič, A. Škeble *Mycetopus europaeus Fr.* Vesmir, Jahrg. XXXI, 1902, S. 235, Fig. 71.

Frič, A. & Bayer, F. Nové ryby českého útvaru křídového. (Neue Fische der böhm. Kreideformation.) Palaeontographica Bohemiae Nr. VII d. böhm. Kaiser Franz Josefs-Akademie. Prag, 1902. 4°, 18 S. mit 3 Taf. u. 9 Textfig.

Friedberg, W. Das miocäne Becken von Rzeszów. Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie; classe des sciences mathém. et natur. Juillet 1903. Krakau, typ. Universität, 1903. 8°. 8 S. (504—511).

Friedberg, W. Zagłębie mioceńskie Rzeszówa. Rozprawy wydzialu matematyczno-przyrodniczego Akademii umiejętności. Tom. XLIII. Ser. *B.* [Das miocäne Becken von Rzeszów.] Krakau typ. J. Filipowski, 1903. 8°. 56 S. (209—272) mit 8 Textfig. und 1 geol. Karte.

Fromme, Dr. J. Minerale aus dem Radautale, u. a. Pyknochlorit, eine neue Chloritart. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 62—73. Wien, 1903.

Fuchs, Th. Exkursion in die Umgebung von Atzgersdorf, Baden und Vöslau. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 9 S.

Fuchs, Th. Exkursion nach Eggenburg. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 3 S.

Fuchs, Th. Exkursion in die Ziegeleien der Wienerberger Ziegelfabrik und Baugesellschaft bei Inzersdorf am Wiener Berg. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°.

Fuchs, Th. Nachruf an Felix Karrer. Monatsblätter d. wiss. Clubs in Wien, 1903, Nr. 9, 6 S.

Fuchs, Th. Ueber einige neue Beobachtungen in den Ziegeleien von Baden und Vöslau. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 239—245. Wien, 1903.

Fugger, E. Salzburg und Umgebung. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 21 S.

Fugger, E. Erläuterungen zur geologischen Karte SW-Gruppe Nr. 9. Salzburg. (Zone 14, Col. VIII der Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie im Maßstabe 1:75.000.) Wien, R. Lechner, 1903. 8°. 18 S. und 1 Karte

Fugger, Eberhard. Die oberösterreichischen Voralpen zwischen Irrsee und Traunsee. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst Jahrg. 1903. Bd. LIII. S. 295—350 mit 1 Taf. (Nr. XIV) u. 11 Textfig.

Galizien. Der Bergbau Galiziens. Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 4, S. 74—75. Graz, 1903.

Geyer, G. Exkursion auf den Wiener Schneeberg. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 7 S.

Geyer, G. Exkursion in die Karnischen Alpen. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 51 S. mit 9 Textfig. u. 1 Taf.

Geyer, G. Bericht über die am 16. und 17. Juni und im Monate September v. J. besichtigten neuen Aufschlüsse in den beiden Richtstollen des Bosrucktunnels. Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Classe. Jahrg. 1903. Nr. 17 und 25. Wien, typ. Staatsdruckerei, 1903. 8°. 6 S. (189—191 u. 290—292).

Geyer, G. Zur Geologie der Lienzer Dolomiten. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1903. Nr. 9. Wien, R. Lechner, 1903. 8°. 31 S. (165—195) mit 5 Textfig.

Gintl F. und W. Die chemische und physikalisch-chemische Untersuchung der Sprudelquelle zu Karlsbad. Balneol. Zeitung, Nr. 24 u. 25. Berlin, 1902.

Göbl, W. Geologisch-bergmännische Karten mit Profilen von Raibl nebst Bildern von den Blei- und Zink-Lagerstätten in Raibl; aufgenommen von den k. k. Bergbeamten . ., herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien, typ. Staatsdruckerei, 1903. 8°. 39 S. mit 2 Karten u. 74 Taf.

Gössl, J. Pseudomorphosen von Quarz nach Kalkspat oder Dolomit. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 581—584. Wien, 1903.

Gortani, M. Nuovi fossili raibliani della Carnia. Riv. it. Pal. VIII, 1902, S. 76—94 mit 2 Taf.

Gortani, M. Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni-Avoltri nell' alta Carnia occidentale. Rendiconti d. R. Accademia dei Lincei. Vol. XI, Ser. 5, fasc. 11 (Roma 1902).

Gortani, M. Fossili rinvenuti in un primo saggio del calcare a Fusuline di Forni-Avoltri (alta Carnia occidentale). Rivista Italiana di Paleontologia. Red. di P. Vinassa de Regny. Bologna, 1903 (Anno IX).

Graber, H. V. Die Teichtalungen im Süden von Böhmisch-Leipa, nebst faunistischen Beobachtungen auf dem Hirnsner Teiche. Jahresbericht der Staatsrealschule in B.-Leipa. XL. f. d. Schuljahr 1902—1903. B.-Leipa, typ. J. Künstner, 1903. 8°. 24 S.

Graim, Dr. G. Studien aus dem Paznaun. Gerland's Beiträge z. Geophysik, Bd. V, S. 569—662 mit 4 Taf.

Grzybowski, J. Geologische Skizze der Umgebung von Schodnica bei Drohobycz in den Ostkarpathen Galiziens. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 6 S. mit 1 Textfig und 1 Taf.

Günther, S. Glaziale Denudationsgebilde im mittleren Eisacktale. Sitzungsber. d. math.-phys. Kl. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. München, 1902, S. 459—486.

Gürich, G. Über neue geologische Aufschlüsse im Riesengebirge. 79. Jahrb. d. Schles. Gesellsch. f. vaterländ. Kultur f. 1901. Breslau, 1902. Naturw. Sektion, S. 1.

H. Die Erdwachs- und Petroleumindustrie (in Galizien). Naphtha, Zeitschr. f. d. Petroleumindustrie und Bohrtechnik. Lemberg, 1902, S. 133—135.

Haberfelner, J. Die Trias in den Alpen mit ihren kohlenführenden Lunzer Schichten und deren bergmännische Bedeutung. Scheibbs, typ. R. Radinger, 1902. 8°. 17 S.

Halaváts, J. v. Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Bd. I. Thl. 1. Budapest, typ. V. Hornyánszky, 1903. 4°. 80 S. mit 7 Textfig. u. 3 Taf.

Halaváts, J. v. Geologische Verhältnisse der Umgebung von Kitid-Russ-Alsó-Telek, Comitat Hunyad. Bericht über die geologische Detail-Aufnahme im Jahre 1900. Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. Anstalt für 1900. Budapest, typ. Franklin-Verein, 1903. 8°. 10 S. (91—100).

Halaváts, J. v. Die Geologie des Donau- und Theissthales. A magyar orvosok és természetvizsgálók XXX. Budapest, 1902, S. 323—334.

Halaváts, J. v. Die Umgebung von Budapest und Tétény. Sektionsblatt: Zone 16, Kolonne XX, 1 75.000. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte d. Länder d. ung. Krone. Herausgeg. v. d. kgl. ung. geol. Anstalt. Budapest, 1903, 26 S.

Halaváts, J. v. Über die Fauna der pontischen Schichten am Balaton (Plattensee). Resultate d. wiss. Erforsch. des Balatonsees. I. Bd. 1. Thl. 4°. 74 S. Budapest, 1902.

Hammer, W. Porphyrite und Diorit aus den Ultenthaler Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. LIII, 1903, Hft. 1. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 26 S. (65—90) mit 1 Taf. (III).

Hammer, W. Ueber die Pegmatite der Ortler Alpen. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., S. 345—361. Wien, 1903.

Hanamann, J. Über die Bodenbeschaffenheit und das Nährstoffkapital böhmischer Ackererden. Archiv der naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. Bd. XI, 1. Prag, 1902.

Handmann, R. S. J. Zur Kenntnis der Lössfauna von Nagy-Kapornak (Zala, Ungarn). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 343—344. Wien, 903.

Hanuš, J. Agrikulturní chemie (Agrikultur-Chemie). Prag, Hejda u. Tuček, 1902. 8°. 256 S.

Hegner, E. Ein Kohlenvorkommen nächst Aussig (Böhmen). Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 5, S. 93—94. Graz, 1903.

Hess, Dr. H. Gletscherbeobachtungen im Stubai- und Ötztale 1903. Mitteilungen d. D. u. Ö. Alp.-Ver. Nr. 24. München—Wien, 1903.

Hezner, L. Ein Beitrag zur Kenntnis der Eklogite und Amphibolite mit besonderer Berücksichtigung der Vorkommnisse des mittleren Ötztales. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 437 471 mit 2 Taf. u. S. 505—580 mit 5 Textfig. Wien, 1903.

Hibsch, J. E. Geologischer Aufbau des böhmischen Mittelgebirges. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 72 S. mit 6 Textfig.

Hibsch, J. E. Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt V (Grosspriesen) nebst Erläuterungen. Tschermak's Min. u. petr. Mittheil. Bd. 21, S. 465—590. Wien, 1903. 1 geol. Karte, 12 Textfig. u. 1 Taf.

Hibsch, J. E. Eine untermiocäne Fauna aus dem Teplitzer Braunkohlenbecken mit Bemerkungen über die Lagerungs- und Altersverhältnisse der Braunkohle im Teplitzer Becken. Vide: Schlosser, M. und Hibsch, J. E

Hilber, V. Fossilien der Kainacher Gosau. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Jahrg. 1902, Bd. LII, S. 277—284 mit 1 Taf. (XIV). Wien, 1903.

Hilber, V. Zu „Fossilien der Kainacher Gosau". Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S. 61. Wien, 1903.

Hilber, V. Wanderblöcke in Mittelsteiermark. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 10. S. mit 2 Taf.

Hinterlechner, K. Über den Granit und die Gneisse aus der Umgebung und westlich von Deutschbrod in Böhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1903. Nr. 4. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 2 S. (79—80).

Hinterlechner, K. Ueber die petrographische Beschaffenheit einiger Gesteine des westböhmischen Cambriums und des benachbarten Gebietes. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Bd. LII, 1902, Hft. 2. Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 56 S. (163—218) mit 2 Taf. (IX—X).

Hinterlechner, C. O petrografičnih svojstvih nekaterih hribin iz zapadnočeškega kambrija in iz sosednjega ozemlja. Věstnik kral. češke družbe znanosti v Prazi. 1902. [Ueber die petrographische Beschaffenheit einiger Gesteine aus dem westböhmischen Cambrium und aus dem benachbarten Gebiete.] Prag, Fr. Řivnáč, 1903. 8°. 58 S.

Hlawatsch, C. Notizen: 1. Zwei krystallinische Hüttenproducte von Beraun. — 2. Eine merkwürdige Hornblende aus Gabbro-Diorit von Jablanica. — 3. Absorptionsspectrum *b* u. *c* des Alexandrit. — 4. Titanit von Moos im Passeier. — 5. Ein Chabasitvorkommen von

Predazzo. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 497—502. Wien, 1903.

Hoefer, H. Das Braunkohlenvorkommen in Hart bei Gloggnitz in Niederösterreich. Berichte über den Allg. Bergmannstag. Wien, 1903. 7 S. 8°.

Höfer, H. Das Miozänbecken bei Leoben. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 5 S. mit 1 Textfig.

Hoernes, M. Der diluviale Mensch in Europa. Die Kulturstufe der älteren Steinzeit. Braunschweig, Verl. Vieweg, 1903.

Hoernes, R. Die Anfangskammer eines Nautilus vom Röthelstein bei Aussee. Mitteil. d. naturw. Vereines f. Steiermark. Jahrg. 1902.

Hoernes, R. Alexander Bittner †. Die Erdbebenwarte Nr. 1 und 2. Laibach, 1902.

Hoernes, R. Über die Anfangskammer der Gattung *Orthoceras Breyn.* Biolog. Centralblatt. Bd. XXIII. Nr. 10. S. 363—370. Erlangen, 1903.

Hoernes, R. Zur Ontogenie und Phylogenie der Cephalopoden. I. Die Anfangskammer der *Nautiloidea* und die angebliche Anheftung derselben bei *Orthoceras.* Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Jahrg. 1903, Bd. LIII, S. 1—32. Wien, 1903.

Hoernes, R. Bau und Bild der Ebenen Österreichs. Wien, 1903. 8°. Vide: Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. u. V. Uhlig. Bau und Bild Österreichs. Teil IV.

Hoernes, R. Exkursion nach Voitsberg. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 4 S. mit 1 Textfig.

Hoernes, R. & A. Holler. Exkursion nach Oisnitz. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 3 S.

Hofmann, A. Über den Pyrolusit von Narysov. Sitzungsberichte der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 1903. Prag, Fr. Řivnáč, 1903. 8°. 5 S. mit 1 Textfig.

Hofmann, A. Kurze Übersicht der montangeologischen Verhältnisse des Přibramer Bergbaues. IX. Internationaler Geologen Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 17 S. mit 1 Textfig. u. 2 Taf.

Hofmann, A. Vorläufiger Bericht über turmalinführende Kupferkiese von Monte Mulatto. Sitzungsberichte d. königl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag, S. 1—8 mit 2 Taf. 1903.

Hoffmann, J. Historisch-mineralogische Skizze von Schlaggenwald. Jahresber. d. Realschule in Elbogen. 1903.

Hoffmann, J. F. Über die Beeinflussung der geothermischen Tiefenstufe und einige Folgerungen. Gerlands Beitr. zur Geophysik. Bd. V. Heft 4. Leipzig, 1903.

Hoffmann, J. F. Über die Beeinflussung der geothermischen Tiefenstufe. II. Gerlands Beitr. zur Geophysik. Bd. VI. Heft 2. Leipzig, 1903.

Holler, A. Exkursion nach Oisnitz. Wien, 1903. 8°. Vide: Hoernes, R. & A. Holler.

Holobek, J. Die geologischen Verhältnisse der Erdwachs- und Erdöllagerstätten in Borysław. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 10 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf.

Hörhager, J. Das Erzrevier von Bešlinac-Trgove in Croatien. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., LI. Jahrg., Nr. 7, S. 87—90; Nr. 8, S. 104—109. Wien, 1903.

Hörhager, J. Das Eisensteinvorkommen bei Neumarkt in Obersteier. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., LI. Jahrg., Nr. 25, S. 337—339; Nr. 26, S. 352—355. Wien, 1903.

Hörömpö, A. Artesische Brunnen und Naturgas in Ungarn. Organ d. Vereines d. Bohrtechn., Nr. 10, S. 8. Wien, 1903.

Horusitzky, H. Ueber die Schichtung des Löss Pótfüzetek a Természettud. Közlönyhöz., LXVI. Ergänzungsheft, Budapest, 1902. 4 S.

Hulyak, V. Mineralogische Mitteilungen. Földt. Közl. Bd. XXXIII. Budapest, 1903, mit 1 Taf.

Illés, W. Der erste in Ungarn gefundene Trilobit. Földt. Közl., Bd. XXXII. Budapest, 1902. 4 S.

Ippen, J. A. Ueber Melaphyre von Cornon und theralitische Gesteine vom Viezzenathal bei Predazzo. Centralblatt für Mineralogie etc. Stuttgart, 1903. S. 6—13 mit 1 Abbildg. im Text.

Ippen, J. A. Ueber einen Alkalsyenit von Malga Gardone, Predazzo. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1903. Bd. II. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 9 S. (11—19).

Ippen, J. A. Ueber dioritporphyritische Gesteine vom Monzoni. Centralblatt für Mineralogie, Geologie 1903. 8°. 7 S. (383—389).

Ippen, J. A. Ueber den Allochetit vom Monzoni. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1903, Nr. 7—8. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 11 S. (133—143).

Ippen, J. A. Petrographisch-chemische Untersuchungen aus dem Fleimser Eruptivgebiet. I. Ueber ein Kersantitähnliches Gestein vom Monzoni. II. Zwei Ganggesteine von Boscampo. Centralblatt f. Mineralogie etc. 1903, S. 636—643.

Irmler, A. Magnetovec v Čechách. (Magneteisenstein in Böhmen.) Hornické a hutnické listy, 1902, S. 22—23.

Iserle, J. Zpráva o novém nalezišti fauny v břidlici pasma $D—d_1$ u Rokycan. (Bericht über einen neuen Fundort der Fauna im Schiefer der Schicht $D—d_1$ bei Rokycan.) Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1903, Nr. XXIX.

Jaeger, F. M. Über die Identität des Hallstätter Simonyits mit dem Astrakanit. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S 103—108. Wien, 1903.

Jaekel, O. Ueber *Placochelys nov. gen.* und ihre Bedeutung für die Stammesgeschichte der Schildkröten. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Bd. I, pars 1. Paläontolog. Anhang. 4°. Budapest, 1902. 15 S. u. 4 Abbild. im Text.

Jaekel, O. Ueber *Placochelys nov. gen.* und ihre Bedeutung für die Stammesgeschichte der Schildkröten. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1902, I, S. 127—144 mit 1 Taf.

Jaekel, O. Ueber ein zweites Exemplar von *Placochelys* in Ungarn. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 54, 1902, P. S. 111.

Jahn, J. J. Ueber die Etage *H* im mittelböhmischen Devon. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1903, Nr. 4. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 7 S. (74—79).

Jahn, J. J. Geologische Exkursionen im älteren Paläozoikum Mittelböhmens. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 45 S. mit 10 Textfig.

Kalauer Bergbau. Kaufmännische Expertise über die K. B.-Gesellschaft. Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 19, S. 400—401. Graz, 1903.

Kalecsinszky, A. v. Die Mineralkohlen der Länder der ungarischen Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre chemische Zusammensetzung und praktische Wichtigkeit. Revidirte Uebertragung aus dem im December 1901 erschienenen ungarischen Original. Budapest, typ. Franklin-Verein, 1903. 8°. 314 S. mit 1 Karte.

Kalecsinszky, A. v. Über die ungarischen warmen und heißen Kochsalzseen als natürliche Wärmeakkumulatoren sowie über die Herstellung von warmen Salzseen und Wärmeakkumulatoren. Annalen d. Physik, herausgeg. v. P. Drude, Leipzig, 1902, VII, S. 403—416.

Karner, P. Lambert. Künstliche Höhlen aus alter Zeit. Mit einem Vorworte von Dr. M. Much. 4°. XXII u. 235 S. mit 72 Abbildungen im Text, 21 Heliogravuretafeln und 12 lithographirten Doppeltafeln. Im Commissionsverlage bei R. Lechner (W. Müller) aus der k. k. Graphischen Lehr- u. Versuchsanstalt in Wien 1903.

[Karrer, F.] Zur Erinnerung an ihn; von F. Berwerth. Wien, 1903. 8°. Vide: Berwerth, F.

[Karrer, F.] Nachruf von Th. Fuchs. Wien, 1903. 8° Vide: Fuchs, Th.

[Karrer, F.] Nachruf von Dr. E. Tietze. Wien, 1903. 8°. Vide: Tietze, Dr. E.

Katzer, F. Exkursion durch Bosnien und die Hercegovina. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 12 S.

Katzer, F. Geologischer Führer durch Bosnien und Hercegovina; herausgegeben anläßlich des IX. Internationalen Geologen-Kongresses von der Landesregierung in Sarajevo. Sarajevo, typ. Landesdruckerei, 1903. 8°. 280 S. mit 64 Textfig. u. 8 Karten.

Kerner, Dr. F. v. Exkursionen in Norddalmatien. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 19 S. mit 9 Textfig.

Kerner, Dr. F. v. Gliederung der Spalatiner Flyschformation. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 87—102. Wien, 1903.

Kerner, Dr. F. v. Reisebericht aus dem östlichen Mosorgebiete. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 215—219. Wien, 1903.

Kerner, Dr. F. v. Ueber die Entstehungsweise des Eisenerzvorkommens bei Kotlenice in Dalmatien. Montan-Zeitung für Oesterr.-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Graz, Nr. 14, X. Jahrg. 1903, 295/6.

Kerner, Dr. F. v. Die Fenster in der Ueberschiebung am Nordfusse des Mosor. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst, S. 317—324. Wien, 1903.

Kerner, Dr. F. v. und Schubert, R. Kritische Bemerkungen zu Herrn A. Martelli's Arbeiten über die Geologie von Spalato. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 324—330. Wien, 1903.

Keyserling, H. Graf. Der Gloggnitzer Forellenstein ein feinkörniger Ortho-Riebekitgneiss. Tschermak's Min. u. petr. Mittheil., Bd. 22, S. 109—158.

Keyserling, Dr. H. Graf. Geologisch-petrographische Studien im Gebiete der Melaphyre und Augitporphyre Südtirols. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Jahrg. 1902, Bd. LII, S. 31—352 mit 1 geolog. Kartenskizze u. 15 Fig. im Text. Wien, 1903.

[Kieslinger, F.] Die Mineralkohlen Österreichs; herausgegeben vom Komitee des Allgemeinen Bergmannstages. Wien, 1903 [redigiert]. Wien 1903. 8°. Vide: Mineralkohlen, Die.

Kittl, E. Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Muć in Dalmatien sowie von dalmatinischen, bosnisch-hercegovinischen und alpinen Localitäten. Abhandl. der k. k. geolog. Reichsanst., 20. Bd., Heft 1. 77 S. mit 12 Taf. Wien, 1903.

Kittl, E. Geologische Exkursionen im Salzkammergut; Umgebung von Ischl, Hallstatt und Aussee. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 118 S. mit 14 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskarte.

Kladno — Rakonitzer Kohlenbecken. Geologische Skizze des . . Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., LI. Jahrg., Nr. 29, S. 405—406. Wien, 1903.

Knett, J. Ueber ein Schwefelkieslager bei Jasztrabje in Ungarn. Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. XI, 1903. Berlin, J. Springer, 1903. 8°. 5 S. (106—110) mit 4 Textfig.

Knett, J. Vorläufiger Bericht über das Erzgebirgische Schwarmbeben 1903 vom 13. Februar bis 25. März, mit einem Anhang über die Nacherschütterungen bis Anfang Mai. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission d. kais. Akademie der Wissenschaften, N. F., Nr. XVI. Wien, K. Gerolds Sohn, 1903. 8°. 27 S. mit 1 Taf.

Knett, J. Geologische Verhältnisse (von Krondorf). II. Bd. der Festschrift z. 74. Vers. d. Naturf. u. Aerzte in Karlsbad 1902, S. 370.

Knett, J. Das Erdbeben am böhmischen Pfahl, 26. November 1902. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission d. kais. Akademie der Wissenschaften, N. F., Nr. XVIII. 22 S. mit 2 Taf. Wien, 1903.

Knett, J. Die jüngsten Erderschütterungen im Erzgebirge. Erzgebirgs-Zeitung, XXIV, S. 87—89. Teplitz, 1903.

Knett, J. Quarz von Aich und Karlsbad Centralblatt f. Mineralogie etc. 1903 S. 292—294.

Knies, J. Devonské ostrůvky v okrese Boskovickém. (Die kleinen devonischen Inseln im Boskovicer Bezirke.) „Věstnik" d. naturwiss. Klubs in Proßnitz für das Jahr 1902. 3 S.

Koch, A. Neuere Beiträge zu den geopaläontologischen Verhältnissen des Beočiner Cementmergels. Földt. Közl., XXXII, 1902, S. 311—322.

Koch, Dr. Anton. Skizze des geologischen Baues des Fruskagora-Gebirges. Földt. Közl. S. 397—401. Budapest, 1903.

Koch, A. Tarnocz im Komitat Nograd als neuer, reicher Fundort fossiler Haifischzähne. Földt. Közl. Bd. XXXIII. Budapest, 1903, mit 2 Taf.

Koch, G. A. Zum Studium der geologischen Verhältnisse des Untergrundes von Baden bei Wien. Ein Wort zur Abwehr und Richtigstellung. Internat. Mineralquellen-Zeitung, IV. Jahrg., Nr. 69. Wien, 1903.

Köchlin, R. Über Zirkon. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 368—372 (Mitteil. d. Wiener Mineral. Ges. S. 15—19). Wien, 1903.

Kolenec, F. Über einige leukokrate Gang-Gesteine vom Monzoni und Predazzo. Mitteilungen des naturw. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1903. Graz, typ. Deutscher Verein, 1903. 8°. 52 S. (161—212) mit 1 Taf.

Konek, F. Die chemische Zusammensetzung und der kalorische Wert ungarischer Kohlen. Magyar Tud. Akademia, Math. és Természettud Értésitöje, Bd. XX, Budapest, 1902. 11 S.

Konščina — Belec. Beschreibung des Kohlenbergwerkes . . und über die Bergwerksberechtigung im Warasdiner Komitat in Kroatien, gehörend dem Herrn Peter Knez Dumičić in Agram. Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 19, S. 395—396. Graz, 1903.

Kopecký, J. Fysikalné vlastnosti půdní. (Die physikalischen Eigenschaften des Bodens.) Prag, E. Weinfurter, 1902. 8°. 40 S. mit 3 Textbildern.

Kořistka, K. Das östliche Böhmen, enthaltend das Adler-, das Grulicher- und das Eisengebirge, sowie das ostböhmische Tiefland, orographisch und hydrographisch geschildert. Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. IX. Nr. 5. Prag, F. Rivnáč, 1903. 8°. VIII—203 S. mit zahlr. Textfig., 1 Karte u. 2 Taf.

Kornhuber, A. Der Thebener Kogel; ein Beitrag zu seiner Naturgeschichte. Mit Anhang: Verzeichnis von Versteinerungen aus den marinen Tertiärablagerungen bei Theben-Neudorf. Verhandl. d. Ver. f. Naturk. Pressburg, 1902. 41 S. 8°.

Kornhuber, A. Über das Geweih eines fossilen Hirsches in einem Leithakalk-Quader des Domes zu Presburg. Verhandl. d. Ver. f. Naturk. Pressburg, 1902. 9 S. mit 1 Textfig. 8°.

Kossmat, F. Das Gebirge zwischen dem Bačathale und der Wocheiner Save. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., 1903, Nr. 6. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 14 S. (111—124).

Kossmat, F. Umgebung von Raibl, Kärnten. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 12 S. mit 3 Textfig.

Krebs, N. Die nördlichen Alpen zwischen Enns, Traisen und Mürz. Geograph. Abhandlungen. Herausgeg. v. A. Penck. Bd. VIII. Heft 2. 118 S. mit 9 Abb. Leipzig, 1903.

Kretschmer, Fr. Die nutzbaren Minerallagerstätten der archäischen und devonischen Inseln Westmährens. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Jahrg. 1902, Bd. LII, S. 353—494 mit 2 Taf. (XVI u. XVII) u. 5 Textfig. Wien, 1903.

Kříž, M. Beiträge zur Kenntnis der Quartärzeit in Mähren. Steinitz [Kremsier], typ. H. Slovák, 1903. 8°. 559 S. mit zahlreichen Textfig. u. 2 Taf.

Kříž, M. Diluvialní lebka lidská z Předmosti. (Der diluviale Schädel von Předmost.) Pravěk. Ustřední list pro praehistorii a anthropologii zemí českých, Jahrg. 1903, Nr. 3 mit 2 Textfig. u. 1 Taf.

Kroatien, Über die Bergverhältnisse in. Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 11, S. 229—230. Graz, 1903.

Kroatische Kohlenwerke, Sonderbare bergmännische Gutachten über . . Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 17, S. 357—359. Graz, 1903.

Krusch, P. Über das Goldvorkommen von Roudny in Böhmen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 54, 1902, P., S. 58—62.

Kujal, Jos. O stavbě hor Orlických (Der Bau des Adlergebirges). Vesmír, Prag, XXXI, 1902, mit 2 Abbild.

Laube, G. Batrachier- und Fischreste aus der Braunkohle von Skiritz bei Brüx. Sitzungsber. d. Deutsch. naturw.-mediz. Ver. f. Böhmen, „Lotos" 1903, Nr. 3.

Liebus, A. & R. J. Schubert. Die Foraminiferen der karpathischen Inoceramenschichten von Gbellan in Ungarn. Puchower Mergel. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Bd. LII, 1902, Hft. 2. Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 26 S. (285—310) mit 6 Textfig. u. 1 Taf. (XV).

Limanowski, M. *Spirifer mosquensis* i *supramosquensis* (?) w Krakowskiem. (*Spirifer mosquensis* und *supramosquensis* (?) im Gebiete von Krakau.) Kosmos, Lemberg, 1903, Hft. V, S. 289—294 mit 1 Kartenskizze.

Loczy, L. v. Specialkarte des Balatonsees (Plattensees) und seiner Umgebung, 1:75.000. Wien, 1903. 1 colorirte Karte (4 Blätter in Qu.-Fol.).

Loimann, G. Der Franzensbader Mineralmoor und die Mineralmoorbäder. II. Bd. d. Festschrift z. 74. Versamml. d. Naturf. u. Aerzte in Karlsbad, 1903, S. 220—233.

Lomnicki, M. Geologische Skizze der Umgegend von Lemberg. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 4 S.

Lomnicki, M. Materyały do mioceńskiego utworu słodkowodnego w okolicy Krakowa. (Materialien zur Kenntnis der miocänen Süsswasserablagerungen in der Gegend von Krakau.) Kosmos, Lemberg, 1902, S. 227—239 mit 1 Taf.

Lörenthey, E. Ein klassischer Fundort der die sarmatischen und pannonischen Bildungen überbrückenden Schichten in Ungarn. Földt. Közl., XXXIII. Bd., 1903, 4 S.

Lörenthey, E. v. Neuere Beiträge zur tertiären Decapodenfauna Ungarns. Math. u. naturw. Ber. aus Ung. Bd. XVIII. Leipzig, 1903. 8°. 23 S. mit 2 Taf.

Lowag, J. Die alten Silber- und Bleibergwerke bei Iglau in Mähren und Deutschbrod in Böhmen. Berg- u. Hüttenm. Ztg., 1903, S. 313—316 u. 349—353.

Lowag, J. Die unterdevonischen Chloritschiefer des Altvatergebirges und deren Eisenerzlagerstätten. Berg- u. Hüttenm. Ztg., 1903, S. 277–280.

Lowag, J. Die Vorkommen von silberhaltigem Bleiglanz, Kobalt und Nickelerz bei Pressnitz im böhmischen Erzgebirge. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., 1903, S. 532–534.

Löwl, F. [Exkursionen im westlichen und mittleren Abschnitt der Hohen Tauern] Quer durch den mittleren Abschnitt der Hohen Tauern. Wien 1903. 8°. Vide: Becke, F. & F. Löwl.

Ludwig, E., Panzer, Th. & Zeynek, R. v. Untersuchung der Thermalwässer des Neuen Springers, des Mühlbrunnens und der Franz Josef-Quelle in Karlsbad. Wiener klin. Wochenschrift, Nr. 38. Wien, 1902.

Lugeon, M. Analogie entre les Carpathes et les Alpes. Compt. Rend. Ac. Sc., Bd. 135., S. 872–874. 1902.

Lugeon, M. Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des klippes des Carpathes. Bull. de la Soc. Vaudoise des Sci. nat. Lausanne. Nr. 146. Ser. IV. Vol. 39. 1903. 8°.

Lukaszewski. Wassereinbruch auf der Grube der Galizischen Kreditbank in Boryslaw. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., LI. Jahrg., Nr. 47, S. 651–652. Wien, 1903.

Maas, O. Ueber Medusen aus dem Solenhofer Schiefer und der unteren Kreide der Karpathen. Palaeontographica, Bd. 48, 1902, S. 297–322 mit 2 Taf.

Makowsky, A. & Rzehak, A. Führer in das Höhlengebiet von Brünn. Mit 1 Orientierungskarte und zahlr. Illustr. Brünn, K. Winiker, 1903, 8°. 48 S.

Martonne, E. de. Remarques sur le climat de la période glaciaire dans les Carpathes meridionales. Bull. soc. géol. France. II, 3, 1902, S. 330–333.

Maška, K. J. Čelist' šipecká. (Der Kiefer von der Šipkahöhle.) XII. Jahrg. d. Ber. d. Landes-Oberralschule in Telč 1903, 37 S. mit 8 Abb. 8°.

Mazelle, Ed. Erdbebenstörungen zu Triest. Mitteil. d. Erdbeben-Commission d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Neue Folge. Nr. XX. 86 S. mit 1 Textfig. Wien, 1903.

Méga, S. Der Bergbau von Dobschau (Komitat Gömör) im XIX. Jahrhundert. Bány. és Koh. Lapok., Jahrg. XXXV. Selmeczbánya, 1902, S. 344, 373.

Mellon, J. Die Aragonitkugeln bei Olomuczan-Ruditz. Brünn, 1903. 8°. 4 S.

Melion, Dr. Neuer Fundort von Beryll bei Zöptau-Petersdorf. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 83. Wien, 1903.

Menzel, P. Über die Flora der plastischen Tone von Preschen und Langaujezd bei Bilin. Abhandlungen der naturwiss. Gesellsch. „Isis" in Dresden. Jahrg. 1903. Hft. 1. Dresden, H. Burdach, 1903. 8°. 7 S. (13–19).

Milch, L. Beiträge zur Kenntnis der granitischen Gesteine des Riesengebirges. II. Teil. N. Jahrb. f. Min. etc. Beilageband XV, 1902, S. 105–204 mit 2 Taf.

Milch, L. Über sogenannten echten Granit im Süden des Riesengebirges. 79. Jahresbericht d. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur für 1901. Breslau, 1902, naturw. Section S. 11.

Mineralkohlen, Die, Österreichs; herausgegeben vom Komitee des Allgemeinen Bergmannstages. Wien, 1903. 8°. 1 Bd. Text (XX–490 S. mit zahlreichen Textfig. u. 9 Taf.) und 1 Mappe mit 12 Taf. Gesch. d. Komitees.

Mojsisovics, E. v. Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes. (Bau und Bild Österreichs; Tl. II. Ostalpen und Karstgebiet von C. Diener.) Wien, F. Tempsky, 1903. 8°. 9 S. (383–391) mit 1 Textfig.

Mojsisovics, Dr. E. von. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1902 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben. Mit einem Anhang: Bericht über die Aufstellung zweier Seismographen in Přibram von Dr. Hans Benndorf. Mitteil. d. Erdbeben-Commission d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Neue Folge. Nr. XIX. 161 S. mit 4 Taf. Wien, 1903.

Montessus de Ballore, F. de. Les tremblements de terre de plissements dans l'Erzgebirge. C. R. Ac. S. 1902., 134 Bd., S. 96–98.

Montessus de Ballore. L'Erzgebirge géoligicosismique. Arch. des Sc. phys. et nat. de Genève 4e période. Bd. XIII, S. 375–395.

Morosewicz, J. Resultate der chemischen Untersuchungen eines Dioritgesteines aus dem niederösterreichischen Waldviertel, im Zusammenhang mit Bemerkungen über die chemischen Untersuchungen der Silikatgesteine im allgemeinen. (Russ.) Verh. d. russ. kais. mineralog. Ges. St. Petersburg. 40, 1. 1902. S. 113–119.

Morozewicz, J. Über zwei neue, dem Pyrophyllit analoge Mineralverbindungen. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 97—102. Wien, 1903.

Moser, Dr. L. K. Manganerzvorkommen von Kroglje bei Dolina in Istrien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S. 380. Wien, 1903.

Muck, J. Der Erdwachsbergbau in Boryslaw. Berlin, J. Springer, 1903 8°. VI—218 S. mit 53 Textfig. u. 2. Taf.

Mühlen, Fr. zur. Das Nagy-Baróder Kohlenvorkommen. Montan-Zeitung, XI. Jahrg., Nr. 1, S. 2—3. Graz, 1904.

Neuwirth, V. Der Epidot von Zöptau in Mähren. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums 1903, 2. Heft.

Neuwirth, V. Über einige interessante Epidotkrystalle von Zöptau. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 584—590, mit 11 Textfig. Wien, 1903.

Niedzwiedzki, S. Geologische Skizze des Salzgebirges von Wieliczka. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 8 S. mit 1 Textfig.

Neuwirth, V. Neue mineralogische Mittheilungen über die Umgebung von Zöptau. Verhandl. d. naturf. Vereins in Brünn. Brünn 1902, S. 84—92 mit 4 Abbildgn. im Text.

Niesner, J. Über das Vorkommen von Quecksilbererzen bei Spič im südlichen Teil von Dalmatien. Bány. és Koh. Lapok, S. 505, 551, Selmeczbánya 1902.

Nopcsa jun., F. Baron v. Über die varanusartigen Lacerten Istriens. Beitr. z. Pal. u. Geol. Oesterreich-Ungarns u. d. Orients, Bd. XV, 1, 1903, S. 31—42 mit 2 Taf.

Noth, J. Gisements de pétrole dans les hauts Carpathes. Monit. des Intérêts Pétrolif. Roumains 1902. S. 748—750.

Oesterreich. Bergwerksbetrieb im Jahre 1901. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., LI. Jahrg. Nr. 10, S. 137—138; Nr. 11, S. 151—153. Wien 1903.

Oesterreich. Bergwerksbetrieb im Jahre 1902. Oesterr. Zeitschr f. Berg- u. Hüttenw. LI. Jahrg. Nr. 35, S. 483—484. Wien 1903.

Ogilvie-Gordon, Maria. The geological structure of Monzoni and Fassa. Transactions of the Edinburgh Geological Society. Vol. VIII. Edinburgh, typ. Turnbull & Spears, 1902—1903. 8° X—180 S. mit 34 Textfig., 18 Taf. u. 2 Karten.

Olszewski, St. Die Petroleum-Industrie in Galizien (Oesterreich) in den Jahren 1884 bis 1901. Naphta, Zeitschr. f. d. Petroleum-Industrie u. Bohrtechnik, Lemberg 1902, S. 333—337.

Osann, A. Versuch einer chemischen Klassification der Eruptivgesteine. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 322—356 und 403—436. Wien, 1903.

Osann, A. Beiträge zur chemischen Petrographie. Teil I. Molecularquotienten zur Berechnung von Gesteinsanalysen. Stuttgart, 1903. 4°. 5 S. u. 101 Tabellen.

Panzer, Th. Untersuchung der Thermalwässer des Neuen Springers, des Mühlbrunnens und der Franz Josefs-Quelle in Karlsbad. Vide: Ludwig, E., Panzer Th. und R. v. Zeyrek.

Paprštein, Vl. Kašperské Hory á jich dolování na zlato (Bergreichenstein und sein Goldbergbau.) Hornické a hutnické listy, 1903, S. 102—103 u. 138—139.

Pantocsek, J. Beschreibung und Abbildung der fossilen Bacillarien des Andesittuffes von Szliács in Ungarn. R. Friedländer u. Sohn. Berlin, 1903. 8°. 20 S. mit 2 Taf. u. 68 Abbild.

Pazár, St. v. Artesische Brunnen und Naturgas in Ungarn. Organ d. Vereins d. Bohrtechn. Nr. 12, S. 5, Wien 1903.

Pelikan, A. Beiträge zur Kenntnis der Zeolithe Böhmens. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. 1902, 14 S. mit 3 Abbildgn.

Penck, A. Die alpinen Eiszeitbildungen und der prähistorische Mensch. Archiv f. Anthropologie. N. F. Bd. I. Heft 2. Braunschweig, typ. Vieweg & Sohn, 1903. 4°. 12 S. (78—90).

Penck, A. Exkursionen in das Durchbruchtal der Wachau und die Lößlandschaft von Krems. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 19 S. mit 9 Textfig. u. 1 Taf.

Penck, A. & E. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Lfg. 1—5. Leipzig, Ch. H. Tauchnitz, 1901—1903. 8°.

Penck, A. & E. Richter. Glazialexkursion in die Ostalpen. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 97 S. mit 18 Textfig. u. 2 Karten.

Penecke, K. A. Das Sammelergebnis Dr. Franz Schaffers aus dem Oberdevon von Hadschin im Antitaurus. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LIII.

1903. Heft 1. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 12 S. (141—152). Mit 4 Lichtdrucktafeln (IV—VII).

Penecke, K. A. Die untermiocänen Süßwasserablagerungen von Reun. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 3 S.

Penecke, K. A. Exkursionen in das Paläozoikum der Umgebung von Graz. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 9 S.

Perner, Dr. J. Gastéropodes. Tom. I. Texte (Patellidae et Bellerophontidae) u. Taf. 1—89 mit 111 Textfig. Bd. IV von Barrand's Système Silurien du Centre de la Bohême. Prag, 1903.

Peter Knez - Dumičić'schen Kohlenwerke, Beschreibung der . . Montan-Zeitung, X. Jahrg. Nr. 18, S. 375—378. Graz 1903.

Pethö, J. Über das Vorkommen von *Hippurites (Pironaea) polystylus* in den Hypersenonschichten zu Cserevitz im Pétervárader Gebirge. Aus dem Nachlasse d. Verf. mitgeteilt von Dr. M. v. Pálfy. Földt. Közl. Bd. XXXIII. Budapest 1903. 5 S.

[Pethö, J.] Gedenkrede von Franz Schafarzik. Budapest, 1903. Vide: Schafarzik, Franz.

Petrascheck, W. Ueber Inoceramen aus der Kreide Böhmens und Sachsens. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Bd. LIII, 1903, Hft. 1. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 16 S. (153—168) mit 2 Textfig. und 1 Taf. (VIII).

Petrascheck, W. Zur Geologie des Heuscheuergebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 259—266. Wien, 1903.

Piestrak, F. Kohlenwasserstoffgase in der Salzgrube in Wieliczka. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., LI Jahrg., Nr. 9, S. 122—124. Wien, 1903

Počta, Ph. Ueber die Anfangskammer der Gattung *Orthoceras Breyn.* Sitzungsber. d. königl. böhm Gesellsch. d. Wissensch. Prag, 1902, LII mit 1 Taf.

Počta, Ph. Exkursion in die Kreide Böhmens. Wien, 1903. 8°. Vide: Slavík, A., Woldřich, J. N. & Ph. Počta.

Počta, F. O počatečné komůrce hlavonožců. (Über die Anfangskammer der Cephalopoden.) Živa, Jahrg. XIII, S. 33—34 mit 3 Textfig. Prag, 1903.

Počta, F. O některých nových houbách z křidového útvaru. (Über einige neue Spongien aus der Kreideformation.) Böhm. Kaiser Franz Josefs-Akad., II. Cl. 1903, S. 1—10 mit 2 Taf.

Počta, F. Příspěvky k poznání vápenitých hub z křidového útvaru. (Beiträge zur Kenntnis der Calcispongien aus der Kreideformation.) Böhm. Kaiser Franz Josefs-Akad., II. Cl. 1903, S. 1—12 mit 1 Doppeltafel.

Počta, P. Geologische Karte von Böhmen, 1 : 200.000, publicirt vom Comité für Landesdurchforschung Böhmens. Section V: Weitere Umgebung Prags. Arch. naturw. Landesdurchforsch. Prag, 1903. 1 colorirte Karte Fol. mit Text. 8°.

Podroužek, Ad. Vznik dolování v ostravsko-karvínské kamenouhelné panví. (Ursprung des Bergbaues im Ostrau—Karwiner Steinkohlenbecken.) Vide: Fadrus, K. & Podroužek, Ad.

Pohl, O. Über Turnerit und Anatas von Prägratten in Tirol. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 472—484. Wien, 1903.

Popoff, S. Zur Paragenese des Goldes von Siebenbürgen. Vide: Vernadsky, W. und Popoff, S.

Purkyně, C. R. v. Das Nýřaner und Radnitzer Kohlenflötz bei Třemošná. Bulletin International de l'Académie des sciences de Bohême VII, 19-2. 8°. 15 S. mit 15 Textfig. u. 1 Taf.

Purkyně, C. R. v. Das Nürschaner Kohlenflötz bei Nürschan. (Nýřanská sloj uhelná u Nýřan.) Abhandl. d. böhm. Akad. etc. II. Classe, Jahrg. VIII, Nr. 31, S. 1—30 mit 3 Taf.

Purkyně, C. R. v. Ložiska kaolinova v Plzeňsku. (Die Kaolinlagerstätten bei Pilsen.) Vesmir, Prag, 1902, Bd. 31, Nr. 7 mit 1 Abbild.

Putick, W. Der Zirknitzer See und seine geologischen Verhältnisse. Festschr. z. Feier d. 50jährigen Bestandes d. deutschen Staatsoberrealschule in Brünn 1902. 9 S. mit 1 Karte.

(Raibl.) Geologisch bergmännische Karten mit Profilen von Raibl nebst Bildern von den Blei- und Zink-Lagerstätten in Raibl; aufgenommen von den k. k. Bergbeamten . . ., herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien, 1903. 8°. Vide: Göbl, W.

Rácz, K. v. Eine der reichsten Goldzonen Europas. Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 6, S. 117—118. Graz, 1903.

Rácz, K. v. Die Goldseifen Ungarns. Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 2, S. 25—26. Graz, 1903.

Redlich, K. A. Das Peridotitgebiet von Kraubat. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen; Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 6 S.

Redlich, Dr. K. A. Der Braunkohlenbergbau Sonnberg in Kärnten. Sonderabdruck aus „Die Mineralkohlen Oesterreichs". Herausgeg. vom Komitee d. allg. Bergmannstages. Wien, 1903.

Redlich, Dr. Karl A. Über das Alter und die Entstehung einiger Erz- und Magnesitlagerstätten der steirischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Jahrg. 1903. Bd. LIII. S. 285—294, mit 4 Textfig.

Redlich, K. A. Bergbaue Steiermarks. II.: Die Walachen bei Öblarn. Ein Kiesbergbau im Ennsthal. Berg- u. Hüttenm. Jahrb. d. k. k. Bergakademie zu Leoben u. Přibram, LI., 1., 1903, S. 1—62 mit 2 Taf.

Redlich, K. A. Die Kupferschürfe des Herrn Heraeus in der Veitsch. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LI. 1903. Wien, typ. G. Gistel & Co., 1903. 8°. 5 S. mit 1 Textfig.

Redlich, K. A. Turmalin in Erzlagerstätten. Tschermak's Mineralogische und petrographische Mitteilungen Bd. XXII. Heft 5. 1903. Wien, A. Hölder, 1903. 8°. 2 S. (502—504).

Rehbinder, B. v. Untersuchungen im braunen Jura in der Umgebung von Czenstochau im Jahre 1902. Monatsbericht d. D. geolog. Ges., Nr. 1, 1903, S. 17—33.

Reibenschuh, F. Der Steierische Erzberg. Graz, 1902. 8°. 25 S.

Reichl, R. Die Friedrichsquelle. Prager Medicinische Wochenschrift, XXVI., Nr. 19, 1901. Prag, typ. C. Bellmann, 1901. 8°. 8 S.

Reis, Dr. Otto M. Über Lithiotiden. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. XVII. Heft 6. 44 S. mit 7 Taf. u. 4 Textfig. Wien, 1903. 4°.

Reis, Dr. O. M. Über Stylolithen, Dutenmergel und Landschaftenkalk (Anthrakolith zum Theil). Geognost. Jahreshefte. 1903. 16. Jahrg. S. 157—279, mit 4 Tafeln. München, 1903.

Remeš, M. Über *Palaeosphaeroma Uhligi*, eine neue Assel aus dem Tithon von Skalička. (Nachträge zur Fauna von Stramberg III.) Beitr. zur Pal. u. Geol. Oesterreich-Ungarns u. d. Orients, Bd. XV, 1903, 2 S. mit 3 Textfig.

Remeš Dr. M. *Rhynchonella peregrina* bei Freiberg in Mähren. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 223—225. Wien, 1903.

Richter, E. Glazialexkursion in die Ostalpen. Wien, 1903. 8°. Vide: Penck, A. & E. Richter.

Romberg, J. Entgegnung. Centralblatt für Mineralogie etc. 1902, S. 13—15.

Romberg, J. Schlusswort. Centralblatt für Mineralogie etc. 1902, S. 139—140.

Romberg, J. Geologisch-petrographische Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni. III. Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss., phys.-math. Cl. IV. 1903, S. 43—68.

Romberg, Dr. J. Zur Abwehr! Centralblatt f. Mineralogie etc. 1903, S. 497—501.

Romberg, Dr. J. Zur Richtigstellung. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., S. 245—249. Wien, 1903.

Romberg, Dr. J. Ueber die Altersbeziehungen der Eruptivgesteine im Fassa- und Fleimsthale. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 365. Wien, 1903.

Rosický, Vojtech. O čediči z Trosek. (Über den Basalt von Trosky.) Rozpravy České Akad. 1903, Nr. 7, 5 S.

Rosiwal, A. Geologische Exkursion in die Mineralquellengebiete von Franzensbad, Marienbad und Karlsbad. IX. Internationaler Geologen Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 79 S. *mit 10 Textfig.* u. 3 Taf.

R. Z. Boryslaw — ein zweites Baku? Naphtha, Zeitschr. f. d. Petroleum-Industrie und Bohrtechnik. Lemberg, 1902, S. 260—262.

Rzehak, A. Über die Aussichten einer Tiefbohrung auf Wasser im Gebiete von Jedownitz. „Tagesbote aus Mähren und Schlesien 15. I. 1902.

Rzehak, A. Neue Entdeckungen im Gebiete des mährischen Miocäns. Zeitschrift d. mähr. Landesmuseums. II. Bd., S. 175—182. Brünn, 1902. 8°.

Rzehak, A. Die Tertiärformation in der Umgebung von Nikolsburg in Mähren. Zeitschrift d. mähr. Landesmuseums II. Bd., S. 28—61. Brünn, 1902. 8°. II. Bd. S. 53—79. Brünn, 1903. 8°.

Rzehak, A. Das miocäne Mittelmeer in Mähren. Festschr. z. Feier d. 50jähr. Bestandes d. deutsch. Staatsoberrealschule in Brünn, 1902.

Rzehak, A. Exkursion nach Pausram—Auerschitz. [Karpathisches Alttertiär.] IX. Internationaler Geologen-Kongreß. Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 6 S.

Rzehak, A. Brunnenbohrungen im Sebrowitzer Gebiete. Org. d. Ver. d. Bohrtechn. Nr. 24, S. 7. Wien, 1902.

Rzehak, A. Führer in das Höhlengebiet von Brünn. Vide: Makowsky, A. u. Rzehak, A.

Rzehak, Prof. A. Barytführende Septarien im Alttertiär der Umgebung von Saybusch in Westgalizien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 85—87. Wien, 1903.

Rzehak, Prof. A. Kalktuff bei Gross-Orzechau in Mähren. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 257—258. Wien, 1903.

Rzehak, Prof. A. Ueber das Auftreten der Gattung *Papyrotheca Brusina* in den Congerienschichten von Niederösterreich und Mähren. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 258—259. Wien, 1903.

Rzehak, Prof. A. Spuren des Lias und Dogger im Klippenjura der karpathischen Sandsteinzone Mährens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 276—277. Wien, 1903.

Salomon, W. Über die Lagerungsform und das Alter des Adamellotonalites. Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wiss., XIV. Bd. Berlin, 1903. S. 307—319.

Schafarzik, Franz. Neuere Knochenfunde in Siebenbürgen. Földt. Közl., XXXII. Bd. Budapest, 1902. 1 S.

Schafarzik, Franz. Ueber die Steinindustrie Ungarns mit besonderer Rücksicht auf die Decorations- und Bausteine. A magyar Mérnök-és Építész-Egylet Heti. Értesitöje, Jahrg. XXI, Nr. 15—17. Budapest, 1902. 5 S. 4°.

Schafarzik, Franz. Über das geologische Profil des dritten Hauptsammelkanals in Budapest. Földt. Közl., XXXIII. Bd., 1903, S. 165—174 mit 1 Taf.

Schafarzik, Franz. Gesellschaftsausflug d. ung. geol. Ges. zu den Zipser Klippen und in die Hohe Tatra. Földt. Közl., XXXII. Bd. Budapest, 1902. 6 S.

Schafarzik, Franz. Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Furdia und Német-Gladna sowie des westlichen Theiles von Nadrág. Jahrb. d. ung. geol. Anstalt f. 1901. Budapest, 1903. 9 S.

Schafarzik, Franz. Die Umgebung von Budapest und Szentendre. Sektionsblatt: Zone 15, Kolonne XX, 1:75.000. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte der Länder d. ung. Krone. Herausgeg. v. d. kgl. ung. geolog. Anst. Budapest, 1903. 69 S.

Schafarzik, Franz. Gedenkrede über weil. Dr. Julius Pethö. Földt. Közl., Bd. XXXIII. Budapest, 1903. 14 S. mit Bild.

Schafarzik, Dr. Franz. Kurze Skizze der geologischen Verhältnisse und Geschichte des Gebirges am Eisernen Tore an der Unteren Donau. Földt. Közl., S. 402—444 mit 2 Taf. (Nr. IX u. X). Budapest, 1903.

Scharizer, R. Über das Werden und Vergehen im Reiche der Steine. Inaugurationsvortrag, gehalten am 2. Dec. 1903, Czernowitz, 1903. 8°. 22. S.

Scharizer, R. Beiträge zur Kenntnis der chemischen Constitution und der Paragenese der natürlichen Eisensulfate. IV. Groth, Zeitschr. f. Krystallographie etc. XXVII. Bd. 6. Heft, S. 529—549 mit 1 Textfig. 8°. Leipzig, 1903.

Schirmeisen, K. Systematisches Verzeichnis mährisch-schlesischer Mineralien und ihrer Fundorte. Jahresbericht des Lehrerklubs für Naturkunde in Brünn 1903. Brünn, K. Winiker, 1903. 8°. 92 S.

Schlosser, M. und Hibsch, J. E. Eine untermiocäne Fauna aus dem Teplitzer Braunkohlenbecken mit Bemerkungen über die Lagerungs- und Altersverhältnisse der Braunkohle im Teplitzer Becken. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. III, Abth. 1, S. 1—30. Wien, 1903.

Schubert, R. J. Die Foraminiferen der karpathischen Inoceramenschichten von Gbellan in Ungarn (Puchower Mergel). Wien, 1902. 8°. Vide: Liebus, A. & R. J. Schubert.

Schubert, R. J. Ueber einige Bivalven des istrodalmatinischen Rudistenkalkes. I. *Vola Lapparanti Choff.* und *Chondrodonta Joannae-Munsoni.* Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt., Bd. LII., 1903, Hft. 2. Wien, R. Lechner, 1902. 8°. 12 S. (265—276) mit 1 Taf. (XIII).

Schubert, R. J. Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad (29, XIII). I. Die vier küstennächsten Falten. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt., S. 143—150. Wien, 1903.

Schubert, R. J. Zur Geologie der Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad (29, XIII). II. Das Gebiet zwischen Zemonico und Benkovac. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 104—215. Wien, 1903.

Schubert, R. J. Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad (29, XIII). III. Das Gebiet zwischen Polešnik, Smilčić und Possedaria. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S., 278—288. Wien, 1903.

Schubert, R. Kritische Bemerkungen zu Herrn A. Martelli's Arbeiten über die Glogie von Spalato. Vide: Kerner, F. und Schubert, R.

Schubert, Dr. Rich. Joh. & Waagen, Dr. Lukas. Die untersilurischen Phyllopodengattungen *Ribeiria Sharpe* und *Ribeirella nov. gen.* Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Jahrg. 1903, Bd. LIII, S. 33—50 mit 1 Taf. u. 5 Textfig.

Schwab, Prof. Dr. Franz. Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster im Jahre 1902. Mitteil. d. Erdbeben-Commission d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Neue Folge Nr. XXI. 22 S. Wien, 1903.

Siemiradzki, Dr. J. v. Geologia ziem Polskich (Polens Geologie). I. Bd. 8°. 472 S. Lemberg, 1903. Verlag d. gräfl. Dzieduszycki'schen Landesmuseums.

Sigmund, A. Exkursion in das Eruptivgebiet von Gleichenberg. Wien, 1903. 8°. Vide: Clar, C. & A. Sigmund.

Sigmund, A. Die Sammlung niederösterreichischer Minerale im k. k. naturhistorischen Hofmuseum. Wien, Selbtverlag, 1903. 30 S.

Sigmund, A. Gesteine von Gleichenberg. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 386 (Mitteil. d. Wiener Mineral. Ges. S. 34). Wien, 1903.

Slavík, F. Drobnosti mineralogické a petrografické z Moravy (Mineralogische und petrographische Miscellen aus Mähren.) Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově. V. 46—54. Prossnitz 1903.

Slavík, F. & J. Fišer. Datolith unterhalb Ličtic bei Beroun. Centralblatt für Mineralogie, Geologie .. 1903. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1903. 8°. 7 S. (229—235) mit 3 Textfig.

Slavík, A., Woldřich, J. N. & Ph. Počta. Exkursion in die Kreide Böhmens. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 6 S. mit 1 Taf.

Smyčka, Fr. O vzácných zbytcích Belemnita z ostravského karbonu. (Über seltene *Belemnites*-Reste aus dem Ostrauer Karbon). Mitteilungen aus dem naturw. Club in Prossnitz. 1902. 6 S. mit 2 Textfig.

Steinmann, G. Über eine stockbildende *Nubecularia* aus der sarmatischen Stufe (*N. caespitosa n. f.*). Annalen d. k. k. Naturhist. Hofmuseums. XVIII. Bd. S. 112—116, mit 6 Textfig. Wien, 1903.

Steinmann, G. *Milleporidium*, eine Hydrocoralline aus dem Thithon v. Stramberg. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, Bd. XV, Heft 1. Wien und Leipzig, W. Braumüller, 1903. 4°. 8 S. mit 2 Taf.

Stephan, Erzherzog. Briefe wissenschaftlichen, hauptsächlich geologischen Inhalts an Wilhelm Haidinger, den ersten Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien (1850—1866). Zweite Ausgabe. Wien, Halm & Goldmann [1903]. 8°. VII—193 S. mit einem Porträt des Erzherzogs.

Stephani, O. Ueber das Welser Erdgas. Zeitschr. f. angew. Chemie, 1903, S. 27—32.

Sturm, F. Das sudetische Erdbeben vom 10. Januar 1901. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVI. Heft 2. 1903. 8°. 42 S. mit 2 Karten.

Suess, E. Vorwort zu dem Werke: Bau und Bild Österreichs. Wien 1903. 8°. Vide: Diener, C, Hoernes, R., Suess, F. E. & V. Uhlig. Bau und Bild Österreichs. Teil I. S. XIII—XXIV.

Suess, F. E. Bau und Bild der böhmischen Masse. Wien, 1903. 8°. Vide: Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. & V. Uhlig. Bau und Bild Österreichs. Teil I.

Suess, F. E. Exkursion nach Segengottes bei Brünn. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 9 S. mit 1 Textfig.

Suess, F. E. Die geologischen Verhältnisse des Steinkohlenbeckens von Ostrau—Karwin. Wien, 1903. 8°. Vide: Berger, H. & F. E. Suess.

Suess, F. E. Vorläufiger Bericht über die geologischen Aufnahmen im südlichen Theile der Brünner Eruptivmasse. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S. 381 389. Wien, 1903.

Swierczewski, E. Die Erdwachsgrube Dobra Nadzieja in Dzwiniacz (Galizien). Montan-Zeitung, X. Jahrg., Nr. 8, S. 47—49. Graz, 1903.

Szajnocha, L. Einige Worte über den geologischen Bau des Gebietes von Krakau. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 10 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf.

Szajnocha, L. Geologische Skizze der Umgebung von Czortków, Zaleszczyki und Kasperowce in Podolien. IX. Internationaler Geologen Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 9 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf.

Szajnocha, L. Das Pruttal zwischen Delatyn und Worochta in den ostgalizischen Karpaten. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer

für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 8 S. mit 1 Textfig. u. 1 Taf.

Szajnocha, L. Wsprawie nummulita w Dorze i pochodzenia oleju skalnego w Wójczy. (Zur Frage des Nummulitenvorkommens in Dora und des Ursprunges des Erdöles in Wojcza.) Kosmos 1903, Lemberg. Heft V, S. 299—319.

Szajnocha, L. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt XI. (Geologischer Atlas Galiziens, Heft XI.) Mit 3 Blättern: Wieliczka—Myślenice, Bochnia—Czechów, Neusandez, im Maßstabe 1:75.000 und erläuterndem Texte, 118 S. Herausgeg. v. d. Physiograph. Kommission d. Akad. d. Wiss. in Krakau, 1903.

Szilady, J. v. Die Crustaceen des Retyezát. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn. Bd. XVIII. Leipzig, 1903. 8°.

Szombathy, J. Die Vorläufer des Menschen. Schriften d. Ver. z. Verbreit. naturw. Kenntnisse in Wien. 43. Bd. 1902—1903. Wien, 1903.

Taramelli, T. Risposte ad alcuni quesiti della spettabile administrazione civica della citta di Gorizia riguardante il provvedimento dell' acqua potabile. Pavia, typ. Successori Marelli, 1903. 8°. 41 S.

Teisseyre, Dr. W. Versuch einer Tektonik des Vorlandes der Karpathen in Galizien und in der Bukowina. Kurzer Bericht über meine bisherigen Untersuchungen in diesem Gebiete. Mit 2 Kartenskizzen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S. 289—308. Wien, 1903.

Teller, F. Exkursion in das Feistritztal bei Neumarktl in Oberkrain. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 27 S. mit 3 Textfig.

Termier, P. I. Sur quelques analogies de faciès géologiques entre la zone centrale des Alpes orientales et la zone interne des Alpes occidentales. — II. Sur la structure des Hohe Tauern (Alpes du Tyrol). — III. Sur la synthèse géologique des Alpes orientales. Comptes rendus des seances de l'Acad. d. Sc. 16, 23, 30. Paris, 1903.

Tertsch, H. Optische Orientierung von Feldspaten der Oligoklas-Gruppe. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 159—188 mit 5 Textfig. Wien, 1903.

Thenius, G. Über slavonische Mergel und deren Verwendung sowie Verarbeitung zu Portland-Cementfabrikation. Org. d. Ver. d. Bohrtechn. Nr. 14, S. 7—9. Wien, 1902.

Tietze, Dr. E. Felix Karrer †. Verhandl. d. k. k. geolog Reichsanst. S. 163—164. Wien, 1903.

Tietze, Dr. E. Ansprache bei Eröffnung der ersten Sitzung im Winterhalbjahre 1903/1904. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S. 313—316. Wien, 1903.

Toula, F. Ueber den Rest eines männlichen Schafschädels (*Ovis Mannhardi n. f.*) aus der Gegend von Eggenburg in Niederösterreich. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichanst. Jahrg. 1903, Bd. LIII, S. 51—64. mit 1 Taf. (II) u. 3 Textfig. Wien, 1903.

Toula, F. Führer für die Exkursion auf den Semmering. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 50 S. mit 13 Textfig. u. 1 geolog. Karte.

Treitz, P. Bericht über die agrogeologischen Arbeiten im Sommer 1900. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Anst. f. 1900. Budapest 1902. 11 S.

Treitz, Peter. Agrogeologische Beschreibung des Gebietes zwischen der Donau und Tisza. Földt. Közl., S. 367—389 mit 1 Taf. (VII). Budapest, 1903.

Treitz, Peter. Bodenkundliche Beschreibung der Umgebung des Palics-Sees. Földt. Közl., S. 390—396 mit 1 Taf. (VIII). Budapest, 1903.

Trener, Dr. G. B. Ueber das Vorkommen von Vanadium, Molybdän und Chrom in Silicatgesteinen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S. 66, Wien, 1903.

Tschermak, G. Die Salze der Karlsbader Therme. Mitteil. d. Wiener Mineral. Ges. 1902, Nr. 9, S. 61—64.

Tschermak, G. Ueber die chemische Konstitution der Feldspate. Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CXII, Abt. I.

Tschermak, G. Eine Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Krystallform. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 393—402. Wien, 1903.

Uhlig, V. Bau und Bild der Karpaten. Wien, 1903. 8°. Vide: Diener, C., Hoernes, R., Suess, F. E. & V. Uhlig. Bau und Bild Österreichs. Teil III.

Uhlig, V. Pieninische Klippenzone und Tatragebirge. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 76 S. mit 34 Textfig.

Uhlig, V. Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S. 129—133. Wien, 1903.

Uličny, J. Mineralogické paběrky ze západní Moravy. (Mineralogische Nachlese aus Westmähren.) Věstnik Klubu přírodově dockého v Prostějově für 1901, 1902. S. 113—116.

Ungarn. Bergwerks- und Hüttenbetrieb 1901. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. LI. Jahrg. Nr. 2, S. 20—23; Nr. 4, S. 53—55. Wien, 1903.

Unterrichter, O. v., Ampferer, O. & G. Beyrer. Die Mieminger Kette (Schluss). Zeitschr. d. Deutsch. und Oesterreich. Alpenvereines. Bd XXXIV. 1903.) Innsbruck, 1903. 8°. 34 S. (237—270) mit 10 Textfig. u. 2. Taf.

Uslar, M. v. Das Gold, sein Vorkommen, seine Gewinnung und Verarbeitung. Halle 1903. 8°. 60 S. mit 2 Taf. und 19 Abbild.

Vacek, M. Exkursion durch die Etschbucht [Mendola, Trient, Rovereto, Riva]. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 49 S. mit 2 Textfig. u. 1 Taf.

Vacek, M. Der steirische Erzberg. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 27 S. mit 2 Textfig.

Vernadsky, W. & Popoff, S. Zur Paragenese des Goldes von Siebenbürgen. Centralblatt für Min. etc. 1903. S. 331—332.

Verzeichnis der von Oesterreich (für die internationale naturwissenschaftliche Bibliographie) zu bearbeitenden Zeitschriften. Wien, 1903, typ. Adolf Holzhausen. 8°. 42 S.

Vlček, Vl. O některých problematických zkamenělinách českého cambria a spodního siluru. (Über einige problematische Versteinerungen des böhmischen Kambriums und Untersilurs) mit 2 Taf. Palaeontographica Bohemiae d. böhm. Akad. Nr. VI. 1902.

Volz, W. Über eine Korallenfauna aus dem Neokom der Bukowina. I. Theil. Beitr. z. Pal. u. Geol. Oesterr.-Ungarns u. d. Orients. Bd. XV, 1903, S. 9—30 mit 2 Taf.

Vorwerg, O. Über Steinkessel. L., Selbstverlag, Herischdorf im Riesengebirge, 1903, 79 S.

Waagen, Dr. L. Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia. IV. Die Umgebung des Bescathales. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S. 235—238. Wien, 1903.

Waagen, Dr. L. Die Aufnahmen im Nordtheile der Insel Cherso. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. S. 249—251. Wien, 1903.

Waagen, Dr. L. Die untersilurischen Phyllopodengattungen *Ribeiria Sharpe* und *Ribeirella nov. gen.* Vide: Schubert, Dr. Rich. Joh. und Waagen, Dr. Lukas.

Wähner, F. Über das Sonnwendgebirge im Unterinnthal. Sitzungsber. d. deutsch. naturw. Vereines f. Böhmen „Lotos" in Prag, 1902, 4 S.

Wähner, F. Das Sonnwendgebirge im Unterinnthal. Ein Typus alpinen Gebirgsbaues. Herausgegeben mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen. I. Theil. Leipzig und Wien, F. Deuticke, 1903. 4°. XII—356 S. mit 96 Textfig., 19 Taf. u. 1 geolog. Uebersichtskarte.

Wähner, F. Exkursion nach Adnet und auf den Schafberg. IX. Internationaler Geologen-Kongreß; Führer für die Exkursionen. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 20 S. mit 2 Textfig.

Walter, H. Über *Nemertites Sudeticus Roem*, sein Vorkommen und seine Entstehung. Centralbl. f. Min. etc., 1903, S. 76—78.

Walter, H. Kann Ungarn eigene Petroleumbergbaue besitzen? Allg. österr. Chem.- u. Techn.-Ztg., 1903, Nr. 19, S. 6—7.

Weber, M. Erwiderung. Centralblatt für Mineralogie etc., 1902, S. 81—82.

Weinschenk, E. Weitere Beobachtungen über die Bildung des Graphits, speziell mit Bezug auf den Metamorphismus der alpinen Graphitlagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1903, XI, S. 16—24.

Weinschenk, E. Einige Beobachtungen über die Erzlagerstätten im Pfunderer Berg bei Klausen in Südtirol. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903, S. 66—68.

Weinschenk, H. Die Erzlagerstätte des Schneebergs in Tirol und ihr Verhältnis zu jener des Silberbergs bei Bodenmais im bayrischen Wald. Zeitschrift f. prakt. Geolog., 1903, 11., S. 231—236.

Weinschenk, E. Die Tiroler Marmorlager. Zeitschr. f. prakt. Geol., 1903, 11., S. 131—147.

Weinschenk, E. Über einen eigenartig ausgebildeten Diopsid von Moravicza (Vaskö) in Ungarn. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 363—367, mit 1 Textfig. Wien, 1903.

Weinschenk, E. Korund aus Tirol. Notiz. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. Bd. XXII. S. 78. Wien, 1903.

Wels. Die Tiefbohrung des Aerars bei Wels in Oberösterreich. Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. LI. Jahrg. Nr. 34. S. 461—463. Wien, 1903.

Went, K. Über ein neues Ganggestein von Monzoni. Vide: Doelter, C. u. Went, K.

Went, K. Über einige melanokrate Gesteine des Monzoni. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe. Abth. I, Bd. CXII, 1903. Wien, C. Gerold's Sohn, 1903. 8°. 51 S. (237—287) mit 6 Textfiguren u. 1 Taf.

Wiśniowski, Th. Wiadmosè weglu brunatny mpod Kutami. (Eine Notiz über die Braunkohle bei Kyty.) Kosmos, Lemberg, 1902, Heft I, pag. 7—10.

Weyberg, Z. Przyczynki do petrografii trzonu krystalicznego tatrzańskiego. (Beiträge zur Petrographie des kristallinischen Kernes in der Tatra.) Jahrbuch des Tatravereins, Krakau, 1902, Bd. XXIII. S. 1—17.

Woldřich, J. N. Všeobecná geologie se zvláštním zřetelem na země koruny České. (Allgemeine Geologie mit besonderer Rücksicht auf die Länder der böhmischen Krone.)

I. Geologie fysiografická (Physiographische Geologie), Prag, 1902, 136 S., 8° mit 102 Abbild. u. 1 Taf.

II. Geologie dynamická (Dynamische Geologie), Prag. 1902, 184 S., 8°. mit 105 Abbild. u. 2 Taf.

Woldřich, J. N. Exkursion in die Kreide Böhmens. Wien, 1903. 8°. Vide: Slavík, A., Woldřich, J. N. & Ph. Počta.

Woldřich, Jan N. & Woldřich, Jos. Geologické studie z jižních Čech. II. Údolí Volyňky na Šumavě. (Geolog. Studien aus Südböhmen. II. Das Volyňkatal im Böhmerwalde.) Archiv pro přírodovědecke prozkoumání Čech, Bd. XII, Nr. 4, 112 S. mit 31 Fig. u. 1 Karte (1 : 50.000). Prag, 1903.

Wolfstrigl-Wolfskron, M. v. Die Tiroler Erzbergbaue 1301—1665. Verl. Wagner, Innsbruck, 1903, 473 S.

Zahálka, Č. List v příčině X pásma adressovaný tajemníku třídy math. přírodovědecké. (Ein Schreiben in Betreff der Zone X an den Sekretär der math.-naturwiss. Classe.) Sitzungsbericht d. k. böhm. Ges. d. Wiss., 1902.

Zahálka, Č. Pásmo I a II křidoveho útvaru v Pojizeří. (Die Zonen I und II der Kreideformation im Isergebiete.) Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1902, S. 4 u. 15 mit 2 Taf.

Zahálka, Č. Pásmo III a IV křidoveho útvaru v Pojizeří. (Die Zonen III und IV der Kreideformation im Isergebiete.) Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1902, S. 5 und 22, mit 2 Taf.

Zahálka, Č. Pásmo V, VI a VII křidového útvaru v Pojizeří. (Die Zonen V, VI und VII der Kreideformation im Isergebiete.) Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss., 1902, 17 S. mit 2 Taf.

Zeleny, V. Serpentin mit Eisenglanz im Hornungsthal bei Grünbach (Niederösterreich). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst., S. 266—267. Wien, 1903.

Želízko, J. V. Ueber das neue Vorkommen einer untersilurischen Fauna bei Lhotka, Mittelböhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1903, Nr. 3. Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 5 S. (61—65.)

Zeynek, R. v. Untersuchung der Thermalwässer des Neuen Springers, des Mühlbrunnens und der Franz Josefs-Quelle in Karlsbad. Vide: Ludwig, E., Panzer, Th. und Zeynek, R. v.

Zuber, Prof. Dr. R. Neue Karpathenstudien. I. Ueber die Herkunft der exotischen Gesteine am Aussenrande der karpathischen Flyschzone. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst., Jahrg. 1902, Bd. LII, S. 245—258 mit 3 Zinkotyp. im Texta. Wien, 1903.

Zuber, Prof. Dr. R. Rzekomy nummulit z Dory i kilka dalszych konsekwencyj. (Der angebliche Nummulit von Dora und einige weitere Consequenzen.) Kosmos, Lemberg, XXVII, 1903, S. 395—401.

Register.

Erklärung der Abkürzungen: G. R. A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mittheilung. — V. Vortrag. — R. B. Reisebericht. — L. = Literatur-Notiz. N. = Notiz. — A. = Ansprachen.

A.

Seite

Abel, Dr. O. Studien in den Tertiärbildungen am Aussensaume der ostalpinen Flyschzone zwischen der Donau und Erlauf. V. Nr. 3 65
Die fossilen Sirenen des Wiener Beckens. V. Nr. 4 79
Ampferer, Dr. O. Die neueste Erforschung des Sonnwendgebirges im Unterinnthal. Mt. Nr. 2 41
Ueber Wandbildung im Karwendelgebirge. Mt. Nr. 10 198
Die Mündung des Vomperbaches. Mt. Nr. 11 231

B.

Baltzer, A. Die granitischen Intrusivmassen des Aarmassivs. L. Nr. 3 . 66
Bayer, Dr. Franz. Neue Fische der Kreideformation Böhmens. Mt. Nr. 14 269
Beck, H. Geologische Mittheilungen aus den Kleinen Karpathen. Mt. Nr. 2 51

C.

Cramer, H. Das Alter, die Entstehung und Zerstörung der Salzburger Nagelfluh. L. Nr. 3 67

D.

Diener, C. Die Stellung der croatisch-slavonischen Inselgebirge zu den Alpen und dem dinarischen Gebirgssysteme. L. Nr. 3 67
„ Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Lt. Nr. 16 331
Doelter, C. Zur Altersfolge der Eruptivgesteine von Predazzo. Mt. Nr. 11 225
Döll, Eduard Ueber die Beobachtung des Falles von Meteoriten und das Aufsammeln derselben. Lt. Nr. 15 309
Ueber neue Pseudomorphosen: Quarz nach Pyrrhotin, Markasit nach Rutil; Limonit nach Quarz. V. Nr. 16 . . . 316
Dreger, Dr. J. Vorlage des Blattes Marburg in Steiermark. Fragliche Gletscherspuren. V. Nr. 6 . . 124
Die Excursion des IX. Internationalen Geologen-Congresses nach Bosnien und in die Herzegowina. V. Nr. 17 344

E.

Eckert, Dr. Das Gottesackerplateau. Ein Karrenfeld im Allgäu. L. Nr. 6 . 127

F.

Seite

Fraas, Dr. E. Die Triaszeit in Schwaben. L. Nr. 11 . 238

Friederichsen, M. Forschungsreise in den Centralen Tiën-schan und Dsungarischen Ala-tau im Jahre 1902. L. Nr. 7 und 8 151

Fuchs, Th. Ueber einige Störungen in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. L. Nr. 3 . . 67

Ueber einige neue Beobachtungen in den Ziegeleien von Baden und Vöslau. Mt. Nr. 12 239

G.

Gäbert, C. Geröllführende Schichten in der Gneissformation bei Boden im sächsischen Erzgebirge. Lt. Nr. 16 330

Geyer, G. Zur Geologie der Lienzer Dolomiten. V. Nr. 9 165

Göbl, W. Geologisch-bergmännische Karten mit Profilen von Raibl nebst Bildern von den Blei- und Zinklagerstätten in Raibl. L. Nr. 7 und 8 150

Gortani, M. Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni-Avoltri nell' alta Carnia occidentale. Lt. Nr. 15 309

Fossili rinvenuti in un primo saggio del calcare a Fusuline di Forni-Avoltri (alta Carnia occidentale). Lt. Nr. 15 . . 309

Günther, J. Glaciale Denudationsgebilde im mittleren Eisackthal. L. Nr. 3 72

H.

Haas, Hippolyt. Katechismus der Versteinerungskunde. L. Nr. 10 . 221

Hammer, W. Ueber die Pegmatite der Ortler Alpen. V. Nr. 17 . . . 345

Handmann, R. S. J. Zur Kenntnis der Lössfauna von Nagy-Kapornak (Zala, Ungarn). Mt. Nr. 17 343

Hibsch, Dr. J. E. Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. L. Nr. 2 59

Hilber, V. Zu „Fossilien der Kainacher Gosau". Mt. Nr. 3 . . . 61

Hinterlechner, Dr. K. Ueber den Granit und die Gneisse aus der Umgebung und westlich von Deutschbrod in Böhmen. V. Nr. 4 79

Hoernes, R. *Chondrodonta* (*Ostrea*) *Joannae Choffat* in den Schiosischichten von Görz, Istrien, Dalmatien und der Herzegowina. L. Nr. 3 68

„ Bau und Bild der Ebenen Oesterreichs. Lt. Nr. 17 . 362

Hofmann, A. Vorläufiger Bericht über turmalinführende Kupferkiese von Monte Mulatto. L. Nr. 5 102

Höfer, H. Erdöl-Studien. L. Nr. 4 82

I.

Ippen, Dr. J. A. Ueber den Allochetit vom Monzoni. Mt. Nr. 7 und 8 133

J.

Jahn, Jaroslav J. Ueber die Etage *H* im mittelböhmischen Devon. Mt. Nr. 4 73

Jahn, Eduard. 80. Geburtstag. G. R. A. Nr. 10 197

Jubiläum der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. G. R. A. Nr. 10 197

K.

Karner, P. Lambert. Künstliche Höhlen aus alter Zeit. Lt. Nr. 17 . 364

Karrer, Felix. †. Nr. 9 163

Katzer, F. Geologischer Führer durch Bosnien und die Hercegovina. L. Nr. 18 . 389

Seite

Kerner, F. Gliederung der Spalatiner Flyschformation. V. Nr. 5 . 87
Reisebericht aus dem östlichen Mosorgebiete. R. B. Nr. 10 215
Die Fenster in der Ueberschiebung am Nordfusse des Mosor. V. Nr. 16 317
und R. Schubert. Kritische Bemerkungen zu Herrn A. Martelli's Arbeiten über die Geologie von Spalato. Mt. Nr. 16 324
Ueber die Entstehungsweise des Eisenerzvorkommens bei Kotlenice in Dalmatien. Lt. Nr. 16 330
Keyserling, Graf H. Der Gloggnitzer Forellenstein ein feinkörniger Ortho-Riebekitgneiss. L. Nr. 6 . . 127
Koken, E. und F. Noetling Geologische Mittheilungen aus der Salt-range (Pandschab). L. Nr. 3 . . . 70
Koken, E. Geologische Studien im fränkischen Ries L. Nr 7 und 8 . 152
Konrad, Fabian. Ueber einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimserthales. L. Nr. 13 267
Kossmat, Dr. Franz. Das Gebirge zwischen dem Bačathale und der Wocheiner Save. Mt. Nr. 6 111

M.

Matosch, Dr. A. Einsendungen für die Bibliothek. Einzelwerke und Separat-Abdrücke, eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1903, Nr. 7 und 8 154
Einsendungen für die Bibliothek. Einzelwerke und Separat-Abdrücke, eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1903. Nr. 12 252
Einsendungen für die Bibliothek. Einzelwerke und Separat-Abdrücke, eingelaufen vom 1. Juli bis Ende September 1903. Nr. 16 336
Einsendungen für die Bibliothek Einzelwerke und Separat-Abdrücke, eingelaufen vom 1. October bis Ende December 1903. Nr. 18 402
Periodische Schriften, eingelangt im Laufe des Jahres 1903. Nr. 18 410
Miron, François. Étude des phénomenes volcaniques. L. Nr. 4 . . . 84
Moser, Dr. L. Karl. Manganerzvorkommen von Kroglje bei Dolina in Istrien. Mt. Nr. 18 380
Muck, Josef. Der Erdwachsbau in Borysław. Lt. Nr. 16 334

P.

Pfaff, Dr. F. W. Bemerkungen über Chondriten und ihre Entstehung. Lt. Nr. 17 361
Penck A. und E. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. L. Nr. 10 219
Petrascheck, W. Zur Geologie des Heuscheuergebirges. Mt. Nr. 13 259

R.

Reis, Dr. O. Der mittlere und untere Muschelkalk im Bereiche der Steinsalzbohrungen zwischen Burgbernheim und Schweinfurt. L. Nr. 4 82
Remeš, Dr. M. *Rhynchonella peregrina* bei Freiberg in Mähren. Mt. Nr. 11 223
Richthofen, Prof. Ferdinand Freih. v. 70. Geburtstag. G. R. A. Nr. 10 . 197
Romberg, Dr. Julius. Zur Richtigstellung. Mt. Nr. 12 245
„ Geologisch-petrographische Studien im Gebiete von Predazzo. L. Nr. 13 267
Ueber die Altersbeziehungen der Eruptivgesteine im Fassa- und Fleimsthale. Mt. Nr. 18 365
Rothpletz, A. Ueber die Möglichkeit, den Gegensatz zwischen Contractions- und Expansionstheorie aufzuheben. L. Nr. 3 71

Seite

Rzehak, Prof. A. Barytführende Septarien im Alttertiär der Umgebung von Saybusch in Westgalizien. Mt. Nr. 5 85

Kalktuff bei Gross-Orzechau in Mähren. Mt. Nr. 13 257

Ueber das Auftreten der Gattung *Papyrotheca Brusina* in den Congerienschichten von Niederösterreich und Mähren. Mt. Nr. 13 258

Spuren des Lias und Dogger im Klippenjura der karpathischen Sandsteinzone Mährens. Mt Nr. 14 276

S.

Salomon, W. Ueber die Lagerungsform und das Alter des Adamellotonalits. L. Nr. 9 . 196

Schubert, R. J. Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad. I. R. B. Nr. 7 und 8 143

Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad. II. R. B. Nr. 10 204

Zur Geologie des Kartenblattbereiches Benkovac—Novigrad. III. Mt. Nr. 14 278

Die geolcgischen Ergebnisse der ärarischen Tiefbohrung bei Wels. V. Nr. 18 389

Schwalbe, B. Grundriss der Mineralogie und Geologie, beendet und herausgegeben von H. Böttger und E Schwalbe. L. Nr. 3 69

Simionescu, Prof. Dr. J. Ueber die Verbreitung und Beschaffenheit der sarmatischen Schichten der Moldau (Rumänien). Mt. Nr. 6 103

Stache, Hofrath Dr. G. 70. Geburtstag. G. R. A. Nr. 7 und 8 . 129

Stephan, Erzherzog. Briefe wissenschaftlichen, hauptsächlich geologischen Inhalts an Wilhelm Haidinger, den ersten Director der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien (1850—1866). Lt. Nr. 18 400

Suess, Franz E. Bau und Bild der böhmischen Masse. Lt. Nr. 15 . 311

Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme im südlichen Theile der Brünner Eruptivmasse. V. Nr. 18 . 381

T.

Teisseyre, Dr. W. Versuch einer Tektonik des Vorlandes der Karpathen in Galizien und in der Bukowina. Mt. Nr. 15 289

Teller, Friedrich. Einreihung in die VI. Rangsclasse. G. R. A. Nr. 16 . 313

„ Ernennung zum Mitglied der Prüfungscommission an der Hochschule für Bodencultur. G. R. A. Nr. 16 . . 313

Tietze, Dr. E. Jahresbericht des Directors der k. k. geol. R.-A. für 1903. G. R. A. Nr. 1 . . . 1

Felix Karrer †. Nr. 9 163

Ernennung zum Ehrenmitgliede der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. G. R. A. Nr. 10 . 197

Wahl zum correspondirenden Mitgliede der Geol. Soc. of London. G. R. A. Nr. 11 223

Ansprache bei Eröffnung der ersten Sitzung im Winterhalbjahre 1903/1904. G. R. A. Nr. 16 . . 313

Verleihung des Comthurkreuzes II. Classe des schwedischen Nordsternordens. G. R. A. Nr. 18 . 365

Ernennung zum Ehrenmitgliede der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. G. R. A. Nr. 18 . . . 365

Treuer, Dr. G. B. Ueber das Vorkommen von Vanadium, Molybdän und Chrom in Silicatgesteinen. V. Nr. 3 . 66

U.

		Seite
Uhlig, Prof. V.	Verleihung der Szabó-Medaille. N. Nr. 3	73
	Beiträge zur Geologie des Fatrakrivány-Gebirges. L. Nr. 4	81
	Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon. Mt. Nr. 7 und 8	129
	Bau und Bild der Karpathen. Lt. Nr. 18	394

V.

Vacek, M.	Einreihung in die VI. Rangsclasse. G. R. A. Nr. 15	313
	Ernennung zum Vicedirector. G. R. A. Nr. 17	343

W.

Waagen, Dr. L.	Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia. IV. R. B. Nr. 11	235
	Die Aufnahmen im Nordtheile der Insel Cherso. R. B. Nr. 12	249
Weinschenk, E.	Einige Beobachtungen über die Erzlagerstätte im Pfundererberg bei Klausen in Südtirol. L. Nr. 3	68
„	Die Tiroler Marmorlager. L. Nr. 6	126
Weisbach, Albin.	Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äusserer Kennzeichen. L. Nr. 15	309

Z.

Zeleny, Victor.	Serpentin mit Eisenglanz im Hornungsthal bei Grünbach. Mt. Nr. 13	266
Želízko, J. V.	Ueber das neue Vorkommen einer untersilurischen Fauna bei Lhotka (Mittelböhmen). Mt. Nr. 3	61
Zuber, R.	Ueber die Entstehung des Flysch. Lt. Nr. 18	400

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III., Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.