NATURWISSENSCHAFTLICHE

ABHANDLUNGEN,

GESAMMELT UND DURCH SUBSCRIPTION

HERAUSGEGEBEN

VON

WILHELM HAIDINGER.

DRITTER BAND.

IN ZWEI ABTHEILUNGEN.

Mit XXXIII Tafeln.

Subscriptionsperiode vom 1. Juli 1848 bis 31. December 1849.

WIEN, 1850.

Bei Wilhelm Braumüller,

Buchhändler des k. k. Hofes und der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Vorbericht.

Die Anwendung vereinter Kräfte, aus welcher der erste Band dieser „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen“ hervorging, auf die in dem Vorbericht zum zweiten Bande (S. IV) namentlich hingewiesen wurde, um die Stellung des Unternehmens zu bezeichnen, hat seitdem in dem Wahlspruche unseres jugendlichen Kaisers eine so hohe historische Wichtigkeit erhalten, dass sie uns Oesterreichern billig als Leitstern in allen unsern Bestrebungen vorglänzen muss.

Wenn die Theilnahme bei der Herausgabe des I. Bandes (13. August 1847) im Steigen war, wenn die Verhältnisse bei der Herausgabe des II. Bandes (21. August 1848) ungeachtet mancher neu gewonnenen Vortheile, doch im Ganzen hinlänglichen Raum für Wünsche zum Bessern liessen, so dürfte nun hoffentlich mit dem III. Bande eine neue Phase der gesellschaftlichen Entwickelung eingetreten seyn, in welcher der Naturforscher zwar wie billig auf seine eigene Kraft zur Arbeit angewiesen ist, wo er aber auch mit Sicherheit auf die Anerkennung des Werthes derselben zählen darf.

Die ungünstigen Verhältnisse während der Arbeiten am zweiten Bande und unmittelbar darnach, die nur allmählig wieder angeknüpften Verbindungen liessen mich so weit zurück, durch Mangel an den erforderlichen Abhandlungen und durch verspätete Einzahlungen, dass ich die dritte Subscriptionsperiode auf anderthalb Jahre auszudehnen beschloss, und dass also der gegenwärtige dritte Band für die Zeit vom 1. Juli 1848 bis zum 31. December 1849 giltig angesehen werden muss. Gleichzeitig wird der VI. Band der Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften abgeschlossen und vertheilt, so wie früher bereits der V. Band derselben erschien, und nebst Dr. Rossi's Systematischem Verzeichniss der zweiflügelichten Insecten des Erzherzogthumes Oesterreich, Hrn. Johann Czjzek's Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebungen Wiens,

ferner Hrn. Grafen A. MARSCHALL's Ansichten über die Einrichtung von Naturhistorischen Museen, und sein Systematisches Sachregister über den I., II. und III. Band der „Berichte u. s. w.", endlich Hrn. v. MORLOT's Geologische Karte der Umgebungen von Leoben (VIII. Section der Generalstabskarte), den hochverehrten Theilnehmern an der Subscription zur Disposition gestellt wurde.

Durch diese Verlängerung wurde übrigens der Vortheil erreicht, dass der Abschluss fernerhin nicht in der Mitte des Jahres, sondern am Ende desselben Statt findet, und daher für 1850 der vierte Band vorbereitet wird.

Wohl darf ich unter den weitaus günstigsten Ereignissen des vergangenen Jahres für den Fortschritt der Unternehmung der Allerhöchsten Entschliessung SEINER MAJESTÄT DES KAISERS erwähnen, vermöge deren fortan die fünf für die Bibliotheken bestimmten Exemplare gegen den verdoppelten Preis derselben abgegeben werden.

Auch die erhabenen Freunde der Naturwissenschaften und langjährigen Gönner meiner Bestrebungen, die k. k. Herren ERZHERZOGE RAINER und LUDWIG erhöhten Ihre Subscriptionsbeiträge auf 100 fl. C. M.

Wie im vorigen Jahre verdanke ich auch in diesem der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften den gleichen bedeutenden Beitrag von 500 fl. C. M., den sie mir damals anvertraute, eine in so vieler Beziehung wichtige Thatsache, die besser als Alles von Seite jenes hohen wissenschaftlichen Körpers dem Werthe der Unternehmung ein günstiges Zeugniss stellt.

Noch so viele andere Beweise von Theilnahme, die mir fort und fort zukommen, lassen mich erkennen, dass es unabweislich meine Pflicht sey, das Unternehmen nicht nur fortzuführen, sondern demselben nach und nach möglichst viele neue Kräfte zu gewinnen, und den sämmtlichen hochverehrten Theilnehmern durch die Erfolge zu beweisen, dass der wahre Fortschritt durch die gleichzeitige Anwendung geistiger und materieller Kraft nur immer zunehmen kann. Doch darf ich nicht verabsäumen, alle theilnehmenden Freunde auf die grossen Lücken aufmerksam zu machen, welche in dem Verzeichnisse der Subscribenten theils absichtlich durch Zurücktreten und Ausscheiden, theils auch durch den Tod verehrter Theilnehmer entstanden sind. So beklagen wir den Verlust von Graf FERDINAND COLLOREDO, FRANZ Ritter v. FRIDAU, CLEMENS Freiherr v. HÜGEL und JOHANN

Weitlof, so wie unter den freundlichen Theilnehmern an unsern Arbeiten den Verlust von Dr. Roman Botzenhart, Friedrich Kaiser, Dr. Friedrich Rossi und Dr. Johann Springer.

Manche Namen sind auch noch in dem Verzeichnisse mit fortgeführt, bei welchen es nicht möglich war, genau zu erfahren, ob sie noch Subscribenten für den Band bezeichnen, und deren Beiträge also noch in Frage gestellt sind.

Jedenfalls enthält eine Anzahl von Beilagen (I bis XIII) nach der bisherigen Gepflogenheit die erste Ankündigung des Unternehmens und die Einladung zur Subscription, die Verzeichnisse der hochverehrten Theilnehmer an derselben und an den wissenschaftlichen Arbeiten, die durch Schriftensendungen befreundeten wissenschaftlichen Institute, endlich den pecuniären Stand der Unternehmung, nebst dem Verzeichniss der in den drei Subscriptionsperioden gelieferten Druckwerke.

Es ist nun schon die Möglichkeit gegeben, die Resultate von drei Jahren zu vergleichen, um aus dem Vergleich eine Norm für künftige Maassnahmen zu ziehen.

Es waren

für das Jahr:	Die Zahlungsverbindlichkeiten:	Baar eingegangen:	Die Passivreste:
1846 — 47	4253 fl. — kr.	2423 fl. 42 kr.	1829 fl. 18 kr.
1847 — 48	5972 „ 58 „	4624 „ 13 „	1348 „ 45 „
1848 — 49	5309 „ 34 „	3847 „ 5 „	1462 „ 29 „
Zusammen	15535 fl. 32 kr.	10895 fl. — kr.	4640 fl. 32 kr.

In jedem Jahre blieben die baar eingegangenen Beträge bedeutend hinter den durch die Arbeit erwachsenen Zahlungsverbindlichkeiten zurück, so dass, wenn die Arbeiten der Drucklegung in diesem Jahre in gleichem Verhältnisse wachsen, ohne dass die hochverehrten Theilnehmer ihren freundlichen Zusagen entsprechen, oder ohne dass neue mächtige Gönner gewonnen werden, die Stellung des Herausgebers ungeachtet des überwiegenden Vorraths an Druckwerken, am Ende des begonnenen Jahres 1850 eine ziemlich missliche seyn müsste. Ich beschloss daher, die Kräfte möglichst für die „Abhandlungen“ zu concentriren, auch den „Berichten“ keine unverhältnissmässige Ausdehnung zu geben, jedenfalls ausserordentliche Unternehmungen, wie Karten, Einzelwerke u. s. w. zu vermei-

den, dagegen das Möglichste zu thun, um dem Unternehmen neue Freunde zu gewinnen, und mit dem verbindlichsten Danke für das bisherige Zusammenwirken zu dem schönen Zwecke vornehmlich auch die bisherigen hochverehrten Gönner und Freunde auf das Angelegentlichste einzuladen, nicht nur die für die verflossenen Jahre noch etwa rückständigen Beträge freundlichst zu berichtigen, sondern auch die für das laufende Jahr 1850 mir gütigst zur Disposition stellen zu wollen, denn diese Beträge bilden ja eigentlich das Capital, auf welche das Unternehmen der Herausgabe gegründet ist.

Wien, den 19. März 1850.

W. Haidinger.

BEILAGEN.

I. Ankündigung des Unternehmens.

Naturwissenschaftliche Abhandlungen,

gesammelt und durch Subscription

herausgegeben

Wilhelm Haidinger.

Ein jeder Forscher in den mannigfaltigen Fächern der Naturwissenschaft hat längst das Bedürfniss gefühlt, in Wien ein Organ zu besitzen, durch welches diejenigen Resultate auf eine geeignete Art der Oeffentlichkeit übergeben werden könnten, welche zu wenig ausgedehnt sind, um sie mit Vortheil als selbstständige Werke in den Buchhandel zu bringen, und doch wichtig genug um zu wünschen, dass sie, als Beiträge zur Erweiterung unser Kenntniss, für immer aufbewahrt werden möchten; während wir bisher lediglich auf die Tagespresse angewiesen waren, wenn wir die vorübergehenden Versuche abrechnen, eine fortlaufende periodische naturwissenschaftliche Publication aufrecht zu erhalten.

Einige Besprechungen mit mehreren Freunden der Naturwissenschaften führten zu dem Vorschlage, eine Subscription zu dem Zwecke der Herausgabe solcher Abhandlungen zu gründen. Der anfänglich genannte Betrag von 20 fl. C. M. jährlich fand so viel Anklang, dass sich in kurzer Zeit eine hinreichende Anzahl von Erklärungen zu Subscriptionen zeigte, um alsogleich ans Werk gehen zu können. Die Theilnahme an den Fortschritten der Naturwissenschaften ist aber so allgemein, dass ein sehr weit verbreiteter Beitritt mit Grund vorausgesehen werden kann und die Herren Braumüller und Seidel haben daher auch ihrerseits freundlichst die Hand zur Vermittlung geboten, indem sie vom heutigen Tage an die Subscriptionslisten auflegen, und zugleich selbst als Theilnehmer an denselben eintreten.

Der Plan, welchen ich bei der Herausgabe zu befolgen glaube, ist folgender:

Ein Wort genügt über den Umfang der Naturwissenschaften, innerhalb dessen sich die Abhandlungen bewegen: die Wissenschaften der Massenvorkommen: Astronomie, Meteorologie, Geographie, Geologie; die Wissenschaften der Individuen, aus welchen jene zusammengesetzt sind: Mineralogie, Botanik, Zoologie, dazu Anatomie, Physiologie in ihrer grössten Ausdehnung; die Wissenschaften der Materie, aus welcher die Individuen bestehen: Physik und Chemie, endlich die Wissenschaft des Raumes, innerhalb dessen alles Materielle beobachtet wird: die Mathematik.

Die Abhandlungen selbst beziehen sich sämmtlich auf die Erweiterung der Naturwissenschaften. Weder solche, die auf die Verbreitung derselben, noch solche, welche auf ihre Anwendung im praktischen Leben sich beziehen, gehören in den Kreis derjenigen Arbeiten, welche hier beabsichtigt sind. Keine Uebersichten, keine Anzeigen von wissenschaftlichen Werken, keine Auszüge aus solchen wird man finden. Diese gehören in den Bereich der eigentlichen Journalliteratur, der regelmässigen periodischen Presse.

Der Inhalt der Abhandlungen wird durch keine redactorische Arbeit berührt, der Verfasser steht daher für alle in denselben enthaltenen Thatsachen und Ansichten ein.

Die Abhandlungen werden in Quartformat erscheinen, anständig ausgestattet, mit den erforderlichen Abbildungen versehen. Die Anzahl der Bände, die Zeit der Publication eines jeden derselben hängt von der mitgetheilten Materie und den gezeichneten Subscriptionsbeträgen ab. Ein jeder Band soll etwa 50 Druckbogen enthalten.

Ein jeder Subscribent erhält ein Exemplar an die von ihm bezeichnete Adresse in Wien kostenfrei zugesendet. Jeder Autor erhält alsogleich dreissig Separat-Abdrücke in Umschlag.

Es wird gebeten, bei der Subscription auch zugleich die Adresse gefälligst beisetzen zu wollen.

Die Anzahl der Abdrücke richtet sich nach der Zahl der Subscribenten und der Wahrscheinlichkeit des übrigen Verkaufs. Es entsteht durch den letzteren nach einiger Zeit ein wirkliches Kapital, welches der Subscriptionssumme zugeschlagen wird.

Das Subscriptionsjahr beginnt mit jedem 1sten Juli. Man ersucht um Erlegung der Quote am Anfange desselben. Die verehrten Herren Subscribenten werden späterhin jederzeit durch Circulare zur Erneuerung eingeladen werden, sowie mit der ersten möglichst bald nach dem 1sten Juli erscheinenden Publication die Haupt-Subscriptionsliste bekannt gemacht wird. Alljährlich wird auch mit derselben die Uebersicht der Verwendung der eingegangenen Beträge gegeben werden.

Reichliche Beiträge an den nöthigen Geldmitteln, aber auch die reichlichen Beiträge an gediegenen Mittheilungen werden das Unternehmen bald auf eine sehr ansehnliche Stufe des Credits in unserem Vaterlande und dem Auslande erheben. Ich werde nichts versäumen, um auch durch persönliche Einladungen nach und nach möglichst für die Erreichung der vorgesetzten Zwecke einzuschreiten. Bei der zu erwartenden weit verzweigten Theilnahme an demselben, bei der grossen Anzahl erhabener Gönner und verehrter Freunde, bei der für die grosse Unternehmung der Natur der Sache nach unzulänglichen Kraft des Einzelnen, muss ich vorderhand diese Einladung ihren Weg selbst suchen lassen. Diess wird übrigens zugleich einen schätzbaren Massstab für den Grad des gewonnenen Antheiles bilden.

Die wissenschaftlichen Mittheilungen bitte ich entweder an meine Adresse, Ungergasse, Nr. 363, oder an die Herren Braumüller und Seidel *), Graben, Sparkassegebäude, gefälligst richten zu wollen.

Wien, den 28. Mai 1846.

W. Haidinger.

---

*) Gegenwärtig W. Braumüller, Buchhändler des k. k. Hofes und der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

II. SUBSCRIPTIONSLISTE

zur Herausgabe eines Werkes:

NATURWISSENSCHAFTLICHE ABHANDLUNGEN,

gesammelt und herausgegeben

W. Haidinger.

Betrag **20** fl. C. M. jährlich.

Nachtrag für das Subscriptionsjahr vom 1sten Juli 1846, bis 1sten Juli 1847.

Die Herren:

Colloredo-Wallsee, Se. Exc. Franz Graf v., k. k. wirkl. Geheimer Rath, Kämmerer u. s. w.

Habel, Franz, Med. Dr., Baden.

Jordan, Se. Hochw. P Johann Baptist, k. k. Gymnasial-Präfect, Görz.

Schwarz v. Mohrenstern, Gustav

Die Herren:

Welden, Se. Exc. Ludwig Freiherr v., k. k. wirkl. Geheim.Rath, Kämmerer, Feldzeugmeister u.s.w.

Zeidler, Se. Hochw. Dr. Hieronymus Joseph, Abt des hochw. Prämonstratenser-Stiftes Strahow, Prag.

Ackerbaugesellschaft, k.k. galizische, Lemberg.

III. AUSSERORDENTLICHE JÄHRLICHE SUBSCRIPTION

einschliesslich des Jahresbeitrages von 20 fl. C. M.

Für das Subscriptionsjahr vom 1sten Juli 1846 bis 1sten Juli 1847.

Herr:

Colloredo-Wallsee, Se. Exc. Franz Graf v. — 50 fl. Conv.-Mze.

IV. SUBSCRIPTIONSLISTE

zur Herausgabe eines Werkes:

NATURWISSENSCHAFTLICHE ABHANDLUNGEN,

gesammelt und herausgegeben

W. Haidinger.

Betrag **20** fl. C. M. jährlich.

Nachtrag für das Subscriptionsjahr vom 1sten Juli 1847 bis zum 1sten Juli 1848.

Die Herren:

Beron, Peter, Krajowa, Wallachei.
Colloredo-Wallsee, Se. Exc. Franz Graf v., k. k. wirkl. Geheimer Rath, Kämmerer u. s. w.
Habel, Franz, Med. Dr., Baden.
Jordan, Se. Hochw. P Johann Baptist, k. k. Gymnasial-Präfect, Görz.
Schwarz v. Mohrenstern, Gustav

Die Herren:

Welden, Se. Exc. Ludwig Freiherr v., k. k. wirkl. Geh. Rath, Kämmerer, Feldzeugmeister u. s. w.
Zeidler, Se. Hochw. Dr. Hieronymus Joseph, Abt des hochw. Prämonstratenser-Stiftes Strahow, Prag.

Ackerbaugesellschaft, k. k. galizische, Lemberg.

V. AUSSERORDENTLICHE JÄHRLICHE SUBSCRIPTION

einschliesslich des Jahresbeitrages von 20 fl. C. M.

Für das Subscriptionsjahr vom 1sten Juli 1847 bis 1sten Juli 1848

Herr:

Colloredo-Wallsee, Franz Graf v — 50 fl. Conv.-Mze.

VI. SUBSCRIPTIONSLISTE

zur Herausgabe eines Werkes:

NATURWISSENSCHAFTLICHE ABHANDLUNGEN,

gesammelt und herausgegeben

von

W. Haidinger.

Betrag **20** fl. C. M. jährlich.

Für die Subscriptionsperiode vom 1sten Juli 1848 bis zum 31sten December **1849.**

SEINE MAJESTÄT DER KAISER.

Fünf Exemplare mit der Bestimmung für die nachfolgenden Bibliotheken:

1. Die k. k. Hofbibliothek.
2. Die Allerhöchste Privatbibliothek.
3. Die k. k. Universitätsbibliothek in Wien.
4. Die Bibliothek der k. k. Hofnaturaliencabinete.
5. Die Bibliothek der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien.

Mit dem doppelten Betrage des Preises der herauszugebenden Schriften.

Seine k. k. Hoheit, der Durchlauchtigste Prinz und Herr
ERZHERZOG FRANZ KARL.

Seine k. k. Hoheit, der Durchlauchtigste Prinz und Herr
ERZHERZOG STEPHAN.

Seine k. k. Hoheit, der Durchlauchtigste Prinz und Herr
ERZHERZOG JOHANN.

Seine k. k. Hoheit, der Durchlauchtigste Prinz und Herr
ERZHERZOG RAINER.

Seine k. k. Hoheit, der Durchlauchtigste Prinz und Herr
ERZHERZOG LUDWIG.

Die Frauen:

Henikstein, Johanna Edle v., geborne Edle v. Dickmann-Secherau.

Marschall, Elisabeth, verwittwete Gräfin v., geborne Freyin von Reischach, München.

Die Herren:

Adlitzer, Se. Hochw. P. Kaspar, Pfarrer in Mönichkirchen, U. W. W

Alth, Alois, Jur. Dr., Czernowitz.

Arenstein, Se. Hochw. P. Joseph, k. k. Professor, Pesth.

Die Herren:

Arneth, Se. Hochw. Mich., Propst zu St. Florian, k. k. Rath, u. s. w.

Arthaber, Rudolph Edler v.

Augustin, Se. Exc. Vincenz-Freiherr v., k. k. wirkl. Geheimer Rath, Feldzeugmeister u. s. w.

Baader, Jacob Andreas, Med. Dr.

Barrande, Joachim, Prag.

Baumgartner, Andreas, Vicepräsident der kais. Akademie der Wissenschaften, k. k. Sectionschef u. s. w.

Beer, J. G.

Die Herren:

Beer, Se. Hochw. Jacob, General und Grossmeister des ritterl. Kreuzherrenordens mit dem rothen Stern u. s. w., Prag.
Benko, Anton, Buchdruckereibesitzer.
Bernard, Se. Hochw., Abt im Neukloster zu Wiener-Neustadt, k. k. Rath u. s. w.
Beron, Peter, Krajowa, Wallachei.
Beroldingen, Franz Graf v., k. k. Kämmerer u. s. w.
Braumüller und Seidel, k. k. Hof-Buchhandlung.
Braumüller, Xaver, k. k. Mähr. Provinc. Baudirector, Brünn.
Breunner, August Graf, k. k. Kämmerer, Sectionschef u. s. w.
Breunner, August Graf, jun.
Breunner, Joseph Graf.
Buch, Leopold v., k. preuss. Kammerherr u. s. w., Berlin.
Canaval, Jos. Leodegar.
Cantacuzeno, Georg Fürst v., jun., Jassy.
Colloredo-Wallsee, Se. Exc. Franz Graf v., k. k. wirkl. Geheimer Rath, Kämmerer u. s. w.
Czapka, Ritter v. Winstetten, Ignaz.
Czernin, Se. Exc Eugen Graf v., k. k. wirkl. Geheimer Rath, Kämmerer u. s. w.
Čžjžek, Johann, k. k. Bergrath.
Dietrichstein, Johann Graf v., k. k. Kämmerer u. s. w.
Edmund, Se. Hochw., Abt zum Heiligen Kreuz im Walde, Österreich U. W. W., und zu St. Gotthard in Ungarn, k. k. Rath u. s. w.
Eisenstein, Anton Ritter v., Med. Dr.
Esterle, Karl, Mag. Chir.
Ettingshausen, Andreas v., Generalsecretär der kais. Akademie der Wissenschaften, k. k. Regierungsrath.
Ferrari, Giov. Angelo, Nobile de.
Ferro, Joseph Ritter v., k. k. Sectionsrath.
Fischer, Daniel, Eisenwerksbesitzer, Thörl, Steiermark.
Forgatsch, Ludwig Freiherr v., k. k. Kämmerer u. s. w.
Friedenfels, Eugen v., k. k. Ministerialconcipist.
Friesach, Karl, Phil. Dr.
Fridau, Franz Ritter v., Gratz.
Gross, Joseph, Central-Director, Witkowitz, Mähren.
Gruber, Ignaz, Med. Dr.
Habel, Franz, Med. Dr., Baden.
Haidinger, Eugen, Fabriksbesitzer, Elbogen, Böhmen.
Haidinger, Rudolph, Fabriksbesitzer, Elbogen, Böhmen.
Haidinger, Wilhelm, k. k. Sectionsrath, Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften.
Hammer-Purgstall, Jos. Freiherr v., k. k. Hofrath, Mitglied, früher Präsident der kais. Akademie d. Wissenschaften u. s. w.
Hauer, Franz Ritter v., k. k. Bergrath.
Hauer, Se. Exc. Joseph Ritter v., k. k. wirkl. Geheimer Rath.
Herbert, Paul Freiherr v., Klagenfurt.
Hingenau, Otto Freiherr v., Brünn.
Hocheder, Joh. Karl, k. k. Ministerial-Secretär.

Die Herren:

Hoffer, Joh., Phil. Dr., Director des k. k. physikalischen und astronomischen Cabinetes.
Hohenegger, Ludw., Erzherzogl. Eisenwerks-Director, Teschen.
Hormuzaki, Eudoxius v.
Hörnes, Moriz, Phil. Dr.
Hügel, Karl Freiherr v., Präsident der k. k. Gartenbau-Gesellschaft, Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften u. s. w.
Hügel, Clemens Freiherr v., k. k. Hofrath u. s. w.
Inzaghi, Se. Exc. Karl Graf v., k. k. wirkl. Geheimer Rath, Kämmerer u. s. w.
Jakomini-Holzapfel-Waasen, Franz Reichsritter v., Werksbesitzer, Bleiberg, Kärnten.
Jacks, Johann, k. k. Custos.
Jenko, Joseph, Phil. Dr., k. k. Professor.
Jordan, Se. Hochw. P. Johann Baptist, k. k. Gymnasial-Präfect, Görz.
Kanka, Karl, Med. Dr.
Kleyle, Franz Joachim Ritter v., Erzherzoglicher Hofrath.
Kner, Rudolph, k. k. Professor, Lemberg, Galizien.
Köchel, Ludwig Ritter v., k. k. Rath.
Koller, Se. Hochw. P. Marian, k. k. Sectionsrath, Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften.
Kolowrat-Liebsteinsky, Se. Exc. Franz Anton Graf v., k. k. wirkl. Geheimer Rath, Kämmerer u. s. w.
Kopezky, Benedict, k. k. Professor, Görz.
Kriegel, Karl Ludwig, Fabriksbesitzer, Prag.
Kraus, Joh. Bapt., k. k. Hofbuchhaltungs-Rechnungsofficial.
Kübeck, Se. Exc. Karl Friedrich, Freiherr v., k. k. wirkl. Geheimer Rath u. s. w.
Kudernatsch, Johann, k. k. Bergverwalters-Adjunct, Steierdorf, Banat.
Laserer, Leopold, k. k. Sectionsrath.
Layer, Michael, k. k. Unterstaatssecretär
Lehner, Ferdinand, Bergverwalter, Grossau, O. W. W.
Leschtina, Franz.
Leydolt, Franz, k. k. Professor.
Loudon, Olivier Freiherr v., Güterbesitzer.
Löwe, Alexander, k. k. General-Landes- u. Haupt-Münz-Probirer.
Marschall, Aug. Friedr. Graf v., k. k. Kämmerer.
Metternich, Se. Durchlaucht Clemens Wenzel Lothar Fürst v.
Metternich, Se. Durchlaucht Richard Fürst v.
Miesbach, Aloys, Herrschaftsbesitzer.
Morlot, Adolph v., Bern, Schweiz; Commissär des geogn.-mont. Vereins für Innerösterreich u. s. w.
Murchison, Sir Rod. Impey, Präsident d. geogr. Gesells., London.
Natterer, Johann, Med. Dr.
Neuber, Joseph, Bergwerksbesitzer.
Neumann, Johann G., k. k. Bezirks-Commissär, Waidhofen an der Ips.

Die Herren:

Partsch, Paul, k. k. Custos, Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften.
Pasqualati-Osterburg, Jos. Bened. Freih. v., k. k. Professor.
Patera, Adolph, Assistent an der k. k. montanististen Lehranstalt in Przibram.
Pettko, Johann v., k. k. Bergrath, Schemnitz.
Petzval, Joseph, k. k. Professor.
Pierre, Victor, Med. und Phil. Dr.
Pittoni, Joseph Claudius Ritter v., Gratz, Steiermark.
Plenker, Georg, k. k. Ministerialrath.
Plentzner, Karl, k. k. Regierungsrath, Gmunden, Oberöst.
Pöschl, Eduard, k. k. Bergwesenspracticant.
Prangner, Se. Hochw. P. Engelbert, k. k. Gymnasial-Präfect, Gratz.
Provenchères, Eugen v.
Prüfer, Karl.
Puthon, Rudolph Freiherr v., k. k. priv. Grosshändler.
Ransonnet, Karl Freiherr v., k. k. Ministerialrath.
Reissek, Siegfried, Med. Dr., k. k. Custos-Adjunct.
Reuter, Jakob, k. k. Rath, Professor u. s. w.
Riedl, Edler v. Leuenstern, Jos., k. k. Central-Mappen-Archivars-Adjunct.
Riepl, Franz, k. k. Professor.
Rikli, Rud., Fabriksbesitzer, Seebach bei Gmünd, Kärnten.
Rochel, Alois, k. k. Fabriksleiter.
Rösler, Gustav, k. k. Oberbergamts-Assessor, Klagenfurt.
Rosthorn, Franz Edler v., Werksbesitzer, Klagenfurt.
Rumler, Karl, k. k. Custos-Adjunct.
Russegger, Jos., k. k. Gubernialrath, Wieliczka, Galizien.
Scheuchenstuel, Karl Edler v., k. k. Sectionschef.
Schmidl, Ant., Lehrer an der k. k. Normal-Hauptschule bei St. Anna.
Schmidt, Anton, Jur. Dr., k. k. Sectionsrath.
Schönberger, Se. Hochw. P. Basilius, k. k. Gymnasial-Präfect, Kremsmünster.
Schwarz v. Mohrenstern, Gustav.
Schwarzhuber, Anton Ritter v., k. k. Sectionschef.
Schwarzenberg, Se Durchlaucht Johann Adolph, Fürst v.
Sedlaczek, Se. Hochw. Wilhelm, Propst zu Klosterneuburg, k. k. Rath, Erbhofcaplan u. s. w.
Seilern, Jos. Aug., Graf v., k. k. Kämmerer u. Güterbesitzer.
Serényi, Gabriel Graf v., k. Ob. ung. Münz- u. Bergw.-Inspect.-Oberamts-Hon.-Assessor, Nagybánya, Ungarn.
Seybel, Emil, Fabriks-Director, Liesing, Österreich.
Simony, Friedrich, Klagenfurt.
Sieber, Karl, Prag.
Streffleur, Valentin, k. k. Ministerialsecretär.
Thinnfeld, Ferdinand Edler Herr v., k. k. Minister.
Totter, Se. Hochw. P. Vincenz, Predigerordens-Priester, Convents-Archivar, Oeconomie-Director u. s. w.
Verneuil, Eduard von, Präsident der geolog. Gesellsch., Paris.
Vogel, Joseph, Med. Dr.
Waldauf Ritter v. Waldenstein, Jos., k. k. Hofcommissionsrath.
Wedl, Karl, Med. Dr.
Weiss, Eduard, Kaufmann.
Welden, Se. Exc. Ludwig Freiherr v., k. k. wirkl. Geheimer Rath, Feldzeugmeister u. s. w.
Well, Wilhelm Edler v., Med. Dr., k. k. Regierungsrath, Präses der medicinischen Facultät u. s. w.
Werdmüller v. Elgg, Phil. Heinrich, Fabriks-Besitzer, Pitten, Oesterreich U. W. W.
Witteczek, Joseph, k. k. Ministerialrath.
Zahlbruckner, Franz, Secretär Sr. k. k. Hoheit des durchlauchtigsten Erzherzogs Johann.
Zeidler, Se. Hochw. Hieronymus Joseph, Abt des hochw. Prämonstratenser-Stiftes Strahow, Prag.
Zepharovich, Victor Ritter v.
Zeuschner, Ludwig, k. k. Professor, Krakau.

Bibliotheken, Gesellschaften, Museen u. s. w.

Ackerbaugesellschaft, k. k. galizische, Lemberg.
Bibliothek des hochw. Stiftes Seitenstetten.
Gesellschaft, k. k. mährisch-schlesische, des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde, Brünn.
Lyceal-Bibliothek, k. k., Laibach.
Museum Francisco-Carolinum, Linz.

VII. AUSSERORDENTLICHE
JÄHRLICHE SUBSCRIPTION
einschliesslich des Jahresbeitrages von 20 fl. C. M.

Für die Subscriptionsperiode vom 1sten Juli 1848 bis 31sten December 1849.

Seine k. k. Hoheit, der Durchlauchtigste Prinz und Herr
ERZHERZOG STEPHAN 30 fl. Conv.-Mze.

Seine k. k. Hoheit, der Durchlauchtigste Prinz und Herr
ERZHERZOG JOHANN 100 fl. Conv.-Mze.

Seine k. k. Hoheit, der Durchlauchtigste Prinz und Herr
ERZHERZOG RAINER 100 fl. Conv.-Mze.

Seine k. k. Hoheit, der Durchlauchtigste Prinz und Herr
ERZHERZOG LUDWIG 100 fl. Conv.-Mze.

Die Herren:

Breunner, August Graf	100	fl.	Conv.-Mze.
Colloredo-Wallsee, Franz Graf v.	50	»	»
Miesbach, Alois . . .	50		»
Pasqualati, Joseph Benedict Freiherr v.	50	»	»
Schwarzenberg, Johann Adolph Fürst v.	50	»	»
Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften	500		

VIII. Als

EHRENGABE

wurden die Abhandlungen und Berichte gesandt

an Seine Excellenz, Freiherrn

ALEXANDER VON HUMBOLDT.

IX. THEILNEHMER

AN DEN ARBEITEN FÜR DEN DRITTEN BAND DER ABHANDLUNGEN.

Die Herren:

Alth, Dr. Alois.
Cžjžek, Johann.
Hauer, Franz Ritter v
Hohenegger, Ludwig.
Kner, Prof. Dr. Rudolph.
Lipold, Marcus V
Neumann, Johann G.
Noeggerath, Jakob.
Pettko, Johann v.
Reuss, Prof. Dr. August Em. M. A. W
Riedl v. Leuenstern, Joseph.
Schiedermayr, Dr. Carl.
Spitzer, Simon.
Unger, Prof. Dr. Franz, M. A. W.
Werdmüller v. Elgg, Phil. Otto.
Zeuschner, Prof. Ludwig.

X. THEILNEHMER

AN DEN ARBEITEN FÜR DEN FÜNFTEN UND SECHSTEN BAND DER BERICHTE DURCH VORTRÄGE ODER SCHRIFTLICHE MITTHEILUNGEN.

Die Herren:

Aichhorn, Prof. S., Gratz.
Bialloblotzky, Dr. Fr., Hannover.
Cžjžek, J.
Ehrlich, K., Linz.
Ettingshausen, Dr. Const. v.
Ewald, Dr., Berlin.
Favre, Prof. A., Genf.
Foetterle, Fr.
Forgatsch, L. Frhr. v.
Frauenfeld, G.
Freyer, H., Laibach.
Fridau, Fr. Ritter v.
Friedenfels, E. v.
Gassner, Hochw. P. Th., Gratz.
Grossmann, L., Mährisch-Ostrau.
Haidinger, W.
Hauer, Fr. Ritter v.
Heckel, J.
Heer, Prof. O., Zürich.
Heufler, L. Ritter v.
Hohenegger, Dir. L., Teschen.
Hörnes, Dr. M.
Hutzelmann, A., Przibram.
Kaiser, Fr.
Korzistka, Karl, Brünn.
Liebener, L., Innsbruck.
Löwe, Al.
Marschall, F. A. Gr. v.
Melling, Fr., Leoben.
Morlot, A. v.
Nendtvich, J., Eger.
Noeggerath, J., Bonn.
Oszwaldt, L.
Parreyss, L.
Patera, A., Przibram.
Pettko, J. v., Schemnitz.
Pless, Dr. Fr., Gratz.
Prangner, Hochw P. E., Gratz.
Prettner, J., Klagenfurt.
Reuss, Dr. A. E.
Riedl v. Leuenstern, J.
Schiedermayer, C., Linz.
Schmarda, Prof. K. L., Gratz.
Schmidt, E., Mühlbach.
Senoner, A., Krems.
Simony, Fr., Klagenfurt.
Souvent, A., Linz.
Spitzer, S.
Sprung, Prof. Fr., Leoben.
Steiner, Fr., Gratz.
Tanzmann, A., Joachimsthal.
Unger, Prof. Dr Fr.
Vogel, Dr. J.
Wedl, Dr. K.
Werdmüller v. Elgg, Ph. O., Pitten.
Wieland, Wolfsberg.
Zepharovich, V. Ritter v.
Zeuschner, Prof. L., Krakau.
Zhishmann, Dr. J.

Die verehrten Herren Theilnehmer an den Arbeiten für die „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen“ erhalten den Band, der ihre Abhandlung enthält, wenn auch ihre Namen sich nicht in der Subscriptionsliste finden, nebst dem Jahrgange der „Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften“, ebenso wie sie den Theilnehmern an der Subscription zukommen. Ein Exemplar des Jahrgangs der Berichte wird gleicherweise an die verehrten Herren Theilnehmer an den Arbeiten dieser durch Vorträge oder Mittheilungen zur Disposition gestellt.

XI. Verzeichniss

der naturwissenschaftlichen Institute und Redactionen, mit welchen gegen die „Abhandlungen“ und die „Berichte“ der Austausch der gleichzeitig herauszugebenden Werke durch gegenseitige Erklärung fest gestellt worden ist.

Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.

Amsterdam. Königl. Niederländ. Institut für Wissenschaften.

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft.

Basel. Naturforschende Gesellschaft.

Berlin. 1. Königl. Akademie der Wissenschaften.
2. Physikalische Gesellschaft.
3. Deutsche geologische Gesellschaft.
4. Redaction des Archivs für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde von Karsten und v. Dechen.
5. Redaction des Repertoriums der Physik.

Bern. 1. Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.
2. Naturforschende Gesellschaft.

Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande.

Breslau. 1. Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische Akademie der Naturforscher.
2. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Brünn. Mähr.-Schles. Gesellschaft zur Beförderung der Natur- und Landeskunde.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft.

Dürckheim. Pollichia, naturwissenschaftlicher Verein der bayerischen Pfalz.

Edinburgh. 1. Royal Society.
2. Wernerian Society.
3. Editor of the Edinburgh New Philosophical Journal.

Emden. Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt. 1. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.
2. Physikalischer Verein.

Genf. 1. Société de Physique et d'histoire naturelle.
2. Redaction de la Bibliotheque universelle.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. 1. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
2. Verein bergmännischer Freunde.

Gratz. Geognostisch-montanistischer Verein für Innerösterreich u. s. w.

Greifswald. Redaction des Archivs für Skandinavische Naturgeschichte.

Haarlem. Königl. Holländische Gesellschaft der Wissenschaften.

Halle. 1. Naturforschende Gesellschaft.
2. Naturwissenschaftlicher Verein.

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein.

Hermannstadt. Naturhistorischer Verein.

Innsbruck. Geognostisch Montanistischer Verein.

Klagenfurt. K. k. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues und der Industrie in Kärnten.

Königsberg. Naturforschende Gesellschaft.

Leipzig. Journal für praktische Chemie von Erdmann und Marchand.

Lemberg. K. k. galizische Ackerbaugesellschaft.

London. 1. Government Geological Survey and Museum of Economical Geology.
2. Geographical Society.
3. Geological Society.
4. Palaeontographical Society.
5. Zoological Society.
6. Chemical Society.

Lüttich. Société Royale des Sciences.

Mägdesprung bei Harzgerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Mannheim. Verein für Naturkunde.

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften.

Minden. Westphälische Gesellschaft zur Beförderung vaterländischer Cultur.

Moskau. Kaiserliche Gesellschaft der Naturforscher.

München. 1. Königl. Akademie der Wissenschaften.
2. Redaction der astronomischen, magnetischen und meteorologischen Arbeiten der königl. Sternwarte.
Neapel. Reale Accademia delle Scienze.
Nürnberg. Naturforschende Gesellschaft.
Paris. 1. Société géologique de France.
2. Rédaction des Annales des Mines.
Pesth. Königl. Ungarische Naturforscher-Gesellschaft.
St. Petersburg. Kaiserliches Corps der Bergwerks-Ingenieure.
Prag. 1. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
2. Patriotisch-ökonomische Gesellschaft.
3. K. Kreils astronomische u. s. w. Nachrichten.
4. Lotos. Naturhistorischer Verein.
Regensburg. 1. Redaction der botanischen Zeitschrift „Flora."
2. Zoologisch-mineralogischer Verein.
Riga. Naturwissenschaftlicher Verein.
Rostock. Mecklenburgisch-Patriotisch-Oekonomischer Verein.
Rovigo. Accademia dei Concordi.
Solothurn. Naturforschende Gesellschaft.
Stettin. Redaction der entomologischen Zeitung.
Stockholm. Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften.
Stuttgart. 1. Württembergischer Verein für Naturkunde.
2. Redaction des Jahrbuchs für Mineralogie, Geognosie u. s. w. von v. Leonhard und Bronn.
Trier. Gesellschaft nützlicher Untersuchungen.
Vordernberg. Tunner's Jahrbuch für den inner-österreichischen Berg- und Hüttenmann.
Wien. 1. k. k. Gartenbau-Gesellschaft.
2. k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft.
3. n. ö. Gewerb-Verein.
Wiesbaden. Verein für Naturkunde.
Zürich. 1. Naturforschende Gesellschaft.
2. Redaction der Isis.

Von mehreren Instituten, welchen der erste Band der Abhandlungen zugesandt wurde, sind selbst bis jetzt noch die Rückantworten nicht eingelangt.

Ausdehnung und Inhalt lassen sich bei Tauschen dieser Art nicht genau abwägen. Grosse Institute werden gerne mehr geben als empfangen, so wie auch diese Abhandlungen und Berichte dort wo sie vielleicht durch weniger ausgedehnte Publicationen entgegnet werden, ihrerseits günstig aufgenommen werden, und wieder Anregung zu Arbeit geben mögen. Der Kreis der einzuladenden naturwissenschaftlichen Institute soll nach und nach erweitert werden; an solche die früher selbst einen Vorschlag zum Austausch machen wollen, ergeht dazu hier die freundlichste Einladung.

Die Einsendungen bitte ich gefälligst an Hrn. Wilhelm Braumüller, Buchhändler des k. k. Hofes und der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, zu richten.

XII. Summarischer Ausweis

des Activ- und Passivstandes der Herausgabe.

1. Rechnung für die Subscriptionsperiode vom 1. Juli 1848 bis 31. December 1849.

In Baarem:

Activ.	Conv.-Mze.	Passiv.	Conv.-Mze.
Vortrag vom Jahre 1847—48. Band II. Seite XXII		Vortrag vom Jahre 1847—48 Band II. Seite XXII	3178 fl. 3 kr.
15 Subscriptionsbeträge Rest für 1846—47	300 fl. — kr.	Subscribenten ausgetreten u. s. w.	
60 Subscriptionsbeträge Rest für 1847—48	1200 » — »	4 für 1846—47 à 20 fl.	80 » — »
Mehrzahlungen Rest	60 » — »	7 für 1847—48 à 20 fl	140 » — »
Neue Subscriptionen:		Für eine Mehrzahlung	30 » — »
7 für 1846—47	140 » — »	Rechnungen. Von Hrn. A. Benko's Buchdruckerei	2745 » 5 »
Mehrzahlungen für dasselbe	30 » — »	Holzschnitte	75 » 9 »
8 für 1847—48	160 » — »	Lithographische Zeichnung	700 » — »
Mehrzahlungen	75 » — »	Lithographischer Druck u. s. w.	1443 » 20 »
87 Subscriptionsbeträge für 1848—49	1740 » — »	Kanzleibedürfnisse u. Arbeiten, Fracht, Spesen u. s. w.	166 » — »
Mehrzahlungen	450 » — »	Beitrag zu Hrn. v. Morlot's Karte der Umgebung von Leoben	200 » — »
Kaiserliche Akademie d. Wissenschaften	500 » — »	Subscriptionsreste:	
72 Subscriptionsbeträge für 1848—49 Rest	1440 » — »	9 für 1846—47	180 » — »
Von Hrn. Braumüller nach Abzug der Provision	312 » 5 »	34 für 1847—48	680 » — »
Saldo	4660 » 3 »	72 für 1848—49	1440 » — »
		1 Mehrzahlung	10 » — »
	11067 fl. 37 kr.		11067 fl. 37 kr.

In Druckwerken:

Vortrag vom Jahre 1847—48, II. Band, Seite XXII	15406 fl. — kr.	Durch die Buchhandlung verkauft	570 fl. 20 kr.
600 Ex. Abhandlungen à 20 fl.	12000 » — »	Zur Disposition an 160 Subscribenten	4373 » 20 »
750 Ex. Berichte, V. Band à 1 fl. 40 kr., VI. Band à 1 fl. 20 kr.	2250 » — »	an 7 neue Subscribenten für 1846—47 à 20 fl.	140 » — »
200 Ex. Čžjžek's Erläuterungen à 1 fl. 40 kr.	333 » 20 »	an 8 neue Subscribenten für 1847—48 à 29 fl.	232 » — »
200 Ex. Rossi Dipteren à 40 kr.	133 » 20 »	an 83 Institute Abhandlungen und Berichte à 23 fl.	1909 » — »
200 Ex. Morlot Karte à 2 fl.	400 » —	9 Ex. als Ehrengabe, der kais. Akad. d. Wiss. und an Theilnehmern an d. Arbeiten der Abhandlungen	246 » —
2 Ex. Abhandl. und Berichte für ausgetretene Subscribenten zurück	58 » — »	37 Ex. Berichte an die Theilnehmer an den Arbeiten derselben	111 » — »
		Dem Herausgeber 5 Ex. Abhandlungen à 20 fl. 100 fl. — 10 Ex. der übrigen Gegenstände à 7 fl. 20 kr. 73 fl. 20 kr.	173 » 20 »
		Berichtigung des Saldo-Uebertrags	16 » — »
		Saldo	22609 » 40 »
	30580 fl. 40 kr.		30580 fl. 40 kr.

2. Vortrag auf das Subscriptionsjahr vom 1. Jan. bis 31. Dec. 1850.

In Baarem:

Activ.	Conv. - Mze.	Passiv.	Conv. - Mze.
Subscriptionsreste:		Zahlungsrest	4660 fl. 32 kr.
9 Beträge für 1846—47.....	180 fl. — kr.		
34 Beträge für 1847—48.....	680 » — »		
72 Beträge für 1848—49	1440 » — »		
1 Mehrbetrag	10 » — »		

In Druckwerken:

Saldo - Vortrag.....22809 fl. 40 kr.

Geschlossen den 5. März 1850.

J. Cžjžek m. p. W. Haidinger m. p.

XIII. Verzeichniss der den Theilnehmern an der Subscription bisher zur Disposition gestellten Druckwerke.

1. Für das Subscriptionsjahr vom 1. Juli 1846 bis 1. Juli 1847.

	Conv. - Mze.
Naturwissenschaftliche Abhandlungen u. s. w. I. Band. Mit XXII Tafeln	15 fl. — kr.
Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften. I. Band 1 fl. 40 kr. II. Band 3 fl. 20 kr.	5 » — »
	20 fl. — kr.

2. Für das Subcriptionsjahr vom 1. Juli 1847 bis 1. Juli 1848.

Naturwissenschaftliche Abhandlungen u. s. w. II. Band. Mit XXX Tafeln	18 fl. — kr.
Berichte u. s. w. III. Band 3 fl. 20 kr. IV. Band 2 fl. 40 kr.	6 » — »
J. Cžjžek's Geognostische Karte der Umgebungen von Wien	5 » — »
	29 fl. — kr.

3. Für die Subscriptionsperiode von 1. Juli 1848 bis 31. Dezember 1849.

Naturwisenschaftliche Abhandlungen u. s. w. III. Band. Mit XXXIII Tafeln	20 fl. — kr.
Berichte u. s. w. V. Band 1 fl. 40 kr. VI. Band 1 fl. 20 kr.	3 » — »
J. Cžjžek. Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebungen Wiens	1 » 40 »
Dr. Fr. Rossi. Systematisches Verzeichniss der zweiflügelichten Insecten (Dipteren) des Erzherzogthums Oesterreich	1 » 40 »
A. v. Morlot. Die Umgebungen von Leoben, VIII. Section der Generalstabskarte, geologisch colorirt	2 » — »
	27 fl. 20 kr.

Inhalt.

		Seite
	Vorbericht	III
I.	Ankündigung der naturwissenschaftlichen Abhandlungen	V
II.	Subscriptionsliste, Nachtrag auf das Jahr vom 1. Juli 1846 bis 1. Juli 1847	VII
III.	Ausserordentliche Subscription dto. dto. dto. dto. dto.	—
IV.	Subscriptionsliste, Nachtrag auf das Jahr vom 1. Juli 1847 bis 1. Juli 1848	VIII
V.	Ausserordentliche Subscription dto. dto. dto. dto. dto.	—
VI.	Subscriptionsliste auf die Periode vom 1. Juli 1848 bis 31. December 1849	IX
VII.	Ausserordentliche Subscription dto. dto. dto. dto. dto.	—
VIII.	Ehrengabe	XII
IX.	Theilnehmer an den Arbeiten der Abhandlungen	—
X.	Theilnehmer an den Arbeiten der Berichte	—
XI.	Verzeichniss der naturwissenschaftlichen Institute und Redactionen, mit welchen gegen »die Abhandlungen« und »die Berichte« der Austauch der gleichzeitig herauszugebenden Werke durch gegenseitige Erklärung fest gestellt worden ist	XIV
XII.	Summarischer Rechnungs-Ausweis	XVI
XIII.	Verzeichniss der bisher herausgegebenen Druckwerke	XVII

I. Abtheilung.

I.	Franz Ritter v. Hauer. Ueber neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstatt und Aussee. Mit VI lithographirten Tafeln	I.	1
II.	Markus Vincenz Lipold. Geognostische Beschreibung der Privatherrschaft Nadworna in Galizien. Mit einer geognostischen Karte	»	27
III.	Dr. August E. Reuss. Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. Ein Beitrag zur Kenntniss der fossilen Fauna desselben. Mit IV lithographirten Tafeln	»	41
IV.	Dr. Jakob Noeggerath, kön. Preuss. Geheimer Bergrath und Professor u. s. w. Ueber die Achat-Mandeln in den Melaphyren. Sendschreiben an den k. k. wirklichen Bergrath und Professor Herrn Wilhelm Haidinger in Wien. Mit einer lithographirten Tafel	»	93
V.	Ludwig Hohenegger. Metallurgische Betrachtungen über den Sphärosiderit der Karpathen	»	105
VI.	Dr. Franz Unger, k. k. Professor u. s. w. Blätterabdrücke aus dem Schwefelflötze von Swoszowice in Galizien. Mit zwei lithographirten Tafeln	»	121
VII.	Johann Czjžek. Ueber die *Congeria Partschii*. Mit einer lithographirten Tafel	»	129
VIII.	Prof. Ludwig Zeuschner. Geognostische Beschreibung der Gegend von Inwald und Roczyny. Mit zwei lithographirten Tafeln	»	133
IX.	Dr. Jakob Noeggerath, kön. Preuss. Geheimer Bergrath und Professor u. s. w. Ueber die Achat-Mandeln in den Melaphyren. Zweites Sendschreiben an den k. k. wirklichen Bergrath und Professor Wilhelm Haidinger in Wien. Mit zwei lithographirten Tafeln	»	147
X.	Johann v. Pettko, k. k. Bergrath und Professor an der Bergakademie zu Schemnitz. *Tubicaulis* von Ilia bei Schemnitz. Mit einer lithographirten Tafel	»	163
XI.	Prof. Ludwig Zeuschner. Geognostische Beschreibung des Schwefellagers von Swoszowice bei Krakau	»	171

II. Abtheilung.

			Seite
I.	Dr. Rudolph Kner, k. k. Professor. Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg mit seiner Umgebung. Mit fünf lithographirten Tafeln	II.	1
II.	Simon Spitzer, Assistent für Mathematik am k. k. polytechnischen Institute. Note über die zweiwerthigen Functionen . . . . . Nach Hrn. Spitzer's Mittheilung ist die ganz gleiche Form von Hrn. Vandermonde in dem *Journal de l'école polytechnique* gegeben worden.	»	43
III.	Johann G. Neumann. Ueber die krystallinische Structur des Meteoreisens von Braunau. Mit einer lithographirten Tafel	»	45
IV.	Philipp Otto Werdmüller v. Elgg. Höhenmessungen in den norischen und rhätischen Alpen	»	57
V.	Dr. Karl Schiedermayr. Versuch einer Darstellung des Vegetationscharakters der Umgebung von Linz	»	73
VI.	Joseph Riedl v. Leuenstern. Ueber die Summen der Körperwinkel in Pyramiden. Mit einer Kupfertafel	»	87
VII.	Simon Spitzer. Aufsuchung der reellen und imaginären Wurzeln einer Zahlengleichung höheren Grades. Mit einem Vorworte von Dr. Leopold Carl Schulz v. Strasznitzki, Professor der Mathematik am k. k. polytechnischen Institute in Wien	»	109
VIII.	Simon Spitzer. Gesetze in den höhern Zahlengleichungen mit einer oder mehreren Unbekannten. Mit einer lithographirten Tafel. Mit einem Vorworte von Dr. Leopold Carl Schulz v. Strasznizki, Professor der Mathematik am k. k. polytechnischen Institute in Wien	»	143
IX.	Dr. Alois Alth. Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. Erste Abtheilung. Mit fünf lithographirten Tafeln . . .	»	171

An den Buchbinder.

Die Tafeln werden eingebunden wie folgt:

I. Abtheilung.

Tafel	I — VI. Hauer, Cephalopoden	gegenüber	der	Seite	26
»	VII. Lipold, Nadworna	»	»	»	40
»	VIII — XI. Reuss, Entomostraceen	»	»	»	92
»	XII. Noeggerath, Achatmandeln . . .	»	»	»	104
»	XIII — XIV. Unger, Swoszowice	»	»	»	128
»	XV. Czjżek, Congeria Partschii	»	»	»	132
»	XVI — XVII. Zeuschner, Inwald	»	»	»	146
»	XVIII — XIX. Noeggerath, Achatmandeln .	»	»	»	162
»	XX. Pettko, Tubicaulis	»	»	»	170

II. Abtheilung.

Tafel	I — V. Kner, Lemberg	gegenüber	der	Seite	42
»	VI. Neumann, Meteoreisen	»	»	»	56
»	VII. Riedl v. Leuenstern, Körperwinkel . .	»	»	»	108
»	VIII. Spitzer, Höhere Gleichungen . . .	»	»	»	170
»	IX — XIII. Alth, Lemberg	»	»	»	284

Zusatz.

Seite XVI Zeile 11 v. u. 7. Linneau Society.

I. Ueber neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstatt und Aussee.

Von

Franz Ritter v. Hauer.

Mitgetheilt am 28. April in der Versammlung der Freunde der Naturwissenschaften 1848 in Wien.

Die fortgesetzten eifrigen Forschungen nach Fossilien in unseren Alpen, die hauptsächlich Herr Friedrich Simony mit unermüdetem Eifer betreibt, liefern beständig so viel Neues, dass wohl nur dem Zusammenwirken mehrerer Kräfte nach längerer Zeit eine vollständige Bewältigung des schon jetzt zusammengebrachten Materiales gelingen kann.

Die folgenden Blätter sollen nur einen Nachtrag bilden zu den von mir bisher gelieferten Beschreibungen von Cephalopoden des Salzkammergutes *), zu dessen Reichhaltigkeit hauptsächlich die Entdeckung eines neuen Fundortes am Sandling bei Hallstatt beigetragen hat.

I. Genus Orthoceras.

O. pulchellum.

Tab. I. Fig. 1 — 3.

O striatulum salinum Quenst. Jahrb. 1845, p. 684.
? Hauer Cephal. d. Salzkammerg., p. 43.

Ein vollständig erhaltenes Exemplar von Aussee erlaubt auch diese Art von ihren nächsten Verwandten im Uebergangsgebirge, mit denen Quenstedt sie verglichen hatte, zu trennen, und ihre specifische Selbstständigkeit nachzuweisen.

Die Schale ist regelmässig kegelförmig, für das freie Auge beinahe vollkommen glatt, oder nur durch feine concentrische Zuwachsstreifen bezeichnet. Unter der Loupe

*) Die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung Sr. Durchlaucht des Fürsten von Metternich. Wien 1846.

Die Cephalopoden aus dem rothen Marmor von Aussee. Naturwissensch. Abhandl. I. p. 257.

erkennt man sehr feine unregelmässig wellige oder zikzakförmig hin und hergebogene Längsstreifen fig. 3, die bald sehr nahe an einander gerückt, bald auch durch etwas breitere glatte Zwischenräume von einander getrennt sind. An den Stellen, wo sie am dichtesten stehen, zählt man gegen 20 derartige Streifen auf dem Raume von einer Wiener Linie. Durch die concentrischen Zuwachsstreifen werden diese Verticallinien hin und wieder etwas gekörnt.

Der Durchmesser an der untern Kammerwand gemessen, verhält sich zur Distanz der Kammern = 11 : 9.

Die Messung der Divergenz der Seitenwände ergab einen Winkel von nahe 4 Graden.

Der Sipho steht vollkommen central. Die Scheidewände sind regelmässig gewölbt, ihre Tiefe beträgt etwas weniger als die Hälfte des Durchmessers der Schale.

Von der verwandten Art *O. striatulum* MÜNST. unterscheidet sich diese Species durch die grössere Entfernung der Scheidewände, ein Merkmal, welches auch zur Trennung der beiden Arten *O. latiseptatum* und *O. salinarium* von den nächst verwandten Species des Uebergangsgebirges führte.

II. Genus Nautilus.

Nautilus Barrandei.

Tab. I. Fig. 4—5.

Von dieser im ersten Bande der naturwissenschaftlichen Abhandlungen pag. 263, Tab. VII, fig. 15 — 18 beschriebenen und abgebildeten Art, wurden in neuerer Zeit mehrere Exemplare aufgefunden, von welchen einige die Beschaffenheit des innern Baues der Schale, nämlich der Kammerwände und des Sipho, deutlicher erkennen lassen, als diess bei dem ersten bekannt gewordenen Exemplare der Fall war.

Eine Kammerwand von dem best erhaltenen Exemplare aus der Sammlung des Hrn. FRIEDR. SIMONY ist in der Ansicht von vorne in Fig. 5 dargestellt. Man gewahrt ganz nahe am obern Rande den ziemlich kleinen Sipho, der, da die Kammerwand hier schon sehr stark nach vorne gekrümmt ist, einen elliptischen Durchschnitt an derselben hervorbringt.

Dem Sipho gerade gegenüber an der Bauchseite erblickt man eine weit grössere trichterförmige Vertiefung, welche ganz und gar einem zweiten Sipho gleicht, der hier eine Stellung hätte entsprechend der der Clymenien. Erst in einem Längsschnitte durch die Schale Fig. 4 wird es deutlich, dass diese Vertiefung nicht die Kammerwand durchbohrt, sondern nur durch eine eigenthümliche Biegung derselben nach rückwärts, durch einen kleinen Bauchlobus hervorgebracht wird, und demnach mit einem wirklichen Sipho nicht verwechselt werden darf; es ist dieselbe Anordnung, nur vielleicht noch deutlicher ausgesprochen, welche zur Bildung des MONTFORT'schen Geschlechtes *Bisiphites* Veranlassung gab.

Aber auch die Beschaffenheit des wirklichen Sipho im Längsschnitte verdient eine besondere Aufmerksamkeit. Derselbe reicht ohne Unterbrechung durch die gesammte Kammer hindurch, und zwar bildet er von einer Wand zur andern eine ganz gerade Linie, die der Krümmung der Schale nicht folgt, sondern als eine Sehne derselben erscheint. Die Siphostücke in zwei benachbarten Kammern bilden einen stumpfen aber an der Spitze gar nicht zugerundeten Winkel. Eine ganz ähnliche Anordnung findet sich bei *Nautilus polygonalis* Sow., abgebildet und beschrieben in der Mineral-Conchology tab. 530.

Hinsichtlich der Oberfläche der Schale mag noch bemerkt werden, dass an mehreren Exemplaren die sich kreuzenden Längs- und Querstreifen weniger deutliche Knötchen hervorbringen, so dass dann die Oberfläche eher gegittert erscheint. Die letzte Windung bei etwas grössern Exemplaren ist beinahe ganz glatt.

Nautilus Heterophyllus n. sp.

Tab. 1 Fig. 6—8.

Was bei Betrachtung dieser Nautilusart vor Allem in die Augen fällt, ist der geringe Grad der Umhüllung der einzelnen Umgänge. Kaum mehr als der dritte Theil eines jeden ist durch die Seiten des folgenden Umganges verdeckt, so dass ein weiter Nabel offen steht, gegen welchen die Seiten der Umgänge vertical treppenförmig abfallen. Der Rücken ist gerundet allmählig in die Seiten verlaufend, die erst an ihrem untern Ende ihre grösste Breite erreichen. Die Form der ganzen Schale gleicht demnach in mancher Hinsicht viel der einiger Ammoniten aus der Familie der Heterophyllen, die in den Hallstätter Schichten vorkommen, z. B. des *A. Simonyi* u. s. w.

Die Oberfläche, für das freie Auge ganz glatt, zeigt wenigstens an den inneren Windungen sehr feine concentrische Streifen, die zu regelmässig sind, als dass man sie als blosse Zuwachsstreifen betrachten dürfte. Sie sind, so weit sich diess erkennen lässt, vom Nabel aus etwas nach rückwärts gebogen.

Die Kammerwände fig. 8 stehen ziemlich enge an einander. Am Rücken zeigen sie eine ziemlich scharfe Krümmung nach vorwärts, während sie an den Seiten eine einzige weite flache Bucht nach rückwärts bilden.

Der Sipho steht im unteren Drittel der Mundhöhe. Er zeichnet sich durch die Grösse seines Durchmessers aus; dieselbe beträgt ungefähr den 7ten Theil der Mundhöhe.

Das einzige untersuchte Exemplar aus der Sammlung des Herrn F. Simony hat einen Durchmesser von 5 Zoll, wobei der fünfte Theil des letzten Umganges bereits keine Kammern mehr darbietet.

Die Grössenverhältnisse desselben für $R = 100$ sind

$$H : B : h : b = 62 : 49 : 34 : 26.$$

Auf einen Umgang kommen gegen 22 Kammern.

Durch ihre geringe Involubilität bildet diese Art einen Uebergang von der Familie der sogenannten *Nautili Imperfecti* der paläozoischen Gebirgsschichten, zu denen mit beinahe ganz verhülltem Nabel in den Secundärformationen. Sie hat einige Aehnlichkeit mit *N. discus* Sow *), doch sind die Kammern weiter von einander entfernt, und es fehlt die Längsfurche an der Seite, welche diese Art charakterisirt.

Nautilus Goniatites.

Tab. I. Fig. 9—11.

Der flach gerundete Rücken ist ohne merkliche Kante mit den Seitenflächen, die erst in der Nähe des Nabels ihre grösste Breite erreichen, verbunden. Die Schale ist sehr stark aufgeblasen, und an der Oberfläche mit zahlreichen, ziemlich feinen flachen gerundeten concentrischen Falten bedeckt, die am Rücken eine sehr flache Bucht nach rückwärts, an den Seiten dagegen eine sanfte Biegung nach vorwärts zeigen. Diese Falten werden vom Nabel gegen den Rücken zu immer breiter und stärker, ohne jedoch dabei an Zahl zuzunehmen. An einem Individuum von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser zählt man ungefähr drei dieser Falten auf dem Raume von einer Linie. Bei grössern Individuen dagegen nimmt oft eine einzige Falte mit dem ungefähr eben so breiten Zwischenraume eine Linie ein.

Der letzte Umgang umhüllt die Vorhergehenden beinahe gänzlich, so dass kaum ein wirklicher Nabel, sondern nur eine Senkung der Schale des letzten Umganges an jener Stelle, an welcher er sich befinden soll, zu erkennen ist.

Besonders merkwürdig wird die hier beschriebene Art durch die ganz ungewöhnlich starken Biegungen der Kammerscheidewände, die auf den ersten Blick eher einen Goniatiten als einen Nautilus erwarten lassen. Am Rücken findet sich ein tiefer schmaler, spitz dreieckiger Lobus, an jeder Seite stehen zwei breite gerundete Sättel, und zwischen ihnen zeigt sich ein beinahe zungenförmiger Lobus. Beide Sättel sind beinahe gleich hoch und ihre Breite beträgt ungefähr ebenso viel als die des Seitenlobus. Der letztere ist eben so tief wie der Dorsallobus, aber viel breiter. Die benachbarten Kammerscheidewände greifen tief in einander ein, so dass insbesondere die Wände der Seitenloben zweier unmittelbar auf einander folgender Scheidewände sich fast berühren.

Der Sipho befindet sich im untern Drittel der Höhe der Mundöffnung.

Das grösste Individuum in der Sammlung des Hrn. F. SIMONY hat 4 Zoll Durchmesser.

Für einen Halbmesser, oder was bei ganz involuten Arten dasselbe ist, eine Höhe des Umganges von 100, beträgt die Breite 121.

Die mit Falten bedeckte Oberfläche dieser Art, die an die Abtheilung der *Undulati* erinnert, in Verbindung mit den complicirten Biegungen der Scheidewände, die

*) Mineral Conchology tab. 13.

am meisten mit jenen der *Aganites* übereinstimmen, lassen den *N. Goniatites* leicht von den bisher bekannten Arten unterscheiden. Nach der Aehnlichkeit der Lobenzeichnung mit jener der Goniatiten, die besonders durch den tiefen und spitzen Rückenlobus auffällt, wurde der Speciesname gewählt.

Diese Art wurde bisher nur am Sandling gefunden, und scheint auch dort nur selten vorzukommen.

Nautilus Simonyi n. sp.

Tab. I. Fig. 12—14.

Die unter dem angeführten Namen zu beschreibende Nautilusart könnte man auf den ersten Anblick leicht mit *Nautilus Breunneri* *) verwechseln, eine nähere Untersuchung lässt aber bald sehr wesentliche Unterscheidungsmerkmahle erkennen.

Der Rücken ist flach gerundet, ohne Kante mit den ebenfalls flach gewölbten Seiten verbunden. Die grösste Breite befindet sich ungefähr in der halben Höhe der Mundöffnung, von wo sich die Schale in regelmässiger Wölbung gegen Rücken und Nabel senkt.

Die Umgänge sind ganz umfassend, so dass von den innern Windungen gar nichts sichtbar wird.

Die Schale ist, besonders gegen die Mundöffnung zu, sehr dick und vollkommen glatt, so dass selbst die Richtung der Zuwachsstreifen nur an wenigen Exemplaren deutlich zu erkennen ist. Dieselben bilden am Rücken eine tiefe Bucht nach rückwärts, an den Seiten einen flacheren Bogen nach vorne.

Die Kammern sind enge an einander gereiht, ihr Durchschnitt mit der Schale beinahe geradlinig nur am Rücken findet sich eine sehr sanfte Biegung nach vorne.

Der Sipho steht ganz ungewöhnlich tief, sein Mittelpunkt fällt ungefähr in den 9ten Theil der Mundhöhe. Die Kammerwand ist an der Stelle, wo er sich befindet, einfach nach rückwärts gekrümmt, ohne dass man eine durchgehende Röhre gewahr wird.

Der Durchmesser des grössten untersuchten Individuums beträgt 3 und einen halben Zoll. Für einen Halbmesser = 100 beträgt die Breite der Schale 107. Auf einen Umgang kommen 25—30 Kammern.

Noch möge erwähnt werden, dass unter den untersuchten Exemplaren sich manche Abweichungen von der in Fig. 12—13 dargestellten und oben beschriebenen gewöhnlichsten Form erkennen lassen. So ist insbesondere bei einigen die Wölbung der Seiten und des Rückens flacher und demnach ein Querschnitt der Schale eher einem Vierecke als einem Ovale genähert.

Von *N. Breunneri* unterscheidet sich diese Art leicht durch den geschlossenen Nabel und den tieferen Sipho.

---

*) Naturwissenschaftliche Abhandlungen Bd. I. Tab. VIII, Fig. 1—3.

Auch die bisher bekannten glattschaligen Arten aus den jüngeren Formationen sind alle leicht, theils durch die Gestalt der Schale, noch öfter aber durch den selten so tief stehenden Sipho zu unterscheiden.

N. Quenstedti n. sp.

Tab. II. Fig. 1—3.

So gross auf den ersten Anblick die Aehnlichkeit dieser Art mit *N. mesodicus* *) QUENST. zu seyn scheint, so bestimmt lässt sie sich doch bei näherer Untersuchung von diesem unterscheiden.

Die Schale hat einen abgeplatteten, oder selbst etwas concaven an beiden Seiten durch eine sehr deutlich ausgesprochene Kante mit den Seiten verbundenen Rücken. Die Letzteren sind ziemlich gewölbt, erreichen erst in der Nähe des Nabels ihre grösste Breite, und sind mit breiten nach vorne convexen Radialfalten bedeckt, deren man gegen 15 auf einen Umgang zählt. Die Zuwachsstreifen zeigen einen ähnlichen Verlauf wie bei *N. mesodicus*.

Die Umgänge sind sehr weit umfassend, so dass nur ein sehr enger Nabel offen bleibt, ein Merkmahl, durch welches man auch ohne die Kammerwände zu untersuchen, diese Art von *N. mesodicus* unterscheiden kann.

Noch bessere Unterscheidungsmerkmahle gibt die Lobenzeichnung Fig. 3. Man erkennt am Rücken einen Bogen nach rückwärts, der aber viel breiter ist als bei *N. mesodicus*, so dass seine Enden, das heisst die Spitzen der beiderseits anschliessenden Sättel, nicht wie bei der letzteren Art auf die Fläche des Rückens, sondern schon auf die Seitenflächen zu liegen kommen; weiter folgt noch ein sehr tiefer Seitenlobus und ein Sattel, während die ganze Seitenfläche des *N. mesodicus* durch einen einzigen tiefen Bogen nach rückwärts eingenommen wird.

Der Sipho befindet sich in der Mitte der Mundhöhe.

Das grössere der zwei untersuchten Exemplare hat $4\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser.

Es ist sehr möglich, dass QUENSTEDT, als er seine Art *N. mesodicus* aufstellte, unter diesem Namen den hier beschriebenen Nautilus verstand; die kurze Beschreibung, die er von derselben veröffentlichte **), kann ohne Zwang dem einen wie dem andern angepasst werden, und so schien es am räthlichsten, bei der frühern Bestimmung zu bleiben, hier aber einen neuen Namen anzuwenden, der an die hohen Verdienste erinnern soll, die sich Herr Professor QUENSTEDT um die richtige Feststellung der Cephalopodenarten des Salzkammergutes erworben hat.

---

*) FR. v. HAUER: die Cephalopoden des Salzkammergutes u. s. w. p. 36 tab. X, fig. 4—6 und Naturwissenschaftliche Abhandlungen I. p. 261.

**) Petrefactenkunde I. p. 60.

N. Salisburgensis n. sp.

Tab. II. Fig. 4 — 8.

Auch diese Art schliesst sich durch ihren Habitus dem *N. mesodicus* und *N. Quenstedti* ganz und gar an.

Der Rücken ist sehr schmal wie abgeschnitten, in der Mitte rinnenförmig vertieft, mit den Seiten durch eine vorragende Kante verbunden. Die Seiten sind flach gewölbt und glatt, oder doch nur mit undeutlichen Radialfalten bedeckt.

Ein grösseres Exemplar dieser Art Fig. 6 hat an der Wohnkammer einen gerundeten Rücken, während derselbe an dem weiter nach rückwärts gelegenen Theil der Schale wie gewöhnlich zweikantig ist. An demselben Exemplare bemerkt man Längsstreifen wie an *N. aratus* u. a.

Die Umgänge sind ganz umhüllend, der Nabel demnach geschlossen.

Die Kammerwände zeigen am Rücken eine Bucht nach vorwärts; ihr folgt jederseits eine seichte Biegung nach rückwärts, dann ein schmaler und spitzer Sattel, der aber immer noch ziemlich nahe am Rücken steht. Der grösste Theil der Seitenwände wird durch einen weiter folgenden sehr breiten und tiefen Lobus eingenommen, der an seinem Grunde gerundet ist. Ganz nahe am Nabel endlich folgt noch ein ebenfalls gerundeter Sattel.

Besonders auffallend bei dieser schon ziemlich complicirten Lobenzeichnung erscheint es, dass der obere Seitensattel spitz, der Lobus dagegen gerundet sich zeigt, während man doch sonst gewöhnlich ein umgekehrtes Verhältniss beobachtet.

Der Sipho befindet sich etwas über der Mitte der Mundhöhe; seine Wände sind einfach nach rückwärts gebogen, und im Längsschnitte gewahrt man durch feine Linien angedeutet die durch die Kammer fortlaufende Röhre.

Das grösste untersuchte Exemplar hat 7 Zoll Durchmesser.

Auf einen Umgang kommen gegen 24 Kammern.

III. Genus Ammonites.

Ammonites (Ceratites) modestus v. Buch.

Tab. III. Fig. 1—3.

A. modestus v. Buch. Leonhard und Bronn: Jahrbuch 1848 p. 45.

Von der Familie der Ceratiten war in den Marmorschichten des Salzkammergutes bisher kein Repräsentant aufgefunden worden; die Tab. III Fig. 1 — 3 dargestellte Schale gehört aber unzweifelhaft dahin.

Die Schale ist schmal, der Rücken gerundet, ohne Kante mit den flachen Seiten verbunden, die Umgänge beinahe gar nicht umfassend, so dass der sehr weite Nabel die innern Umgänge vollständig erkennen lässt. Gegen ihn zu fällt die Schale treppenförmig ab.

Die Seiten sind mit sehr breiten sichelförmig gekrümmten Radialfalten bedeckt, welche an der Nabelkante zu stumpfen Knoten anschwellen. Gegen den Rücken zu theilen sie sich zum Theile gabelförmig, theils schieben sich zwischen ihnen neue Falten ein, so dass man am Rücken eine weit grössere Anzahl derselben erkennt als an den Seiten. Sie bilden daselbst einen starken Bogen nach vorwärts, und laufen auf der Mittellinie ohne irgend eine Unterbrechung zusammen. Die Furchen, welche diese Falten trennen, sind an den Seiten beinahe eben so breit und flach wie sie selbst, am Rücken dagegen sind sie viel schmäler. An der Seite zählt man auf einem Umgang ungefähr 30 Falten. Am Rücken dürfte sich ungefähr die doppelte Zahl derselben vorfinden.

Die Lobenzeichnung Fig. 3 stimmt mit der der Ceratiten vollständig überein. Die Sättel sind nämlich glatt, gerundet, die Loben mit spitzen Zähnen versehen. Neben dem Dorsallobus erkennt man jederseits zwei Loben und zwei Sättel, die gegen den Nabel zu regelmässig an Grösse abnehmen. Die Sättel sind breiter als die Loben, die Wände der letztern gerade, nicht convex gegen Innen gebogen, wie man sie nach L. v. BUCH's Untersuchungen *) bei sämmtlichen Ceratiten der Kreideformation beobachtet; ein Merkmahl, welches dazu dienen kann, um die Formen der Kreideformation von jenen aus dem Muschelkalke zu unterscheiden.

Das einzige untersuchte Exemplar aus der Sammlung des Hrn. F. SIMONY hat etwas über 4 Zoll Durchmesser.

Für $R = 100$ ist

$$H : B : h : b = 56 : 46 : 35 : 29.$$

Auf einen Umgaug kommen gegen 30 Kammern.

Von allen bisher bekannten Ceratiten unterscheidet sich diese Art leicht durch die Gestalt der Schale.

Gruppe des A. Aon.

QUENSTEDT **) ist bei Vereinigung der mit *A. Aon* verwandten Arten noch viel weiter gegangen als ich es zu thun gewagt hatte. Formen mit glatten Rippen, mit feineren und gröberen Knoten, mit stark umhüllender oder zur Hälfte evoluter Schale, bei welchen als gemeinschaftlicher Charakter beinahe nur mehr eine Furche am Rücken bezeichnet werden kann, wurden alle zu einer Species verbunden.

*) Ueber Ceratiten, besonders jene, die in Kreidebildungen sich finden, p. 6.

**) Petrefactenkunde III. p. 234.

Je mehr man Gelegenheit hat, Exemplare aus den Schichten von Hallstatt zu vergleichen, um so mehr fühlt man sich geneigt, diesem Vorgange zu folgen, für welchen ausser der Bequemlichkeit auch noch die Unmöglichkeit spricht, in den einzelnen Fällen feste Grenzen zu ziehen.

Doch darf man auch bei diesen Vereinigungen nicht zu weit gehen, und es wird besser seyn, alle jene Typen vorläufig unter getrennten Speciesnamen zu belassen, deren Zusammengehören nicht durch directe Uebergänge nachgewiesen ist.

A. Aon. Münst.

Durch zahlreiche Uebergänge an Exemplaren, die das k. k. montanistische Museum neuerlich aus Hallstatt erhielt, lässt sich beweisen, dass die früher unter den Namen *A. noduloso-costatus* Klipst., *Credneri* Klipst. und *striato-falcatus* Hauer beschriebenen Formen in der That zu ein und derselben Art gehören, der dem Rechte der Priorität gemäss der Name *A. Aon* Münst. zukömmt. Die Abweichungen in der Form, die den Varietäten dieser Art zukommen, sind in der That bedeutend genug und können, so lange man nicht sehr reiches Material zu Gebote hat, um so leichter zur Bildung von mehreren Arten Veranlassung geben, als eben so bedeutende Veränderungen in der Lobenzeichnung jene der Form begleiten. So haben die Formen mit engeren Falten und zahlreicheren Knoten *(A. Credneri)* stets enger stehende Scheidewände und weit tiefer zerschnittene Loben und Sättel als jene Varietäten, deren Seiten mit gröberen Falten und Knoten versehen sind.

Ausser den schon früher angeführten Varietäten fand sich neuerlich bei Hallstatt noch die Form *A. spinuloso-costatus* Klipst.

Eine eigenthümliche Varietät des *Ammonites Aon* ist tab. IV fig. 8 — 12 dargestellt; der Rücken derselben ist gerundet, die Seiten flach, die Umgänge beinahe ganz umfassend.

An den Seiten erheben sich flache, ziemlich weit von einander abstehende Falten, die in gerader Richtung über den Rücken zusammenlaufen, ohne irgend eine Unterbrechung zu erleiden. Hin und wieder treten auf diesen Rippen wenig deutliche Knötchen hervor.

Die ganze Schale ist mit feinen sehr regelmässigen Längsstreifen versehen, ähnlich wie *A. tornatus* und andere Arten. Das grössere in Fig. 8—9 dargestellte Exemplar würde trotz seiner Lobenzeichnung Fig. (12), die mit der des *A. Aon* die grösste Aehnlichkeit darbietet, zur Bildung einer neuen Art Veranlassung gegeben haben, wäre nicht auch das kleinere Exemplar Fig. (10—11) aufgefunden worden. Der ganze Habitus stimmt mit dem des grösseren überein, allein die Falten, welche die Seiten bedecken, sind mit viel deutlicheren Knoten versehen, von denen zwei Reihen die Mitte des Rückens bezeichnen. Es sind demnach nur noch die feinen Längslinien als Unterscheidungsmerkmahl von der angeführten Art übrig, welche wie die Erfahrung lehrt,

nicht zur Begründung einer eigenthümlichen Species hinreichen; und es erscheint nöthig, mit *A. Aon* eine Form zu verbinden, die einen gerundeten Rücken, ohne Furche in der Mitte, und ohne den zwei charakteristischen Knotenreihen darbietet.

Eine zweite Varietät des *A. Aon* ist in Tab. V fig. 4—6 dargestellt; sie besitzt eine sehr schmale scheibenförmige Schale mit beinahe vollständig umfassenden Umgängen.

Der Rücken ist abgeschnitten, und durch eine rechtwinklige Kante mit den Seiten verbunden. An seiner Mittellinie bemerkt man eine Rinne, die beiderseits von dicht aneinander gereihten sehr feinen schief gestellten länglichen Knoten begleitet ist.

Auf der Seitenfläche bemerkt man in der Entfernung von einer Linie vom Rücken eine zweite Reihe ähnlicher verlängerter und dabei schief gestellter Knötchen, während die ganze übrige Fläche mit gerundeten Knoten bedeckt ist, in deren Stellung sich nur schwer eine regelmässige Anordnung erkennen lässt.

Bezüglich der Lobenzeichnung fällt hauptsächlich die bedeutende Breite des Rückenlobus ins Auge, an dessen Grunde sich zu jeder Seite des Siphosattels zwei stärkere Aeste erheben, bevor der eigentliche Rückensattel beginnt. Doch hat die ganze Lobenzeichnung so viel Aehnlichkeit mit der des *A. Aon* var. *Credneri* (Naturw. Abh. I. Tab. IX, fig. 11), dass man wohl auch hier keine specifische Trennung vornehmen darf.

A. bicrenatus *) mit *A. Aon* zu verbinden, scheint, obwohl in der That manches dafür spricht, nicht gerathen, da keine directen Uebergänge zwischen beiden nachgewiesen sind. Die Beschaffenheit der so charakteristisch geformten zwei Rückenkanten ist wohl zureichend, um ihn vorläufig von *A. Aon* getrennt zu erhalten.

Ammonites Sandlingensis. n. sp.

Tab. III. Fig. 10 — 12.

Vier sehr gut mit einander übereinstimmende Exemplare vom Sandling aus der Sammlung des Herrn F. SIMONY lassen zwar die Analogie mit *A. Aon* nicht verkennen, sind aber durch keinerlei Uebergänge mit dieser Art verbunden, und sollen daher unter einem besonderen Speciesnamen hier beschrieben werden.

Die Schale ist schmal, der Rücken durch eine schmale ebene Fläche, die von zwei sehr wenig hervorstehenden Linien begrenzt wird, wie abgeschnitten. Es findet sich also hier nicht nur keine vertiefte Furche wie bei *A. Aon*, sondern wenn die Schale entfernt ist, an den Steinkernen selbst ein deutlich erhöhter Kiel. Die Seitenflächen der sehr weit umhüllenden Umgänge sind mit zahlreichen Radialfalten be-

*) Die Cephalopoden des Salzkammergutes tab. IX, fig. 6 — 8.

deckt, welche sich vom Nabel gegen den Umfang zu theils durch Einschaltung, häufiger aber noch durch Dichotomie vermehren. Auf der Mitte der Seitenflächen sind diese Rippen schwach sichelförmig gekrümmt, und gegen die den Rücken begrenzenden Linien zu zeigen sie eine scharfe Biegung nach vorwärts. Ueberdiess bemerkt man noch an den Seitenflächen zahlreiche, feine, sehr regelmässige Längsstreifen, welche gleichförmig über die Falten und deren Zwischenräume wegsetzen, und ganz analog sind den Längsstreifen von *A. tornatus* und andern ähnlichen Arten.

Auf einem kleinen Exemplare von 1½ Zoll Durchmesser zählt man am Rücken 35 Falten. An grösseren Exemplaren scheint diese Zahl bis gegen 60 zu steigen, während die Längsstreifen ungefähr um eine halbe Linie von einander entfernt sind.

Die Lobenzeichnung erinnert unverkennbar an die des *A. Aon*, nur sind hier Sättel und Loben breiter als man sie gewöhnlich an jener Art antrifft, übrigens zeigen sich überall dieselben spitzen Lobenzacken, die wenig eingeschnittenen Sättel und auch ähnliche Grössenverhältnisse wie bei ihr. Loben und Sättel greifen der engen Stellung der Kammerscheidewände wegen tief in einander ein.

Das grösste untersuchte Exemplar hat $3\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser.

Für $B = 100$ ist

$H : B = 84 : 45.$

Auf einen Umgang mögen etwas mehr als 30 Kammern kommen.

Von dem zunächst verwandten *A. Aon* unterscheidet sich diese Art hauptsächlich durch die Beschaffenheit des Rückens.

Ammonites rare-striatus. n. sp.

Tab. V. fig. 10, Tab. VI. fig. 4—5.

Die verschmälerte Gestalt dieser Art, ihr ausgehöhlter jederseits mit einer erhöhten Kante versehener Rücken, endlich die Lobenzeichnung scheinen eine Annäherung der in Fig. 4—5, Tab. VI abgebildeten Form zu *A. floridus* von Bleiberg*) zu vermitteln; zugleich ist dieselbe aber, besonders interessant, weil sie in mancher Hinsicht einen Uebergang dieser Art zu der Gruppe des *A. Aon* zu bilden scheint.

Die Schale ist beinahe ganz umhüllend, der Nabel sehr klein. An den Seitenflächen treten schwach sichelförmig gebogene Zuwachsstreifen auf, und an dem weiter rückwärts gelegenen Theile gewahrt man eine Reihe von in die Länge gezogenen Knoten, oder wirklichen Radialfalten, welche in gleicher Richtung mit den Zuwachsstreifen fortlaufen, und sich theilweise in diese selbst auflösen. Auf der inneren Hälfte des letzten Umganges zählt man 8 derartige Falten.

*) Naturwissenschaftliche Abhandlungen I. pag. 22 Tab. I. fig. 5 — 14.

Ueberdiess laufen über die Seitenwände einige parallele Längsstreifen, die eben so fein und regelmässig wie etwa bei *A. tornatus* und andern Arten sind, sich aber durch die viel grössere Entfernung von einander auszeichnen; man findet nämlich auf der ganzen Seitenfläche nur vier derselben.

Eine Vergleichung der Lobenzeichnung mit der des *A. floridus* und mit der einiger Varietäten des *A. Aon*, z. B. der von KLIPSTEIN *A. Credneri* genannten Abart *) zeigt, dass dieselbe zwischen beiden mitten inne steht. Die zunächst am Rücken anschliessenden Biegungen der Scheidewände nach vorwärts lassen sich ebensowohl als selbstständige Sättel entsprechend jenen des *A. floridus* wie auch nur als stärkere Aeste des Dorsalsattels, ähnlich wie sie, wenn auch nicht so stark entwickelt, bei *A. Credneri* vorkommen, betrachten; weiterhin stimmt die Lobenzeichnung beinahe ganz mit jener des *A. Aon* überein.

Auch *A. bipunctulus* QUENST. Petrefactenkunde p. 257 hat viele Aehnlichkeit mit der hier beschriebenen Art und ist vielleicht nur ihre Jugendform. Doch müssten Uebergänge nachgewiesen werden, um beide zu verbinden.

Der Durchmesser des einzigen untersuchten Exemplares beträgt $2\frac{1}{2}$ Zoll.

Für $R = 100$

$H : B : h : b. = 95 : 43 : 44 : 19.$

Auf einen Umgang kommen gegen 26 Kammern.

Ammonites Hörnesii. n. sp.

Tab. III. Fig. 4 — 6.

Der Rücken dieser Art zeigt in seiner Mittellinie eine schmale tiefe Furche, welche jederseits von einem gerundeten schwach gekerbten Kiele begleitet ist. Die Seiten sind abgeflacht, wenig umhüllend und fallen gegen den weiten Nabel in einer steilen Kante ab. An dieser Kante erheben sich eine Reihe starker Knoten, von welchen aus ungleiche und unregelmässige Radialfalten gegen den Rücken zu ausstrahlen. Von einzelnen dieser Knoten geht nur eine, von andern zwei, oder selbst ein ganzer Büschel derartiger Falten aus; zwischen den primären Falten schieben sich neue ein. Alle sind an den Seiten etwas sichelförmig gekrümmt, an der Kante zwischen Rücken und Seiten bilden sie einen Knoten und enden hinter demselben mit einer sehr scharfen Krümmung nach vorne. An der Kante zwischen Seiten und Nabel stehen ungefähr 20 Knoten, an der Rückenkante ist ihre Anzahl ungefähr doppelt so gross.

Die Lobenzeichnung dieser Art bildet einen entschiedenen Uebergang von der eines Ceratiten zu der eines ringsgezackten Ammoniten. Neben dem Rückenlobus erkennt man jederseits zwei Loben und drei Sättel. Die ersteren sind am Grunde mit scharfen einfachen Zähnen versehen, die Letzteren für das freie Auge ganz glatt, zeigen unter

*) Naturwissenschaftliche Abhandlungen I. Tab. IX. fig. 11.

der Loupe sehr feine Knoten. Der Rückenlobus sowohl als der obere Lateral sind an dem abgebildeten Individuo schmal, der erstere durch einen Siphosattel bis auf die Hälfte seiner Höhe in zwei Arme gespalten. Ein anderes Exemplar zeigt Loben, die den Sätteln an Breite nicht nachstehen.

Die beiden untersuchten Exemplare haben $3\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Für R = 100 ist H : B = 60 : 40.

Diese Art erinnert in vieler Hinsicht an *A. Aon*, bei welchem die Kerben der Sättel bisweilen ebenfalls sehr schwach werden, doch zeigten sich keine Uebergänge, die eine Verbindung beider Arten zulässig machen.

Ammonites pseudo-aries. n. sp.

Tab. II. Fig. 9–11.

Von der Seite gesehen erinnert diese Art ganz und gar an die Ammoniten aus der Familie der Arieten.

Die beinahe gar nicht involuten Umgänge lassen alle inneren Windungen deutlich erkennen, die abgeflachten Seiten sind mit, anfangs geraden, erst gegen den Rücken zu nach vorwärts geneigten Falten bedeckt, deren man etwa 45 auf dem letzten Umgange des einzigen vorligenden Exemplares zählt. Die Falten sind abgerundet, die Zwischenräume so breit wie die Falten.

Der Rücken ist ebenfalls abgeflacht, jedoch ohne deutliche Kanten mit den Seiten verbunden. Auf der Mittellinie gewahrt man anstatt des Kiels der Arieten, eine tiefe Furche, die jederseits von einem schwächeren erhöhten Kiele begleitet ist.

Auch die Lobenzeichnung erinnert viel an die der Arieten. Der Rückenlobus ist gut um ein Drittel tiefer als der obere Lateral, er ist am Grunde durch den kleinen Siphosattel in zwei Arme gespalten. An jeder Seite erkennt man drei sehr schnell an Grösse abnehmende Sättel und zwei Loben die beträchtlich schmäler sind als die Sättel. Sämmtliche Loben sind am Grunde mit spitzen Zähnen versehen, die Sättel dagegen nur durch äuserst schwache Kerben bezeichnet, so dass man sie bei etwas flüchtigerer Betrachtung leicht für ganzrandig nehmen und die Art unter die Ceratiten zu stellen verleitet werden könnte.

Die Kammerwände sind so weit von einander entfernt, dass ein Ineinandergreifen der Loben oder Sättel nicht statt finden kann.

Das einzige untersuchte Exemplar aus der Sammlung des Hrn. F. Simony hat zwei Zoll im Durchmesser. Für R = 100 ist H : B = 51 : 45.

Auf einen Umgang kommen gegen 18 Kammern

Von dem nahe verwandten *A. Hörnesii* unterscheidet sich diese Art durch den Mangel der Knoten und des treppenförmigen Abfalls am unteren Rande der Windungen, dann durch den Rückenlobus, welcher bei jener Art nicht tiefer ist als der obere Laterallobus.

A. Pöschli. n. sp.

Tab. VI, Fig. 9—11.

Die beinahe gar nicht umfassenden Umgänge dieser Art haben einen gerundeten Rücken, der ohne deutliche Kante mit den etwas flacheren Seiten verbunden ist. Die Letzteren sind mit breiten Radialfalten bedeckt, die vom Nabel gegen den Rücken zu etwas nach vorwärts geneigt, fortlaufen.

Gegen den Rücken zu werden diese Falten von einem Längskiel durchkreuzt, der am Durchschnittspunkte mit den Falten einen Knoten bildet. Auf dem Rücken selbst bilden die Falten eine sanfte Bucht nach vorwärts und laufen auf der Mittellinie ohne Unterbrechung zusammen. Parallel mit den Falten laufen starke Zuwachsstreifen, und gegen die Mundöffnung zu werden die Falten schwächer und lösen sich mehr und mehr in die Zuwachsstreifen auf.

Auf einen Umgang kommen gegen 40 Falten.

Die Lobenzeichnung ist wenig verzweigt. Der Dorsallobus beträchtlich seichter als der obere Laterallobus, ist durch einen in drei Lappen ausgehenden Siphosattel getheilt. Neben ihm finden sich bis zum Nabel zwei Sättel, zwei Loben und ein kleiner Auxiliarsattel. Die Sättel sind beträchtlich breiter als die Loben, von welchen besonders der untere Laterallobus durch geringe Breite ausgezeichnet ist.

Durchmesser des einzigen untersuchten Individuums $3\frac{1}{2}$ Zoll.

Für $R = 100$ ist $H : B = 58 : 50$.

Die Kammern stehen so nahe an einander, dass auf einen Umgang gegen 40 derselben kommen.

Auch diese Art zeigt unläugbar noch manche Analogie mit *A. Aon*, die Lobenzeichnung sowohl als auch die Knotenreihen am Rande des Rückens weisen deutlich auf diese Spezies hin.

A. Rüpelli KLIPST.

Tab. III, Fig. 7—9.

Dass QUENSTEDT diese Art mit *A. Aon* vereinigt und zur Abtheilung *Aon nodosus* stellt*) rührt offenbar nur davon her, dass bei KLIPSTEIN's Beschreibung derselben irrig tab. IX, fig. 3, statt fig. 2 als Abbildung citirt ist. Die erstere Figur stellt den *A. noduloso-costatus* KLIPST. vor der allerdings mit *A. Aon* zu vereinigen ist; die letztere dagegen ist die Abbildung des *A. Rüpelli*, der wohl so lange von *A. Aon* getrennt gehalten werden muss, als man keine directen Uebergänge zu dieser Spezies nachgewiesen hat.

*) Petrefaktenkunde p. 236.

Ein Individuum aus Hallstatt, welches dieser Spezies angehören dürfte. ist in Fig. 7—9, Tab. III abgebildet.

Die Schale desselben ist weniger umhüllend, die Faltenstellung dagegen ganz übereinstimmend mit der der Cassianer Art. Am Rücken gewahrt man zwei Reihen von Knoten, die durch eine Furche von einander getrennt sind. Die Knoten der einen Reihe wechseln mit jenen der anderen Reihe ab.

Die Lobenzeichnung erinnert ganz an die der Ceratiten.

Neben dem Rückenlobus findet man jederseits zwei Sättel und zwei Loben. Die ersteren gerundet, und nur hin und wieder mit schwachen Kerben versehen, die letzteren am Grunde mit langen Spitzen geziert. Der Dorsallobus ist eben so tief wie der obere Lateral, und die Loben sind beträchtlich schmäler als die Sättel.

Durchmesser des abgebildeten Individuums von Hallstatt 3 Zoll.

Für R = 100 H : B : h : b = 60 : 47 : 36 : 31.

Gruppe der Heterophyllen.

Ammonites Morloti. n. sp.

Tab. II, Fig. 12—14.

Diese Art hat in ihrer Form die grösste Aehnlichkeit mit *Ammonites neojurensis*; der Rücken ist gerundet und verläuft allmählig in die ebenfalls sanft gewölbten Seiten. Die Umgänge sind wenig umhüllend und lassen einen weiten Nabel offen, in welchem alle innern Windungen sichtbar werden. Die Schale ist vollkommen glatt, so dass man selbst die Zuwachsstreifen nur mit Mühe erkennt.

Sehr leicht ist es dagegen, die beiden verwandten Arten durch ihre Lobenzeichnung zu unterscheiden. Zwar gehört auch *A. Morloti* entschieden zur Familie der Heterophyllen, doch sind seine Sättel sämmlich einblättrig wie die des *A. Simonyi*. Der wenig tiefe Dorsallobus ist durch einen sehr hohen Siphosattel in zwei Arme gespalten. Der obere Laterallobus ist der tiefste und der am meisten verzweigte, auf ihn folgen noch zwei bis drei schnell an Grösse abnehmende übrigens aber ähnlich geformte Seitenloben. Sättel zählt man jederseits vier, von welchen der zweite der höchste ist. Alle enden mit einem einzeln stehenden grossen Blatte, dessen regelmässig ovale Form durch einen schief von der Seite eindringenden tiefen Lobenzacken gestört wird. Bei dem Rückenlobus dringt dieser Zacken von der Rückenseite, bei allen übrigen Sätteln dagegen von der Nabelseite ein, so dass die letzteren gegen den ersten in dem Verhältnisse von rechts zu links zu stehen scheinen.

A. Morloti erreicht nie die Grösse des *A. neojurensis*; die grössten untersuchten Exemplare, an welchen die Hälfte des letzten Umganges schon ungekammert erscheint, haben nicht mehr als 3 Zoll Durchmesser.

Für R = 100 ist H : B : h : b = 66 : 56 : 37 : 27.

Auf einen Umgang kommen 15—16 Kammern.

Die evolute Form unterscheidet diese Art leicht von *A. Jarbas*, die glatte Schale von *A. Simonyi*, den zwei einzigen bisher bekannten einblättrigen Heterophyllen.

A. reticulatus. n. sp.

Tab. V, Fig. 1—3.

Der Rücken dieser Art ist gerundet und verläuft allmälig in die ebenfalls regelmässig gewölbten Seiten, die erst in der Nähe des Nabels ihre grösste Breite erreichen. Die Umgänge sind sehr weit umfassend, der Nabel demnach eng und tief.

Die ganze Oberfläche ist mit enge aneinander gereihten regelmässigen Radialfalten bedeckt, die von eben so regelmässigen und ungefähr gleich starken Längsstreifen durchkreuzt sind. Die ganze Oberfläche erscheint demnach mit Knoten dicht bedeckt, die an der Durchkreuzung der Falten mit den Streifen entstehen, und an welchen sich bald die Richtung der ersteren, bald die der letzteren deutlicher erkennen lässt.

Ausgezeichnet ist die Schale noch durch die schnelle Wachsthumszunahme der Windungen.

Die Lobenzeichnung zeigt die normale Zahl von jederseits drei Sätteln. Der wenig tiefe Dorsallobus hat einen sehr breiten Stamm und eine ziemlich regelmässig rechteckige Gestalt, der obere Laterallobus ist weitaus der tiefste. Die Sättel sowohl als die Loben zeichnen sich durch einen breiten Stamm aus, von welchem an den Seiten und an der Spitze lang vorgestreckte schmale Aeste entspringen, was der ganzen Lobenzeichnung ein ziemlich eigenthümliches Ansehen gibt. Die Kammern sind weit von einander entfernt, so dass die benachbarten Scheidewände ungeachtet der sehr bedeutenden Tiefe der Loben nur wenig in einander übergreifen.

Die grössten untersuchten Exemplare erreichen bis gegen 6 Zoll Durchmesser. Für R = 100 ist H : B : h : b = 88.57 : 36.28.

Obwohl die Sattelspitzen nicht in eigentliche Blätter ausgehen, so lässt doch *A. reticulatus* hauptsächlich was seine Gestalt betrifft, eine Annäherung an die Familie der Heterophyllen nicht verkennen.

Gruppe der Globosen.

Mit vollem Rechte bemerkt QUENSTEDT, dass die richtige Sonderung der Ammoniten die hierher gehören, mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden ist; bei jüngeren Exemplaren, deren Wohnkammer nicht erhalten ist, scheint sie in manchen Fällen geradezu unmöglich. Im Folgenden soll nun eine kritische Uebersicht der Arten, die in Hallstatt bisher gefunden wurden, versucht werden.

A. Gaytani Klipstein.

Tab. IV. Fig. 13—14.

Klipst. Beiträge u. s. w. pag. 110, tab. V, fig. 4. — Hauer. Nat. Abh. I., p. 276.

Diese Species, der Quenstedt mit Unrecht den *A. subumbilicatus* von Hallstatt zuzählt, ist, wie schon in früheren Abhandlungen erwähnt wurde, ausgezeichnet durch flache Seiten, einen wenn auch engen doch in allen Fällen deutlich sichtbaren Nabel, eine Wohnkammer, die in ihrer Form von der der übrigen Windungen gar nicht abweicht, endlich durch ziemlich entfernt stehende Kammerwände, deren Biegungen nur wenig in einander übergreifen. Obschon Klipstein's Abbildung diese Art sehr kennbar wiedergibt, so ist doch zum Vergleiche ein Individuum von Aussee tab. IV. fig. 12—13 hier wieder abgezeichnet.

A. subumbilicatus Bronn.

A. subumbilicatus Hauer Ceph. des Salzkammergutes etc. pag. 17, tab. VII, fig. 1—7.
A. Gaytani Quenstedt Petref. p. 246, t. 18, fig. 14.

Unterscheidet sich von der vorhergehenden Art durch die regelmässige Wölbung der Schale, an welcher Seiten und Rücken nicht abgeflacht sind, durch die engere Stellung und grössere Zahl der Kammerwände, endlich durch eine Längsrinne an der Seite der Wohnkammer.

An einem Exemplar aus der Sammlung des Hrn. F. Simony, welches auf tab. IV, fig. 15 dargestellt ist, erscheint diese Rinne ersetzt durch eine Reihe von runden Höhlungen, welche an der Stelle der Rinne fortlaufen. Da im Uebrigen die Schale in allen Verhältnissen mit der der gewöhnlichen Formen des *A. subumbilicatus* zusammenstimmt, und da insbesondere auch die Lobenzeichnung, so weit sie erkennbar ist, mit der jener Art gleich ist, so darf dieses seltsame Exemplar wohl nur als eine Varietät derselben betrachtet werden. Der anscheinend weite Nabel ist nur durch das Wegbrechen der unteren Theile der letzten Windung hervorgebracht.

Ammonites bicarinatus Münst.

Quenst. Petref. Tab. 18, fig. 13 u. 18.

Obschon aus den Abbildungen von Münster und Klipstein, welche grösstentheils nur Jugendformen der in die Gruppe der Globosen gehörigen Arten geben, keineswegs mit Sicherheit zu erkennen ist, welchen Spezies dieselben eigentlich zuzuzählen sind, so wird es doch, um die Verwirrung nicht noch grösser zu machen, zweckmässig seyn, diejenige Spezies, deren Wohnkammer in eine viereckige, mit zwei Hörnern versehene Mundöffnung endet, nach dem Vorgange von Quenstedt mit dem Namen *A. bicarinatus* zu bezeichnen. Wohlerhaltene Exemplare dieser Art erhielt das k. k. montanistische Mu-

seum erst nach Vollendung meiner früheren Arbeiten über die Cephalopoden des Salzkammergutes, und so geschah es, dass ich die innern Windungen derselben sämmtlich der zunächst folgenden Art *A. galeiformis* zuzählte.

Die Form der Mundöffnung unterscheidet diese Art von den vorhergehenden; denn die von QUENSTEDT unter dem Namen *A. Gaytani* abgebildete Form tab. 18, fig. 18 von *A. bicarinatus* zu trennen, ist wohl kein Grund vorhanden.

Von *A. Gaytani* unterscheidet sie sich überdiess durch die regelmässige Rundung des Rückens und der Seiten, von *A. subumbilicatus* durch die weiter von einander abstehenden Kammern.

Von *A. subumbilicatus* fand sich unter allen nach Wien gelangten Stücken bisher keines mit vollständig erhaltener Mundöffnung, sollte aber diese auch mit zwei Hörnern versehen seyn, so würden die anderen Merkmale zur Unterscheidung hinreichen.

Noch ist zu bemerken, dass ausgewachsene Individuen von *A. bicarinatus*, deren die Sammlung des Hrn. F. SIMONY eines von 6 Zoll Durchmesser vom Sandling enthält, mit feinen, vom Nabel gegen den Rücken zu gerade fortlaufenden, regelmässigen Falten bedeckt ist; endlich, dass auch Exemplare ohne die wohlerhaltene Mundöffnung häufig durch ihre unregelmässige Form, welche ganz an die des *A. Ramsaueri* erinnert, erkannt werden können.

A. galeiformis. HAU.

A. galeatus HAUER. Ceph. d. Salzk. p. 12.

Da der Name *A. galeatus* bereits von BUCH für eine andere Ammonitenart verbraucht war so musste er abgeändert werden.

Die Lobenzeichnung dieser Art stimmt mit der der vorhergehenden vollständig überein; sie wurde nicht, wie QUENSTEDT muthmasst, bloss nach geschliffenen Exemplaren bestimmt, sondern die Zeichnung Ceph. des Salzk. tab. V, fig. 4 ist in der That von einem ausgelösten Kerne, der zusammt der gebrochenen äusseren Windung in der Sammlung des k. k. montanistischen Museums zu sehen ist, abgenommen.

Die inneren Windungen, wenn sie allein vorhanden sind, zu unterscheiden, kenne ich kein sicheres Mittel, doch scheinen die schmäleren Schalen gewöhnlich zu *A. bicarinatus* zu gehören.

Man könnte durch diesen Umstand zur Ansicht geleitet werden, die genannten zwei Spezies seyen bloss als die verschiedenen Geschlechter einer und derselben Art zu betrachten, der kleinere, schmälere *A. bicarinatus* würde dann die Schale des Männchens, der grössere breitere *A. galeatus* die des Weibchens gewesen seyn.

A. Ausseeanus. HAU.

HAUER Nat. Abh. I. Tab. VIII. fig. 5—8.

Durch seine regelmässige Kugelform, und die in ihrer Gestalt nicht veränderte Wohnkammer, von den vorigen Arten unterschieden.

A. Johannis Austriae Klipst.

Klipst. Beiträge u. s. w. Tab. V, fig. 1.
A. bicarinoides Quenst. tab. 18, fig. 19.

Sehr leicht und sicher ist diese Art von den vorhergehenden durch ihre beträchtlich abweichende Lobenzeichnung, die besonders durch die paarig getheilten Sättel auffällt, zu unterscheidet. Dass die Hallstätter Exemplare dieser Art Quenstedt so viele Schwierigkeit machten und ihn selbst zur Bildung einer eigenen Art veranlassten, beruht wohl nur auf einem Uebersehen der Klipstein'schen Abbildung. Auf den ersten Blick wird es klar, dass die von ihm gegebene Lobenzeichnung tab. 18, fig. 19 in allen wesentlichen Merkmahlen mit jener die Klipstein darstellt, übereinstimmt.

Auch *A. multilobatus* Klipst. tab. IX, fig. 1 ist wohl viel eher mit *A. Johannis Austriae*, als mit *A. bicarinatus*, dem ihn Quenstedt zuzählt, zu vereinigen.

A. globus Quenstedt.

A. angustilobatus Hauer Ceph. d. Salzk.
A. globus Quenst. Petrefak. p. 244 t. 18 f. 15—17.

Da Hr. Prof. Quenstedt den Namen dieser Art früher drucken liess, als ich die Abbildung und Beschreibung desselben unter dem Namen *A. angustilobatus* veröffentlichte, so muss ihr den angenommenen Prioritätsregeln gemäss der erste Name beibehalten werden.

Auch diese Art ist von allen Verwandten aus der Gruppe der Globosen durch die Lobenzeichnung leicht zu unterscheiden.

Ammonites subbullatus. n. sp.

Tab. IV. Fig. 1 — 7.

Die Gestalt der Schale dieser interessanten Art ist ganz analog der des *A. bullatus* d'Orb. und *A. microstoma* d'Orb *) aus dem Oolith von Frankreich oder der des *A. platystoma* Rein. aus dem Württemberger Jura **). Seine inneren Windungen sind, wie bei diesen Arten, meistens stark umhüllend, die letzte dagegen lässt einen weiten Nabel offen. Der letzte Umgang, anfangs sehr breit, wird gegen die Mundöffnung zu bedeutend schmäler und bedingt dadurch eine sehr unregelmässige Gestalt der ganzen Schale.

Der Rücken ist gerundet und trägt auf seiner Mittellinie einen erhabenen Kiel, der jederseits von einer seichten Furche begleitet wird. Dieser Kiel wird auf der zweiten Hälfte des letzten Umgangs schwächer, und verliert sich gegen die Mundöffnung zu gänzlich.

---

*) Paléontologie française. Terrains jurassiques pl. 142.

**) Quenstedt Petrefactenkunde tab. 15, fig. 3.

Die sehr stark gewölbten Seiten sind mit flachen vorwärts gebogenen Falten bedeckt, die vom Nabel gegen den Rücken zu, theils durch Dichotomie, theils durch Einschaltung sich vermehren. In der Nähe der Nabelkante zählt man ihrer gegen 35, und am Rücken ungefähr doppelt so viel. An der Nabelkante bringen sie schwache Knötchen hervor.

Die Lobenzeichnung ist ziemlich einfach und erinnert an die des *A. Aon.*

Neben dem Rückenlobus erkennt man bis zur Nabelkante drei Sättel und zwei Loben, die alle schmal, hoch, und mit nur wenig complicirten Knoten und Zähnen versehen sind. Der dritte Sattel ist sehr klein, die beiden anderen von nahezu gleicher Grösse. Der Rückenlobus ist ungefähr eben so breit als tief und durch einen ebenfalls nur wenig entwickelten Siphosattel in zwei Arme gespalten.

Die Grössenverhältnisse wechseln ungemein nach den einzelnen Individuen; bei einigen Exemplaren (siehe Fig. 3—4) zeigen die inneren Windungen eine Breite, die dem ganzen Durchmesser gleichkömmt, und haben dann eine Form wie *A. modiolaris* LUID*). Ihr Nabel ist ziemlich weit. Bei anderen (Fig. 5—6) beträgt die Breite nicht mehr als $\frac{2}{3}$ des Durchmessers. Ihr Nabel ist beträchtlich enger.

Die grössten untersuchten Exemplare (Fig. 1—2) haben einen Durchmesser von ungefähr 3 Zoll, ihre grösste Breite beträgt nicht ganz $\frac{2}{3}$ des Durchmessers und die Breite gegen die Mundöffnung zu ist, so weit sich diess an dem nicht ganz vollständig erhaltenen Rücken erkennen lässt, nur halb so gross als der Durchmesser.

Von den verwandten Arten aus dem Oolith unterscheidet sich *A. subbullatus* durch seinen Kiel am Rücken.

A. semiplicatus. n. sp.

Tab VI. Fig. 6—8.

Der Rücken dieser Art ist scharf, doch ohne vorstehenden Kiel, die Seiten flach gewölbt, die Schale schmal. Die inneren Umgänge sind sehr weit umfassend, die Nath des letzten dagegen entfernt sich gegen die Mundöffnung zu rasch von dem Nabel, ähnlich wie sich diess bei *A. Layeri***) beobachten lässt. Auch der Rücken scheint sich gegen die Mundöffnung zu mehr und mehr abzurunden.

Die Seitenwände sind vom Nabel weg bis gegen die Mitte zu ganz glatt, nur hin und wieder scheint sich eine undeutliche Falte bemerkbar zu machen. In der Mitte der Höhe jedoch heben sich eine bedeutende Anzahl von breiten flachen Falten, welche bis zum Rücken fortlaufen. Auf einen Umgang kommen gegen 80 derselben zu stehen.

Die Lobenzeichnung bietet manche bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten dar. Am Rücken findet sich ein ungewöhnlich breiter, ganz glatter Siphosattel, während die neben demselben eingreifenden Arme des Rückenlobus ganz schmal sind.

---

*) D'ORBIGNY Paléontologie française. Terrains jurassiques pl. 170.

**) Naturwissenschaftliche Abhandlungen. 1 tab. IX. fig. 1. b.

Zunächst dem Rückenlobus folgen zwei vielfach unregelmässig zerschlitzte Sättel mit einem sie trennenden Lobus, der durch ungemein lange Zähne ausgezeichnet ist.

Weiter gegen den Nabel zu folgen dann noch zwei ungemein breite, beinahe glatte Sättel, und spitzzähnige sehr seichte Loben.

Das einzige Individuum aus der Sammlung des Hrn. Fr. Simony hat einen Durchmesser von $4\frac{1}{2}$ Zoll.

Für R = 100

H : B : h : b = 71 : 40 : 57 : 28.

A. semiplicatus hat, was die äussere Form betrifft, unläugbar grosse Aehnlichkeit mit *A. Layeri*. Leicht lässt er sich von demselben durch grössere Breite, längere Falten, dann aber insbesondere durch die gänzlich abweichende und viel einfachere Lobenzeichnung unterscheiden.

A. Imperator. n. sp.

Tab. VI. Fig. 1—3.

Obschon nur ein Fragment dieser Spezies aus der Sammlung des Hrn. F. Simony zur Untersuchung vorliegt, so durfte dasselbe doch seiner ungemein interessanten Eigenthümlichkeiten wegen nicht mit Stillschweigen übergangen werden, um so mehr als sich ungeachtet seiner unvollständigen Erhaltung die wichtigsten Merkmale deutlich erkennen lassen.

Sowohl in Beziehung auf die Gestalt als auch auf die Lobenzeichnung ist eine grosse Verwandtschaft mit *A. Metternichii* nicht zu verkennen, so dass hier hauptsächlich nur die Unterschiede beider Arten hervorgehoben werden sollen.

Der Rücken ist sehr schmal, doch, wenigstens bei den äusseren Umgängen, etwas abgestumpft. Die Seitenwände sehr sanft gewölbt, erreichen ungefähr in der Mitte die grösste Breite. Die Breite im Verhältniss zur Höhe ist noch geringer als selbst bei *A. Metternichii*, und die Gestalt des Querschnittes nicht so pfeilförmig wie dort.

Die Umgänge sind weit weniger umfassend und daher ein sehr weiter Nabel offen.

Noch ist in Beziehung der Gestalt zu bemerken, dass die Schale beim Fortwachsen sehr schnell an Höhe zuzunehmen scheint; man bemerkt diess sowohl an dem abgebildeten Bruchstücke selbst, als auch an dem Querschnitte desselben Fig. 2, an welchem man erkennt, wie viel niederer der Rücken des inneren Umganges gegen jenen des äusseren ist.

Die Schale, obgleich nirgends vollständig erhalten, war jedenfalls glatt, ohne irgend bemerkbarere Verzierungen.

Die Lobenzeichnung hat im Allgemeinen ebenfalls die grösste Analogie mit der des *A. Metternichii*, während in den Details die wesentlichsten Unterschiede sich ergeben.

Zunächst an dem breiten Siphosattel, der bei beiden Arten eine ziemlich übereinstimmende Gestalt besitzt, folgt ein Sattel, der durch einen Lobenzacken in zwei Arme gespalten ist, die beide auf eine ganz eigenthümliche Weise gegen den Rücken zu gebogen sind. Weiterhin folgen 6 regelmässig paarig getheilte Sättel, welche in jeder Hinsicht den ersten drei Sätteln des *A. Metternichii* analog sind, jedoch in doppelt grösserer Anzahl auftreten. Die ersten drei von den zwischen diesen Sätteln gelegenen Loben sind durch einen an ihrem Grunde hervortretenden Sattelast in zwei ziemlich gleiche Arme gespalten, dabei sind sie so seicht, dass sie trotz der Nähe der Kammern nicht in einander übergreifen. Der 4te, 5te und 6te Lobus dagegen enden in eine sehr verlängerte Spitze, und greifen tief in einander ein.

Die weiter folgenden drei Sättel, sie können der zweiten Abtheilung der Sättel des *A. Metternichii* verglichen werden, zeigen eine oval abgerundete Form, ohne regelmässig paarige Theilung. Zwar findet sich auch hier noch ein tieferer Lobenzacken analog jenem der die ersten Sättel in zwei gleiche Aeste abtheilt, allein derselbe findet sich hier nicht in der Mitte des Sattels, sondern seitwärts und dringt schief in den Sattel ein. Die zwischen ihnen gelegenen Loben enden in sehr lange Spitzen und greifen tief in einander über.

Entsprechend endlich der dritten Abtheilung der Sättel des *A. Metternichii*, welche dort aus 10 Sätteln besteht, finden sich an *A. Imperator* bis zum Nabel noch 4paarig getheilte kleine Sättel.

Die Gesammtzahl der Sättel auf jeder Seite des Umganges beträgt demnach bei dieser Species 14.

L. v. BUCH forderte mich bei seiner letzten Anwesenheit in Wien auf, ein besonderes Augenmerk zu richten auf das Verhältniss der Lobenzeichnung zur Umhüllung der Schale. Projizire man nämlich bei mit engem Nabel versehenen Arten die Rückenlinie eines Umganges auf die Seitenfläche des nächstfolgenden, so trifft sie stets an die Scheidungslinie der Hauptsättel von den Hülfssätteln.

Bei *Ammonites Metternichii*, welcher eine sehr stark umfassende Schale besitzt, fällt die projizirte Rückenlinie des vorhergehenden Umganges genau zwischen den 8ten und 9ten Sattel, das heisst zwischen die zweite und dritte Sattelgruppe; und ganz dasselbe Verhältniss beobachtet man bei *A. Imperator*, wo die geringe Umhüllung der Schale mit der geringen Zahl der Sättel der 3ten Gruppe im Zusammenhange steht. Die Rückenlinie fällt hier zwischen den 10ten und 11ten Sattel. Endlich beobachtet man auch dasselbe Verhältniss bei *A. Layeri* *), der hinsichtlich seiner Lobenzeichnung am meisten Analogie mit den eben genannten Arten darbietet.

Das einzige untersuchte Fragment ist ungefähr der 4te Theil der Windung eines Individuums, welches bis zum ungekammerten Theil einen Durchmesser von etwas über 7 Zoll erreichte. Die Höhe des Umganges, da wo die Kammern aufhören, beträgt 4 Zoll. Sie ist ungefähr 6mal so gross als die Breite.

---

*) Naturwissenschaftliche Abhandlungen I. tab. IX, fig. 1.

Auf ein Viertel einer Windung zählt man 32 Kammern, auf einen ganzen Umgang kommen daher ihrer über 120, d. i. noch um ein Drittel mehr als an *A. Metternichii.*

Ammonites Breunneri. n. sp.

Tab. V. Fig. 7 — 9.

Der Rücken dieser Art ist schmal, gerundet, ohne Kante mit den regelmässig gewölbten Seiten verbunden. Die Schale ist schmal und nur zur Hälfte umfassend, so dass ein weiter, sehr wenig tiefer Nabel offen bleibt, in welchem man die zahlreichen (6 — 7) inneren Umgänge erkennt.

Die Schale ist glatt ohne irgend eine Verzierung, nur auf der Mitte der Windung entdeckte Hr. Pöschl bei der Abbildung eine Reihe von Knoten, die nur bei sehr sorgfältiger Betrachtung ins Auge fallen. Sie ist zu wenig gut erhalten, um die Richtung der Zuwachsstreifen erkennen zu lassen.

Auch die Lobenzeichnung ist ziemlich einfach; der sehr breite Dorsallobus wird durch den Siphosattel in zwei sehr divergirende schief herabreichende Aeste gespalten. Neben ihm folgen drei grössere unregelmässig gestaltete Sättel mit dazwischen liegenden beträchtlich schmäleren Loben; und weiterhin gewahrt man eine Reihe von 4 bis 5 kleinen, nahezu rechteckigen Auxiliarsätteln, die in einer schief nach rückwärts gerichteten Linie stehen. Eine Linie, welche die Spitze sämmtlicher Sättel verbindet, läuft demnach anfangs in gerader Richtung vom Rücken gegen den Nabel zu, da jedoch, wo die Auxiliarsättel beginnen, wendet sie sich plötzlich um etwa 45° nach rückwärts.

Die Kammerscheidewände sind so weit von einander entfernt, dass ein Ineinandergreifen der Sättel und Loben beinahe nicht stattfindet.

Durchmesser des einzigen untersuchten Exemplares nahe 6 Zoll.

Für $R = 100$

$H : B : h : b = 65 : 30 : 37 : 18$

In der Sammlung des k. k. montanistischen Museums.

Im Folgenden möge zum Schlusse noch eine systematische Zusammenstellung sämmtlicher bisher in Hallstatt und Aussee aufgefundenen Cephalopoden eine Stelle finden, da die Abbildungen und Beschreibungen nun schon so sehr zerstreut sind, dass es nicht unerwünscht scheint, durch eine solche das Nachsuchen derselben zu erleichtern. Ich habe dabei versucht, die einzelnen Arten theils in die schon bekannten Familien einzureihen, theils in besondere Gruppen zu vereinigen, mehr um den Ueberblick zu erleichtern als in der Meinung, dass diese Eintheilungen wirklich schon einem natürlichen Systeme entsprechen.

Von den angewendeten Abkürzungen bedeutet:

Jhrb.: v. Leonhard und Bronn Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w.

Nat. Abh.: Naturwissenschaftliche Abhandlungen gesammelt und durch Subscription herausgegeben von W. Haidinger.

Klips. Beitr.: v. Klipstein Beiträge zur geologischen Kenntniss der östlichen Alpen.

Hau. Ceph.: Franz Ritter v. Hauer die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung des Fürsten von Metternich.

Quenst. Pet.: Quenstedt Petrefaktenkunde Deutschlands.

Uebersicht der in Hallstatt und Aussee bisher aufgefundenen Cephalopoden.

Name.	Synonyma.	Abbildung oder Beschreibung.	Andere Fundorte.
I. Belemnites.			
1. *sp. indet.* .	—	HAU. Ceph. p. 44	—
2. dto.	—	dto.	—
II. Orthoceras.			
a. Siphone centrali.			
3. *O. dubium* HAU.	*O. regularis* SCHLOTH.; BR. *O. regularis salinus* QUENST.	HAU. Nat. Abh. I p. 260 Tab. VII f. 3—8.	—
4. *O. latiseptatum* HAU.	*O. cinctus salinus* QUENST.	HAU. Ceph. p. 41 T. XI f. 9—10	—
5. *O. salinarium* HAU.	*O. striatus salinus* QUENST.	HAU. Ceph. p. 42; T. XI f. 6—8	—
6. *O. pulchellum* HAU.	*O. striatulus salinus* QU.	HAU. Ceph. T. XI f. 13; Nat. Abh. III p. 1 T. I. f. 1—3	—
b. Siphone marginali.			
7. *O. alveolare* QUENST.	—	HAU. Ceph. p. 40 T. XI f. 11—12; Nat. Abh. I p. 258 T. VII f. 9—10	Hallein
8. *O. convergens* HAU.	—	HAU. Nat. Abh. I p. 259 Tab. VII f. 1—2	—
9. *O. reticulatum* HAU.	—	HAU. Nat. Abh. I p. 258 T. VII f. 11—14.	—
III. Nautilus.			
a. Imperfecti.			
10. *N. Barrandei* HAU.	—	HAU. Nat. Abh. I p. 263; T. VII 15—18; III p. 2; T. I f. 4—5	—
b. Simplices.			
11. *N. heterophyllus* HA.	—	HAU. Nat. Abh. III p. 3; Tab. I f. 6—8	—
12. *N. acutus* HAU.	—	HAU. Ceph. p. 38 T. XI f. 1—2	—
13. *N. Breunneri* HAU.	—	HAU. Nat. Abh. I p. 262; Tab. VIII f. 1—3	—
14. *N. Simonyi* HAU.	—	HAU. Nat. Abh. III p. 5 Tab. I fig. 12—14	—
c. Aganites.			
15. *N. mesodicus* QUENST.	—	QUENST. Petr. p. 60; HAU. Ceph. p. 36 Tab. X f. 4—6; Nat. Abh. I p. 261.	— —
16. *N. Quenstedti* HAU.	—	HAU. Nat. Abh. III p. 6; Tab. II f. 1—3	—
17. *N. Salisburgensis* H.	—	HAU. Nat. Abh. III p. 7 Tab. II f. 4—8	—
18. *N. reticulatus* HAU.	—	HAU. Ceph. p. 37 Tab. X f. 7—9	—
19. *N. Sauperi* HAU.	—	HAU. Nat. Abh. I p. 26 t. I f. 1—4, p. 261 t. VIII f. 4—5	Bleiberg im Muschelmarmor
20. *N. Goniatites* HAU.	—	HAU. Nat. Abh. III p. 4 Tab. I f. 9—11	—

Name.	Synonyma.	Abbildung oder Beschreibung.	Andere Fundorte.
IV. Ammonites.			
a. Goniatites.			
21. G. decoratus Hau.	—	Hau. Ceph. p. 35 T. XI f. 3—5	—
22. G. Haidingeri Hau.	—	Hau. Nat. Abh. I p. 264 Tab. VIII fig. 9—11	—
b. Ceratites.			
23. C. modestus Buch.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 7 Tab. III fig. 1—3	Roviglianaz, Balm Tobel, Soulz les Bains (L. v. Buch Jahrb. 1848 p. 55)
c. Gruppe des Aon.			
24. A. Hörnesi Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 12 Tab. III f. 4—6	—
25. A. pseudo-aries Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 13 T. II f. 9—11	—
26. A. Pöschli Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 14 Tab. IV f. 9—11	—
27. A. Aon Münst.	*A. Credneri* Klipst. *A. striato-falcatus* Hau. *A. noduloso-costatus* Klipst. *A. spinuloso-costatus* Klipst.	Hau. Nat. Abh. I p. 272—275 Tab. IX f. 7—11 Quenst. Petref. p. 234 T. 18 fig. 5—9 Hau. Nat. Abh. III p. 9 T. IV f. 8—12 T. V f. 4—6	St. Cassian; Sasso della Margherita (Venet. Alpen)
28. A. bicrenatus Hau.	*A. Aon* Quenst.	Hau. Ceph. d. Salzk. p. 29 T. IX f. 6—8	—
29. A. Sandlingensis Ha.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 10 T. III f. 10—12	—
30. A. rare-striatus Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 11 T. V f. 10 T. VI f. 4—5	—
31. A. bipunctulus Quenst.	—	Quenst. Petref. p. 257 T. 19 f. 7	—
32. A. Rüpelli Klipst.	—	Klipst. Beitr. p. Tab. IX f. 2; Hau. Nat. Abh. III p. 14 T. III f. 7—9	St. Cassian
33. A. semiplicatus Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 20 T. VI f. 6—8	—
d. Arietes.			
34. A. salinarius Hau.	—	Hau. Ceph. p. 30 T. X. f. 1—3	—
e. Globosi.			
35. A. globus Quenst.	*A. angusti lobatus* Hau.	Hau. Ceph. p. 25 T. VIII f. 7—8 T. IX f. 5; Quenst. Petref. p. 244 T. 18 f. 15—16; Hau. Nat. Abh III p. 19.	—
36. A. subumbilicatus Br.	*A. Gaytani* Quenst.	Hau. Ceph. p. 17 T. VII f. 1—7; Quenstedt Petref. p. 246 T. 18 f. 14; Hau. Nat. Abh. III p. 17.	Hallein
37. A. Gaytani Klipst.	—	Hau. Nat. Abh. I p 266; III p. 17 T. IV f. 13—14	St. Cassian, Raibl
38. A. Ausseeanus Hau.	—	Hau. Nat. Abh. I p. 267 T. VIII f. 6—8; III p. 18.	

Name.	Synonyma.	Abbildung oder Beschreibung.	Andere Fundorte.
39. A. Johannis Austriae Klipst.	*A. bicarinoides* Quenst.	Klipst. Beitr. p. 105 Tab. V f. 1; Hau. Ceph. p. 32; Quenst. Petref. p. 248 T. 18 f. 19; Hau. Nat. Abh. III p. 19.	St. Cassian, Bleiberg
40. A. bicarinatus Münst.	*A. galeatus* Hau. z. Th. *A. Gaytani* Quenst. z. Th.	Quenst. Petref. 247 T. 18 f. 13 u. 18; Hau. N. Ab. III. p. 17.	—
41. A. galeiformis Hau.	*A. galeatus* Hau.	Hau. Ceph. p. 12 Tab. V VI; Quenst. Petref. p. 249; Hau. Nat. Abh. III p. 18.	Wochein, Hallein, Hörnstein
dazu als Anhang			
42. A. angustatus Br.	—	Br. Jahrb. 1832 p. 163	—
43. A. Ramsaueri Quenst.	*A. catenatus* v. Buch	Buch Jahrb. 1833 p. 168; Hau. Ceph. p. 22 T. VIII f. 5—6; Quenst. Petref. p. 249 T. 19 f. 1	Hörnstein
44. A. tornatus Br.	*A. multilobatus* Br. *A. aratus* Quenst.	Br. Jahrb. 1832 p. 159; Hau. Ceph. p. 26 T. IX f. 1—4; Quenst. Petref. p. 252 T. 19 f. 3—5	Hallein, Hörnstein
f. Heterophylli.			
45. A. Jarbas Münst.	—	Hau. Nat. Abh. I p. 271; Quenst. Petref. p. 240 T. 18 f. 12	Bleiberg, St. Cassian
46. A. Morloti Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 15 T. II f. 12—14	—
47. A. Simonyi Hau.	*A. monophyllus* Quenst.	Hau. Nat. Abh. I p. 270 T. IX f. 4—6; Quenst. Petref. 256 T. 19 f. 11	—
48. A. Neojurensis Quens.	*A. debilis* Hau.	Hau. Ceph. p. 8 T. III f. 2—4 p. 10 T IV f. 1—3; Quenst. Petref. p. 255 T. 19 f. 8	Hallein
49. A. respondens Quenst.	*A. amoenus* Hau.	Hau. Ceph. p. 21 T. VII f. 8—10; Quenst. Petref. p. 257 T. 19 f. 12	Hallein, Hörnstein
g. Gruppe des Metternichii.			
50. A. Layeri Hau.	—	Hau. Nat. Abh. I p. 269 T. IX f. 1—3	—
51. A. Imperator Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 21 T. VI f. 1—4	—
52. A. Metternichü Hau.	—	Hau. Ceph. p. 1 T. I; II; III f. 1 IV f. 4; Quenst. Petref. p. 258 T. 20 f. 1	Hallein
h. Incertae sedis.			
53. A. Breunneri Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 23 T. V f. 7—9	—
54. A. reticulatus Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 16 T. V f. 1—3	—
55. A. subbullatus Hau.	—	Hau. Nat. Abh. III p. 19 T. IV f. 1—7	—

Die Species *A. discoides Zieth.* (Hau. Ceph. p. 35) habe ich aus dieser Uebersicht weggelassen; kein zweites Exemplar wurde trotz der vielfältigen Nachforschungen aufgefunden, und so muss es wohl sehr wahrscheinlich werden, dass auch das Erste aus einem der benachbarten jurassischen rothen Marmore, etwa aus dem von Adneth stammt.

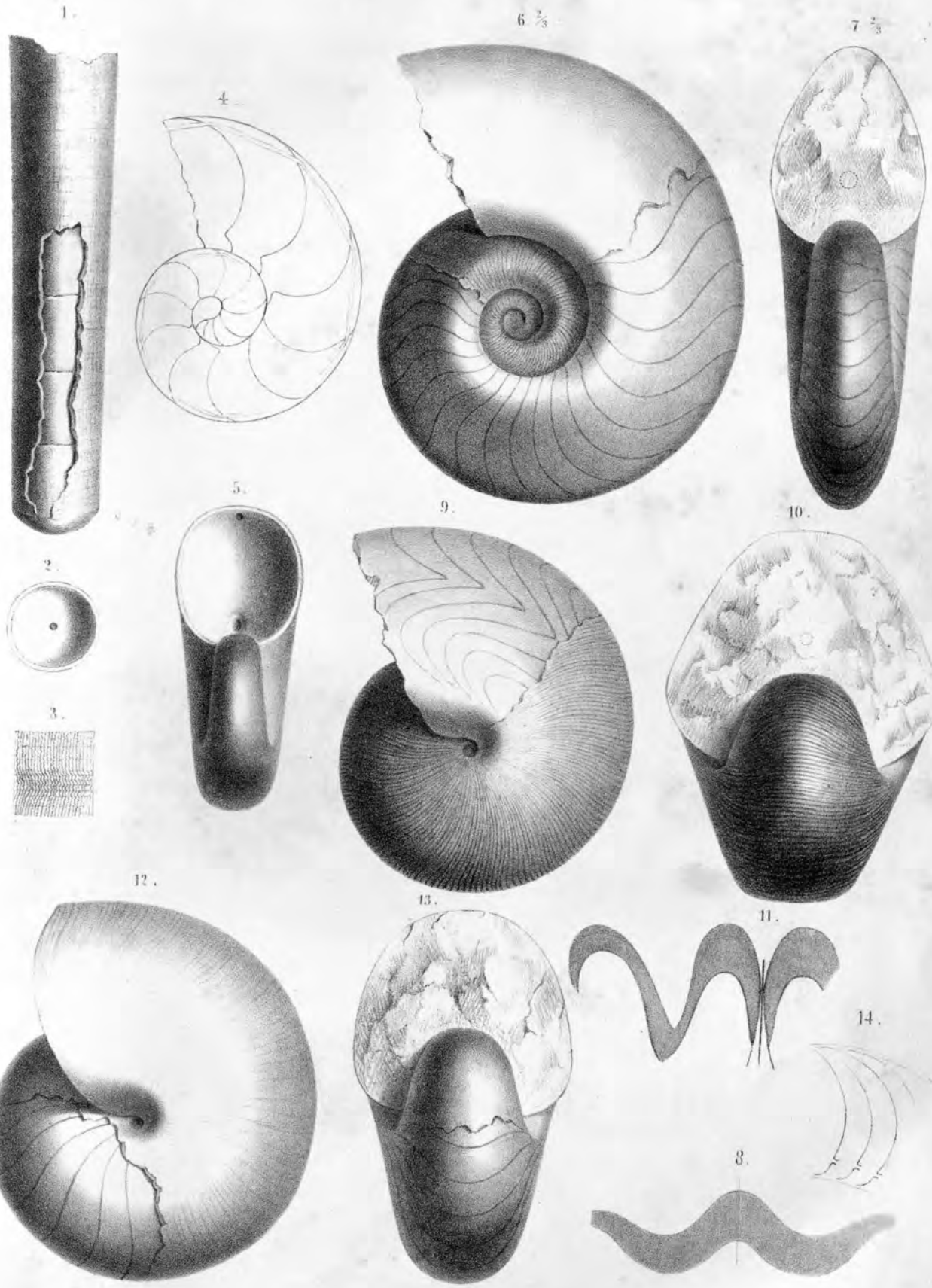


Fig. 1.–3. O. pulchellum.
Fig. 4.–5. N. Barrandei.
Fig. 6.–8. N. heterophyllus.
Fig. 9.–11. N. Goniatites.
Fig. 12.–14. N. Simonyi.

Gedr. lith. Anstalt J. Rauh in Wien.

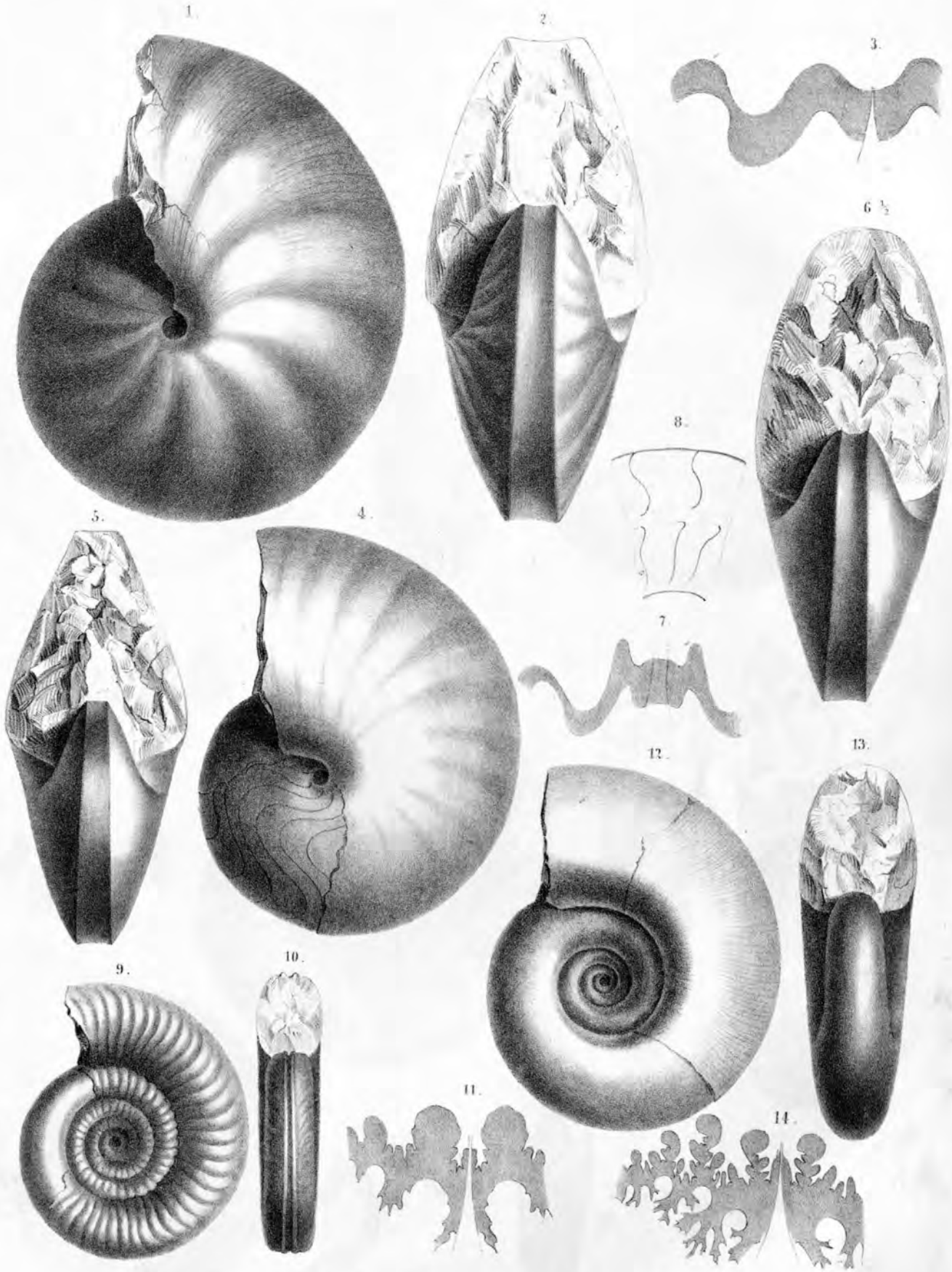


Fig. 1-3. N. Quenstedti. Fig. 9-11. A. pseudoaries.
Fig. 4-8. N. Salisburgensis. Fig. 12-14. A. Mortoti.

Nach d. Natur auf Stein gez. v. A. Hartinger

Gedr. Lith. Anstalt v. J. Rauch in Wien.

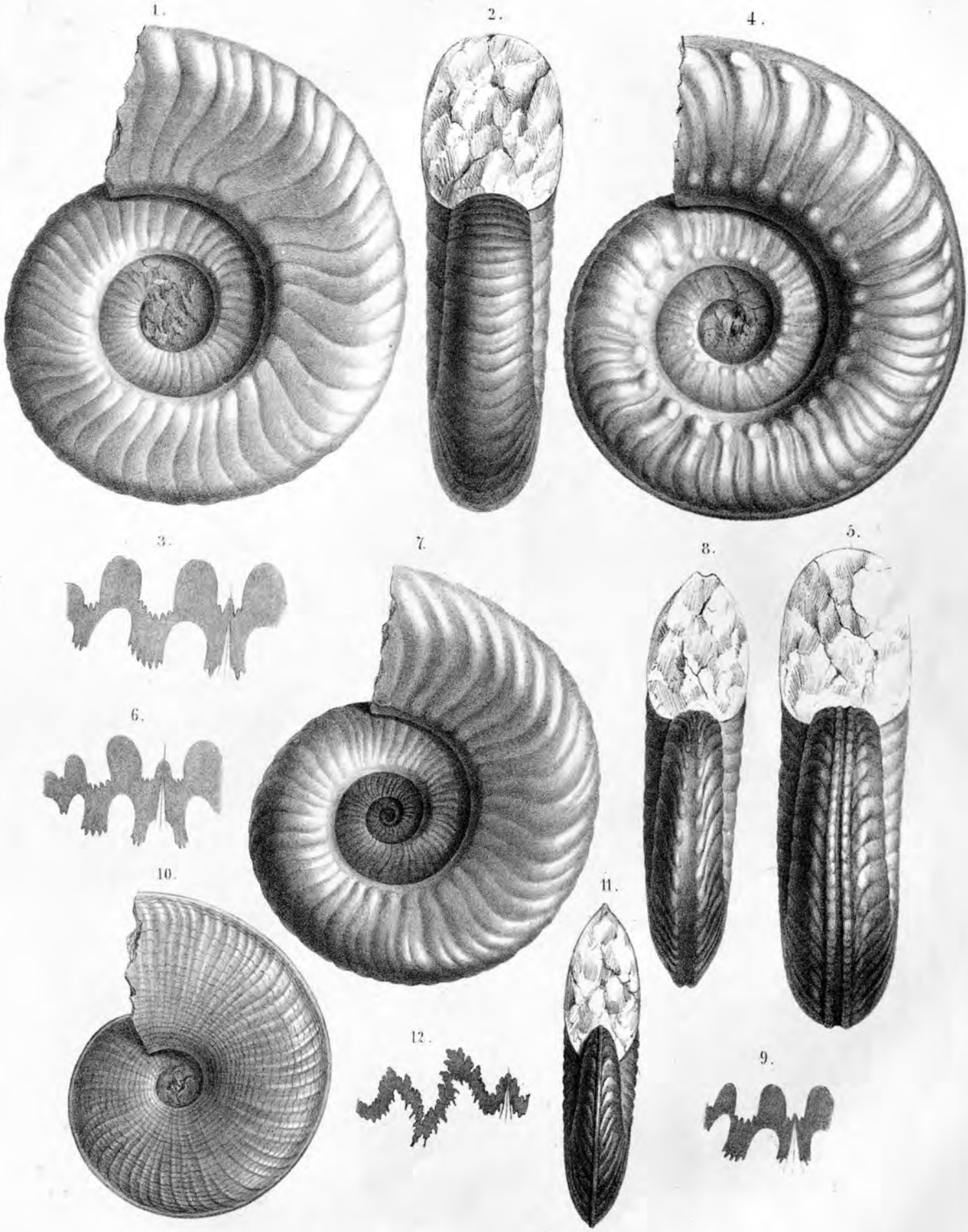


Fig. 1–3. A. (Cer.) modestus *v. Buch.*
Fig. 4–6. A. (Cer.) Hörnesi.
Fig. 7–9. A. (Cer.) Rüpelli *v. Klipst.*
Fig. 10–12. A. Sandlingensis.

Verl. d. Naturaliencab. Stein. gez. v. A. Hartinger.
Gedr. lith. Anstalt v. J. Rauh in Wien.

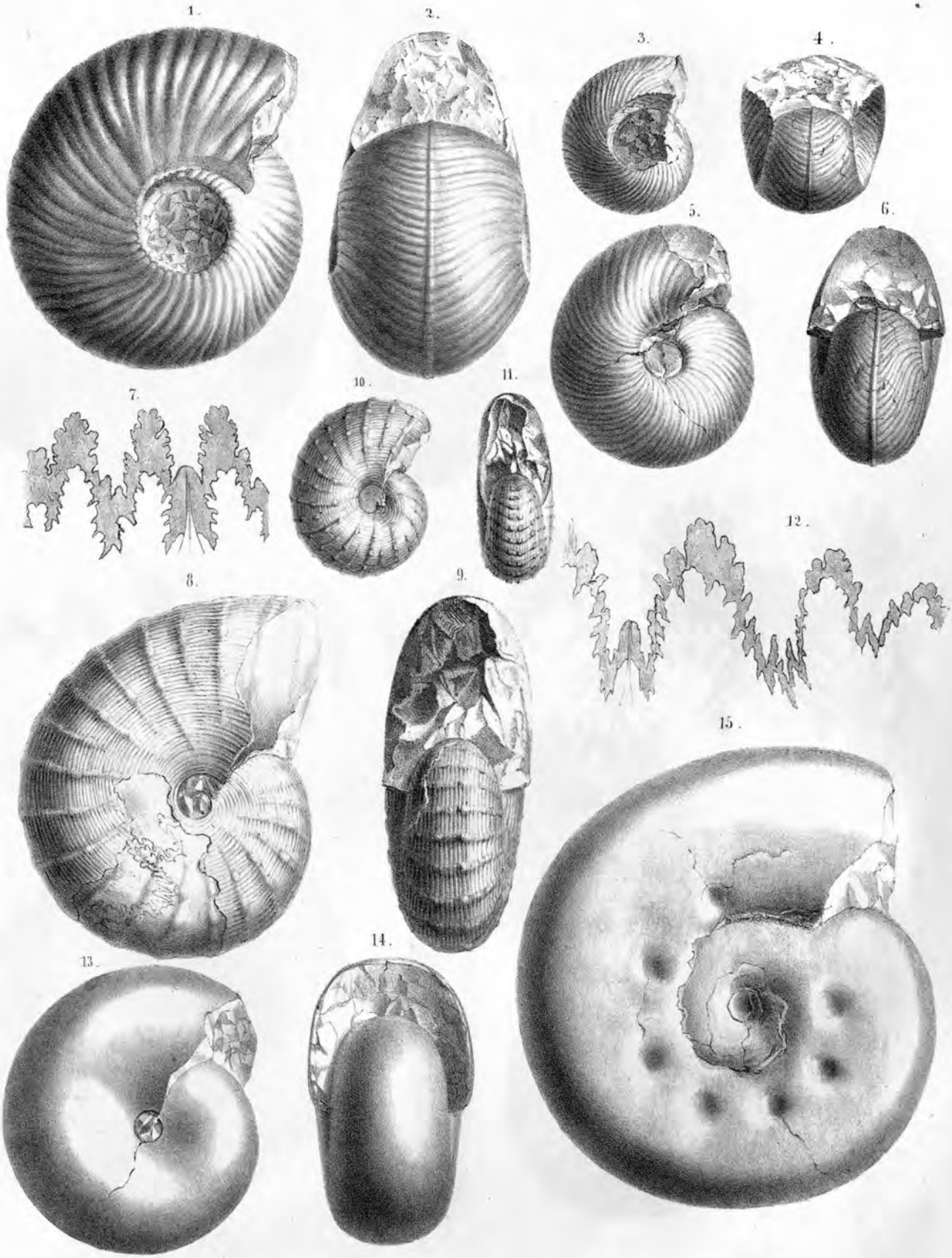
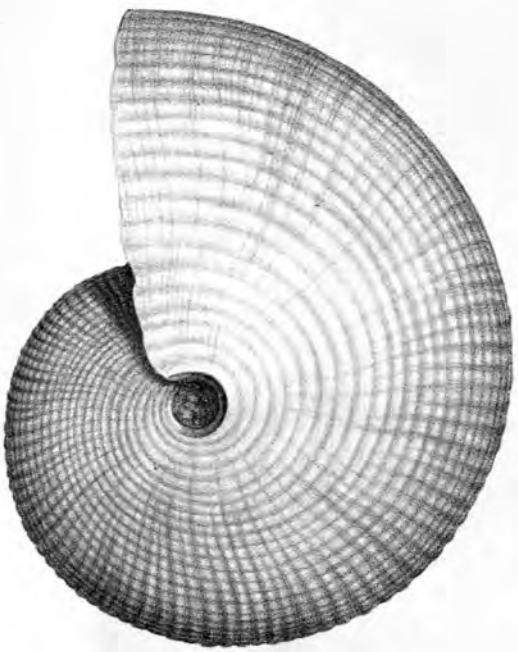
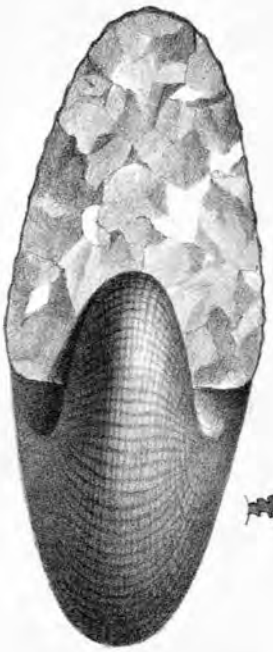


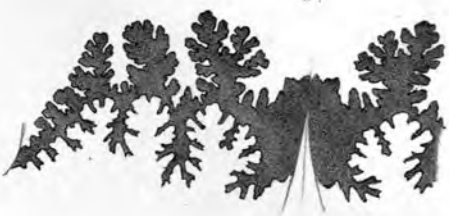
Fig. 1–7. A. subbullatus.
Fig. 8–12. A. Aon *var.*
Fig. 13–14. A. Gaytani *Klipst.*
Fig. 15. A. subumbilicatus *Brönn, var.*

Nach der Natur auf Stein gez. v. A. Hartinger.

Gedr. lith. Anstalt v. J. Rauh in Wien.

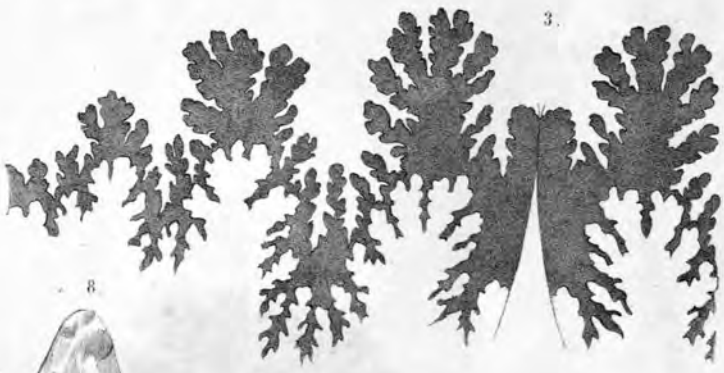


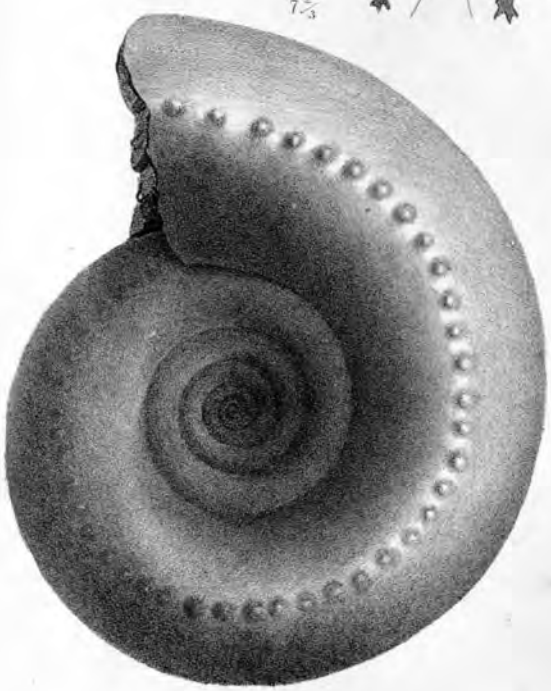














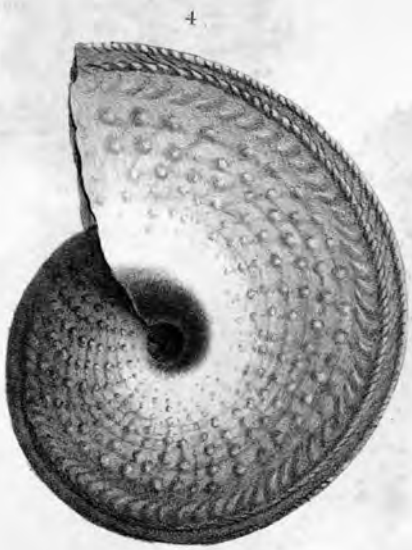




Fig. 1 – 3. A. reticulatus.
Fig. 4 – 6. A. Aon *Münst. var.*

Fig. 7–9. A. Breunneri.
Fig. 10. A. rarestriatus.

E. Ed. Pöschl. Lith. A. Hartinger.

Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Band. III. p. I.

Geolog. lith. Anstalt v. J. Rauh in Wien.

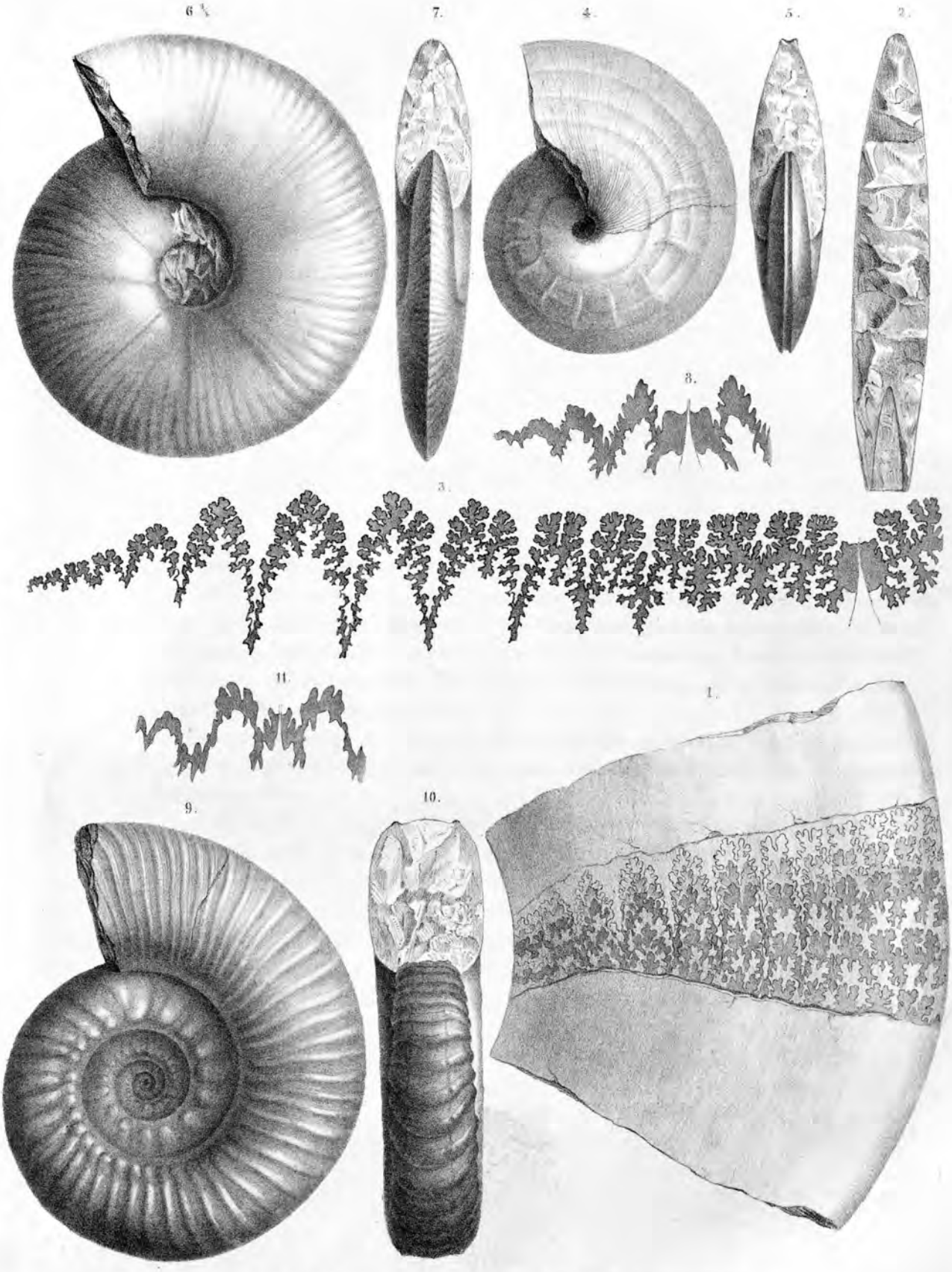


Fig. 1–3 A. Imperator.
Fig. 4–5 A. rarestriatus.
Fig. 6–8 A. semiplicatus.
Fig. 9–11 A. Pöschli

Ges. Ed. Pöschl. Lith. A. Hartinger.
Gedr. lith. Anstalt v. J. Rauh in Wien.

II. Geognostische Notizen über das Gebiet der Herrschaft Nadworna

im Stanislawer Kreise Galiziens.

Ein Beitrag zur Kenntniss der Karpathen.

Von

Markus Vincenz Lipold,

k. k. prov. Schichtmeister.

Mitgetheilt am 28. J.: 1848 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Mit einer geognostischen Karte.

Im Auftrage Seiner kaiserlichen Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Johann hatte ich Veranlassung, im Sommer des Jahres 1847 das Gebiet der Herrschaft Nadworna in Galizien in geognostischer Beziehung zu durchforschen, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Erschürfung von solchen Gesteinarten, Erzen und Mineralien zu richten war, deren technische Benützung die Verwendung einer bedeutenden Masse von Brennmateriale erfordern würde.

Binnen neun Wochen durchschnitt ich viermal die Karpathen des herrschaftlichen Gebietes dem Gebirgsstreichen ins Kreuz und versuchte, die mir gewordene schwierige Aufgabe zu lösen.

Der vorgezeichnete Hauptzweck der geognostischen Aufnahme und die grosse Gebietsausdehnung gestatteten nicht, auf die Erhebung jener Gebirgsverhältnisse, die einen rein wissenschaftlichen Werth haben, so viele Zeit als ich wohl gewünscht hätte zu verwenden. Die nachfolgenden Notizen enthalten daher auch keine erschöpfende geognostische Beschreibung, und sie machen auf einen wissenschaftlichen Werth um so weniger einen Anspruch, als sie einfach die Resultate meiner geognostischen Excursionen darlegen, ohne sich in die Beurtheilung des Alters der Gebirge, deren Einreihung in die Gebirgsformationen, und dergleichen, einzulassen. Ich übergebe daher meine Notizen, hiezu von meinem hochverehrten Lehrer, dem k. k. Herrn Bergrathe W. Haidinger, aufgemuntert, auch nur als einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Karpathen der Publicität, und ich unterstütze meine Bitte um nachsichtige Aufnahme derselben mit den Worten G. G. Pusch's, der in seiner Geognosie von Polen dieses Land „als wahres Probestück für Prüfung geognostischer Untersuchungsgeduld“ bezeichnet.

Zur Erleichterung der Uebersicht habe ich im Folgenden meine Notizen in fünf Abschnitte zusammengestellt, und denselben eine geognostische Karte mit vier Durchschnitten beigefügt.

I. Abschnitt.

Allgemeiner Charakter des herrschaftlichen Gebietes.

Das Gebiet der Herrschaft Nadworna, zwischen dem 48sten und 49sten Grade der nördlichen Breite, und unter dem 42sten Grade der östlichen Länge gelegen, welches einen Flächeninhalt von circa 21 Quadratmeilen hat, zerfällt in zwei Hauptbestandtheile, nämlich in den nördlichen, das Quellen- und Flussgebiet der Bistrica (spr. Bistriza, das c ausgesprochen wie das z im Deutschen), und in den südlichen, das Quellen- und Flussgebiet des Pruth umfassenden Theil. Es dehnt sich dasselbe von der ungarischen Grenze, an der Bistrica bis unter Nadworna, und am Pruth bis unter Mikuliczyn, und bis zu den bezeichneten Punkten in die Gräben der Seitenflüsse und Seitenbäche derselben aus.

Gebirgszüge und Gebirgserhebung. Die Karpathen bilden in diesem Theile Galiziens keine zusammenhängenden Gebirgszüge in der Art, — wie es bei den Alpen der Fall ist, — dass nämlich ein Stromgebiete scheidender Hauptgebirgszug, der sich auch am höchsten erhebt, vorhanden wäre, von welchem sodann einzelne minder hohe Züge auslaufen, welche die kleineren Flussgebiete von einander scheiden. Es sind vielmehr einzelne, mehr oder minder hohe Gebirgsstöcke vorhanden, welche in keinem schon in die Augen fallenden Zusammenhange stehen, sondern bloss durch unbedeutende bisweilen sehr niedere Hügel verbunden werden, und dergestalt die Flussgebiete trennen. Diess ist sowohl bei jener Bergreihe, die die Grenze Ungarns bildet, und die Quellen der Bistrica und des Pruth von jenen der Theiss scheidet, als auch bei jenen Gebirgen, die das Flussgebiet der Solotwiner Bistrica von jenem der Nadwornaer Bistrica, letzteres von jenem des Pruth, und letzteres von jenem der Oslawa trennen, der Fall.

Solcher Gebirgsstöcke gibt es an Ungarns Grenze zwei, nämlich den des Czorna-Gebirges, die Quellen der Bistrica begrenzend, und den der Czerna hora, die Quellen des Pruth umfassend. Beide Gebirgsstöcke stehen in keinem auffallenden Zusammenhange, sondern sind nur durch niedrige Hügel, welche durchaus keine Gebirgspässe bilden, verbunden. Ja es scheint sogar, dass die Czerna hora, deren Hauptzug von dem Howerlu nach Ungarn zu dem Pietros fortsetzt, einst mit jenem höheren Gebirgszuge, der sich in Ungarn nordwestlich von Körösmezö erhebt, im Zusammenhange gestanden, und von der Theiss unter Körösmezö durchbrochen worden sey.

Ausser der ungarischen Grenze befindet sich im Norden des herrschaftlichen Gebietes an der Grenze von der Herrschaft Solotwina ein weiterer Gebirgsstock, dessen höchste Erhebung — der Sywulaberg, gleichfalls ausser dem herrschaftlichen Gebiete liegt, und der nur seine Ausläufer, den Bojarem und die Gaworska Nedeia, in das

herrschaftliche Gebiet entsendet. Dieser Gebirgsstock steht mit dem Czornagebirge auch nur durch kleinere Berge, welche sehr niedere Einsattlungen haben, in Verbindung.

Mitten im Terrain der Herrschaft Nadworna treten zwei andere Gebirgsstöcke auf, nicht nur ihrer Isolirung wegen, sondern besonders auch desshalb merkwürdig, weil sie, was den wilden Charakter eines Gebirges betrifft, die Grenzgebirgsstöcke des Czornagebirges und der Czerna hora bei Weitem übertreffen. Es sind diess die Gebirgsstöcke der Osyrczyberge zwischen dem Doucinec-Bistrica- und Zelonicaflusse, welche sich mit dem Dobosziwka bis zu einer Höhe über 5000′ erheben, und der Gebirgsstock des Chomiekiwsky Gorgan zwischen der Zelonica, dem Polinecki, Prutec und dem Czyniecbache. Ersterer Gebirgsstock steht weder mit dem Czornagebirge noch mit der Czerna hora in unmittelbarer Verbindung, sondern schliesst sich durch niedere Vorberge an das gleichfalls niedere Grenzgebirge der Douha an. Dasselbe ist mit dem Gorganzuge der Fall. Während nun das Czornagebirge und die Czernahora weniger rauhe und zerrissene Spitzen darbieten, und mehr abgerundete, an den westlichen Abhängen gegen Ungarn bis fast an die höchsten Punkte mit Alpenweiden versehene Kuppen bilden; sind die in Rede stehenden zwei Gebirgsstöcke zerrissen, wild, die höhern Punkte derselben sind mit klaftergrossen Sandsteinblöcken bis auf mehrere hundert Schuhe Höhe bedeckt, zeigen keine Vegetation, und bilden groteske Spitzen, wie jene der Dobosziwka selbst, und des Chomiek's (Zuckerhutes). Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass diese beiden Gebirgsstöcke einst mit einander, dann nördlich mit jenem des Stanimic oder der Sywula, und südlich mit jenem des Boczeratul an der Grenze der Herrschaften Zabie und Jablonow in Verbindung standen, und durch die Bistrica, die Zelonica und den Pruth durchbrochen worden seyen, welche Behauptung auch dadurch noch mehr Wahrscheinlichkeit erhält, dass die Bistrica zwischen Zelona und Rafailowa und der Pruth unter Tartaria, besonders aber der Prutec zwischen Jablonica und Tartaria sehr eingeengt sind, und daselbst auch die Gebirgsabhänge Spuren eines gewaltsamen Durchbruches zeigen.

Ausser den eben bezeichneten grossen Gebirgsstöcken gibt es noch weiter östlich von denselben, und gleichsam die Gebirgsausläufer bildend, mehrere kleinere Gebirgsstöcke, welche ebenfalls sowohl mit den Hauptstöcken als auch unter sich nur durch sehr niedere Gebirgsrücken verbunden sind, und deutlich erkennen lassen, dass sie einst andern Gebirgszügen als gegenwärtig angehörten, und von jenen durch gewaltsame Durchbrüche der Flüsse geschieden wurden. Eine Detaillirung derselben erscheint jedoch überflüssig.

Zur Bestimmung der Gebirgserhebung wurden Höhenmessungen mittelst Barometern vorgenommen, deren Resultat in die geognostische Karte verzeichnet wurde. Um eine Basis zur Feststellung der Gebirgserhebung über das adriatische Meer zu erhalten, habe ich die absolute Höhe von Nadworna mit 1296 Wiener Fuss bestimmt, und für die diessfällige Höhenberechnung einen mittleren Barometer- und Thermometerstand von Nadworna eruirt, der, wenn auch nicht auf volle Genauigkeit, doch in so ferne

auf eine ziemliche Wahrscheinlichkeit Anspruch machen kann, weil er aus Beobachtungen in den Monaten Mai und Juni, in welchen sich die Barometer- und Thermometerstände am meisten den mittleren nähern, geschöpft wurde.

Die vorgenommenen Höhenmessungen führen zu der Ueberzeugung, dass die Erhebung der Karpathen in diesem Theile Galiziens weit unter jener der Alpen zurück bleibt, indem sich nur die Howerlu-Spitze in der Czerna hora bis zu einer Höhe von 6200 Wiener Fuss über das adriatische Meer erhebt, während die sämmtlichen andern Gebirgsstöcke nur eine Höhe unter 6000′ erreichen.

Der höchste Gebirgsknoten ist jener der Czerna hora, durchschnittlich eine Höhe von 5800′ enthaltend, welchem sich die ziemlich gleich hohen, bis circa 5400 W. Fuss ansteigenden Gebirgsstöcke des Czornagebirges und der Oszyrcziberge (Doboszíwka) anschliessen.

Die Höhenmessungen haben auch gezeigt, wie niedrig die, die Hauptgebirgsstöcke verbindenden, und dennoch höchst wichtige Wasserscheiden bildenden Bergreihen sind, indem der Uebergangspunkt von Jablonica nach Körösmezö nur 2508′, und der Uebergangspunkt von Worochta nach Zabie über Bukowiel nur 2714′ erreicht. Auch der Uebergangspunkt von Rafailowa aus dem Bistricathale nach dem Rafailowecbache über den Pantyr nach Brustura in Ungarn dürfte nicht viel höher seyn.

Was den Charakter der äusseren Oberfläche der Gebirge anbelangt, so ist derselbe im Allgemeinen mehr mild als rauh, und er erhält einen Anstrich von Rauheit nur dadurch, dass in den rückwärtigen Theilen des Bistrica- und des Pruth-Flussgebietes noch ausgedehnte Urwälder bestehen. Indessen findet sich auch dort, wie überhaupt auch in den vordern Theilen, noch an den höchsten Punkten eine Vegetation, die den daselbst befindlichen Alpen treffliche Weide liefert. Selten sind die Gebirgskuppen entblösst, und ohne aller Vegetation, wovon nur einzelne höhere Gebirgsstöcke, wie oben erwähnt, eine Ausnahme machen. Ungeachtet dessen ist die Waldvegetationsgrenze verhältnissmässig tief gelegen, denn, — wenn man das Auftreten der Krummholzkiefer als solche annehmen darf, — so liegt dieselbe an der Czerna hora in der Höhe von 4258 W. Fuss, und dürfte auch am Czornagebirge, und in den übrigen höheren Gebirgen nicht höher hinaufreichen, wesshalb auch alle Punkte, die bereits eine Höhe über 4000′ erreichen, geschlossener Waldungen entbehren.

Ebenen. An Ebenen ist das herrschaftliche Gebiet arm, und es verdient nur jene Fläche, welche sich von der herrschaftlichen Grenze unter Nadworna bis Pasieczna hinaufziehet, und nördlich von der Bistrica, südlich von den Hügeln des Bsowacz und der Ostra hora begrenzt wird, und welche östlich mit dem galizischen Flachlande zusammenhängt, den Namen einer Ebene.

Nicht unbedeutende Flächen erscheinen aber auch bei Zelona und Rafailowa im Bistricathal, sowie bei Mikuliczyn, Tartaria, Worochta und Zowojela im Pruththale, wozu noch das ausgedehnte niedere Hügelland bei Jablonica und bei Nyszna Polonika

am Polinecki Prutec gerechnet werden kann. Diese Flächen, obschon von mehr oder minder hohen Gebirgen umgeben, lassen dennoch eine Cultivirung zu Ackerland zu, wozu sie jedoch trotz des verhältnissmässig guten Bodens wenig benützt werden.

Flussgebiete. Die Herrschaft Nadworna umfasst wie bemerkt zwei Flussgebiete, das der Bistrica, und das des Pruth.

Die Bistrica, welche durch die an dem Czornagebirge entspringenden Bäche Rafailowec, Durninec, Gropenec und die Riczka entstanden, erst nach der Vereinigung dieser Bäche den Namen Bistrica erhält, nimmt auf ihrem von Südwest nach Nordost gerichteten Laufe den Doucinec, den Salatruck, den Maximec, den Repeliw und die Zelonica nebst mehreren kleinern Bächen auf. Die benannten Flüsse, besonders die Zelonica, haben gleichfalls einen langen Lauf, und bewässern ausgedehnte Seitengräben.

Der Pruth hat seine Quellen in der Czerna hora, und zwar gerade unter dem höchsten Gebirgsrücken derselben. Eine dieser Quellen, Huk, bildet unter dem Ursprung sogleich einen Wasserfall; eine andere, Kotek, nimmt aus einem kleinen See ihren Anfang. Der Pruth nimmt in seinem Laufe, den er bald nach der Vereinigung der beiden Hauptquellenbäche gegen Norden richtet, den Osyrni Ardzieluszczy, die Baracina, den Pihiu und die beiden Prutec, den Jablonicki und den Mikuliczynski, nebst vielen kleineren Bächen auf. Von diesen Seitenflüssen sind besonders die beiden Prutec vielfach verzweigt, und liefern dem Pruth eine bedeutende Wassermenge.

Die Bistrica hat in ihrem Laufe eine ziemlich gleichförmige Geschwindigkeit, und wenige Stellen, wo sie auffallend langsam oder schnell fliessen möchte. Diess rührt daher, da ihr Flussbett, ausser neben dem Einfluss des Buchtowecbaches unter Pasieczna, nirgends so felsigt ist, dass dadurch Wasserfälle entstünden, obschon es hin und wieder mit herabgerollten Sandsteinblöcken bedeckt ist, und dadurch einen rascheren Lauf des Flusses bedingt. In der geradlinigen Entfernung von der Brücke bei Nadworna bis Rafailowa, die circa 17,600 Klafter beträgt, hat die Bistriza nach der vorgenommenen Höhenmessung der bezeichneten zwei Punkte, ein Ansteigen von 1030 W. Fuss, woraus sich auf eine Klafter ein Ansteigen von nahe $\frac{2}{3}$ Zoll berechnet. Von den Seitenbächen der Bistriza bildet der Buchtowec bei Pasieczna einen ziemlich hohen und interessanten, und der Zareczenkabach bei Zelona einen sehr romantischen Wasserfall.

Minder gleichförmig ist die Geschwindigkeit des Pruthflusses. Während nämlich derselbe an einzelnen Stellen, wo sich dessen Flussgebiet erweitert, wie oberhalb Hlysta, bei Komarniki, oberhalb Worochta, bei Mikuliczyn u. s. w. mehr ruhig dahinfliesst, stürzt sich derselbe an andern Stellen, wo dessen Flussgebiet oft sehr eingeengt wird, wie unterhalb Hlysta, bei Szemzori, bei Za Lyszina, unterhalb Mikuliczyn etc. mit reissender Schnelligkeit über die sein Flussbett durchquerenden Gesteinsschichten, und windet sich brausend zwischen den in dem Flussbette angehäuften Sandsteinblöcken durch, bis er nnterhalb Jamna ausser dem herrschaftlichen Gebiete den bekannten $1\frac{1}{2}$—2 Klafter hohen Doraer Wasserfall bildet. Sein Ansteigen berechnet sich zwar

für die geradlinige Entfernung von Delatyn bis zu dem Zwiesel der beiden Hauptquellen des Pruth oberhalb Hlysta von beiläufig 20,800 Klafter bei dem gemessenen Höhenunterschiede dieser beiden Punkte von 1369′ auf 1 Klafter mit nahe $\frac{3}{4}$ Zoll; dasselbe ist jedoch durchschnittlich ohne Zweifel viel geringer, und dürfte selbst geringer als jenes der Bistrica seyn, weil der Pruth in seinem Laufe sehr viele und bedeutende Windungen macht.

II. Abschnitt.

Gesteinsarten, deren petrographischer Charakter und Verbreitung.

Von Gesteinsarten finden sich vor: Sandsteine, Kalksteine, Hornsteine, Schieferthone, Brandschiefer, Thon- und Kalkmergel, Kieselkalke, rothe Sandsteinschiefer, Conglomerate, Thone und Alluvionen (Sand, Gelberde, Kohlen).

Die Sandsteine bilden das Hauptgebirge der Herrschaft Nadworna, sie sind die am meisten verbreitete Gebirgsart, nehmen alle höheren Gebirgszüge ein, und treten in einer sehr grossen Mannigfaltigkeit auf. Man kann unter denselben unterscheiden: einen weissen, bisweilen, besonders dem Einflusse der Luft und der Feuchtigkeit ausgesetzt, gelblichen, kleinkörnigen bis splittrigen, glimmerlosen, reinen, fast nur aus Quarzkörnern ohne irgend einem fremdartigen Bindemittel bestehenden Sandstein; — einen weissen, gleichfalls kleinkörnigen, jedoch glimmerigen Sandstein; — einen grünlichen, dichten, kieselschieferartigen Sandstein; — einen grünlichen, feinkörnig, glimmerigen Sandstein; — einen blaulichen, körnigen, kalkigen Sandstein; — einen lichtgrauen, feinkörnigen, sehr glimmerreichen, bisweilen sehr weichen, bisweilen Thongallen enthaltenden Sandstein; — endlich einen grobkörnigen Sandstein mit grossen Glimmerblättchen.

Die Aufführung der Fundorte dieser Sandsteinarten erscheint überflüssig, da sie nicht so viel auf einzelne Gebirgstheile beschränkt sind, sondern vielmehr meistentheils mit einander wechsellagern. Nur im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die dichten, grünlichten und kieselschieferartigen Sandsteine die tieferen, die weissen und gelblichten Sandsteine die höhern Punkte einnehmen, und dass die Sandsteine, je mehr man sich dem Czornagebirge und der Czerna hora nähert, einen desto grössern Glimmerreichthum haben.

Von den Kalksteinen lassen sich sowohl oryktognostisch, als auch ihrem Vorkommen nach, zwei wesentlich verschiedene Arten unterscheiden. Die eine dieser Arten, der in der Geognosie der Karpathen sogenannte Klippenkalk tritt bei Pasieczna in grosser Mächtigkeit selbstständig auf, bildet daselbst zackige und groteske Bergkuppen, — *Zareczenka:* Berg — und besteht aus dichten, lichten, grauen, blauen, bräunlichen und melirten, im Bruche muschligen, petrefaktenführenden Kalken. Die andere bei weitem verbreitetere Kalksteinart ist stets den Sandsteinen eingelagert, und im strengen Sinne genommen, dieser Hauptgebirgsart unterge-

ordnet. Die Kalksteine dieser Art sind minder rein, sandig, kieselig, meistens blau von Farbe und kleinkörnig, bisweilen von Kalkspathadern durchzogen, bisweilen mit ausgeschiedenen Glimmerblättchen an den Schichtungsflächen. Sie sind manchmal bituminös, führen, ausser Fucoidenabdrücken, keine Petrefakten, und wechseln nicht selten mit Schieferthonen und selbst mit Sandsteinen. Die in den beiden Flussgebieten vorgefundenen Züge dieses Kalksteins habe ich in der geognostischen Karte in der Art verbunden, wie sie der oryktognostische Charakter und ihr Streichen als zusammengehörig zeigten.

Unter die verbreiteteren Gesteinsarten gehören auch die Hornsteine. Sie sind in der Regel dunkelgrau oder dunkelbraun, selten licht und gebändert. Obschon sie meistens in einer Mächtigkeit von mehreren Klaftern im Sandsteingebirge auftreten, so sind die Schichten derselben doch kaum 2 — 3″ mächtig, sie sind sehr brüchig und kurzklüftig, und daher zu gewissen technischen Zwecken nicht verwendbar. Bisweilen sind sie bituminös, wie z. B. im Zareczenkagraben bei Zelona, und scheiden selbst krystallisirtes Erdharz aus wie beim Einfluss des Ardzieluszczybaches in den Pruth. Auch die Hornsteinberge sind dem Sandsteingebirge untergeordnet, bilden jedoch auch zusammenhängende Züge, die in der geognostischen Karte, wo es thunlich war, angezeigt wurden. Sie treten hauptsächlich in der Nähe einiger Eisensteinzüge auf, und sind dann dem Geognosten für das Auffinden und Verfolgen der letzteren eine höchst wichtige und schätzenswerthe Gebirgsart. Sie wechseln mit verschiedenen untergeordneten Gesteinsarten, wie z. B. mit Schieferthonen, mit Brandschiefern u. dgl. m.

Die Schieferthone, bald grau, bald blaulich, bald grünlich von Farbe, bald mehr dicht, meist aber sehr brüchig und an der Luft sich in Lehm umwandelnd, bilden, obschon sie häufig vorkommen, dennoch nie mächtigere Schichten, sondern sind die Begleiter mancher Sandsteine, häufig der sandigen Kalksteine, auch der Eisensteine, mit welchen Gesteinsarten sie oft in unzähligen $\frac{1}{2}$ — 2zölligen Schichten wechsellagern, daher sie auch durchaus diesen untergeordnet sind, und in der geognostischen Karte nicht angedeutet wurden.

Vom Kohlenstoffgehalt und Bitumen schwarz gefärbte, sehr dünn geschichtete Brandschiefer finden sich nur an wenigen Stellen als Begleiter der Hornsteine, Kalkmergel und Kieselkalke; so in Doroseszcze bei Nadworna, im Zareczenkagraben bei Zelona, bei Tartarow am Pruth etc.

Thonmergel, lichtgrau, dicht, treten ausser im Bethonthale und im Tyssowatigraben nirgends auf, und sind auch dort bloss untergeordnet. Dagegen sind die Kalkmergel (hydraulische Kalke) dicht, muschlig im Bruche, theils grau, theils grün, theils graugrün, häufig die Begleiter der Hornsteine und der Kalksteine, mit welch letzteren sie auch ganze Züge bilden. Im Prypirski nyszne-Graben bei Zelona, wo sie mit Hornsteinen wechseln, sind sie wie diese, bituminös und von dunklerer Farbe. Sie haben bisweilen, wie beim Einflusse des Worochcelik in den Pruth, einen geringen Eisengehalt.

Die vorkommenden Kieselkalke sind dunkelbraungrau, sehr fest und dicht, muschlig im Bruche, haben einen eigenthümlichen Fettglanz, und geben beim Zerschlagen einen brenzlichten Geruch von sich, der von dem Bitumen (Erdöhl, Asphalt), welches sie führen, herrührt. Ihr Auftreten mit den gleichen oryktognostischen Merkmalen liess es zu, sie zu den Paar Zügen zu vereinigen, welche in der geognostischen Karte ersichtlich sind.

Rother Sandsteinschiefer findet sich nur im Tyssowatigraben bei Pasieczna und im Pruthgebiete, in welch letzterem er in dem Sandsteine in der Nähe des bei Mikuliczyn vorbeistreichenden Eisensteinzuges einen eigenen Zug bildet. Er ist indessen auch nicht mächtig entwickelt, und vertritt, wie es scheint, hier blos die Stelle des an andern Orten die Sandsteinschichten trennenden Schieferthones.

Von Conglomeraten sind nur jene bemerkenswerth, welche im Tyssowatigraben im Buchtowiecthale bei Pasieczna in ziemlich mächtigen Schichten mit den Eisen- und Kalksteinen auftreten. Die Bestandtheile derselben sind: Chloritschiefer, Thonschiefer, Quarz, Kalkstein, Sandstein etc. Auch beim Ausflusse des Zareczenkabaches in die Bistrica bei Zelona erscheint ein ähnliches Conglomerat, jedoch nicht in der Art, wie im Tyssowatigraben mit den übrigen Gebirgsschichten wechselnd, sondern blos dem Sandsteine aufgelagert. Als blosse Findlinge sind überdiess Conglomerate im Prypirski nyszne-Graben, am Jawonikberg, und im Foreszczyk- und Lewuszczykgraben am Prutec zu treffen.

Bei den vorgefundenen Thonen ist der Salzthon von dem gewöhnlichen Töpferthone zu unterscheiden. Der Salzthon, wie gewöhnlich mit Mergel, weichen Sandsteinen u. dgl. wechselnd, kommt in Doroszeszcze bei Nadworna zu Tage, wo sich auch eine verschlagene Salzquelle befindet. Es ziehen hier, jedoch wenig entblösst, die Gesteinsarten der Salzformation vorbei, welche nördlich in Maniawa und südlich in Delatyn durch die dort einst bestandenen Salzcocturen aufgeschlossen worden ist. Gewöhnliche, nicht salzige Thone, als Produkte der Zerstörung der Schieferthone, finden sich an den Ufern des Strymba- und des Riczkabaches bei Nadworna, auch in den Ufern des hintern Pruth, und bei den Pasiecznaern Eisensteinbergbauen.

Eben so sind Alluvien nur auf die Ebene von Nadworna bis Pasieczna beschränkt, wo sie indessen auch nicht mächtig abgelagert sind.

Schlüsslich muss noch des vereinzelten und minder bedeutenden Vorkommens von Braunkohle, Gelberde und Sand erwähnt werden. — Das Vorkommen eines kleinen Stückes von Braunkohle beim Einflusse des Hawrilecbaches in den Pruth, ganz von weissem Sandstein umschlossen, und eines Stückes als Gerölle bei Worochcelik am Pruth ist mehr von geologischem Interesse als von praktischer Wichtigkeit, indem Anzeichen eines Kohlenflötzes weder anderswo noch auch dort selbst vorgefunden wurden.

Die Gelberde, welche in dem Durninecgraben oberhalb Rafailowa am Bache zu Tage kommt, ist zwar ziemlich rein, und als Farbmateriale anwendbar, jedoch nur in geringer Menge abgelagert.

Endlich findet sich am Kozarkaberg bei Pasieczna, dann am Wege von Za Lysznia am Pruth auf den Lyszniowaberg, am Czerni Pohar, und auch hin und wieder am Pruth selbst, ein reiner Kieselsand, der ohne Zweifel durch die Zerstörung des reinen weissen Sandsteines, in dessen Nähe der Sand auftritt, entstanden ist. Der Sand des Koczarkaberges soll vor mehreren Jahren von der Glashütte bei Maniawa benützt worden seyn.

III. Abschnitt.

Besondere Lagerstätten.

Als besondere Lagerstätten erscheinen in dem Karpathensandsteingebirge der Herrschaft Nadworna nur Eisensteine. Von diesen wurden in dem Pruththale vier, in dem Bistricathale fünf Züge aufgedeckt.

In dem Pruththale zu hinterst desselben erscheint ein Zug bei der sogenannten Hlysta, welcher auch auf der Mlakialpe an der Grenze zu Tage kommt. Ein zweiter Zug ist beim Einflusse des Dobromireckibaches in den Pruth. Der dritte Zug tritt bei Tartarow und an der herrschaftlichen Grenze im Szyniecgraben auf. Der vierte Zug endlich beisst am Pruth im Dorfe Mikuliczyn aus, und wurde südöstlich bis in den Kopczyngraben im Prutecthale, und nordöstlich bis in den Kraszne-Zołobgraben unterhalb Jamna verfolgt, wobei, ausser in den benannten Gräben, noch in den Stawinski-, in dem Kurtey- und in dem Lasiwskigraben bei Mikuliczyn Ausbeissen desselben gefunden wurden.

Unter den aufgedeckten Eisensteinzügen des Bistricathales erscheint zu hinterst desselben unterhalb Rafailowa als erster jener, welcher in dem Dobromireckigraben, als zweiter jener, welcher bei Lechauwczena oberhalb Maximec und in dem Bereszny-graben bei Maximec, und als dritter jener, welcher in dem Prypirski-nyszne-, in dem Zareczenka- und in dem Czerniggraben bei Zelona aufgeschlossen wurde. Die verschiedenartigen Eisensteinvorkommen bei Pasieczna, nämlich am Luskawiecberg, im Sokolowiecgraben, in Dremba, am Kliwkaberg, in Kremenosa wyszna und nyszna, im Kosarka- und Medwedenekgraben, im Bitkowiecthale, in Bielocoryna und Strymba, welche sämmtlich bereits in Abbau standen, und theilweise noch im Abbaue sind, zähle ich zu einem einzigen, dem vierten Eisensteinzuge, und nur das ganz eigentliche Eisensteinvorkommen des Tyssowatigrabens im Buchtowiecthale bei Pasieczna dürfte nicht zu demselben Zuge gehören, sondern selbstständig auftreten, und so noch einen fünften Zug begründen. Die Gründe, welche mich zu der Ansicht über die Pasiecznaer Eisensteinvorkommen bewogen, werden in dem V. Abschnitte „Gebirgsschichtung und Lagerung“ dargestellt.

Ich habe in der geognostischen Karte die Eisensteinzüge der beiden Hauptthäler, wie sie der Wahrscheinlichkeit nach zusammenhängen, verbunden, wornach sich in den rückwärtigen Theilen des Gebirges drei Hauptzüge ergeben, und die um Pasieczna vor-

kommenden Eisensteine ohne Zweifel mit dem Mikuliczyner Eisensteinzuge im Zusammenhange stehen, und den vierten Hauptzug bilden.

Diese Eisensteinzüge bestehen in der Regel einzeln aus mehreren Lagern, welche in einer Entfernung bald von nur ein Paar Zollen, bald von 1, 2 bis 3 Schuhen, selten von 1—2 Klaftern von einander liegen, und durch Schieferthone, durch Kalkmergel und durch Sandsteinschichten getrennt sind. Solcher Eisensteinlager wurden z. B. am Pruth bei Mikuliczyn zwölf, im Kurteygraben sechs, im Lasiwskygraben vier, bei Tartarow am Pruth fünf, in Dremba bei Pasieczna sieben, in Prypirski-nyszne-Graben fünf u. s. f. in der bezeichneten Entfernung über einander entblösst gefunden. Die Eisensteinlager sind durchschnittlich kaum zwei Zoll mächtig; man findet aber auch Lager einerseits bis zu $\frac{1}{2}''$, und andererseits bis zu 4″, ja selbst bis zu 6″ Mächtigkeit, wie z. B. am Luskawiecberg bei Pasieczna, im Czerniggraben bei Zelona etc.

Ich habe aus der Erhebung der vielen Eisensteinvorkommen die Regel abstrahirt, dass die zu einem Zuge gehörigen Eisensteinlager, je minder mächtig sie sind, desto näher übereinander liegen, und wenn sie mächtiger auftreten, auch mehr von einander entfernt sind.

Die Eisensteine, oryktognostisch betrachtet, sind theils Sphärosiderite, theils eigentliche Thoneisensteine, theils endlich Mergeleisensteine, wozu noch die im Medwedenekgraben und in Bieloczoryna bei Pasieczna, im Prypirski-nyszne-Graben bei Zelona, und im Stawińskigraben bei Mikuliczyn vorkommenden Eisenocker zu zählen sind.

Die Spärosiderite, vulgar von den Pasiecznaer Berg- und Hüttenleuten schwarzes Erz genannt, sind dicht und schwer, braungrau und ziemlich dunkel von Farbe, haben einen geradschaligen ebenen Bruch, sind ausserordentlich zähe, und in der Regel mit einer dünnen ausgewitterten schwarzen Schale umgeben, welche um so dicker wird, je länger der Eisenstein den Einwirkungen der Athmosphärilien, der Auswitterung preisgegeben wird. Diese Schale ist wenig eisenhältig, während der Kern, der sich an der Oberfläche weiss beschlägt, desto hältiger wird, je mehr die Schale an Volumen zunimmt. Die Sphärosiderite sind in der Regel 1—2 Zoll mächtig, und bilden dort, wo sie mit den eigentlichen Thoneisensteinen oder mit den Mergeleisensteinen in einem Zuge vorkommen, die untersten Lager. Sie brechen gewöhnlich mugelweise ein, doch bilden die einzelnen 2—3″ breiten und 3—4″ langen Mugeln stets förmliche Lager, indem sie darin neben einander liegen.

Die eigentlichen Thoneisensteine sind gleichfalls, jedoch minder dicht und schwer, grau, oder graugrün und mehr licht von Farbe, haben einen klein- bis grosskörnigen selten ebenen Bruch, und führen den Vulgarnamen „Ziegelerze," weil sie in ziegelähnlichen Stücken in den Lagern vorkommen. Die Thoneisensteine haben eine sehr verschiedene Mächtigkeit, und sie nehmen dort, wo sie mit Sphärosideriten und Mergeleisensteinen gleichzeitig zu finden sind, stets die mittlern Schichten ein.

Die Mergeleisensteine endlich, vulgo weisses Erz genannt, sind lichtgrau oder lichtgrün von Farbe, merglicht und wenig dicht, haben einen erdigen Bruch, und werden, wenn sie längere Zeit im Freien liegen, von Aussen wegen der vorschreitenden Verwitterung bräunlich gefärbt. Sie sind in der Regel am mächtigsten entwickelt, und bilden in den einzelnen Eisensteinzügen stets die obersten Lager.

Noch unterscheiden die Pasiecznaer Berg- und Hüttenleute ein sogenanntes braunes Erz, das jedoch nichts anderes ist, als ein Thoneisenstein, der durch Auswitterung an der Aussenfläche braun gefärbt ist.

Diese verschiedenen Gattungen von Eisensteinen sind nicht auf einzelne Züge beschränkt, sondern in einem und demselben Zuge wurden bisweilen alle drei, oder wenigstens zwei Gattungen derselben ausbeissend gefunden; so z. B. finden sich in den Bergbauen bei Pasieczna sowohl Sphärosiderite als auch Thon- und Mergeleisensteine; im Zareczenkagraben bei Zelona Thoneisensteine und Mergeleisensteine; im Stawińskigraben bei Mikuliczyn Sphärosiderite und Mergeleisensteine; im Kurteygraben daselbst Sphärosiderite und Thoneisensteine u. s. w., dergestalt, dass man versucht wird anzunehmen, jeder Eisensteinzug führe sämmtliche drei Gattungen von Eisensteinen, nur seyen derzeit nicht alle, sondern blos ein oder die andere Gattung derselben entblöst.

Was endlich den percentalen Eisengehalt der verschiedenen Eisensteine anbelangt, so wurde die hüttenmännische Probe derselben bei dem k. k. General- und Hauptmünzprobiramte in Wien vorgenommen, wornach die Eisensteine einen Durchschnittsgehalt von mehr als 18 Procent besitzen, indem einige derselben zwar nur einen Halt von 9 — 12 pCt., dagegen andere einen Halt von 24 — 26, ja selbst über 28 pCt. Eisen ausgewiesen haben. Durch eine zweckmässige hüttenmännische Aufbereitung lässt sich jedoch der durchschnittliche Eisengehalt der benannten Erze auf 24 — 28 pCt. steigern, und desshalb und aus dem Grunde, weil die bergmännische Gewinnung der Erze verhältnissmässig geringe Kosten in Anspruch nimmt, auch das Brennmateriale in den Karpathen noch niedrig im Preise steht, kann die hüttenmännische Zugutebringung der an sich armen Eisenerze jener Gegenden dennoch einen reichlichen Ertrag abwerfen. Dass die Gewinnung der Erze verhältnissmässig wenig kostet, ist eine Folge des oberwähnten Vorkommens derselben, indem ihre wenig mächtige Schichtung, ihre Wechsellagerung mit Schieferthonen, das Auftreten mehrerer Lager nahe über einander und die Zerklüftung derselben es gestatten, dass man sich bei der Bergarbeit nur der Keilhaue bedient, und dass mehrere Lager mittelst eines einzigen Stollens oder Schachtes abgebaut werden.

IV. Abschnitt.

Versteinerungen.

An Versteinerungen ist der Karpathen-Sandstein gleich dem Wiener Sandsteine, wie bekannt, sehr arm. Nur die demselben untergeordneten Gesteinsarten haben einige

paläontologische Vorkommen aufzuweisen. Diess ist auch in dem Gebiete der Herrschaft Nadworna der Fall.

Eigentliche Petrefacten enthält nur der Klippenkalk bei Pasieczna, dessen eine Schichte sehr reich an Madreporen, an Krinoiden und nicht näher bestimmbaren Bivalven ist.

Ein ähnlicher Kalkstein wurde im Foreszczykgraben bei Mikuliczyn gefunden, in welchem besonders Dentalien erkenntlich waren.

Im Bitkowthale endlich ist eine geringere Ablagerung eines tertiären Sandsteins am Bachufer zu sehen, welcher eine Menge zerstörter Schalen von Mollusken enthält.

So arm aber das Gebirge an eigentlichen Petrefacten ist, eben so häufig finden sich Abdrücke von Pflanzen, und zwar von Fucoiden (Seealgen, Seetang) der verschiedensten Art. Dergleichen Abdrücke kommen an den Schichtungsflächen sowohl der Kalkmergel und der Kalksteine als auch der Sandsteine und selbst der Eisensteine vor. Als Fundorte können bezeichnet werden: der Dremba-Bergbau bei Pasieczna, der Luskawiecbergbau daselbst, der Zelonicgraben, Lechauczena an der Bistrica, der Dobromireckigraben unterhalb Rafailowa, der Pruth oberhalb Delatyn, der Stawinskigraben bei Mikuliczyn, Tartarow, und die Jablonicer Mahlmühle.

V. Abschnitt.

Gebirgsschichtung und Lagerung. Streichen und Fallen.

Ausgenommen einige wenige Punkte, wo der Sandstein massig auftritt, im Grossen blos zerklüftet ist, und ein Streichen und Fallen nicht entnehmen lässt, wie z. B. an der Bistrica oberhalb des Einflusses des Zareczenkabaches bei Zelona in dieselbe, oder beim Einflusse des Toreszczekbaches in den Prutec bei Mikuliczyn, sind sämmtliche in dem 2ten Abschnitte aufgezählte Gesteinsarten geschichtet.

Der Sandstein erscheint in desto mächtigeren, mehrere Schuhe bis Klafter betragenden Schichten, je selbstständiger er auftritt, d. h. je weniger er fremdartige Gesteine eingelagert enthält; er ist dann auch grösstentheils weiss oder gelblich, kleinkörnig und bald glimmerig, bald glimmerlos. Wechsellagert aber der Sandstein mit Schieferthonen, Kalksteinen, Eisensteinen u. s. w., so sind dessen Schichten auch nur einige Zoll mächtig, und er ist dann gewöhnlich grünlich, entweder kleinkörnig, oder dicht und kieselschieferartig.

Die Kalksteine treten meist nur in Schichten von 2—6 Zollen auf; nur der Klippenkalkstein bei Pasieczna, so wie er oryktognostisch sich von dem übrigen vorkommenden Kalksteine unterscheidet, macht auch hier eine Ausnahme, indem dessen Schichten mehrere Schuh mächtig sind. Die Schichten aller übrigen untergeordneten Gesteinsarten sind nur wenig entwickelt und erreichen selten die Mächtigkeit eines Schuhes. Sowohl die Sandsteine, besonders aber die dünngeschichteten mit Schieferthonen

wechselnden, sandigen und späthigen Kalksteine, sind bisweilen und auf einzelnen Stellen unregelmässig und verworren geschichtet.

Wie schon erwähnt wurde, sind in dem herrschaftlichen Gebiete alle vorgefundenen Gesteinsarten dem Karpathensandsteine eingelagert; sie wechsellagern in demselben bald unter sich, bald mit dem Sandsteine selbst. Jedoch auch hierin macht der Klippenkalkstein bei Pasieczna eine Ausnahme. Während nämlich derselbe oberhalb des Einflusses des Sokolowiec- und Pasieczinkabaches in die Bistrica südwestlich unter den Sandstein hineinfällt, und im Pasieczinka- und Buchtowiecgraben längere Zeit ebenso wie in den Klippen des Zareczenkaberges fast ganz horizontal liegt, senkt er sich unterhalb Pasieczna beim Einflusse des Medwedenekbaches in die Bistrica mit einem nordöstlichen Fallen wieder unter den Sandstein hinein, wie diess aus dem Durchschnitte C D in der geognostischen Karte ersichtlich wird. Es unterliegt daher kaum einem Zweifel, dass der Klippenkalkstein bei Pasieczna emporgehoben worden seyn, und dadurch in dem sonst äusserst regulären Streichen und Fallen des Sandsteingebirges eine Störung verursacht habe.

Durch diese Emporhebung des Klippenkalksteines ist nach meiner Ansicht auch der Pasiecznaer Eisensteinzug zerrissen und in vier Hauptparthien geschieden worden, wovon die eine im Sokolowiecgraben und am Luskawiecberg, die andere in Dręmba, Jal und Kremenosa, die dritte in Bieloczorina und Strymba, und die vierte im Medwedenek- und Kozarkagraben zu Tage kommt.

Die Ansicht, dass hier eine gewaltsame Störung vor sich gegangen und eine Trennung eines einzigen Eisensteinzuges erfolgt sey, — wobei nicht ausser Acht zu lassen ist, dass nach der Erfahrung ein Eisensteinzug in den Karpathen stets aus mehreren Lagern besteht, — obige Ansicht wird dadurch bekräftiget, dass auch in den einzelnen Bergbauen Abnormitäten in dem Streichen und Fallen, Stürzung und Verdrehung der unzweifelhaft zusammengehörigen Eisensteinlager zu bemerken ist, wie diess z. B. bei den Bergbauen am Luskawiecberge und in Kliwka beobachtet wurde, und auch aus den Durchschnitten A B und C D in der geognostischen Karte zu ersehen ist. Auch daraus lässt sich auf die Erhebung des Pasiecznaer Klippenkalkes schliessen, dass das westlich von demselben befindliche Sandsteingebirge ein regelmässiges südwestliches Fallen besitzt, während die östlich von dem Klippenkalke befindlichen Gebirge, insbesondere auch jene der Salzformation, ein minder regelmässiges jedoch durchschnittlich nordöstliches Fallen haben.

Mit dem Klippenkalke scheint auch der Eisensteinzug des Tyssowatigrabens im Buchtowiecthale, welcher vermög seiner begleitenden verschiedenartigen und sonst an keinem Punkte zu Tage kommenden Gesteinsarten, nämlich des Conglomerates und rothen Sandsteinschiefers, mit keinem andern Pasiecznaer Eisensteinvorkommen sich vereinigen lässt, gehoben worden zu seyn, indem er, wie es aus dem Durchschnitte A B hervorgeht, unmittelbar über den Klippenkalk gelagert ist.

Ein Blick auf die geognostische Karte führt schon zu der Einsicht, dass das Hauptstreichen der Karpathen in der Herrschaft Nadworna von Nordwest nach Südost gehe. So wie das Hauptstreichen ist auch das Hauptfallen der Gebirgsschichten von der ungarischen Grenze an bis in die Gegend von Pasieczna ein sehr constantes, nämlich jenes nach Südwest, und selten wird man in irgend einer andern ausgedehnteren Gebirgsgegend so wenig Abweichungen von dem allgemeinen Streichen und Fallen der Gebirgsschichten finden, wie diess in den Karpathen jener Gegend der Fall ist. Unregelmässigkeiten im Streichen und Fallen finden sich nur dort, wo eine Verdrückung der Schichten erfolgte, und auch eine verworrene Schichtung Statt hält. Punkte dieser Art sind jedoch selten zu finden. Durch das Einfallen der Sandsteinschichten gegen Ungarn wird auch der äussere Charakter der Grenzgebirge bedingt, welche — nicht so, wie es in den nördlichen Karpathen der Fall ist, — hier gegen Ungarn sanft abfallen, dagegen in Galizien, wo die Schichtenköpfe entblösst sind, meist steile Gebirgsabhänge, theils auch zerrissene Felswände bilden.

In dem regelmässigen Streichen und Fallen der Karpathen Nadworna's hat wieder der emporgehobene Klippenkalkstein bei Pasieczna eine Ausnahme herbeigeführt, indem durch denselben das südwestliche Fallen der Gebirge unterhalb Pasieczna gegen Nadworna zu durchschnittlich in ein nordöstliches verwandelt wurde. Der Einwirkung der Hebung des Klippenkalkes muss es auch zugeschrieben werden, dass die verschiedenen Eisensteinlager bei Pasieczna ein sehr irreguläres und durchaus kein gleichmässiges Streichen und Fallen zeigen. Während nämlich z. B. die Eisensteinlager in der Kremenosa fast ganz flach in den Sandsteinen über dem Klippenkalke liegen und von den Hornsteinen überlagert werden, fallen die Eisensteinlager in Dremba südwestlich, jene im Sokolowecgraben ostnordöstlich u. s. f. ein, welche Unregelmässigkeit sich bei den Bergbauen im Kozarka- und Medwedenekgraben und bei dem Eisensteinvorkommen in Bielozoryna wiederholt.

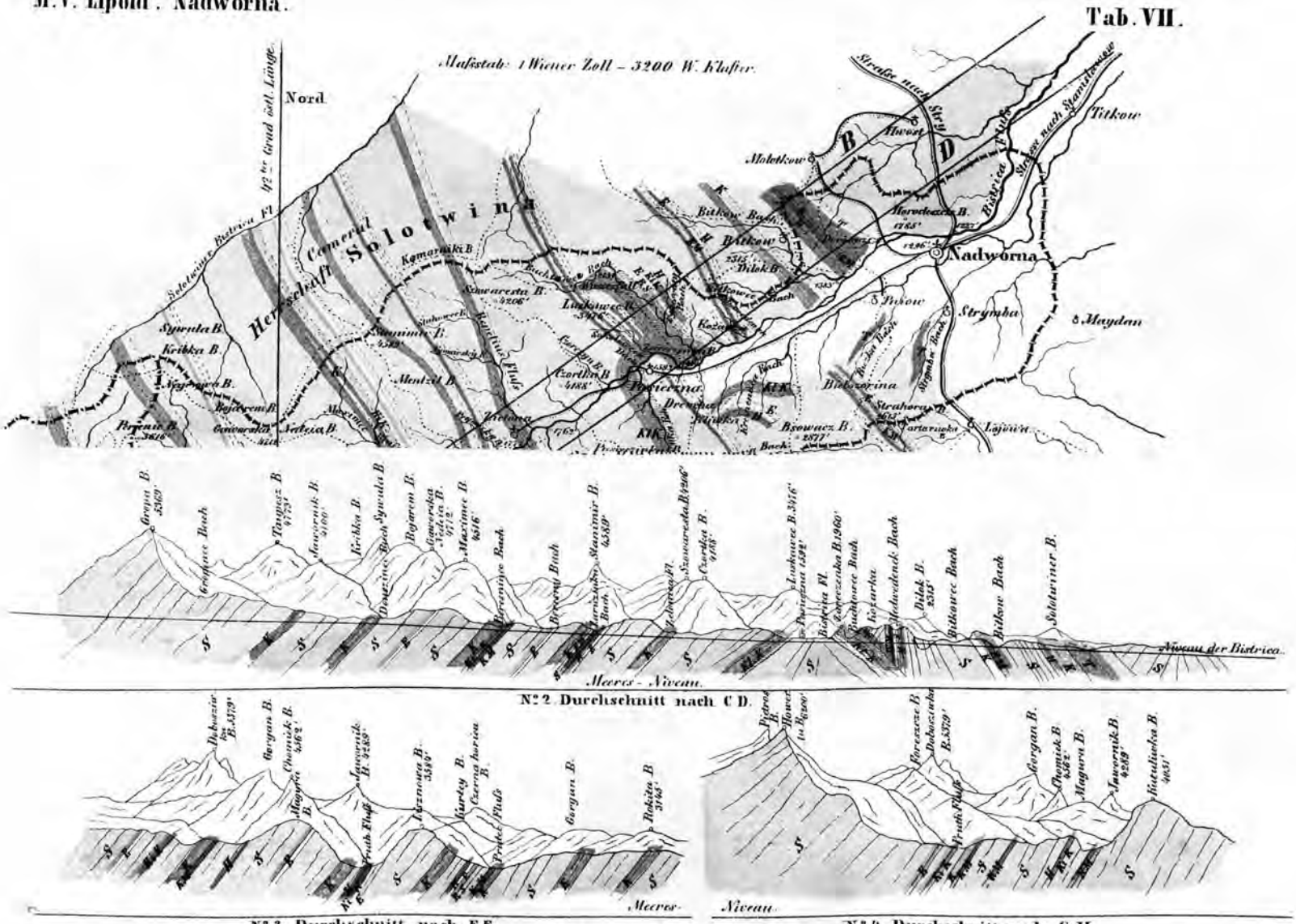
Dagegen halten alle übrigen Eisensteinzüge, insbesondere jene des Pruththales, das Hauptstreichen von Nordwest nach Südost und das Hauptfallen nach Südwest ziemlich genau ein.

Eine Unregelmässigkeit in dem Streichen und Fallen der Gebirgsschichten ist endlich auch in den Hügeln vom Einflusse des Bitkonbaches in die Bistrica bis unterhalb Nadworna zu beobachten, die jedoch von geringerer Wichtigkeit als jene bei Pasieczna ist.

Hall in Tirol im December 1847.

M. V. Lipold. Nadworna.

Tab. VII.



M. V. Lipold. Nadworna.

Tab. VII.

Maßstab: 1 Wiener Zoll = 3200 W. Klafter.

Nord

Süd

Geognostische Karte

des Gebietes der Privat-Herrschaft

NADWORNA

im Stanislawer Kreise Galiciens.

von

M. V. LIPOLD.

Zeichen- und Farben-Erklärung.

Landesgränze — — — Herrschaftl. Gebiets-Grenze.

S	Sandstein.	K	Kalkstein.	KlK	Klippen-Kalk.
E	Eisenstein.	H	Hornstein.	K-M	Kalkmergel.
KieK	Kieselkalk.	C	Conglomerat.	R S	Rother Sandsteinschiefer.
T	Thon.	Poststrasse.	Fahrweg.	Fußsteig.	

○ Barometrisch gemessene Höhenpuncte in Wiener-Fuß angegeben.

Meeres-Niveau.

Nº 1. Durchschnitt nach A B.

Meeres-Niveau.

Nº 2. Durchschnitt nach C D.

Meeres-Niveau.

Nº 3. Durchschnitt nach E F.

Niveau.

Nº 4. Durchschnitt nach G H.

Maßstab für die Höhen 1 Wr. Zoll = 4800 W. Fuß.

Lith. Anst. d. L. Mohn.

III. Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens.

Ein Beitrag zur Kenntniss der fossilen Fauna desselben.

Von

Dr. Aug. Em. Reuss,

wirkl. Mitgliede der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Brunnenarzte zu Bilin in Böhmen.

Mit vier lithographirten Tafeln.

Mitgetheilt am 26. November 1847 und am 9. Februar 1849, in Versammlungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Vor Kurzem habe ich an einem andern Orte dieser Blätter den ungemeinen Reichthum des österreichischen Tertiärbeckens an fossilen Polyparien dargethan. Die zum Behufe dieser Arbeit vorgenommenen Untersuchungen haben mich auf eine andere im Wiener Becken bisher nicht näher gewürdigte Thierfamilie aufmerksam gemacht und mich bewogen, diese Forschungen auf alle mir zugängliche Schichten dieses weit umfassenden Beckens auszudehnen, wozu mir besonders das von meinem Freunde Herrn Fr. v. Hauer gefälligst mitgetheilte reiche Material behilflich war *). Ich meine die fossilen Entomostraceen.

In einer Zeit, wo man die Wichtigkeit des kleinsten organischen Lebens als geologisches Moment immer klarer zu erkennen und höher zu schätzen lernt, dürfte man das Studium so kleiner und anscheinend so unbedeutender Wesen, wie die Cyprideen sind, wohl nicht mehr für unnütz und überflüssig halten. Die wenigen bisher über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen haben dargethan, dass den fossilen Ostrakoden, welche man, mit Ausnahme einiger dem silurischen und Kohlenkalke angehöriger Arten und einer einzigen Art aus dem obern Jura, zur Zeit nur in den jüngsten Sedimentärformationen — der Kreide- und Tertiärformation — nachgewiesen hat, eine bedeutendere Verbreitung und ein weit grösserer Formenreichthum zukomme, als man bisher vermuthet hatte. Besonders die Tertiärgebilde haben schon eine höchst beträcht-

---

*) Die Cyprideen des Tegels von Atzgersdorf und des Sandes von Mauer bei Wien verdanke ich dem Herrn Custos Rubesch in Bilin; die des Tegels von Gaya in Mähren Hrn. Dr. Hörnes in Wien; die des Leithakalkes von Kostel in Mähren Hrn. Architekten F. Poppelack in Feldsberg; die der Steiermark Hrn. Professor Unger in Gratz.

liche Anzahl derselben geliefert und fernere Forschungen werden dieselbe gewiss noch sehr vermehren, da jedes Tertiärbecken, ja jede einzelne Localität ihre eigenthümlichen Formen zu besitzen scheint. Wir werden also mit der Zeit gewiss dahin gelangen, die Cyprideen eben so gut, wie die grössern Fossilreste, als wichtige Behelfe zur Charakterisirung und Unterscheidung verschiedener Gesteinschichten ansehen und gebrauchen zu lernen.

Um diess Ziel zu erreichen, muss man zuvörderst die Cyprideen der verschiedensten Localitäten kennen lernen, jedoch stets mit genauer Berücksichtigung der sie beherbergenden Schichten, um dann aus dem so gewonnenen Materiale allgemein gültige Schlüsse ziehen zu können. Einen wenn auch geringen Beitrag zu dieser Kenntniss liefern die folgenden Blätter, welche die Besprechung der fossilen Ostrakoden eines so wichtigen und interessanten Tertiärbeckens, wie das Oesterreichisch-Ungarische, zum Gegenstande haben.

Wenn wir die bisher noch sehr räthselhafte Gattung *Cypridella* de Kon. für den Augenblick bei Seite lassen, so umfasst die Familie der fossilen Ostrakoden vier Gattungen, *Cypris*, *Cytherina*, *Cypridina* und *Cyprella*, von denen nur die drei ersten lebende Repräsentanten aufzuweisen haben. Die Gattung *Cypris*, deren Schalenbau von dem der Cytherinen gar nicht verschieden scheint, lebt nur im süssen Wasser, während die andern Gattungen Meeresbewohner sind. Darauf beruht auch der einzige Unterschied der fossilen Cyprisarten von den fossilen Cytherinen, denn im Schalenbau gelang es bisher noch nicht einen wesentlichen Unterschied zu entdecken, da die von Bosquet hervorgehobenen Unterschiede sich keineswegs bestätigen dürften.

Wir haben es in der vorliegenden Arbeit nur mit den Gattungen *Cytherina* und *Cypridina* zu thun, denn die Schichten, die den Gegenstand unserer Untersuchung bilden, sind reine Meeresabsätze, in denen wir bisher die Gattung *Cyprella* aufzufinden nicht so glücklich waren. Beide oben genannte Gattungen sind, abgesehen von den abweichenden Charakteren ihrer Thiere, welche im fossilen Zustande, wo nur die kalkigen Schalen erhalten sind, nicht in Betracht kommen können, auch in Beziehung auf den Schalenbau so verschieden, dass sich von jeder einzelnen Schale selbst beim flüchtigen Anblick bestimmen lässt, welcher Gattung sie angehöre. Selbst da, wo der Zustand des Petrefactes es nicht erlaubt, das Innere der Schalen zu untersuchen, reichen die von der äussern Oberfläche derselben entnommenen Charaktere dazu noch hin.

Diese genaue Unterscheidung ist erst in der jüngsten Zeit durch die Untersuchungen Bosquet's, zu deren Resultaten mir auch noch einiges hinzuzufügen gelang, möglich geworden. Ich werde die diagnostischen Charaktere weiter unten, wo von den beiden Gattungen einzeln die Rede seyn wird, weitläufig und genau entwickeln. In den früheren paläontologischen Schriften sind die Species beider Gattungen mit einander vermengt.

Die ältesten Arten der Gattung *Cytherina* stammen aus dem silurischen Kalke Böhmens und Schwedens, aus dem Barrande und Hisinger drei Arten kennen lernten.

Vier Arten beschrieb de Koninck aus dem Kohlenkalke Belgiens, eine Portlock und 7—8 M'Coy aus dem Irischen Kohlenkalke. Eine Art hat sich in den oberen Juraschichten vorgefunden. Die Kreideformation hat bisher 15 — 16 Arten dargeboten, von denen Römer (Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges 1841 p. 104) 5 aus der norddeutschen Kreide, Geinitz (Die Versteinerungen von Kieslingswalde 1843 p. 6) 1 aus dem untern Pläner Sachsens, Bosquet (*Les entomostracés foss. de la craie de Maestricht* 1847 p. 6) 3 aus dem Maestrichter Kreidetuff und ich (Reuss Versteinerungen der böhmischen Kreideformation 1845, I. p. 16; 1846 II. p. 116) 10 Arten aus der mittleren Kreide Böhmens beschrieben haben. Aus den Tertiärschichten des nordwestlichen Deutschlands, Siciliens, von Castell' arquato, Dax, Bordeaux und Paris haben Münster und Römer (Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1830 p. 60 und 1838 p. 514) 6 Arten angeführt, zu denen Philippi (Die Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands 1843 p. 63) noch eine Art aus den Tertiärmergeln von Freden hinzugefügt hat, ohne sie aber abzubilden. Im Ganzen waren also 23 — 24 Cytherinaarten bekannt geworden. Ich habe in dem österreichisch-ungarischen Tertiärbecken bisher schon 37 Arten aufgefunden, also mehr als das Fünffache aller bekannten tertiären Arten.

Eben so auffallend ist die grosse Zahl der Cypridinen. Von dieser Gattung haben de Koninck 3 Arten aus dem Kohlenkalke von Visé, M'Coy 8—9 Arten aus dem Kohlenkalke Irlands; Cornuel 3 Arten aus der französischen Kreide; Römer 2 Arten aus der norddeutschen Kreide; Bosquet 15 Arten aus dem Maestrichter Kreidetuff; ich 7 Arten aus der mittlern Kreide Böhmens beschrieben. Münster und Römer führen 26 tertiäre Arten auf. Im Ganzen kannte man also beiläufig 62 Arten. Das österreichische Tertiärbecken hat nun allein schon 53 Arten geliefert und fortgesetzte Untersuchungen werden die Zahl gewiss noch sehr vermehren, da man diesen kleinen Körperchen bisher eine sehr geringe Aufmerksamkeit schenkte und eine verhältnissmässig nur sehr geringe Anzahl von Localitäten von mir in dieser Beziehung der Untersuchung unterzogen werden konnte.

Bisher waren die Tertiärschichten von 46 verschiedenen Orten der Gegenstand meiner genaueren Untersuchung, von denen überdiess nur 28 eine Ausbeute an fossilen Cyprideen gaben. An 18 Localitäten scheinen sie ganz zu fehlen (im untern Tertiärsande von Widendorf in Oesterreich und von Satschan in Mähren; im Tegel von Hernals bei Wien, von Weinsteig, Wiesen, Rohrbach und Mulmersdorf; im Sande von Gaunersdorf, Mannersdorf, Ebersdorf im oberen Sande von Pötzleinsdorf und Niederkreuzstätten; im Leithakalke von Mattersdorf, Rohrbach, Eisenstadt, Höflein und Mörbisch in Ungarn und von Bischofswart in Mähren). Sandige Ablagerungen, selbst wenn sie an andern Fossilien reich sind, führen doch beinahe nie fossile Cyprideen.

Von den 28 Fundorten derselben gehören 12 dem untern Tegel (Baden, Möllersdorf, Vöslau, Atzgersdorf, Meidling, Döbling, der artesische Brunnen von Wien, Heiligenberg, Brunn, Moosbrunn in Oesterreich, Oedenburg in Ungarn und Gaya in Mäh-

ren), 11 dem Leithakalke (Nussdorf, Gainfahren, Steinabrunn, Garschenthal und ein unbekannter Fundort in Oesterreich, Rust in Ungarn, Kostel in Mähren, St. Nikolai, Wurzing, Grossing und Freibühl in Steiermark), 3 dem obern Tegel des Leithakalkes (Grinzing in Oesterreich, Rudelsdorf in Böhmen und Felsö-Lapugy in Siebenbürgen) und endlich 1 dem obern Sande (Mauer bei Wien), während das Steinsalz von Wieliczka grossentheils den obern Schichten des Wiener Beckens entsprechen wird.

Den grössten Reichthum an Ostrakoden enthalten der Leithakalk von Nussdorf und Kostel, der Tegel von Brunn und Oedenburg, der obere Tegel von Grinzing und Rudelsdorf. Das Steinsalz und der Salzthon von Wieliczka beherbergen wohl auch eine grosse Artenzahl, bleiben aber in der Zahl der Individuen weit hinter den früher genannten Orten zurück. Von 90 fossilen Ostrakodenarten stammen 46 aus den obern Schichten des Wiener Beckens, dem Leithakalke und dem ihm angehörigen Tegel und Sande. Jedoch geniessen unter ihnen nur 12 Arten eine weitere Verbreitung (nämlich *Cytherina subdeltoidea* v. M., *C. Mülleri* v. M., *Cypridina trigonella m.*. *Cp. punctata* v. M., *Cp. deformis m.*, *Cp. hastata m.*, *Cp. Haueri* Röm., *Cp. sulcato-punctata m.*, *Cp. Haidingeri m.*, *Cp. cornuta* Röm., *Cp. plicatella m.* und *Cp. Edwardsi* Röm.). Das Vorkommen der übrigen ist auf eine einzige oder sehr wenige Fundstellen beschränkt.

22 Arten gehören fast ausschliesslich dem untern Tegel an, aber nur 8 derselben haben durch ihre weitere Verbreitung grössere Bedeutung (*Cytherina abscissa m.*, *C. semicircularis m.*, *C. unguiculus m.*, *C. auriculata m.*, *C. recta m.*, *C. obesa m.*, *C. setigera m.* und *C. seminulum m.*).

12 Arten sind dem Leithakalke und Tegel gemeinschaftlich, aber auch von diesen werden 6 nur ausnahmsweise und sehr vereinzelt im Tegel vorgefunden, während 4 derselben sich einer bedeutendern Verbreitung im Leithakalke erfreuen (*Cytherina arcuata* v. M., *Cypridina canaliculata m.*, *Cp. carinella m.* und *Cp. coronata* Röm.), so dass man sie füglich auch für charakteristische Arten des Leithakalkes ansehen kann.

Im Ganzen beherbergt also der Leithakalk eine weit bedeutendere Menge von Ostrakoden, als die tiefern Schichten des Wiener Beckens, wobei noch als bemerkenswerth hervorgehoben werden muss, dass der Leithakalk verhältnissmässig viel reicher an Cypridinen ist (35 von 46 Arten), dem Tegel dagegen die Mehrzahl der Cytherinen angehört (16 von 22 Arten).

Die Steinsalzablagerung von Wieliczka in Galizien hat eine bedeutende Zahl von Ostrakodenarten geliefert, obwohl, mit Ausnahme der *Cypridina Philippii m.*, beinahe alle nur sehr vereinzelt angetroffen werden. Von den 29 Arten, welche ich bisher darin aufzufinden Gelegenheit hatte, sind 9 diesem Gebilde eigenthümlich (*Cytherina lucida m.*, *C. salinaria m.*, *Cypridina daedalea m.*, *Cp. triquetra m.*, *Cp. coelacantha m.*, *Cp. gracilis m.*, *Cp. sagittula m.*, *Cp. denudata m.* und *Cp. neglecta m.*); 11 hat dasselbe mit dem Leithakalke, 2 mit dem Tegel, 7 mit beiden gemeinschaftlich. Jedoch

kommen auch von diesen letzteren 4 Arten ebenfalls vorzugsweise im Leithakalke vor, so dass die Mehrzahl der Wieliczkaer Ostrakodenarten dem Leithakalke angehört. Also auch hier zeigt sich wieder die Uebereinstimmung beider Gebilde, welche wir schon an einem andern Orte, bei Untersuchung der fossilen Polyparien des Wiener Beckens ausgesprochen haben *).

Betrachten wir aber die erwähnten 29 Ostrakodenspecies noch etwas näher, so finden wir, dass nur 10 derselben der Gattung *Cytherina*, dagegen 19 der Gattung *Cypridina* angehören, dass also das Wieliczkaer Steinsalz auch in dieser Beziehung seine Annäherung an den Leithakalk nicht verläugnet **).

Es erübrigt nun noch zu untersuchen, inwiefern die Entomostraceen des Wiener Beckens mit denen der Tertiärgebilde anderer Länder übereinstimmen. Schon Römer macht darauf aufmerksam, wie gering die Uebereinstimmung der Ostrakoden verschiedener Tertiärbecken sey, indem es ihm selbst nicht gelang, auch nur Eine mehreren Becken gemeinschaftliche Species aufzufinden. Die vielen identischen Arten, besonders was das Pariser Becken betrifft, welche Graf v. Münster anführt, konnte ich nicht auffinden; im Gegentheile fand ich die eocänen Arten von denen der jüngern Tertiärschichten sehr abweichend. Die erwähnte scheinbare Uebereinstimmung dürfte wohl

---

*) Die 17 von mir im Steinsalze und Salzthone von Wieliczka bisher entdeckten Polyparienspecies (*Cyathina salinaria m.*, *Nullipora ramosissima m.*, *Idmonea pertusa m.*, *Hornera hippolithus* Defr., *Pustulopora anomala m.*, *Crisia Edwardsi m.*, *Cr. Hörnesi m.*, *Cr. eburnea* Lam. (*Cr. Haueri m.*), *Cellaria marginata* Goldf., *C. Michelini m.*, *C. fragilis* Defr., *Bactridium granuliferum m.*, *Vaginopora geminipora m.*, *Eschara acicularis m.*, *E. undulata m.*, *Cellepora globularis* Bronn und *C. Heckeli m.*) gehören mit Ausnahme der ersten Species, welche dem Steinsalze eigenthümlich ist, insgesammt dem Leithakalke an. — Ausser diesen 17 Arten Polyparien und den 29 Ostrakodenarten hat die Steinsalzablagerung von Wieliczka noch mehr als 120 Species Foraminiferen und 40 Species ein- und zweischalige Mollusken geliefert, die an einem andern Orte beschrieben werden sollen. Schon im Jahre 1843 hat Philippi und später Zeuschner in Leonhard und Bronn's Jahrbuch auf diesen Fossilienreichthum aufmerksam gemacht. Um so räthselhafter ist es, dass noch im Band 22, Heft 2, p. 554 von Karstens Archiv 1848 Karsten behaupten kann: »Obgleich man fast in allen Formationen des geschichteten Gesteins Anhydrit und Steinsalz kennen gelernt hat, so ist doch in keinem von beiden jemals ein Petrefakt angetroffen worden. Während das umgebende Gestein fast aus Versteinerungen zusammengesetzt zu seyn scheint, lässt sich davon weder im Anhydrit noch im Steinsalz eine Spur auffinden« So führt das Befangenseyn von der Hypothese des eruptiven Ursprungs des Steinsalzes zur Abläugnung längst bekannter Thatsachen.

**) Auch Murchison, v. Verneuil und v. Keyserling in ihrem schönen Werke über die Geologie des europäischen Russlands und des Urals (deutsch von G. Leonhard 1847 I. p. 313) sprechen sich dahin aus: »so ist kaum zu zweifeln, dass das Steinsalz von Wieliczka nicht allein von miocänem Alter sey, sondern sogar vielleicht dem obern Theile der Subapenninengruppe angehört. Genauere Untersuchungen werden sicherlich zeigen, dass die Salzmassen sich in der nämlichen Periode mit dem obern blauen Mergel von Savona und andern Theilen Italiens bildeten.«

grossen Theils auf nicht hinreichend genauer Untersuchung und dadurch herbeigeführter so leicht möglicher Verwechslung ähnlicher Arten beruhen. Um diesem Uebelstande möglichst zu entgehen, habe ich die von Römer beschriebenen Arten einer genauen Untersuchung und strengen Vergleichung unterzogen, wozu mir die von diesem Gelehrten mit der bereitwilligsten Güte anvertrauten Originalexemplare, so wie auch die von Hrn. Dr. Philippi in Kassel gefälligst mitgetheilten Cyprideenarten von Freden und aus Sicilien dienten, für welche gütige Unterstützung ich diesen beiden Herren hier meinen Dank öffentlich ausspreche.

Wenn meine Abbildungen einiger Arten mit den von Römer gegebenen nicht vollkommen übereinstimmen, so beruht diess wohl darauf, weil mir zahlreichere wohlerhaltene Exemplare zu Gebote standen. Auch habe ich die Schalensculptur aller unter dem Mikroskope untersucht, daher die feinsten Grübchen, Punkte, Haare, Bläschen, Zähne u. s. w. wahrgenommen, die mir ohne eine solche Untersuchung gewiss entgangen wären und welche doch bei der Unterscheidung der übrigens oft sehr ähnlichen Arten von grosser Wichtigkeit sind.

Von den 90 Arten des österreichischen Tertiärbeckens kommen 5 Arten (*Cytherina subdeltoidea* v. M., *C. arcuata* v. M., *C. compressa* v. M., *C. Mülleri* v. M. und *Cypridina plicata* v. M.) auch in den Subapenninenmergeln des nordwestlichen Deutschlands vor; 4 Arten (*Cytherina strigulosa m.*, *Cypridina punctata* v. M., *Cp. coronata* Röm. und *Cp. Edwardsi* Röm.) in den Pliocänschichten Siciliens; 8 Arten (*Cytherina strigulosa m.*, *C. subdeltoidea* v. M., *Cypridina cicatricosa m.*, *Cp. punctatella m.*, *Cp. sagittula m.*, *Cp. galeata m.*, *Cp. deformis m.*, *Cp. pygmaea m.*) im Grobkalke von Bordeaux; 15 Arten (5 Cytherinen: *Cyth. subdeltoidea* v. M., *C. arcuata* v. M., *C. pilosella m.*, *C. abscissa m.*, *C. trichospora m.*; 10 Cypridinen: *Cypr. canaliculata m.*, *Cp. hystrix m.*, *Cp. punctatella m.*, *Cp. carinella m.*, *Cp. bituberculata m.*, *Cp. trigonella m.*, *Cp. punctata* v. M., *Cp. Haueri* Röm., *Cp. cicatricosa m.* und *Cp. coronata* Röm.) im gelben Subapenninensande von Castell' arquato*) vor.

Mit Ausnahme der seltenen *Cytherina abscissa* und *strigulosa m.* liegen alle diese Species im Wiener Becken in dem Leithakalke und den ihm angehörigen Schichten, wodurch eine neue Bestätigung für die Uebereinstimmung desselben mit den Subapenninenschichten gegeben ist, wofür auch schon die grosse Zahl der mit dem Subapenninenmergel von Castell' arquato übereinstimmenden Arten spricht.

Nur eine Art (*Cypridina cornuta* Röm.) wird von Römer auch in der eocänen Periode und zwar im Grobkalke des Pariser Beckens angegeben. Mir selbst gelang es zwar nicht, sie darin aufzufinden; doch kann dieses Vorkommen gar nicht befremden,

---

*) Ich habe im Subapenninensande dieser Localität bisher 37 Arten (8 Cytherinen und 29 Cypridinen) kennen gelernt, und werde sie an einem andern Orte beschreiben, so wie 20 Arten aus dem Grobkalk von Bordeaux.

da dieselbe Species von mir in noch viel älteren Schichten, nämlich in der mittlern Kreide Böhmens entdeckt wurde. Diese beherbergt auch noch eine zweite tertiäre Species, die *Cytherina subdeltoidea* v. M., ja selbst in viel grösserer Menge als in den Tertiärschichten des Wiener Beckens selbst. Ich fand sie überdiess noch im Kreidetuff von Maestricht (*Cyth. trigona* Bosquet), Römer im untern Kreidemergel von Lemförde.

Den Ostrakoden des österreichischen Tertiärbeckens lasse ich im Anhange noch einige andere bisher unbeschriebene tertiäre Arten folgen, von denen ich die zwei Sicilianischen (*Cytherina acuta m.* und *Cypridina sicula m.*), so wie die *Cytherina grandis m.* aus den Mergeln von Freden der gütigen Mittheilung des Herrn Dr. Philippi in Kassel verdanke. Eine weit grössere Anzahl fossiler Entomostraceen aus den Tertiärschichten Frankreichs, Englands und Italiens, welche ich in dem reichen, von den Herren Fr. v. Hauer in Wien und A. Krantz in Berlin gütigst mitgetheilten Materiale auffand, werde ich in einer zweiten Abhandlung nächstens beschreiben.

Von allen Arten habe ich nebst kurzen Diagnosen noch umfassendere möglichst genaue Beschreibungen, welche alle anscheinend unbedeutenden, zur Unterscheidung der Arten aber so nothwendigen Merkmale in sich begreifen, gegeben und jedes Mal alle mir bekannt gewordenen Fundstätten beigefügt.

Bei der Beschreibung der Schalen betrachte ich den meistens gewölbten bogenförmigen Dorsalrand als den obern, den beinahe stets geraden und etwas eingebogenen Pectoralrand als den unteren. Das schmälere oft zugespitzte Ende ist gewöhnlich das hintere, das breitere zugerundete dagegen das vordere. Die durch Abstutzung der untern Seite der Cypridinen entstandene Fläche nenne ich die Pectoralfläche; den bei mehreren Cypridinenarten vor der Mitte des Rückens gelegenen rundlichen Höcker den Augenhöcker; das kleine, an der Stelle des vordern Schlosszahnes der Cypridinen gelegene meistens kugelige Knötchen den vorderen Zahnhöcker.

Cytherina Lamk.

Noch vor Kurzem besass diese Gattung einen weit grösseren Umfang, indem man die zahlreichen Arten der nun von ihr getrennten Gattung *Cypridina* damit vereinigt hatte. Mehrere Charaktere, theils dem Thiere, theils den dasselbe umschliessenden Schalenklappen entnommen, rechtfertigen die vorgenommene Trennung genügend. Das Thier der Cytherinen unterscheidet sich von dem der Cypridinen hauptsächlich durch das einzige centrale konische Auge.

Doch auch die Schalen im fossilen Zustande bieten hinreichende Unterscheidungsmerkmale dar, auf welche zuerst Milne Edwards und später im volleren Maasse Bosquet (*Description des entomostracés fossiles de la craie de Maestricht. Liége 1847*) aufmerksam machte.

Das Thier der Cytherinen (T. XI. f. 14—16) wird von zwei kalkigen, ungleichen, länglichen, ovalen oder bohnenförmigen, mehr weniger gewölbten Schalen eingeschlossen, welche am Dorsalrande — dem obern gebogenern Rande (e) — fest mit einander verbunden sind, an dem weniger gewölbten Pectoralrande (f), welcher gewöhnlich etwas ausgeschnitten ist, sich aber frei öffnen lassen. Das vordere Ende (d) ist in der Regel etwas breiter als das hintere (c), was aber nie so in die Augen fällt, wie bei den Cypridinen, bei welchen das hintere Ende gewöhnlich zugespitzt ist, während bei den Cytherinen mit wenigen Ausnahmen beide Enden abgerundet sind.

Die linke Klappe (a) ist stets etwas grösser und umfasst im geschlossenen Zustande die rechte (b) am obern und untern Rande etwas (T. XI, f. 16*, g, h). Innen am Rande ist sie fast ringsum mit einer schmalen Furche (n) umgeben, in welche der innere schmale etwas erhöhte Randsaum der rechten Klappe (l), wie in einen Falz, genau hineinpasst, so dass im geschlossenen Zustande beide Klappen fest an einander schliessen. Am Dorsalrande scheint die feste Verbindung beider Klappen in der Regel nur durch ein Band bewirkt zu werden. Nur bei einigen dickschaligen Arten, wie z. B. bei *C. obesa m.* und noch mehr bei *C. recta m.* findet eine schwache Annäherung an die Schlossbildung der Cypridinen Statt. Es bildet dort nämlich der äussere Saum des Dorsalrandes der rechten Klappe am vorderen und hinteren Ende eine kleine schwach verdickte Erhöhung (f. 14, g, h), welche in die entsprechend etwas stärker grubenartig vertieften Stellen der Furche des Dorsalrandes der linken Klappe (i, k) hineinpasst, wodurch eine festere Verbindung beider Klappen bedingt wird *).

Der untere Rand beider Schalen ist, wie bei den Cypridinen, gewöhnlich etwas vor der Mitte schwach eingebogen (f), dabei etwas dünner als an andern Stellen, so dass die innere Furche dort sehr schwach wird oder auch ganz verschwindet. Zugleich ist er an dieser Stelle oft etwas erhöht, wesshalb auch bei Vereinigung beider Klappen die Naht dort nicht geradlinig ist, sondern einen kleinen gegen die rechte Klappe vorspringenden Sinus bildet (Fig. 16*, g) bildet. Diese scharfe etwas über das Niveau des übrigen Randes vorspringende Lamelle, die sich auch bei den Cypridinen, wenn auch meistens weniger deutlich, findet, ist Corneel's *lame pectorale*, und unterstützt die festere Schliessung der Klappen, indem dabei die Lamelle der rechten Klappe an die innere Seite jener der linken Klappe zu liegen kömmt.

Die Schalen der Cytherinen zeigen sowohl in Beziehung auf Form, als auch auf Verzierung der Oberfläche eine weit grössere Einfachheit als die der Cypridinen, was die Diagnose der einzelnen Arten noch mehr erschwert. Darin stimmen sie mit den Cyprisschalen überein, an denen überhaupt bisher kein Merkmal aufgefunden worden ist, welches zu ihrer Unterscheidung von den Cytherinenschalen genügend wäre. Die Bil-

*) Am stärksten entwickelt sind diese Zähne bei der *Cytherina dentiens m.* aus dem Grobkalk von Bordeaux.

dung der Schalen selbst, so wie auch ihre Verbindung mit einander stimmt ganz mit dem oben bei Charakterisirung der Cytherinen entwickelten Typus überein. Bosquet's Vermuthung, dass bei den Cyprisarten die rechte Schale die grössere sey und die linke von ihr umfasst werde, — also gerade das entgegengesetzte Verhältniss als bei Cytherina — habe ich bei den in meiner Umgebung lebenden Arten und einigen in den heissen Thermalquellen von Warasdin-Teplitz in Croatien vorkommenden Arten, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, nicht bestätigt gefunden. Ich glaube wenigstens überall bemerkt zu haben, dass die linke Schale, wie bei den Cytherinen, die grössere umfassende sey.

Die Vergleichung der Thiere beider Gattungen hat nachgewiesen, dass sie sich durch die Zahl ihrer Füsse unterscheiden, deren Cypris drei Paare (das vordere am längsten, das hinterste das kürzeste), Cytherina aber vier Paare (die vordern und hintern länger als die mittlern) besitzt.

Zur Unterabtheilung der zahlreichen fossilen Arten der Gattung *Cytherina* habe ich die Beschaffenheit der Schalenoberfläche benützt und dieselben demnach in vier Gruppen vereinigt, zwischen denen freilich mannigfache Annäherungen und Uebergänge Statt finden.

a) Cytherinae laeves. Oberfläche der Schalen ganz glatt.

1. C. subdeltoidea v. Mstr. *testa majuscula, subtrigona, postice in apicem brevem attenuata, convexa, laevi. Longitudo* = 1 — 1,2mm. (T. VIII, f. 1.)

Münster in Leonhard's Jahrbuch 1830. p. 64; 1835, p. 446. — Römer in Leonhard's und Bronn's Jahrb. 1838. p. 517, T. 6, f. 16. — Römer Kreideversteinerungen p. 105. T. 16, f. 22. — Reuss Verstein. d. böhm. Kreidef. p. 16, T. 5, f. 38.

Cythere trigona Bosquet descr. des entomostracés foss. de la craie de Maestricht. 1847, p. 8, T. I, f. 3.

Eine der grösseren Formen. Eiförmig-dreiseitig. Das hintere Ende in eine kurze Spitze verschmälert, das vordere stumpf, gerundet; der untere Rand wenig eingebogen, der obere sehr bogenförmig, fast winklig. Rücken gewölbt. Oberfläche glatt, aber nicht glänzend.

Nach Bosquet soll sich *C. trigona* aus der Maestrichter Kreide dadurch unterscheiden, dass bei der linken Schalenklappe die Spitze sich am vorderen, bei der rechten aber am hintern Ende befindet, die übrigens ganz gleich gestalteten Klappen also eine verkehrte Stellung gegen einander haben. Abgesehen davon, dass diess das einzige Beispiel einer solchen Formverschiedenheit beider Klappen wäre, muss ich gestehen, dass unter diesen Umständen ein vollkommenes Aneinanderschliessen beider Klappen nicht wohl denkbar sey. Ueberdiess habe ich im Maestrichter Kreidetuff wohl ziemlich häufig unsere *C. subdeltoidea* v. M., nie aber die von Bosquet beschriebene Form gefunden.

Nicht häufig im Leithakalke von Nussdorf bei Wien, von Steinabrunn in Oesterreich, von St. Nikolai, Wurzing und Freibühl in Steiermark, von Kostel in Mähren; im Mergel des Leithakalkes von Rust in Ungarn; im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen. —

Auch in den Tertiärschichten des nordwestlichen Deutschlands und im gelben Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma; eine kleinere Varietät im Grobkalk von Bordeaux; nach Münster auch bei Paris. Ferner in der mittlern Kreide Böhmens und Sachsens und nach Römer im untern Kreidemergel von Lemförde.

2. *C. abscissa m., elongata, postice plus minusve oblique abscissa et inferne acuminata, antice rotundata, convexa; marginibus fere parallelis, inferiore subemarginato, superiore parum arcuato; superficie laevi.* — *Long.* = 1,5 mm. (T. VIII, f. 2, 3.)

Gehört unter die grössten Arten. Sie ist stark verlängert, mehr als zweimal so lang als hoch. Das hintere Ende mehr weniger schräg abgeschnitten und unten in ein spitzes Eck verlängert; das vordere gerundet. Fast in ihrer ganzen Länge gleichbreit, daher die Ränder fast parallel; der untere beinahe gerade, nur in der Mitte sehr wenig ausgeschweift; der obere schwach bogenförmig. Der Rücken gewölbt, nach hinten besonders steil abfallend. Oberfläche glatt, aber wenig glänzend.

Dem Tegel angehörig. Gemein im Tegel aus dem Eisenbahndurchschnitt zwischen Atzgersdorf und Altmannsdorf und vom Oedenburger Ziegelofen; seltner in der Muschelschichte und im untersten noch nicht durchsunkenen Tegel von Brunn; sehr selten im Tegel von Möllersdorf bei Baden und von Vöslau (an beiden letzteren Orten besonders schräge abgeschnitten (T. VIII, f. 3)). — Findet sich sehr sparsam auch im gelben Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma.

3. *C. lucida m., minima, semielliptica, convexa, laevis, nitens, postice attenuata, antice rotundata; margine inferiore recto, superiore arcuato.* — *Long.* = 0,4 mm. (T. VIII, f. 4.)

Sehr klein, halbelliptisch, hinten schmäler, vorne gerundet, zweimal so lang als hoch. Der untere Rand fast gerade, der obere stark bogenförmig. Rücken gewölbt, die grösste Wölbung gleich vor der Mitte. Oberfläche glatt, glänzend. Das hintere Ende mit einigen kurzen flachen Randfurchen. Die Schalen sind gewöhnlich schwarz gefärbt.

Sehr selten im Salzthone von Wieliczka.

4. *C. semicircularis m., semicircularis, parum convexa, laevis, utrinque oblique rotundata; margine inferiore recto, superiore semicirculari.* — *Long.* = 0,65 mm. (T. VIII, f. 5.)

Halbkreisförmig, vorne nur wenig breiter als hinten, an beiden Enden schief gerundet. Der untere Rand fast gerade, vor der Mitte nur sehr wenig eingebogen; der obere fast halbkreisförmig; Rücken wenig gewölbt. Oberfläche glatt, glänzend.

Dem Tegel eigenthümlich. Häufig im Tegel zwischen Atzgersdorf und Altmannsdorf; selten in dem von Vöslau und vom Oedenburger Ziegelofen und im untersten Tegel von Brunn.

5. *C. unguiculus m., anguste elongato-ovata, postice acuta, parum convexa, tenuissima, vitrea; margine inferiore subrecto, superiore arcuato. — Long.* = 0,6 mm. (T. VIII, f. 6.)

Verlängert-eiförmig, im Verhältnisse zur Länge sehr niedrig (Länge : Höhe = 2,5 : 1), sehr wenig gewölbt, hinten zugespitzt, vorne schmal zugerundet, sehr dünnschalig und glasartig glänzend. Der untere Rand im hintern Theile fast gerade, vor der Mitte in den starken Bogen des vordern Endes übergehend. Der obere Rand fast bogenförmig.

Nicht selten im Tegel von der Oedenburger Ziegelei; sehr selten im Tegel aus dem Eisenbahndurchschnitte zwischen Atzgersdorf und Altmannsdorf, von Vöslau und im untersten Tegel von Brunn. Findet sich auch, wiewohl selten, im Salzthone von Wieliczka in Galizien.

6. *C. mytiloides m., ovata, postice acute rostrata, antice rotundata, convexa, laevis, nitens; margine utroque arcuato. — Long.* = 0,6 mm. (T. XI, f. 1.)

Eiförmig, vorne regelmässig gerundet, hinten zu einem spitzen Schnabel verschmälert, glatt, glänzend. Rücken mässig gewölbt. Beide Ränder bogenförmig, der untere im hintersten Theile schwach eingebogen.

Sehr selten im Tegel von Grinzing bei Wien.

7. *C. arcuata* v. Mstr., *elongata, semilunaris, utrinque obtusa, convexa, laevis, nitens, margine inferiore inflexo, superiore subangulato. — Long.* = 1,2 mm. (T. VIII, f. 7.)

Münster in Leonhard's und Bronn's Jahrbuch 1830, p. 63; 1835, p. 446. — Römer l. c. 1838, p. 517, T. 6, f. 17.

Verlängert, halbmondförmig, $2\frac{1}{2}$ mal so lang als hoch, an beiden Enden stumpf, zugerundet, am hintern wenig schmäler, gewölbt, glasig glänzend. Der untere Rand ausgeschweift, der obere bogenförmig, zuweilen selbst etwas winklig, an den Wiener Exemplaren aber nie so stark, als in der Römer'schen Abbildung.

Nicht selten im Leithakalk von Nussdorf; selten in dem von Kostel in Mähren, im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und von Grinzing bei Wien, und im Steinsalze von Wieliczka; sehr selten im Tegel von Möllersdorf bei Baden. Auch, wiewohl sehr sparsam, im Subapenninensande von Castell' arquato; nach Römer in den Tertiärmergeln von Osnabrück, nach Philippi bei Freden.

8. *C. auriculata m., reniformis, postice in lobum rotundatum auriformem compressum producta, parum convexa, tenuis, nitens; margine inferiore emarginato, superiore angulato-arcuato. — Long.* = 1,25 mm. (Taf. VIII, f. 8.)

Die dünne glasigglänzende Schale breit-nierenförmig, hinten und unten in einen gerundeten ohrförmigen zusammengedrückten Lappen verlängert; vorne breit gerundet. Unterer Rand in der Mitte eingebogen, oberer bogenförmig, etwas winklig. Das vordere Ende ebenfalls mit einem zusammengedrückten glatten Saume umgeben.

Sehr selten im Tegel zwischen Atzgersdorf und Altmannsdorf und von der Oedenburger Ziegelei; im Sande von Heiligenberg und im Salzthone von Wieliczka.

9. C. inflata m., late obovata, valde convexa, postice dilatata, obliqua, glabra; margine inferiore subrecto, superiore arcuato. — Long. = 0,95 mm. (T. VIII, f. 9.)

Breit verkehrt-eiförmig, hoch gewölbt, am stärksten in der Mitte der Länge, nach den Seiten hin allmälig abfallend, am steilsten nach unten; hinten breiter und schräge. vorne schief gerundet. Der untere Rand fast gerade, wenig eingebogen; der obere stark bogenförmig. Oberfläche glatt.

Sehr selten im Tegel der Oedenburger Ziegelei in Ungarn.

10. C. abbreviata m., late ovata, planiuscula, laevis, nitida, utrinque rotundata; latere inferiore subemarginato, superiore valde arcuato. — Long. = 0,6 mm. (T. VIII, f. 10.)

Breit-oval, im Verhältniss zur Höhe sehr kurz, flach gewölbt, mit glatter glänzender Oberfläche. An beiden Enden zugerundet, vorne nur wenig breiter. Der untere Rand gerade, in der Mitte etwas eingebogen; der obere sehr stark bogenförmig.

Selten im Tegel von Moosbrunn.

11. C. gracilis m., elongata, fabacea, utrinque oblique rotundata, postice plurimum convexa, laevis; margine superiore arcuato, inferiore subrecto. — Long. = 0,7 mm. (T. XI, f. 3.)

Lang-bohnenförmig, gewölbt, am meisten im hintern Dritttheil, nach hinten steil, nach vorne sehr allmälig abfallend; an beiden Enden schief gerundet. Oberer Rand gebogen, der untere fast gerade, wenig ausgeschweift. Oberfläche glatt; an der untern Seite zwei kurze divergirende sehr seichte Furchen.

Selten im Salzthone von Wieliczka in Galizien.

12. C. neglecta m., elongato-reniformis, longitudine altitudinem duplam excedente, parum convexa, postice subacuta, antice oblique rotundata, laevis; margine inferiore inflexo. — Long. = 0,45 mm. (T. XI, f. 4.)

Verlängert-nierenförmig, mehr als zweimal so lang als hoch, wenig gewölbt, hinten sich schnell zuspitzend, vorne schief zugerundet. Oberer Rand gebogen, der untere vor der Mitte eingebogen. Oberfläche glatt.

Sehr selten im Salzthone von Wieliczka in Galizien.

13. C. recta m., elongata, utrinque — plus minusve oblique — rotundata, glabra; margine inferiore recto parumve impresso, superiore subrecto parumve arcuato. — Long. = 0,6 — 1,35 mm. (T. VIII, f. 11—13.)

Eine ziemlich grosse dünnschalige Form, aber sehr wechselnd in ihren Umrissen. Langelliptisch, gewöhnlich mehr als zweimal so lang als hoch, an beiden Enden ge-

rundet, ziemlich stark gewölbt. Der untere Rand gerade oder vor der Mitte schwach eingebogen; der obere mehr weniger, nie aber stark bogenförmig, in der Mitte fast gerade. Oberfläche glatt, aber meistens matt, nicht glänzend.

Varietäten:

a) Beide Enden fast gerade abgerundet, höchstens zweimal so lang als hoch; der untere und obere Rand gerade; der Rücken stark gewölbt und steil abfallend. Im Umrisse der *C. compressa* v. M. ähnlich, von ihr aber durch die gleichmässige Wölbung des Rückens verschieden (T. VIII, f. 13). Selten im Tegel von Vöslau bei Wien.

b) Beide Enden, besonders das vordere, schief abgerundet, mehr als zweimal so lang als hoch; der obere Rand nur in der Mitte gerade, der untere sehr wenig eingebogen. Rücken stark, aber gleichförmig gewölbt. — Häufig im Tegel von Gaya in Mähren und von Vöslau bei Wien; selten im untern Tegel von Brunn. (T. VIII, f. 11.)

c) Am stärksten verlängert und am wenigsten gewölbt. Beide Enden sehr schief abgerundet; der untere Rand vor der Mitte deutlich eingebogen; der obere bogenförmig. Aehnlich der *C. semicircularis m.*, die aber an beiden Enden schmäler ist, und einen vollkommen halbkreisförmigen obern Rand hat; und der *C. lucida m.*, welche flächer und am hintern Ende viel schmäler, stumpf zugespitzt ist. (T. VIII, f. 12.) — Nicht häufig im Tegel von Moosbrunn.

14. C. longa m., elongato-elliptica, longitudine altitudinem triplam aequante, utrinque rotundata; margine utroque subrecto et parallelo; superficie laevi, nitida. — Long. = 0,85 mm. (T. XI, f. 2.)

Dreimal so lang als hoch und in der ganzen Länge fast gleich hoch, an beiden Enden gerundet. Der untere Rand gerade, der obere ihm fast parallel, nur an den Enden gebogen. Oberfläche glänzend, glatt. Rücken ziemlich gewölbt, besonders nach hinten steil abfallend.

Sehr selten im Leithakalk von Freibühl in Steiermark.

15. C. tenuis m., parum convexa, elongato-elliptica, altitudine plus duplo longior, utrinque rotundata; margine utroque subrecto et parallelo, inferiore parum emarginato; superficie laevi, nitida. — Long. = 0,65 mm. (T. VIII, f. 14.)

Langgezogen-elliptisch, mehr als doppelt so lang als hoch, wenig gewölbt, an beiden Enden gleichbreit und gerundet. Der obere und untere Rand fast gerade und parallel, letzterer in der Mitte kaum eingebogen. Oberfläche glatt, glänzend. Die meisten Exemplare zeigen eine schwarze Färbung.

Selten im Tegel des artesischen Brunnens in Wien (von S. Exc. Hrn. v. Hauer gütigst mitgetheilt); sehr selten im Tegel von Meidling bei Wien.

16. C. compressa v. Mstr., *subtetragono-elliptica, utrinque aequalis et late rotundata; margine utroque subrecto, parallelo; dorso postice convexiore; superficie laevi, nitida. — Long.* = 0,85 mm. (T. VIII, f. 15.)

Münster in Leonhard und Bronn's Jahrb. 1830, p. 64; 1835, p. 445. — Römer in Leonhard und Bronn's Jahrb. 1838, p. 517, T. 6, f. 14 (ic. mal.).

Die dünne Schale ist glatt und glänzend, im Umrisse vierseitig-elliptisch, an beiden Enden gleichhoch und breit gerundet, hinten stärker gewölbt als vorne, so dass der Längsdurchschnitt keilförmig erscheint; an den Seiten steil abfallend. Beide Ränder sind fast gerade und parallel.

Aehnlich der *C. parallela m.* aus dem Pläner Böhmens, bei welcher aber der Rücken in seiner ganzen Länge eine gleiche Wölbung besitzt.

Häufig im Tegel von Möllersdorf bei Baden; selten im Leithakalk von Nussdorf bei Wien und von Wurzing in Steiermark, im Tegel von Grinzing bei Wien und von Rudelsdorf in Böhmen. — Auch in den Tertiärmergeln von Osnabrück.

b) Cytherinae porosae. Oberfläche mit vertieften Punkten oder grössern Grübchen besetzt.

α) *C. isoporae.* Alle Grübchen sind von gleicher Grösse und Form.

17. C. sublaevis m., testa magna, convexiuscula, ovata, subfabacea, utrinque rotundata, antice paullulum latiore; margine inferiore subrecto; superficie sublaevi, subtilissime punctata. — Long. = 1,5 mm. (T. VIII, f. 16.)

Gehört zu den grössten österreichischen Cytherinenarten. Breit-eiförmig, bohnenförmig, beiderseits gerundet, vorne wenig breiter, flach gewölbt. Der untere Rand fast gerade, nur vor der Mitte etwas eingebogen; der obere bogenförmig. Die Oberfläche fast glasig glänzend, lässt nur bei starker Vergrösserung zerstreute äusserst feine vertiefte Punkte wahrnehmen.

Selten im Tegel vom Döblinger Ziegelofen bei Wien. (Vom Hrn. Präsidenten v. Hauer gefälligst mitgetheilt.)

18. C. dilatata m., late ovato-elliptica, utrinque rotundata, antice paullulum latior, parum convexa, maxime in parte posteriore, tenuis, subtiliter et remote foveolata. — Long. = 0,65 mm. (T. VIII, f. 17, 18.)

Eiförmig-elliptisch, im Verhältniss zur Länge sehr hoch, an beiden Enden breit gerundet, hinten wenig verschmälert; der untere Rand fast gerade, der obere schwach gebogen. Der Rücken schwach gewölbt, am höchsten im hintern Viertheile und gegen das hintere Ende steil abfallend, nach vorne sich allmälig abdachend. Die Oberfläche der dünnen schwach glänzenden Schale ist mit entfernt stehenden sehr feinen Grübchen versehen.

Nicht selten im Tegel von Grinzing bei Wien; selten im Tegel von Möllersdorf bei Baden.

19. C. ovulum m., regulariter ovata, convexa, postice angustata, utrinque rotundata; margine utroque arcuato; superficie remote scrobiculata. — Long. = 0,5 mm. (T. VIII, f. 19.)

Sehr klein, aber verhältnissmässig dickschalig und ausgezeichnet durch ihre beinahe regelmässig eiförmige Gestalt. Vorne sehr hoch (Länge : Höhe = 1,5 : 1), hinten stark verschmälert, aber an beiden Enden gerundet. Beide Ränder bogenförmig. Der Rücken hoch gewölbt, die grösste Wölbung vor der Mitte. Die Oberfläche mit entfernten ziemlich grossen runden Grübchen geziert.

Sehr selten im Mergel des Leithakalkes von Gainfahren in Oesterreich.

20. C. exilis m., tenuis, semiovata, postice angustata, antice oblique rotundata; margine inferiore subinflexo, superiore angulato-arcuato; superficie tenuipunctata. — Long. = 0,5 mm. (T. VIII, f. 20.)

Diese sehr kleine, dünnschalige Art ähnelt der *C. Mülleri* v. M., unterscheidet sich aber durch den weniger gleichförmig bogenförmigen, fast winkligen obern Rand, die grössere Höhe, die mit nur sehr feinen Punkten bedeckte Oberfläche und den Mangel der Wimpern am vordern Rande.

Selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen.

21. C. Mülleri v. Mstr., *testa anguste-ovata, mytiliformi, postice angustata, apiculata, antice rotundata, fimbriata, parum convexa; margine inferiore subrecto, superiore arcuato; foveolis concentrice seriatis. — Long.* = 0,85 mm. (T. VIII, f. 21.)

Münster in Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1830, p. 62; 1835, p. 446. — Römer in Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1838, p. 516, T. 6, f. 6 (mala).

Halbeiförmig, im Umrisse einem Mytilus sehr ähnlich, dünnschalig, hinten in eine stumpfe, schwach abwärts gebogene Spitze auslaufend, vorne gerundet und am Rande wimperig-gezähnt. Der untere Rand fast gerade, der obere bogenförmig. Der Rücken wenig gewölbt, nach allen Seiten steil abfallend. Die Oberfläche mit gedrängten, in regelmässige concentrische Reihen geordneten grösseren Grübchen bedeckt.

Eine dem Leithakalke eigenthümliche Art, welche ziemlich selten im Leithakalke von Nussdorf bei Wien, selten im Mergel von Gainfahren in Oesterreich, häufig aber im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und von Grinzing bei Wien vorkömmt. — Nach Römer in den Subapenninenmergeln des nordwestlichen Deutschlands; nach v. Münster auch im Grobkalk von Bordeaux und von Paris (?).

22. C. salinaria m., subovata, parum convexa, postice parum angustata; margine inferiore subrecto, superiore semicirculari; superficie nitida et punctis confertis subtilissimis obsita. — Long. = 0,6 mm. (T. VIII, f. 22.)

Eiförmig, hinten verschmälert, winklig, undeutlich gekielt und am Rande mit eini-

gen kurzen seichten Furchen; vorne breit gerundet, sehr flach gewölbt. Der untere Rand fast gerade, der obere halbkreisförmig. Die Oberfläche mit gedrängten sehr feinen vertieften Punkten besäet, dabei aber glänzend. Gewöhnlich schwarz gefärbt.

Sehr selten im Salzthone von Wieliczka in Galizien.

β) *C. heteroporae.* Die Grübchen sind ungleich gross.

23. *C. heterostigma m., testa elongato-elliptica, crassiuscula, utrinque aequaliter rotundata; margine utroque subrecto et parallelo; dorso complanato; superficie nitida, foveolis majoribus irregularibus remotis ornata, interstitiis subtilissime punctatis. — Long.* = 0,7 — 0,85mm. (T. VIII, f. 23, 24.)

Verlängert-elliptisch, beinahe in ihrer ganzen Länge gleichhoch, an beiden Enden breit gerundet. Der untere Rand gerade, der obere fast parallel oder nur wenig gebogen. Das vordere Ende fein gezähnelt. Der Rücken am stärksten hinten gewölbt, nach den Seiten und nach hinten steil abfallend. Die Oberfläche der ziemlich dicken glänzenden Schale zeigt entfernte unregelmässige grössere Grübchen, deren Zwischenräume fein und gedrängt punktirt sind. An der unteren Seite stehen die Grübchen in Längsreihen und sind durch feine vertiefte Linien verbunden.

Gemein in der Congerienschichte von Brunn; ziemlich häufig im Tegel von Moosbrunn; selten im Leithakalke von Nussdorf, im obersten Tegel von Brunn und im Sande von Heiligenberg.

24. *C. subteres m., elongata, subcylindrica, valde convexa, utrinque rotundata; margine inferiore subrecto, superiore arcuato; superficie punctata, interspersis foveolis majoribus. — Long.* = 0,75mm. (T. VIII, f. 25.)

Sehr ähnlich der *C. heterostigma*, aber viel stärker gewölbt, so dass beide vereinigte Klappen fast einen kleinen Cylinder bilden. Die Ränder sind weniger parallel und gerade, besonders der obere, der eine deutliche Bogenform besitzt. Die Oberflächenzeichnung ist wie bei der vorigen Species; nur stehen die grösseren Grübchen noch unregelmässiger.

Gemein im Sande von Mauer bei Wien.

25. *C. obesa m., ovato-elliptica, convexa, postice inflata, medio paullulum impressa; margine inferiore subrecto, superiore parum arcuato; superficie subtiliter punctata, interspersis foveolis majoribus, concentrice subseriatis. — Long.* = 1,05mm. (T. VIII, f. 26.)

Eiförmig-elliptisch, vorne wenig breiter und fein gezähnelt, hinten mit vier kurzen Zähnen. Der untere Rand fast gerade, der obere mässig gebogen. Der Rücken gewölbt, am stärksten am hintern Ende, welches beinahe aufgeblasen erscheint und steil abfällt. Nach vorne dacht sich der Rücken allmälig etwas ab, ist aber in der Mitte schwach eingedrückt. Die Oberfläche ist mit entfernten, in unregelmässigen concen-

trischen Reihen stehenden eckigen Grübchen bedeckt, deren Zwischenräume dicht und fein punktirt sind.

Für den Tegel charakteristisch und in demselben ziemlich verbreitet. Häufig in der Congerienschichte und dem zu oberst liegenden Tegel von Brunn; nicht selten im Tegel zwischen Atzgersdorf und Altmannsdorf, von Vöslau und von der Oedenburger Ziegelei; selten im Tegel zunächst über der Congerienschicht von Brunn bei Wien und im Tegel von Gaya in Mähren.

c) *Cytherinae asperae.* Die Schalenoberfläche mit feinen oder gröbern Stachelhaaren oder Höckerchen besetzt.

26. *C. falcata m., angusta, subfalcata, postice curvata, utrinque rotundata, parum convexa; superficie papillis minimis distantibus obsita.* — *Long.* = 0,9 mm. (T. VIII, f. 27.)

Sehr niedrig, fast dreimal so lang als hoch, sichelförmig. Das hintere Ende abwärts gekrümmt; beide Enden stumpf, zugerundet. Rücken wenig gewölbt; der obere Rand stark bogenförmig, der untere concav. Die Oberfläche fast glatt, nur bei starker Vergrösserung entdeckt man äusserst kleine und entfernt stehende rundliche Höckerchen.

Sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen.

27. *C. leptostigma m., obovata, utrinque rotundata, postice paullulum latior, valde convexa; margine inferiore subrecto, parum emarginato, superiore arcuato; superficie tuberculis minimis subseriatis ornata.* — *Long.* = 0,7 mm. (T. VIII, f. 28.)

Verkehrt-eiförmig, hinten nur wenig breiter, an beiden Enden gerundet. Der untere Rand fast gerade, nur wenig ausgerandet, der obere stark bogenförmig. Der Rücken hoch gewölbt; besonders in der hintern Schalenhälfte tritt diese Wölbung stärker hervor. Die Oberfläche der übrigens glatten glänzenden Schalen ist mit entfernten, in Längsreihen stehenden sehr feinen Höckerchen besetzt.

Ziemlich häufig im Sande von Mauer.

28. *C. tumida m., testa semicirculari, antice maxime convexa, subinflata et dilatata; margine inferiore recto, superiore semicirculari; latere inferiore subtruncato.* — *Long.* = 0,75 mm. (T. VIII, f. 29.)

Die kleine Schale stellt im Umriss beinahe einen Halbkreis dar; das hintere Ende ist wenig schmäler als das vordere; der untere Rand fast gerade, der obere halbkreisförmig. Der Rücken hochgewölbt, am stärksten vor der Mitte. Gegen den untern Rand fällt er sehr steil ab, ja bei manchen Exemplaren ist die untere Seite beinahe abgestutzt. Die Oberfläche der Schalen zeigt bei starker Vergrösserung entfernt stehende sehr feine Höckerchen; dem freien Auge erscheint sie glatt und glänzend.

Ziemlich selten im Leithakalk von Nussdorf bei Wien und von St. Nikolai in Steiermark, im Tegel von Grinzing und im Sande von Mauer bei Wien.

29. *C. crystallina m., elongato-ovata, parum convexa, postice parum angustata aut dilatata, utrinque rotundata; margine inferiore subrecto, superiore arcuato; testa tenuissima, pellucida, pilis raris subtilissimis obsita; margine anteriore tenuissime striatulo. — Long.* = 0,65 mm. (T. VIII, f. 30, 31.)

Zeichnet sich durch ihre sehr dünne, fast durchsichtige, glasig-glänzende Schale aus, auf der bei starker Vergrösserung sehr feine und kurze anliegende Haare, und am hintern, besonders am vordern Ende äusserst feine ausstrahlende Linien sichtbar werden. Im Umriss sind die Schalen sehr verlängert-eiförmig, mehr als $2\frac{1}{4}$ mal so lang als hoch, an beiden Enden gerundet, hinten gewöhnlich etwas breiter, doch zuweilen auch wenig verschmälert. Der untere Rand ist fast gerade, der obere schwach bogenförmig; der Rücken sehr wenig gewölbt, am meisten im hintern Drittheile.

Selten im Tegel von Grinzing bei Wien und im Salzthone von Wieliczka in Galizien.

30. *C. strigulosa m., elongato-elliptica, fabaeformis, convexa, utrinque aequaliter rotundata; margine inferiore emarginato, superiore arcuato; superficie strigulosa. — Long.* = 1,05 mm. (T. VIII, f. 32; T. X, f. 29.)

Langgezogen-elliptisch, bohnenförmig, $2\frac{1}{2}$ mal so lang als hoch, in ihrer ganzen Länge gleich hoch, an beiden Enden gleichmässig gerundet. Unterer Nathrand ausgeschweift, oberer bogenförmig; Rücken gewölbt. Oberfläche der sehr dünnen Schale mit kurzen feinen Haarstacheln besetzt.

Ist der *C. setigera m.* ähnlich, von welcher sie sich aber durch bedeutendere Grösse, verhältnissmässig grössere Länge und gedrängter stehende Haarstacheln unterscheidet.

Selten im Tertiärsand von Heiligenberg in Oesterreich. — Auch in den Subapenninenmergeln Siciliens (T. XI, f. 29), von wo Herr Dr. Philippi in Kassel sie mir gütigst mittheilte, und häufig im Grobkalk von Bordeaux.

31. *C. setigera m., late ovata, convexa, utrinque oblique rotundata, strigulosa; margine inferiore subrecto, parum emarginato, superiore arcuato. — Long.* = 0,65 mm. (T. VIII, f. 33; T. IX, f. 1.)

Breit-eiförmig, an beiden Enden gerundet, hinten schräge, hochgewölbt; der gleichmässig hohe Rücken steil nach unten und nach beiden Enden abfallend. Der Rand zu einem dünnen schmalen Saum auswärts umgebogen. Der untere Rand fast gerade, vor der Mitte etwas ausgeschweift, der obere bogenförmig. Die Oberfläche mit entfernt stehenden kurzen anliegenden Stachelhaaren.

Selten in der Congerienschicht von Brunn bei Wien, im Tegel der Oedenburger Ziegelei in Ungarn und von Felsö-Lapugy in Siebenbürgen.

32. *C. pilosella m., reniformis, inflata, utrinque rotundata, postice latior; margine inferiore emarginato, superiore valde arcuato; superficie remote pilosella. — Long.* = 0,65 mm. (T. IX, f. 2.)

Breit-nierenförmig, hinten etwas breiter, beiderseits zugerundet, mit in der Mitte ausgeschweiftem untern und stark bogenförmigem obern Rande. Rücken stark gewölbt, fast aufgeblasen und nach allen Seiten in steiler Rundung abfallend. Die untere Nath zeigt in der Mitte den kleinen Sinus, der durch die Einbiegung des Schalenrandes entsteht, besonders deutlich. Die Oberfläche mit entfernten feinen Stachelhaaren besetzt.

Nicht selten im Sande von Mauer bei Wien. — Ziemlich häufig auch im gelben Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma.

33. *C. glabrescens m., ovata, convexa, utrinque rotundata, postice angustata; margine superiore arcuato, inferiore subrecto; superficie nitida, pilis remotis brevissimis sparsa. — Long.* = 0,6 mm. (T. X, f. 27.)

Im Umrisse der *C. abbreviata m.* aus dem Tegel von Moosbrunn sehr ähnlich, breit-oval, hinten wenig verschmälert, beiderseits gerundet, ziemlich gewölbt; mit stark gewölbtem obern, beinahe geradem unteren Rande. Die glatte glänzende Oberfläche zeigt bei starker Vergrösserung entfernt stehende sehr feine und kurze Haarstacheln.

Sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen.

34. *C. trichospora m., late obovata, convexa, antice angustior et oblique rotundata; margine inferiore subrecto, superiore arcuato; superficie nitida, pilis remotis ornata, interstitiis subtilissime punctatis. — Long.* = 0,65 mm. (T. IX, f. 3, 4.)

Verkehrt-eiförmig, im Verhältniss zur Länge sehr hoch (besonders die Exemplare von Grinzing), hinten breit, vorne etwas verschmälert und schief gerundet, stark gewölbt; die grösste Wölbung fast in der Mitte. Unterer Rand beinahe gerade, oberer bogenförmig. Oberfläche glänzend, mit entfernten kurzen sehr feinen Stachelhaaren, zwischen denen man bei sehr starker Vergrösserung äusserst feine vertiefte Punkte entdeckt.

Häufig im Tegel von Meidling; sehr selten im Tegel von Grinzing bei Wien und im Steinsalze von Wieliczka in Galizien. — Sehr vereinzelt im Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma.

35. *C. seminulum m., plus minusve elongato-ovata, convexa, postice subtruncata, parum angustata et quadridenticulata, antice rotundata et ciliato-dentata; margine inferiore recto, superiore subarcuato; superficie conferte subtiliter punctata et remote pilosella. — Long.* = 0,7 — 1,05 mm. (T. IX, f. 5—8.)

Eine in ihrer Form und Grösse sehr wechselnde Art. Es lassen sich besonders zwei Typen unterscheiden:

a) Die erste Form ist kleiner, eiförmig, wenig verlängert, hinten verschmälert und deutlich und ziemlich gerade abgestutzt. Der obere Rand ist bogenförmig, der untere gerade. Der Rücken ist gewölbt und die grösste Wölbung im hintersten Drittheil der Länge. (T. IX, f. 7.)

b) Die grössere Varietät ist verlängert-eiförmig, $2 - 2\frac{1}{2}$ mal so lang als hoch, hinten wenig oder kaum verschmälert, schräg, mitunter undeutlich abgestutzt; der obere Rand ebenfalls dem Geraden sich nähernd, und daher dem unteren mehr oder weniger parallel. Die Wölbung des Rückens ist gleichmässig.

Zwischen beiden in ihren Extremen anscheinend sehr abweichenden Formen gibt es eine Menge Uebergangsformen.

Merkmale, welche alle Abänderungen gemeinschaftlich haben, sind folgende: das hintere Ende zeigt im untern Theile vier kleine Zähne, die aber gewöhnlich abgebrochen sind, während der vordere Rand wimperig-gezähnt ist. Die Oberfläche der Schale ist dicht mit feinen Punkten bedeckt, welche auf der untern Seite zunächst der Nath in geraden Längsreihen stehen und durch sehr feine Furchen verbunden sind. Zwischen ihnen bemerkt man entfernte kurze zarte Stachelhaare.

Im Tegel sehr verbreitet, dem Leithakalke fehlend. Gemein im Tegel zwischen Atzgersdorf und Altmannsdorf, von Moosbrunn bei Wien, und von der Oedenburger Ziegelei in Ungarn; ziemlich häufig im Tegel zunächst über der Congerienschichte von Brunn bei Wien; selten in der Congerienschichte selbst und im obersten und untersten Tegel von Brunn bei Wien, im Sande von Heiligenberg in Oesterreich und im Salzthone von Wieliczka.

36. C. tribullata m., ovato-elongata, convexa, postice subtruncata, antice oblique rotundata et ciliolata; margine inferiore recto, superiore subarcuato, testa conferte foveolata; dorso tubercula tria rotunda bullosa gerente, in triangulum apice antrorsum spectans disposita. — Long. = 0,75 — 0,8 mm. (T. IX, f. 9. 10.)

Im Umriss manchen Formen von *C. seminulum m.* ganz ähnlich, verlängert-eiförmig oder vorne nur wenig breiter, hinten gerade oder etwas schräg abgeschnitten, vorne schief gerundet und fein gewimpert, gewölbt. Die Oberfläche der Schale dicht mit feinen regelmässig runden Grübchen bedeckt. Der Rücken trägt drei kleine blasenartige Höcker, welche in einem mit der Spitze vorwärts gerichteten Dreiecke stehen.

Nicht selten im Tegel von Moosbrunn bei Wien.

37. C. expansa m., elongato-elliptica, utrinque aequalis, rotundata et remote denticulata, parum convexa; margine utroque subparallelo, inferiore emarginato, superiore subrecto; dorso parum convexo, tuberculis tribus parvulis interpositisque sulcis transversis ornato; reliqua superficie conferte punctata. — Long. = 0,85 mm. (T. IX, f. 11.)

Verlängert-elliptisch, zweimal so lang als hoch, an beiden Enden gleich breit, ge-

rundet und entfernt gezähnelt. Der obere Rand fast gerade, der untere in der Mitte ausgeschweift, beide fast parallel. Auf dem wenig gewölbten Rücken vor der Mitte in einer geraden Längslinie drei kleine rundliche Höcker, zwischen denen zwei kurze bis zum oberen Rande reichende Querfurchen liegen; die übrige Oberfläche der Schalen ist mit vertieften Punkten dicht bedeckt.

Unsere Art ähnelt im Umrisse ganz einer in unseren Teichen und Pfützen sehr häufigen Cyprisart, die sich nur durch den Mangel der drei Höcker unterscheidet.

Sehr selten im Tegel von Moosbrunn bei Wien.

Cypridina Milne Edwards.

Diese Entomostraceengattung wurde zuerst von Milne Edwards (in Lamarck *tom. V. pag.* 178 und in *Hist. nat. des crustacés tom. III, p.* 407) aufgestellt und von den verwandten Gattungen *Cypris* und *Cytherina* durch zwei Augen unterschieden, deren eines auf jeder Seite in oder vor der Mitte der Schalenlänge liegt, und denen äusserlich auf jeder Schalenklappe ein Höcker entspricht. Sie umfasste vorerst nur eine im indischen Ocean lebende Species.

De Koninck *(Recherches sur les crustacés fossiles de Belgique p.* 17 *sqq. Bruxelles* 1841) beschrieb drei hieher gehörige fossile Arten aus dem Kohlenkalke von Visé *(C. Edwardsiana, concentrica* und *annulata)*, ohne dass er aber etwas Neues zur Charakteristik der Gattung beigebracht hätte. Eben dasselbe ist der Fall in den seit dieser Zeit erschienenen paläontologischen Lehrbüchern.

Erst in der jüngsten Zeit haben Cornuel und besonders Bosquet unsere Kenntnisse über den Schalenbau dieser Thiere vermehrt. Vorzüglich Letzterer *(Description des entomostracés foss. de la craie de Maestricht, Liége* 1847) machte die Entdeckung, dass die Verbindung beider Schalenklappen durch ein verhältnissmässig stark entwickeltes Schloss vermittelt werde, worin er einen Hauptunterschied zwischen den Cypridinen und Cytherinen fand.

Ich habe nach vielfachen Untersuchungen zahlreicher fossiler Arten diese Beobachtungen vollkommen bestätigt gesehen. Einige Abweichungen, welche ich constant bei mehr als 90 verschiedenen Arten wahrgenommen habe, und die also wohl bei allen Arten dieser Gattung Geltung haben werden, will ich nun näher aus einander setzen. Mit Hilfe derselben ist für die Gattung *Cypridina* ein fester constanter Charakter gefunden, zu dessen Vervollständigung nur noch eine genauere Untersuchung des Thieres zu wünschen wäre, um so mehr, als die Zahl der fossilen Cypridinen nicht nur sehr bedeutend ist, sondern selbst die der Cytherinen übersteigt.

Wie bei *Cytherina* und *Cypris*, wird das Thier von zwei länglichen, ovalen oder vierseitigen, kalkigen, ungleichen Schalenklappen eingeschlossen, welche am obern Rande mit einander durch ein Schloss und einen Bandapparat verbunden sind, auf der Bauchseite aber sich frei öffnen können. Die linke Klappe (T. XI, f. 17, 18, 19, a) ist con-

stant grösser als die rechte (b), welche letztere am Bauch- und Rückenrande von der ersteren etwas umfasst wird (T. XI, f. 17**). Nach Bosquet besteht das Schloss aus zwei Zähnen der rechten Klappe, welche in zwei Grübchen der linken Klappe passen.

Meine Untersuchungen haben in dieser Hinsicht ein etwas verschiedenes Resultat gegeben. Ich habe am obern oder Dorsalrande beider Klappen — der rechten sowohl als der linken — stets zwei Zähne wahrgenommen.

Der ganze Dorsalrand (c) wird durch eine der Länge nach auf demselben verlaufende Furche in zwei Leistchen getheilt, von denen auf der linken Klappe die innere Leiste (q) höher ist, und über die äussere (s) vorragt. An der rechten Klappe findet das entgegengesetzte Verhältniss Statt. Hier ist der äussere Saum (t), der zugleich etwas schmäler ist als auf der linken Klappe, höher, der innere (r) niedriger. Bei der Verbindung beider Klappen kömmt der äussere höhere Saum der rechten Klappe auf den äussern niedrigern der linken, der innere niedrigere Saum der rechten Klappe auf den innern höhern der linken Klappe zu liegen. Die Furche zwischen beiden Leistchen scheint zur Befestigung eines Bandes zu dienen.

Der eine, viel grössere, an der Basis ziemlich dicke, am freien Ende mehr oder weniger zugespitzte, einen spitzigen Höcker darstellende vordere Schlosszahn (i, k) liegt am vordern Ende des Dorsalrandes; jedoch immer am inneren Saume desselben. An der linken Klappe liegt vor und zugleich etwas über dem Zahne eine mehr oder weniger tiefe Grube (l) zur Aufnahme des Zahnes der rechten Schalenklappe, an der immer die Zahngrube (m) hinter dem Zahne zu finden ist.

Der zweite Zahn (n, o), der viel kleiner ist, manchmal fast verschwindet, liegt am hintern Ende des Dorsalrandes. Er ist in beiden Klappen sehr verschieden gebildet, oder streng genommen, nur an der rechten Klappe vorhanden. Er liegt nicht auf dem inneren Saume des Dorsalrandes, denn dieser endet, sich allmälig verschmälernd, schon hart vor dem Zahne, sondern auf dem äussern Saume. Er bildet gleichsam nur eine mehr oder weniger auffallende Erhöhung und Hervorragung dieses Saumes selbst, ist also an der Basis nicht dick, wie der vordere Zahn, sondern in seiner ganzen Höhe dünn, scharf, wie der Schalenrand selbst. Die Stelle, an der er sitzt, verräth sich gewöhnlich schon von aussen an der Klappe, welche dort meistens einen mehr oder weniger eckigen Vorsprung bildet, unter dem dann das hintere Schalenende oftmals mehr oder weniger tief ausgeschnitten ist. Wo der Vorsprung und gewöhnlich auch der Ausschnitt stark ausgesprochen sind, wie bei *Cypridina deformis*, *sulcato-punctata*, *hispidula* u. s. w., ist auch der hintere Schlosszahn mehr entwickelt; wo aber Vorsprung und Ausschnitt ganz fehlen, wie bei *C. punctata*, *Philippii* u. a., ist auch der Zahn nur sehr wenig entwickelt. Jedoch gibt es auch hier mancherlei Ausnahmen.

Auf der linken Klappe fehlt der Zahn gewöhnlich ganz, oder ist nur durch eine geringe Ausdehnung des äussern Randsaumes (o) angedeutet. Unmittelbar unter derselben liegt das schmale längliche Grübchen (p) zur Aufnahme des oben beschriebenen Zahnes der rechten Klappe. Diesem fehlt natürlich die hintere Zahngrube ganz, da

bei der Vereinigung beider Klappen die äussere Randleiste der linken Klappe über den hintern Zahn der rechten Klappe zu liegen kömmt, ein etwa vorhandener Zahn also ohnediess keinen Stützpunct fände. Die Stelle, wo der Zahn sitzen sollte, ist, wie schon oben angedeutet wurde, an der linken Klappe nur durch eine schwache Ausdehnung des Randes (o) angedeutet, welche zugleich dazu dient, das Ausweichen des Zahnes der rechten Klappe nach oben zu verhindern, ihm also einen festeren Stützpunkt bietet. Diese schwache Ausbreitung des Randes der linken Klappe ist auch Ursache, dass bei Vereinigung beider Klappen die Nath am hintern Ende keine gerade Linie, sondern eine kleine Sinuosität bildet.

Auch an den übrigen Theilen des Randes beider Klappen sind einige nicht unwichtige Kennzeichen zu bemerken. Der Bauchrand bildet gewöhnlich etwas vor der Mitte eine kleine Einbiegung (g), die bei manchen Arten, z. B. bei *C. punctata* v. M., *deformis m.*, *cinctella m.* u. a. m. bedeutender ist, und sich bei Vereinigung beider Klappen schon von aussen durch einen kleinen Sinus, eine Art von Lunula zu erkennen gibt. An dieser Einbiegung ist der Schalenrand am dünnsten und schärfsten. Von ihm gehen zwei schmale Furchen aus; die eine (w) verläuft nach vorne und auf dem vordern breitern Schalenrande allmälig schmäler werdend, bis zum vordern Schlosszahn, wo sie endet; die zweite (v) aber erstreckt sich nach rückwärts bis zum hintern, gewöhnlich zugespitzten Ende der Klappe, wo sie schmäler und seichter werdend verschwindet. Die eingebogene Stelle des Pectoralrandes selbst bleibt — als der dünnste Theil — von der Furche frei und bildet daher ein scharfes Leistchen (u) (die *lame pectorale* Cornuel's). Bei Vereinigung beider Schalen kömmt die *lame pectorale* der rechten Klappe über die der linken zu liegen, so dass die erstere von der letzteren also auch am Pectoralrande theilweise umfasst wird.

Betrachtet man die Schalen von aussen, so bemerkt man, wie bei den Cytherinen, dass sie am vordern Ende gewöhnlich am breitesten und zugerundet, am hintern aber meist schmäler sind und in eine mehr oder weniger scharfe Spitze auslaufen, die gewöhnlich nicht in der Längenaxe der Schale liegt, sondern meistens gegen die Bauchseite, nur sehr selten (bei *C. rostrata)* gegen die Dorsalseite abweicht.

Der Dorsalrand ist gewöhnlich gewölbt, der Pectoralrand ziemlich gerade, vor der Mitte etwas eingebogen. Manchmal ist jedoch auch der obere Rand mehr gerade, wo dann die Schale eine vierseitige Gestalt erhält. Bei *C. punctatella m.* dagegen ist auch der untere Rand convex. Während aber in den Cytherinen die Ränder einfach und scharf sind, finden wir sie bei den Cypridinen ringsum verdickt, am stärksten am vordern Ende. Jedoch ist nicht selten auch der obere Rand oder auch der gesammte Schalenrand ringsum verdickt, wie bei *C. Haidingeri* und *tricostata m.*, *Edwardsi* Röm. u. s. w. Beide Enden, besonders das hintere, sind oft sehr stark zusammengedrückt, und von ihm steigt dann die Wölbung des Rückens, die zunächst dem hintern Ende stets am stärksten ist, steil empor, während er sich nach vorwärts allmälig

verflächt. Auch nach dem obern Rande fällt der Rücken beinahe stets nur sanft ab, während er gegen den Bauchrand oft steil, ja selbst senkrecht abstürzt. Im letzteren Falle bildet die Pectoralgegend der vereinigten Klappen eine nicht selten ziemlich breite ebene oder selbst etwas ausgehöhlte, herz- oder pfeilförmige Fläche, welche durch den vorragenden Saum des Pectoralrandes der Länge nach halbirt und vom Rücken durch eine oft sehr scharfe, ja selbst kielförmig vorstehende Kante geschieden wird. Am stärksten ist diese Erscheinung bei jener Gruppe der Cypridinen entwickelt, welche ich unter dem Namen der *Truncatae* begreife, z. B. *C. Edwardsi*, *coronata* und *cornuta* Röm., *triquetra*, *rostrata*, *vespertilio*, *pygmaea* und *Haidingeri m.* und mehreren andern.

Am vordern Ende des Dorsalrandes beider Schalenklappen bemerkt man stets ein kleines, glänzendes, glashelles kugeliges Knötchen (f. 17* z), welches besonders bei einigen Arten, z. B. *C. coronata* Röm. eine ziemliche Grösse erreicht. Nur selten vertritt seine Stelle eine längliche schwielige Erhöhung, wie bei *C. notata* und *similis m.* aus dem österreichischen Becken und vorzüglich gross bei *C. crenata m.* aus dem gelben Subapenninensande von Castell' arquato. Sey aber die Form, welche sie wolle, stets sitzt dieser Höcker aussen gerade an der Stelle des vorderen Schlosszahnes und offenbar ist die Schale daselbst auf diese Weise verdickt, um dem Drucke des verhältnissmässig grossen und starken Zahnes einen grösseren Widerstand zu leisten, als diess bei der oftmals so auffallenden Dünne der Schale möglich wäre.

Bei der Schwäche des hintern Zahnes ist dieser Druck geringer. Daher fehlt dort auch der Höcker in der Regel. Nur manchmal und zwar bei solchen Arten, welche auch an der hintern Seite der Pectoralgegend einen Höcker besitzen, trägt auch das hintere Ende des Dorsalrandes einen stets aber kleineren Höcker, der der Stelle nach genau dem hintern Schlosszahne entspricht, wie z. B. bei *C. Haidingeri*, *bitubercutata*, *truncata*, *corrugata*, *hastata m.* und andern. Zuweilen springt dieser Höcker selbst nach aussen über das Niveau des übrigen Randes ohrförmig vor. Doch auch wo äusserlich der Höcker ganz fehlt, zeigt sich bei genauerer Untersuchung die Schale an der Stelle des hinteren Zahnes etwas verdickt, eine Verdickung, die um so mehr in die Augen fällt, als sich sonst neben ihm — zwischen der hintern Schalenspitze und dem hintern Zahn — eine sehr dünne Stelle des Schalenrandes befindet.

Beide diese äusseren Zahnhöcker fehlen bei der Gattung *Cytherina* und *Cypris* ganz, und sie dienen daher — besonders der constante vordere Zahnhöcker — als ein sicheres Erkennungsmerkmal der Gattung *Cypridina*, selbst wo die Ansicht des Innern der Schale und mithin des Schlosses nicht gestattet ist.

Bei manchen Cypridinen befindet sich auf dem Rücken jeder Schale, gewöhnlich etwas vor der Mitte, stets aber in der Längenaxe, ein anderer bald grösserer bald kleinerer, übrigens verschieden gestalteter Höcker, welcher dem darunter liegenden Auge des Thieres entspricht, und daher der Augenhöcker heisst. Deutlich ausgesprochen ist er unter den unten zu beschreibenden Arten nur bei *C. omphalodes*, *Haidin-*

geri, *corrugata* und *verrucosa m.* Bei andern Arten ist jedes Auge nur durch eine etwas grössere unmerklich in die Umgebung verlaufende Convexität der Schale angedeutet; bei den meisten fehlt aber äusserlich jede Andeutung desselben. Im Inneren der Schale dagegen ist die Lage des Auges fast immer durch eine wenn auch sehr seichte kreisförmige oder mehr ovale Vertiefung — die Augengrube (h) angezeigt. Bei sehr dünnschaligen Arten, wie *C. coronata* Röm., *carinella*, *hastata m.* und mehreren andern ist dieser Eindruck am wenigsten deutlich.

Die von Bosquet angegebene halbkreisförmige, vor der Augengrube liegende und mit der Convexität vorwärts gerichtete seichte Furche (T. XI, f. 19. x) habe ich nur bei sehr wenigen Arten, und da wenig entwickelt wahrgenommen; am deutlichsten noch bei *C. verrucosa*, *Haidingeri* und *Philippii m.*

Augenhöcker und Augengrube mangeln den Cytherina- und Cyprisarten ebenfalls ganz.

Ein anderes, wenn auch weniger constantes und scharfes Unterscheidungszeichen der Cypridinen liefert die Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit der Schalen selbst. Beide entfalten bei den Cypridinen eine weit grössere Mannigfaltigkeit, als bei *Cytherina* und *Cypris*, denen die gerippten und abgestutzten Arten ganz zu fehlen scheinen. Während bei ihnen der grössere Theil der Arten glatt ist, wenige nur mit Grübchen und Stachelhaaren, sehr wenige mit Furchen und einzelnen Höckern versehen sind, befindet sich unter unseren Cypridinen kaum eine einzige Art mit ganz glatter Schale. Alle sind auf die mannigfaltigste Weise punctirt, mit Borsten, Stacheln, Bläschen, Höckerchen, Runzeln, Falten oder Rippen geziert, — eine Mannigfaltigkeit der Schalensculptur, wie man sie bei so kleinen unbedeutenden und anscheinend nach einem so einfachen Typus gebildeten Wesen kaum erwarten sollte. Ich habe sie zur Bildung mehrerer Unterabtheilungen der Gattung *Cypridina* benützt, welche bei dem Zusammenvorkommen mehrerer Sculpturarten an derselben Species natürlich keinen Anspruch auf eine scharf umschriebene Begrenzung machen können, aber doch einen Leitfaden zur leichteren Orientirung in einer so artenreichen Gattung an die Hand geben.

a) Cypridinae punctatae. Die Oberfläche der Schalen mit vertieften Puncten oder Grübchen besetzt.

α) *C. isoporae.* Die Puncte oder Grübchen sind alle von gleicher Grösse.

1. *C. punctatella m., elliptica, convexa, utrinque rotundata; margine utroque arcuato; antice tenui-marginata; superficie subtilissime punctata.* — *Long.* = 0,7 mm. (T. IX, f. 15.)

Die sehr dünne gebrechliche Schale ist elliptisch, gewölbt, an beiden Enden gerundet. Beide Ränder sind bogenförmig, der untere schmal und dünn gesäumt. Die

Oberfläche ist mit gedrängten sehr feinen Puncten bedeckt, die der Peripherie zunächst in concentrische Reihen geordnet sind.

Sehr selten im Leithakalke von Nussdorf bei Wien, von Wurzing und Freibühl in Steiermark und im Tegel von Grinzing bei Wien; nicht selten im Tegel von Felsö-Lapugy in Siebenbürgen. — Ziemlich häufig auch im gelben Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma; sehr selten im Grobkalk von Bordeaux.

2. *C. notata m., late-ovata, convexa, postice breviter acuminata, antice rotundata; margine inferiore subemarginato, superiore subarcuato; superficie tenuipunctata. — Long.* = 0,95 mm. (T. IX, f. 16.)

Breit-eiförmig, in ihrer ganzen Länge fast gleich hoch, hinten sich plötzlich in eine kurze Spitze zusammenziehend, unter welcher der Rand sehr fein gekerbt ist; vorne breit gerundet. Der untere Rand etwas eingebogen, der obere sehr wenig bogenförmig. Der Rücken mässig gewölbt, der vordere Zahnhöcker als eine schwache längliche Schwiele auftretend, hinter der die Schale seicht vertieft ist. Die Oberfläche dicht mit nicht ganz gleich grossen eckigen Puncten bedeckt, welche etwas feiner sind als bei *C. punctata* v. M., aber grösser als bei *C. punctatella m.*

Gemein im Sande von Mauer bei Wien; sehr selten in der Muschelschichte von Brunn.

3. *C. Philippii m., subtrigona, convexa, postice attenuata et subtilissime denticulata, antice rotundata, subcrenulata; margine inferiore subrecto, superiore arcuato; latere pectorali subtruncato, planiusculo, obovato; superficie conferte punctulata. — Long.* = 1,05 mm. (Taf. IX, f. 17.)

Dreiseitig-eiförmig, hinten verschmälert, vorne breit gerundet, an beiden Enden sehr fein gezähnelt. Der untere Rand gerade, der obere stark bogenförmig. Die beinahe abgestutzte Pectoralseite stellt eine verkehrt-eiförmige Fläche dar. Die Oberfläche der ziemlich dicken Schalen ist dicht fein punctirt.

Häufig im Leithakalk von Kostel in Mähren; nicht selten auch im Steinsalze von Wieliczka in Galizien. In letzterem wurde sie nebst zwei anderen Arten von Dr. Philippi in Cassel schon 1843 entdeckt und mir gütigst mitgetheilt.

4. *C. trigonella m., ovato-trigona, convexa, postice angulata, antice rotundata; margine inferiore recto, superiore arcuato; latere pectorali truncato, subplano; dorso infra carinato; superficie subtiliter punctata. — Long.* = 0,8 mm. (T. IX, f. 18.)

Dreiseitig-eiförmig, gewölbt, im Querschnitte dreiseitig, hinten winkelig-zugespitzt, vorne gerundet. Der untere Rand fast gerade, der obere bogenförmig. Die Pectoralseite abgestutzt, eine verkehrt-eiförmige, beinahe ebene Fläche darbietend, welche durch einen deutlichen Kiel vom Rücken geschieden wird, und aus dem der

untere Nathsaum hervorragt. Die Oberfläche mit feinen Puncten dicht bedeckt, welche auf der Pectoralseite besonders klein und reihenweise geordnet sind.

Selten im Leithakalke von Nussdorf bei Wien, von Kostel in Mähren und von Freibühl und Wurzing in Steiermark, im Tegel von Grinzing bei Wien. — Sehr selten im Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma.

5. *C. cinctella m., ovata, convexa, postice angustata et angulata, antice rotundata, utrinque ciliata, nitidula, subtilissime punctata; margine superiore arcuato, inferiore convexo-emarginato.* — *Long.* = 0,95 mm. (T. IX, f. 19.)

Eiförmig, gewölbt, hinten verschmälert und winkelig zugespitzt, vorne schief gerundet, an beiden Enden gewimpert, am vordern sehr kurz und fein. Der obere Rand stark bogenförmig; der untere etwas convex und im vordern Dritttheil etwas ausgerandet. Die grösste Wölbung des Rückens liegt in der Mitte. Die Oberfläche der Schale ist mit feinen Puncten dicht besetzt, welche selbst den vordern Saum bedecken; nur sind sie dort sehr fein.

Nicht selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen.

6. *C. galeata m., late ovata, parum convexa, postice in lobum denticulatum, subangulatum, compressum producta, antice oblique dilatata et rotundata; margine inferiore emarginato, superiore arcuato; superficie foveolis, antice seriatis, obtecta; margine antico subtilissime radiato.* — *Long.* = 0,75 mm. (T. IX, f. 20.)

Breit-eiförmig, wenig gewölbt, hinten in einen zusammengedrückten, rundlichen, gezähnelten Lappen verlängert; vorne schief ausgebreitet und gerundet. Der untere Rand ausgeschweift, der obere stark bogenförmig. Die Oberfläche der Schale mit ziemlich grossen Grübchen bedeckt, welche vorne länglich und in concentrische Reihen geordnet sind. An der Pectoralseite zwei schwache Längsfältchen; der vordere scharfe Randsaum sehr fein radial gestrichelt.

Nicht selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und im Leithakalk von Wurzing, Freibühl und St. Nikolai in Steiermark; sehr selten im Steinsalze von Wieliczka in Galizien und im Tegel von Grinzing bei Wien. — Eine kleinere Varietät auch im Grobkalk von Bordeaux.

7. *C. cicatricosa m., ovata, postice obtuse angulata, antice rotundata; margine inferiore parum convexo, superiore valde arcuato; dorso convexo; superficie punctata, punctis in medio dorso remotiusculis majoribusque, circa peripheriam minoribus confertis, subconfluentibus, limbo antico posticoque cicatrisato.* — *Long.* = 0,75 mm. (T. IX, f. 21.)

Im Umrisse sehr ähnlich der *C. punctata* v. M., mit der sie bei flüchtiger Betrachtung auch leicht verwechselt werden kann. Eiförmig, gleichmässig gewölbt, hinten winklig, vorne gerundet, am vordern und hintern Ende etwas zusammengedrückt und

mit einer Reihe dreieckiger narbenähnlichen Vertiefungen versehen. Der obere Rand stark bogenförmig; der untere sehr wenig gebogen, vor der Mitte etwas eingedrückt. Die Oberfläche vertieft punctirt. In der Mitte des Rückens sind die Puncte grösser, entfernter, regelmässig; an der Peripherie werden sie viel kleiner, gedrängter, unregelmässig, zusammenfliessend.

Ziemlich häufig im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen; selten im Tegel von Grinzing bei Wien. — Nicht selten im gelben Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma; sehr selten im Grobkalk von Bordeaux.

8. *C. Kostelensis m., ovato-elongata, postice parum angustior; margine utroque subrecto; latere pectorali subplano, elliptico; superficie scrobiculata. — Long.* = 0,9 mm. (T. IX, f. 22.)

Verlängert-eiförmig, vorne nur wenig breiter, gewölbt; die grösste Wölbung hinter der Mitte. Der obere und untere Rand fast gerade, etwas divergirend. Die Pectoralseite beinahe abgestutzt, elliptisch. Die ganze Oberfläche mit nicht zu feinen Grübchen bedeckt.

Ziemlich häufig im Leithakalke von Kostel in Mähren und von Steinabrunn in Oesterreich; sehr selten im Leithakalke von Nussdorf, im Tegel zwischen Atzgersdorf und Altmannsdorf und von Grinzing bei Wien, so wie auch im Steinsalze von Wieliczka in Galizien.

9. *C. angulata m., late ovata, convexiuscula, postice angulata, denticulata; antice rotundata; margine inferiore recto, superiore arcuato; superficie conferte punctata, punctis inferne et antice seriatis; latere pectorali plicatello. — Long.* = 0,75 mm. (T. IX, f. 23.)

Breit-eiförmig, hinten wenig schmäler, winkelig zugespitzt, gezähnelt; vorne breitgerundet. Der untere Rand fast gerade, der obere bogenförmig. Der Rücken nur wenig, aber gleichmässig gewölbt. Die Oberfläche dicht grob punctirt, etwas feiner als bei *C. Kostelensis*. An der Pectoralseite verläuft der Länge nach eine feine Falte, die sich vorne dem Rande parallel umbiegt und bis zum obern Rande reicht. Zwischen ihr und dem schmalen Saume des vordern Endes liegt eine einfache Reihe länglicher Grübchen.

Ziemlich häufig im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen; selten im Tegel von Grinzing bei Wien; sehr selten im Steinsalze von Wieliczka.

10. *C. punctata* v. M., *ovata, postice attenuata, denticulata, antice rotundata, convexa; margine inferiore subconvexo, emarginato; superficie conferte grosse foveolata; foveolis concentrice subseriatis. — Long.* = 0,85 mm. (T. IX, f. 24.)

Münster in Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1830, p. 62. — Römer in Bronn und Leonhard's Jahrbuch 1838, p. 515, T. 6, f. 5.

Im Umrisse stimmt sie ganz mit der *C. Haueri* Röm. überein, nur ist die Ober-

fläche nicht glänzend, sondern mit dicht stehenden, in ziemlich regelmässige concentrische Reihen geordneten, groben runden Grübchen bedeckt.

Häufig im Leithakalke von Nussdorf bei Wien, von Kostel in Mähren, von Freibühl, Wurzing und St. Nikolai in Steiermark; selten im Mergel des Leithakalkes von Rust in Ungarn und im Tegel von Grinzing bei Wien. — Nicht selten auch im Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma; nach v. Münster auch bei Palermo.

11. C. deformis m., ovata, gibba, postice acuminata, compressa, denticulata, antice rotundata; margine inferiore subrecto, superiore arcuato; latere pectorali truncato, cordiformi; dorso infra carinato, postice bituberculato; superficie grosse punctata. — *Long.* = 1,0 mm. (T. IX, f. 25.)

Eiförmig, hinten zugespitzt, zusammengedrückt und gezähnelt, vorne gerundet. Der untere Rand fast gerade, der obere bogenförmig. Der Rücken steigt von dem hintern zusammengedrückten Ende steil an und dacht sich nach vorne allmälig ab. Unten ist er durch eine Kante begrenzt, die hinten plötzlich in einen spitzen Höcker endigt. Ein zweiter kleinerer Höcker befindet sich über dem vorigen zunächst dem Dorsalrande in der Gegend des hintern Schlosszahnes und tritt besonders bei ältern gewölbtern Individuen hervor. Durch die erwähnte Kante wird vom Rücken die Pectoralseite gesondert, welche eine herzförmige, zu beiden Seiten des untern Nathrandes seicht ausgehöhlte Fläche darstellt. Die Oberfläche ist grob punctirt. Auf der Pectoralfläche stehen die Puncte in regelmässigen Längsreihen.

Häufig im Leithakalke von Kostel in Mähren, von St. Nikolai, Wurzing und Freibühl in Steiermark; selten in denselben Schichten von Nussdorf bei Wien und von Steinabrunn in Oesterreich; sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und von Felsö-Lapugy in Siebenbürgen. — Sehr selten auch im Grobkalk von Bordeaux.

12. C. hastata m, subtetragono-elliptica, convexa, postice obtuse angulata, antice rotundata; margine utroque subrecto; dorso infra carinato, carina obtusa, postice in cornu crassum desinente; margine superiore postice tuberculato; superficie subseriatim scrobiculata. — *Long.* = 0,6 mm. (T. IX, f. 26.)

Eine gewölbte Form. Im Umrisse vierseitig-elliptisch, hinten stumpfwinklig, vorne gerundet. Beide Ränder fast gerade und parallel. Die untere Seite abgestutzt, stösst mit dem Rücken in einer stumpfen Kante zusammen, die hinten in ein stumpfes, schräg auswärts gerichtetes Horn endet. Der Rücken ist daher unten am stärksten gewölbt und dacht sich nach oben allmälig ab. Nach hinten fällt er steil, nach vorne sanfter ab. Am hintern Ende des Dorsalrandes zeigt er einen kleinen stumpfen Höcker, dem hintern Schlosszahne entsprechend. Die Oberfläche ist mit groben, vertieften Puncten bedeckt, welche auf der Pectoralseite in regelmässigen, übrigens in etwas verworrenen Längsreihen stehen.

Selten im Leithakalk von Nussdorf bei Wien, von Garschenthal in Oesterreich und

von Kostel in Mähren, im Tegel von Grinzing bei Wien und im Steinsalze von Wieliczka in Galizien; sehr selten im mergeligen Leithakalke von Gainfahren in Oesterreich; ziemlich häufig aber im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und im Leithakalke von St. Nikolai und Wurzing in Steiermark.

13. C. sagittula m., elongato-ovata, postice compressa, inferne subcarinata, carina in tuberculum acutum desinente; antice rotundata et crenulata; margine utroque subrecto; superficie scrobiculata. — Long. = 0,5 mm. (T. XI, f. 8.)

Der *C. hastata* ähnlich, aber niedriger und schlanker. Verlängert-elliptisch, im Querschnitte dreiseitig, hinten in einen zusammengedrückten rundlichen, am Rande sehr fein gezähnelten Lappen endend; vorne breit gerundet, mit einem zusammengedrückten schmalen, entfernt gekerbten Saume. Beide Ränder gerade und parallel. Rücken gewölbt, am stärksten unten, dort einen stumpfen Kiel bildend, der hinten in ein schräges, ziemlich spitziges Horn endet. Nach oben und vorne dacht sich der Rücken allmälig ab. Die Pectoralseite schmal-pfeilförmig. Oberfläche mit feinen Grübchen bedeckt.

Ziemlich selten im Salzthone von Wieliczka; sehr selten im Grobkalk von Bordeaux.

14. C. lacunosa m., elongato-ovata, postice parum angustata, compressa, antice dilatata; margine inferiore emarginato, superiore subrecto; superficie lacunis oblongis angulatis obtecta. — Long. = 0,45 mm. (T. IX, f. 27.)

Sehr klein, verlängert-eiförmig, zweimal so lang als hoch, hinten gerundet und zusammengedrückt, vorne breiter und winklig. Der fast gerade ziemlich hohe Rücken fällt steil nach allen Seiten ab. Der untere Rand ist vor der Mitte ausgeschweift, der obere beinahe gerade; beide divergiren nach vorne. Die Oberfläche ist mit bald näher, bald entfernter stehenden, verhältnissmässig grossen, unregelmässigen, länglichen, eckigen, ziemlich tiefen Gruben bedeckt, welche an der Peripherie der Schalen reihenweise geordnet sind.

Sehr selten im untersten Tegel von Brunn.

β) *C. heteroporae.* Die Grübchen sind von ungleicher Grösse.

15. C. Haueri Röm., *ovata, convexa, postice attenuata et denticulata, antice rotundata; margine inferiore convexiusculo, emarginato, superiore valde arcuato; superficie nitida, remote foveolata et conferte subtilissime punctata. — Long.* = 1 mm. (T. IX, f. 28.)

Römer in Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1839. p. 430.

Dickschalig, gewölbt, eiförmig, hinten in eine sehr fein gezähnelte zugerundete Spitze endend, vorne gerundet. Der untere Rand etwas gebogen, vor der Mitte ein-

gedrückt, der obere stark bogenförmig. Die glänzende Oberfläche zeigt entfernte seichte unregelmässige Grübchen und dazwischen sehr feine Puncte.

Sehr gemein im Leithakalke von Nussdorf bei Wien, von Steinabrunn in Oesterreich und von Wurzing, St. Nikolai und Freibühl in Steiermark; selten im Leithakalk von Kostel in Mähren, im Tegel von Grinzing bei Wien und von Rudelsdorf in Böhmen. — Gemein auch im gelben Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma.

16. *C. reniformis m., elongato-ovata, reniformis, postice subangulata, antice rotundata, parum convexa, nitida; margine inferiore emarginato, superiore arcuato; superficie subtilissime punctata, interspersis foveolis majoribus remotis subseriatis. — Long.* = 0,55—0,65 mm. T. IX, f. 29.)

Verlängert-eiförmig, nierenförmig, fast zweimal so lang als hoch, hinten schwach winkelig, vorne gerundet. Der untere Rand vor der Mitte ausgeschweift, der obere schwach bogenförmig, mit dem vordern Rande in einem undeutlichen Winkel zusammenstossend. Der Rücken wenig gewölbt. Die glänzende Oberfläche mit entfernten, in unregelmässigen Reihen stehenden Grübchen geziert, deren Zwischenräume äusserst fein punctirt sind.

Nicht selten in der Muschelschichte des Tegels von Brunn, selten im Leithakalk von Nussdorf bei Wien.

17. *C. opaca m., ovata, convexa, postice angustata, antice oblique rotundata; margine inferiore inflexo, superiore arcuato; superficie tenuissime punctata et foveolis majoribus remotis instructa. — Long.* = 0,75 mm. (T. IX, f. 30.)

Im Umriss der *C. Haueri* Röm. sehr ähnlich; sich von ihr aber unterscheidend durch die stets geringere Grösse und die matte glanzlose Oberfläche, welche mit äusserst feinen Puncten so dicht besäet ist, dass sie bei starker Vergrösserung dadurch ganz rauh erscheint. Eingestreuet sind einzelne entfernt stehende seichte grössere Grübchen.

Häufig im Leithalkalke von Kostel in Mähren, selten im Steinsalze von Wieliczka in Galizien.

b) *Cypridinae reticulatae.* Mit netzförmiger Oberfläche der Schale.

18. *C. clathrata m., subtetragono-ovata, postice angustata et compressa, antice rotundata; marginibus subrectis divergentibus; superficie reticulato-foveolata. — Long.* = 0,85 mm. (T. IX, f. 31.)

Vierseitig-eiförmig, hinten verschmälert, winklig und gezähnelt, vorne flach zugerundet, an beiden Enden zusammengedrückt; gewölbt, am stärksten im hinteren Drittheil. Das vordere Ende gestrichelt und am Rande wimperig-gezähnt. Die Oberfläche mit eckigen sehr seichten Grübchen dicht bedeckt, welche nur sehr schmale Zwischen-

räume frei lassen, wodurch ein unregelmässiges feines Netzwerk entsteht (f. 31, c.). Der obere und untere Rand sind beinahe gerade und divergiren nach vorne etwas.

Sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen.

19. *C. loricata m., ovata, postice parum angustata, compressa et in lobum angulosum denticulatum producta; antice rotundata, marginata, remote dentata; modice convexa; margine inferiore recto, superiore subrecto; superficie reticulato-favosa; favis polygonis, medio depresso-punctatis costulisque remote nodulosis. — Long.* = 0,5 mm. (T. IX, f. 32.)

Eine eigenthümliche Form. Eiförmig, hinten wenig verschmälert, zusammengedrückt und unten in einen gezähnelten Lappen verlängert; vorne gerundet und entfernt gezähnt, gesäumt. Rücken mässig gewölbt. Der untere Rand gerade, der obere ebenfalls nur wenig gebogen; die Oberfläche dicht mit netzförmigen, vieleckigen, durch sehr schmale erhabene Zwischenwände getrennten, seichten und am Grunde punctirten Maschen bedeckt (f. 32, c), welche an der Peripherie der Schalen in concentrischen Reihen stehen und daselbst auch durch höhere Zwischenwände gesondert sind (f. 32, d). Auf ihnen, so wie auch auf dem Grunde der Maschen stehen vereinzelte runde Knötchen.

Sehr selten im Tegel am Oedenburger Ziegelofen in Ungarn und im Sande von Heiligenberg in Oesterreich.

c) *Cypridinae folliculosae.* Oberfläche mit kleinen Bläschen bedeckt.

20. *C. folliculosa m., ovato-angulata, postice parum angustata, angulata, tridentata; antice oblique rotundata, sexdentata; modice convexa; margine inferiore emarginato, superiore arcuato; superficie vesiculis parvis complanatis obsita. — Long.* = 0,85 mm. (T. IX, f. 33.)

Mässig gewölbt, eiförmig, hinten wenig verschmälert, zusammengedrückt, winkelig, mit drei kleinen Zähnen am Rande; vorne flach gerundet; der Saum mit sechs entfernten Zähnen. Der untere Rand etwas ausgeschweift, der obere bogenförmig. Die Oberfläche mit sehr kleinen, plattgedrückten, zartwandigen Bläschen, welche gegen die untere Seite hin in Längsreihen geordnet sind.

Sehr selten in der Congerienschichte des Tegels von Brunn bei Wien.

d) *Cypridinae asperae.* Die Oberfläche mit Haaren, Stacheln oder warzigen Rauhigkeiten bedeckt.

21. *C. similis m., ovata, convexa, postice angustata, angulata, antice oblique rotundata; margine inferiore emarginato, superiore valde arcuato; superficie punctata et sparsim pilosa. — Long.* = 0,65 mm. (T. X, f. 1.)

Im Umrisse der *C. Haueri* Röm. sehr ähnlich, eiförmig, gewölbt, hinten zu einem winkligen Eck verschmälert, vorne schief gerundet. Der untere Rand vor der Mitte

eingebogen, der obere sehr stark bogenförmig. Die Oberfläche der Schalen ist fein punctirt mit einzeln zerstreuten kurzen feinen Stachelhaaren.

Ziemlich häufig im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen, selten im Tegel von Grinzing bei Wien und von Felsö-Lapugy in Siebenbürgen und im Leithakalke von Freibühl in Steiermark.

22. *C. spinulosa m., elongato-ovata, convexiuscula, utrinque rotundata, pilosella, postice quadrispinulosa, antice spinulis minoribus 10—12 munita; margine inferiore subrecto, superiore recto breviore. — Long.* = 0,85 mm. (T. XI, f. 7.)

Verlängert-eiförmig, mässig gewölbt, an beiden Enden gerundet, hinten mit vier ziemlich langen dünnen Dornen, vorne mit 10 — 12 viel kürzeren Spitzen besetzt. Der untere Rand sehr wenig gebogen, der obere kürzere ganz gerade. Oberfläche glatt, nur bei starker Vergrösserung zeigen sich entfernt stehende kurze feine Härchen.

Selten im Tegel von Grinzing bei Wien.

23. *C. hispidula m., testa majuscula, subovata, convexiuscula, postice angulata, antice rotundata, utrinque denticulata; margine inferiore recto, superiore parum arcuato; superficie spinulis remotis hispidula et subtilissime punctata. — Long.* = 1,1 mm. (T. X, f. 2.)

Wenig gewölbt, eiförmig, beinahe in ihrer ganzen Länge gleich hoch, hinten winkelig abgeschnitten, vorne gerundet, an beiden Enden fein gezähnelt. Der untere Rand fast gerade, der obere wenig gebogen. Die Oberfläche mit entfernten feinen Haarstacheln besetzt und dazwischen sehr fein punctirt. An abgeriebenen Exemplaren nimmt man an der Stelle der Haarstacheln seichte Grübchen wahr.

Häufig im Tegel von Meidling, selten in dem des artesischen Brunnens in Wien.

24. *C. brunnensis m., late ovata, convexiuscula, postice parum angustata et subtiliter denticulata, antice late rotundata et paucidentata; margine inferiore subemarginato, superiore subrecto; superficie subtiliter punctata, interspersis spinulis remotis; inferne plicatula et seriatim scrobiculata. — Long.* = 0,7 mm. (T. X, f. 3.)

Breit-eiförmig, mässig gewölbt, hinten wenig verschmälert und sehr fein gezähnelt, vorne breit gerundet und entfernt gezähnt. Der untere Rand etwas ausgeschweift, der obere fast gerade. Die Oberfläche mit gedrängten sehr feinen Puncten bedeckt, zwischen welchen entfernte feine Stachelhaare sichtbar sind. Auf der untern Seite, auf der man 1 — 2 feine Längsfalten bemerkt, stehen grössere seichte, am Grunde punctirte Gruben in concentrischen Reihen.

Nicht selten in der Muschelschichte, selten im obersten Tegel von Brunn bei Wien.

25. C. granifera m., ovato-elliptica, convexa, utrinque subaequalis, late rotundata et remote denticulata; margine pectorali subarcuato, dorsali recto; superficie remote granulosa et conferte scrobiculata. — Long. = 0,6 mm. (T. X, f. 4.)

Eiförmig-elliptisch, an beiden Enden breit gerundet, beinahe gleichhoch und entfernt und fein gezähnelt. Der untere Rand schwach bogenförmig, der obere fast gerade. Der Rücken gewölbt; die Oberfläche der Schalen mit entfernten rundlichen Höckerchen besetzt und dazwischen dicht vertieft punctirt.

Sehr selten in der Congerienschicht des Tegels von Brunn bei Wien.

26. C. asperrima m., elliptica, late marginata, utrinque rotundata et compressa; dorso convexo, postice ad medium usque unisulcato et saepe bicarinato; tota superficie spinulis confertis confusis hispida. — Long. = 0,85 mm. (T. X, f. 5.)

Ausgezeichnet durch die Beschaffenheit ihrer Schalenoberfläche. Wohlerhaltene Exemplare sind ganz mit gedrängten und nach allen Seiten gerichteten, beinahe verworrenen kurzen Stacheln bedeckt, die manchmal nur sehr kurz sind und in kleine stachelige Höcker übergehen. Sind die Stacheln abgerieben, so sieht man dazwischen liegende dichtstehende Grübchen.

Im Umrisse ist die Schale elliptisch, an der Peripherie zusammengedrückt und rings gesäumt, an beiden Enden gerundet. Beide Ränder sind schwach bogenförmig, der untere etwas mehr. Der Rücken ist gewölbt und zeigt in der Mitte der hintern Hälfte eine Längsfurche, die gewöhnlich seicht, doch auch mitunter tiefer ist, wo dann zwei ziemlich scharfe Längskiele an ihren Seiten hervortreten.

Gemein im Tegel von Möllersdorf bei Baden; selten im Tegel von Grinzing, Baden und Moosbrunn. Sehr selten auch im Steinsalze von Wieliczka.

27. C. coelacantha m., late ovata, convexa, utrinque rotundata, spinulis truncatis apiceque perforatis undique tecta. — Long. = 0,7 mm. (T. XI, f. 5.)

Im Umrisse der Vorigen sehr ähnlich, breit-eiförmig, hinten wenig verschmälert, beiderseits gerundet, gewölbt, in der Mitte des Rückens gewöhnlich mit einem hufeisenartigen Eindruck. Der untere Rand fast gerade, der obere schwach gebogen. Die Oberfläche mit kurzen Stacheln dicht bedeckt, welche am Ende abgestutzt und hohl sind.

Ziemlich häufig im Salzthone von Wieliczka.

28. C. hystrix m., ovata, postice angustata, antice late rotundata, parum convexa, utrinque compressa, tota spinulis crassiusculis bifidis obtecta. — Long. = 0,9 mm. (T. X, f. 6.)

Eiförmig, hinten etwas schmäler und schief zugerundet, vorne breit gerundet, an beiden Enden zusammengedrückt, mässig gewölbt, am stärksten am hintern Ende des Rückens. Beide Ränder sind fast gerade. Die Oberfläche der Schalen ist ganz mit

ziemlich langen und dicken, plattgedrückten, an der Spitze 2—3theiligen Stacheln bedeckt. Am Rande der Schale sind die Stacheln dünner und haben keine einfache Spitze.

Ziemlich selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und von Felsö-Lapugy in Siebenbürgen. — Sehr sparsam — mit dichter stehenden Stacheln — auch im gelben Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma.

e) Cypridinae sulcatae. Die Oberfläche mit Furchen bedeckt, die am Grunde punctirt sind.

29. C. omphalodes m., testa elongato-ovata, convexiuscula, postice angustiore; margine pectorali subconcavo, superiore convexo; latere inferiore truncatulo; dorso inferne et antice plica majore circumcincto; superficie plicis minoribus radiantibus rugosa, in interstitiis punctata. — Long. = 1 mm. (T. X, f. 7.)

Von bohnenförmiger Gestalt, hinten etwas schmäler als an dem vordern, breit und sehr flach gerundeten Ende. Der Pectoralrand vor der Mitte etwas eingedrückt, der Dorsalrand schwach bogenförmig. Die untere Seite abgestutzt, rauh, punctirt, durch eine schmale Kante vom Rücken geschieden. Eine andere Falte verläuft nächst dem vordern Ende, diesem parallel. Der Rücken ist am gewölbtesten vor der Mitte, wo er eine sehr flache, wenig deutliche nabelförmige Erhabenheit — den Augenhöcker — bildet. Von ihm strahlen nach allen Seiten feine Runzeln aus, deren seichte Zwischenrinnen grob und seicht punctirt sind. Auf dem Augenhöcker sind Falten und Gruben sehr undeutlich, beinahe verwischt.

Gemein im Sande von Mauer bei Wien.

30. C. sulcato-punctata m., ovata, convexa, postice angulato-emarginata, denticulata, compressa, antice rotundata; margine pectorali subconcavo, dorsali subarcuato; superficie sulcato-punctata. — Long. = 0,85 mm. (T. X, f. 8, 9.)

Eiförmig, gewölbt, hinten mehr oder weniger winkelig, ausgerandet, zusammengedrückt, gezähnelt, dick gesäumt; vorne gerundet. Der Pectoralrand wenig eingebogen, der obere mehr oder weniger bogenförmig. Die Oberfläche mit unregelmässigen, ziemlich tiefen, am Grunde mit verhältnissmässig grossen Gruben besetzten Längsfurchen geziert. Der vordere und hintere Saum ist nur mit kleinern seichtern Grübchen bedeckt.

Die Exemplare aus dem Leithakalke von Kostel (f. 9) sind mehr vierseitig-oval, hinten tiefer ausgerandet; der Dorsalrand ist weniger gebogen; das vordere Ende breiter; die Furchen des Rückens sind weniger regelmässig.

Gemein im Leithakalke von Kostel in Mähren, selten in dem von Nussdorf bei Wien, von Steinabrunn und Garschenthal in Oesterreich und von St. Nikolai in Steiermark.

f) Cypridinae canaliculatae m. Die Schalen am hintern Ende mit einer von zwei erhabenen Leistchen eingefassten Querfurche versehen.

31. C. canaliculata m., minima, elongato-ovata, postice duplo-carinata et transversim canaliculata, utrinque rotundata; margine inferiore subemarginato, superiore subarcuato; superficie foveolato-rugosa. — Long. = 0,4 mm. (T. IX, f. 12.)

Eine der kleinsten Arten. Verlängert-eiförmig, beiderseits gerundet, hinten nur wenig schmäler, mit einer queren Furche, die von einem doppelten scharfen Kiele eingefasst ist. Der Pectoralrand nur wenig eingebogen, der obere schwach gebogen. Der Rücken wenig gewölbt, am meisten am hintern Ende. Die Oberfläche mit grossen, unregelmässigen, eckigen, bald seichtern, bald tiefern Gruben, die durch scharfe unregelmässig gebogene Runzeln geschieden sind.

Selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen, sehr selten in dem von Grinzing und Meidling bei Wien, im Mergel von Gainfahren in Oesterreich, im Salzthone von Wieliczka in Galizien und im Leithakalke von Wurzing in Steiermark. — Sparsam auch im Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma.

32. C. daedalea m., minima, reniformis, planiuscula, postice transversim canaliculata et duplo-carinata, utrinque rotundata; margine pectorali emarginato, dorsali arcuato; superficie plicis tenuissimis irregulariter contextis ornata. — Long. = 0,4 mm. (T. IX, f. 13, 14.)

Im Umriss ganz ähnlich der *C. canaliculata m.* Nierenförmig, am untern Rande eingebogen, am obern schwach bogenförmig; an beiden Enden gerundet, am hintern mit einer zwischen dem Klappenrande und einem feinem Querkiele gelegenen Furche. Das hintere Ende ist daher auch bei dieser Species am dicksten. Die Oberfläche ist mit sehr zierlichen, feinen, geschlängelten und sich vielfach netzförmig verbindenden Fältchen bedeckt. Oft tritt eine Längsreihe dieser Fältchen in der Mitte etwas stärker hervor, wo dann die Schale daselbst schwach gekielt erscheint.

Sehr selten im Salzthone von Wieliczka.

g) Cypridinae truncatae. Die Pectoralseite der Schalen abgestutzt, eben, durch einen mehr oder weniger hohen und scharfen Kiel vom Rücken geschieden. Der Querschnitt dreiseitig.

33. C. carinella m., testa magna, tenui, ovata, postice paullulum angustata, utrinque rotundata et ciliata; margine utroque subrecto; latere pectorali trun-

catulo, carinis tribus tenuissimis cincto; superficie conferte punctulata. — *Long.* = 1,3 mm. (T. X, f. 10.)

Die grosse dünnwandige Schale eiförmig, an beiden Enden gerundet und fein gewimpert, vorne etwas breiter. Beide Ränder fast gerade, der untere sehr wenig eingebogen und gesäumt. Der Rücken mässig gewölbt, am meisten im hintern Theile, daher auch nach hinten steiler abfallend. Die Pectoralseite abgestutzt, rinnenförmig ausgehöhlt, durch drei sehr schmale Kiele vom Rücken geschieden. Die Oberfläche glänzend, glatt, bei einzelnen Individuen, besonders wenn die Schale etwas verwittert ist, dicht mit feinen vertieften Puncten besäet.

Jugendliche Schalen sind nicht deutlich gekielt.

Ziemlich häufig im Tegel zwischen Atzgersdorf und Altmannsdorf; selten im Tegel von Grinzing und im Leithakalke von Nussdorf bei Wien und im Steinsalze von Wieliczka in Galizien; sehr selten im Tegel von Möllersdorf bei Baden unweit Wien. — Vereinzelte Schalen finden sich auch im gelben Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma.

34. *C. bituberculata m., ovato-elongata, utrinque compressa et marginata; limbo denticulato-ciliato; margine pectorali subemarginato, dorsali recto; dorso parum convexo, bituberculato.* — *Long.* = 0,6 mm. (T. X, f. 11.)

Eigenthümlich in ihrer Form. Verlängert-eiförmig, hinten etwas verschmälert und nach unten in einen kurzen rundlichen, am Rande fein gezähnelten Lappen auslaufend; vorne breit und schief gerundet und wimperig-gezähnt; an beiden Enden mit einem verhältnissmässig breiten und hohen Saum eingefasst. Zunächst dem Saume ist die Schale tief eingedrückt. Der untere Rand wenig eingebogen, der obere gerade. Vor dem letzten Drittheil der Schalenlänge erhebt sich in der Mitte der starke Augenhöcker, der unten sich in eine nach vorwärts erstreckende Leiste verläuft, wodurch der hintere Theil der untern Schalenseite gleichsam abgestutzt erscheint.

Neben und hinter dem Augenhöcker steht ganz am obern Rande ein schmälerer aber höherer Höcker, dem hintern Schlosszahn entsprechend. Vor diesen Höckern verflächt sich der wenig gewölbte Rücken allmälig nach vorne und oben, und zeigt am obern Rande zwei kurze halbmondförmige Querfurchen.

Sehr selten in der Muschelschichte des Tegels von Brunn bei Wien, im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und im Salzthone von Wieliczka in Galizien. — Sehr vereinzelt auch im Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma.

35. *C. rostrata m., tetragono-ovata, postice longe rostrata, latere pectorali subtruncato; dorso convexiusculo, infra ad medium usque alte carinato; superficie laevi.* — *Long.* = 0,4 mm. (T. X, f. 12.)

Unterscheidet sich von allen andern Arten durch den langen spitz-dreiseitigen, stark zusammengedrückten Schnabel, in den sich der obere Theil des hintern Endes

fortsetzt. Im Umriss ist die Schale vierseitig-eiförmig, vorne gerundet, mit fast parallelen geraden Rändern. Der Rücken mässig gewölbt, erhebt sich nach unten zu einem bis vor die Mitte der Schalenlänge reichenden hohen Kiele, der hinten plötzlich mit einer gedoppelten feinen Spitze endigt. Die Pectoralseite bildet daher im hintern Theile eine fast ebene schmal-herzförmige Fläche. Die Oberfläche ist glatt.

Sehr selten im Tegel von Grinzing bei Wien.

36. *C. Haidingeri m., tetragona, postice subangulata, denticulata, antice rotundata; margine utroque subrecto; testae omni peripheria marginata; latere pectorali truncato; dorso infra carinato, ante medium et superne tuberculato; superficie radiatim favosa. — Long.* = 0,9 mm. (T. X, f. 13.)

Diese ausgezeichnete Species ist lang-vierseitig, hinten sehr stumpfwinklig und fein gezähnelt, vorne flach bogenförmig. Beide Ränder gerade, fast parallel. Die Peripherie der ganzen Schale dick gesäumt, besonders breit am hintern Ende. Die Pectoralseite abgestutzt, zu beiden Seiten des Nathsaumes seicht ausgehöhlt. Der Rücken mässig gewölbt, unten einen hinten hornartig vorragenden Kiel tragend, der ihn von der untern Seite trennt, und von da nach oben und vorne allmälig abfallend. Vor der Mitte der flach gerundete Augenhöcker; ein anderer scharfer dornartiger am hintern Ende des obern Randes, an der Stelle des hintern Schlosszahnes. Die ganze Oberfläche mit ausstrahlenden, verhältnissmässig grossen, seichten, viereckigen Gruben bedeckt; selbst die Hervorragungen der Schale und der Saum sind grob punctirt.

Sehr selten im Leithakalke von Nussdorf bei Wien, von Freibühl und St. Nikolai in Steiermark und von Kostel in Mähren; im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und von Grinzing bei Wien.

37. *C. transylvanica m., ovato-subtetragona, postice in lobum triangularem producta, antice rotundata; marginibus rectis subdivergentibus; dorso infra carinato, carina in tuberculum acutum desinente, accedentibus duobus aliis tuberculis; superficie scrobiculata, antice radiatim sulcata. — Long.* = 0,65 mm. (T. XI, f. 9.)

Eiförmig-vierseitig, hinten und unten in einen dreiseitigen zusammengedrückten Lappen verlängert, vorne breit gerundet. Beide Ränder gerade, nach vorne etwas divergirend. Der gewölbte Rücken fällt vorne steil, nach hinten fast senkrecht ab. Unten ist er gekielt. Der Kiel endet hinten in einen stumpfen Höcker. Ein anderer solcher Höcker steht über dem ersten am Ende des Dorsalrandes in der Gegend des hintern Schlosshöckers. Ein dritter gerundeter — der Augenhöcker — erhebt sich vor der Mitte des Rückens. Die Pectoralseite der Schale ist fast eben. Die ganze Oberfläche ist mit seichten eckigen Grübchen dicht bedeckt; zunächst dem vordern Rande steht eine Reihe ausstrahlender kurzer Furchen.

Selten im Tegel von Felsö-Lapugy in Siebenbürgen.

38. *C. Ungeri m., ovato-subtetragona, postice in lobum compressum triangularem crenulato-sulcatum producta, antice late rotundata; margine utroque subrecto; dorso costis tribus ornato, ultima geniculata; superficie antice radiatim sulcata, caeterum irregulariter scrobiculata. — Long.* = 0,8 mm. (T. XI, f. 11.)

Eiförmig-vierseitig, hinten in einen zusammengedrückten dreiseitigen, am Rande fein gekerbten und schräg gefurchten Lappen ausgezogen; vorne breit gerundet. Beide Ränder fast gerade und parallel. Am Rücken bemerkt man drei unregelmässige hohe Längsrippen, von denen die unterste gerade ist und zum Pectoralrande senkrecht abfällt, die mittlere etwas kürzere nach vorne sich verdickt, die oberste kürzeste knieförmig gebogen ist. Die Oberfläche ist zwischen den Rippen mit entfernten unregelmässigen Grübchen bedeckt. Nur ám vordern Ende verläuft dem Rande parallel eine Reihe von 6 — 7 kurzen seichten ausstrahlenden Furchen.

Gemein im Leithakalke von St. Nikolai bei Wildon in Steiermark.

39. *C. corrugata m., tetragono-ovata, postice angulata, antice rotundata; margine inferiore subemarginato, superiore arcuato; dorso infra carinato, medio tuberculato; superficie acute rugosa et grosse punctata. — Long.* = 0,65 mm. (T. X, f. 14.)

Vierseitig-eiförmig, hinten in einen zusammengedrückten, zweizähnigen, dreieckigen Lappen auslaufend, der unter fast rechtem Winkel vom Rücken abgesetzt ist; vorne gerundet. Unterer Rand wenig ausgeschweift; oberer bogenförmig. Der Rücken in der hintern Hälfte unten durch einen scharfen Kiel begrenzt, der hinten in einen spitzigen Höcker endigt. Die untere Seite ist daher senkrecht abgestutzt. Ein anderer schwacher Kiel verläuft am obern Rande und läuft hinten ebenfalls in einen aber schwächeren Höcker aus — dem hintern Schlosszahne entsprechend. Der vor der Mitte der Schale liegende Augenhöcker stellt einen grossen runden Knoten dar. Die Oberfläche der Schale ist mit unregelmässigen ziemlich hohen und scharfen Längsrunzeln bedeckt, deren breite Zwischenräume tiefe eckige Gruben zeigen. Eine Reihe grösserer Gruben begleitet das gesäumte vordere Ende.

Sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und im Leithakalke von Wurzing in Steiermark.

40. *C. truncata m., subtetragono-ovata, postice angulata, antice rotundata; margine pectorali subrecto, dorsali arcuato; latere pectorali truncato, plano, subcordato, acute carinato; superficie rugosa, scrobiculata. — Long.* = 0,5 mm. (T. X, f. 15.)

Ausgezeichnet durch die grosse, gerade abgestutzte, fast ebene, herzförmig-elliptische Pectoralfläche, welche durch einen scharfen Kiel von dem Rücken geschieden ist. Im Umrisse ist die Schale vierseitig-eiförmig, hinten winklig zugespitzt und zusammengedrückt, vorne gerundet. Der fast gerade Pectoralrand ragt in Gestalt eines

ziemlich hohen scharfen Kiels hervor. Weniger hoch gekielt ist der Dorsalrand. Die Oberfläche zeigt grobe unregelmässige Runzeln und zerstreute tiefe Gruben. Auf der Pectoralfläche sind die Runzeln schwächer.

Sehr selten im Leithakalke von Kostel in Mähren und im Tegel von Grinzing bei Wien.

41. C. verrucosa m., ovato-subtetragona, postice compressa, angulata, antice rotunduta, utrinque ciliata; margine utroque recto; infra carinata, carina postice in tuberculum acutum desinente; dorso bituberculato, conferte verrucoso. — Long. = 1 mm. (T. X, f. 16.)

Vierseitig-eiförmig, hinten zusammengedrückt und winklig, vorne gerundet und gesäumt, beiderseits fein gewimpert. Beide Ränder fast gerade. Die steil abfallende, fast abgestutzte Pectoralseite ist nach aussen von einem höckerigen Kiele begrenzt, der hinten mit einem spitzigen Höcker endigt. Einen andern kleineren Höcker bildet das hintere Ende des obern Randes an der Stelle des hintern Schlosszahnes; der wenig gewölbte Rücken zeigt zwei breitere Höcker, die durch eine halbmondförmige mit der Concavität nach vorne gerichtete Furche getrennt sind. Der mehr nach vorne gelegene Höcker ist der Augenhöcker. Die ganze Oberfläche ist mit spitzigen warzigen Hervorragungen dicht bedeckt.

Ziemlich selten im Leithakalke von Nussdorf bei Wien und im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und von Grinzing bei Wien; sehr selten im Leithakalke von St. Nikolai in Steiermark und im Salzthone von Wieliczka in Galizien.

42. C. coronata Röm., *ovalis, parum convexa, utrinque rotundata, acute et oblique marginata et, sicut in margine dorsali arcuato, spinis squamosis fimbriata; margine pectorali recto; dorso inferne crista longitudinali serrata carinato, alioquin laevi aut squamis obliquis sparso. — Long.* = 1 mm. (T. X, f. 17.)

Leonhard und Bronn's Jahrb. 1838, p. 518, T. 6, f. 30.

Gross, dünnschalig, oval, beiderseits gerundet und mit einem scharfen schräg aufgerichteten Saume eingefasst. Der hintere Saum ist am Rande mit langen spitzen etwas gekrümmten Stacheln besetzt, welche nach aufwärts an Länge abnehmen; der vordere trägt kürzere dicke, an der Spitze abgestumpfte Stachelzähne. Auch der bogenförmige Dorsalrand der Schale ist mit einer Reihe von Stacheln versehen, die aber breit, abgeplattet, am Ende stumpf zugespitzt sind (f. 17, c). Der gerade Pectoralrand zeigt nur an manchen Exemplaren solche schuppige Stacheln. Neben ihr steht eine verticale dünne sägezähnige Längsleiste, die hinten mit einer längern Spitze endigt. Der wenig gewölbte Rücken dacht sich nach oben und vorne allmälig ab und ist entweder glatt oder mit einzelnen breiten, schrägen, schuppigen Stacheln versehen, welche denen des Dorsalrandes gleichen.

Selten im Leithakalke von Nussdorf bei Wien und von Kostel in Mähren, im Tegel

von Grinzing bei Wien und im Steinsalze von Wieliczka in Galizien; sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und von Möllersdorf bei Baden und im Leithakalk von Grossing in Steiermark. — Vereinzelt auch im Subapenninensande von Castell' arquato bei Parma und nach Römer in den Pliocenmergeln von Palermo.

43. C. cornuta Röm., *ovato-tetragona, postice parum angustata, utrinque et in margine dorsali subrecto limbata et spinoso-dentata; margine inferiore recto; dorso inferne alte crenato-carinato, carina postice in cornu gracile incurvum desinente; latere pectorali plano, sagittato; superficie laevi. — Long.* = 1,05 mm. (T. X, f. 18.)

Römer in Leonhard und Bronn's Jahrb. 1838, pag. 518; T. 6, f. 31. Reuss Verstein. d. böhmisch. Kreideform. p. 105, T. 24, f. 20.

Vierseitig-eiförmig, mässig gewölbt, im Längsschnitt keilförmig, im Querschnitt dreiseitig; hinten wenig verschmälert, an beiden Enden und am obern fast geraden Rande gesäumt und mit stachligen Zähnen besetzt. Der untere Rand gerade. Der Rücken trägt unten einen hohen scharfen gezähnten Kiel, der nach vorne allmälig an Höhe abnimmt und hinten in ein langes schlankes gekrümmtes Horn endigt. Nach oben dacht sich der Rücken, der hinten steiler abfällt als vorne, allmälig ab. Die Pectoralseite beider vereinigter Schalen stellt eine ebene pfeilförmige Fläche dar, die jederseits neben dem Nathsaume mit einem kleinen Höcker und vor demselben mit einer feinen Längsfalte geziert ist. Die Oberfläche der Schalen ist glatt, glasig glänzend.

Selten im Leithakalk von Nussdorf, sehr selten im Tegel von Grinzing bei Wien. — Auch in der mittlern Kreide Böhmens und nach Römer im Grobkalke von Paris.

44. C. vespertilio m., ovata, postice acuta, antice rotundata, parum convexa, inferne alte carinata, carina per lamellam verticalem, foliaceam, altam, oblique triangularem, postice truncatam formata; latere pectorali late sagittato, leviter concavo. — Long. = 0,5 mm. (Taf. XI, f. 13.)

Eine auffallende Form, die das Endglied einer Reihe bildet, welcher die *C. truncata m., verrucosa m., coronata* Röm., *cornuta* Röm., *triquetra m.*, angehören. Am nächsten ist sie mit *C. cornuta* Röm. verwandt. Sie ist im Umrisse oval, hinten zugespitzt, vorne breit gerundet, im Querschnitte scharf dreiwinklig mit concaven Seitenflächen. Der Rücken ist wenig gewölbt und dacht sich nach hinten und oben allmälig ab. Zunächst dem untern Rande erhebt sich ein senkrechter, hoher, dünner, blattförmiger, schief dreieckiger, hinten abgestutzter Fortsatz, der bis zum hintersten Drittheil der Schalenlänge reicht. Die dadurch gebildete Pectoralseite des Gehäuses ist breit pfeilförmig, seicht ausgehöhlt und durch den in der Mitte vorragenden Nathsaum der Länge nach halbirt. Die Oberfläche ist glatt, glasig glänzend.

Sehr selten im Tegel von Grinzing bei Wien.

45. *C. triquetra m., elongata, triquetra, postice acuta, compressa, antice rotundata, infra alte carinata; dorso sursum declivi, grosse rugoso et foveolato; latere pectorali truncato, plano, subcordato, subconcavo, punctatello. — Long.* = 0,4 mm. (T. X, f. 19.)

Eine sehr kleine Species, welche sich in Beziehung auf ihre Form zunächst an *C. truncata m.* anschliesst. Sie ist verlängert und schmal eiförmig, hinten zusammengedrückt und scharf zugespitzt, vorne gerundet. Unten erhebt sich der Rücken in einen hohen geraden Kiel, von welchem er nach oben dachförmig abfällt, daher der Querschnitt ein gleichschenkliges Dreieck darstellt. Die Pectoralseite ist gerade abgestutzt, herzförmig und neben der Nath etwas ausgehöhlt. Die Oberfläche ist mit hohen anastomosirenden scharfen Falten bedeckt, die dazwischen liegenden Vertiefungen mit ungleichen eckigen vertieften Puncten. Die Pectoralseite zeigt nur schwache, in queren ausstrahlenden Reihen stehende Grübchen.

Sehr selten im Salzthone von Wieliczka in Galizien.

46. *C. pygmaea m., minima, subhexagona, elongata, postice compressa, utrinque angulata; margine inferiore recto, superiore subarcuato; dorso medio acute carinato; latere inferiore carinato-truncato; superficie rugoso-scrobiculata. — Long.* = 0,3 mm. (T. X, f. 20.)

Die kleinste der Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. Im Umrisse verlängert-sechsseitig, hinten stark zusammengedrückt, mässig gewölbt, an beiden Enden einen stumpfen Winkel bildend. Der obere Rand etwas bogenförmig, der untere gerade. Längs der Mitte des Rückens verläuft ein schmaler, aber scharfer, etwas wellenförmiger Kiel, von dem der Rücken nach oben dachförmig abfällt, nach unten aber schwach rinnig ausgehöhlt zu einem andern kürzeren schärfern Kiel sich erstreckt, welcher nach hinten mit einem scharfen Höcker plötzlich absetzt und die flach abgestutzte Pectoralseite vom Rücken der Schale trennt. Die Oberfläche ist mit eckigen gedrängten Gruben bedeckt, welche durch geschlängelte Furchen verbunden sind, so dass sie dadurch runzelig erscheint.

Sehr selten im Tegel des Leithakalkes von einem unbekannten Fundorte im Wiener Becken. Auch im Grobkalk von Bordeaux.

h) Cypridinae plicatae m. Die Oberfläche der Schale mit Längsfalten oder Rippen versehen.

47. *C. denudata m., ovata, utrinque rotundata et limbo compresso crenulato circumdata; marginibus subrectis subdivergentibus; dorso postice abrupto, plicis duabus brevibus ornato; superficie laevi. — Long.* = 0,5 mm. (T. XI, f. 6.)

Eiförmig, an beiden Enden gerundet und mit einem schmalen zusammengedrückten,

schwach und unregelmässig gekerbten Saume umgeben. Beide Ränder sind fast gerade und divergiren etwas nach vorne. Der Rücken fällt nach hinten fast senkrecht ab und trägt zwei feine, nicht ganz bis zur Mitte der Schalenlänge reichende Falten. Uebrigens ist die Oberfläche glatt.

Sehr selten im Salzthone von Wieliczka.

48. C. plicata v. M., *ovata, cuneiformis, postice angustata et compressa, antice rotundata, limbata; dorso parum convexo, tricostato, punctato.* — *Long.* = 0,95 mm. (T. X, f. 21.)

Münster in Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1830, p. 63; 1835, p. 446. — Römer l. c. 1838, p. 518, T. 6, f. 26.

Diese Species kömmt nur sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen, im Leithakalke von Nussdorf bei Wien und von Kostel in Mähren vor. Die böhmischen Exemplare stimmen ganz mit denen von Osnabrück überein. Sie sind schmal verlängert-eiförmig, hinten sich plötzlich verschmälernd und im stumpfen Winkel endigend und zusammengedrückt; vorne breit und schwach gerundet. Auf dem nach vorne sich allmälig abdachenden, hinten aber steil abfallenden Rücken stehen drei scharfe, ziemlich hohe Längskiele, deren einer hart am obern Rande, der zweite in der Mitte, der dritte über dem untern Rande sich befindet. Von letzterem fällt die untere Seite fast senkrecht ab, so dass sie an beiden vereinigten Klappen eine schmale keilförmige Fläche bildet. Am vordern Rande verbinden sich alle drei Kiele durch einen bogenförmigen Querast. Die Kiele selbst sind glatt; ihre mehr oder weniger tief ausgehöhlten Zwischenräume aber und die Pectoralseite mit feinen Grübchen bedeckt.

Die Exemplare aus dem Leithakalke sind höher, daher im Verhältnisse weniger lang, die Kiele flacher, die Zwischenräume derselben breiter und viel seichter ausgehöhlt.

49. C. polyptycha m., ovato-subtetragona, convexa, marginata; margine inferiore subinflexo, superiore arcuato; dorso quatuor costis longitudinalibus ornato, suprema brevissima; interstitiis punctatis; margine antico duplicato. — *Long.* = 0,7 mm. (T. X, f. 22.)

Vierseitig-oval, hinten nur wenig schmäler, vorne gerundet, ringsum gesäumt, am vordern Ende mit doppelten Saume. Der untere Rand fast gerade, sehr wenig eingebogen, der obere schwach bogenförmig. Den mässig gewölbten Rücken zieren drei parallele Längsrippen, die in der Mitte sich verbinden und weniger erhaben sind. Die Zwischenfurchen sind mit vertieften Puncten besetzt. Eine vierte kürzere Rippe entspringt vom Saume des obern Randes und verläuft schräg nach unten und vorne. Die Pectoralseite der Schalen ist fast abgestutzt.

Sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen.

50. C. plicatula m., ovato-elongata, convexa, marginata; margine pectorali recto, dorsali subarcuato; dorso quatuor costulis longitudinalibus ornato, alternis brevibus; interstitiis punctatis. — Long. = 0,7 mm. (T. X, f. 23.)

Vierseitig-eiförmig, stark verlängert, mehr als zweimal so lang als hoch, hinten gezähnelt und zusammengedrückt, vorne schief gerundet. Der untere Rand gerade, der obere schwach gebogen. Der Rücken mässig gewölbt, am stärksten im hintersten Drittheil, von wo er sich allmälig nach vorne abdacht. Es zieren ihn vier Längsfältchen, von denen das oberste und dritte nicht ganz bis zur Hälfte der Schalenlänge reichen, die andern zwei bis zum vordern Ende sich erstrecken und sich dort bogenförmig verbinden. Von der untersten Falte fällt die Pectoralseite sehr steil ab. Die ganze Oberfläche der Schale ist mit eckigen Grübchen bedeckt, die an der untern Seite fast in Reihen stehen.

Sehr selten im Leithakalk von Nussdorf bei Wien und von Kostel in Mähren, im Mergel von Gainfahren in Oesterreich, im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen und von Grinzing bei Wien, und im Salzthone von Wieliczka in Galizien.

51. C. Edwardsi Röm., *elongato-tetragona, postice subtruncata et compressa, antice rotundata, utrinque dentato-ciliata; margine utroque subrecto; dorso longitudinaliter bicostato; superficie rugoso-scrobiculata. — Long.* = 0,95 mm. (T. X, f. 24.)

Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1838 p. 518, T. 6, f. 27. (mal.)

Im Umrisse langgezogen-vierseitig, hinten fast abgestutzt und zusammengedrückt, vorne gerundet, an beiden Enden wimperig-gezähnt, ringsum gesäumt. Beide Ränder sind fast gerade. Der Rücken ist hinten am gewölbtesten und fällt nach hinten sehr steil, nach vorne allmälig ab. Die Pectoralseite abgestutzt. Am Rücken zwei schmale gekerbte Längskiele, deren Verlauf sich nicht immer gleich bleibt. Stets aber ist der untere niedriger und steht hart über dem Pectoralrande. Die Oberfläche zeigt gedrängte, reihenweise stehende grosse, eckige, flache Gruben und zugleich unregelmässige, von den Längskielen ausgehende Querrunzeln, sieht daher wie genetzt aus. Auf der Pectoralseite stehen die Gruben in regelmässigen Längsreihen.

Sehr selten im Leithakalke von Nussdorf und im Tegel von Grinzing bei Wien und von Rudelsdorf in Böhmen, so wie auch im Steinsalze von Wieliczka in Galizien. — Nach Römer auch in den Tertiärmergeln von Palermo.

52. C. tricostata m., elongato-tetragona, postice angulosa, antice rotundata, utrinque dentato-fimbriata, omni in peripheria compresso-marginata; dorso costis tribus tenuibus ornato; superficie favosa. — Long. = 1 mm. (T. X, f. 25.)

Der Umriss ähnelt ganz der *C. ornatissima m.* aus dem böhmischen Pläner. Sie ist verlängert-vierseitig, hinten winklig, vorne breit-gerundet, an beiden Enden wimperig-gezähnt. Die ganze Peripherie umgibt ein dicker zusammengedrückter Saum, der

besonders am vordern Ende breit und hoch ist. Vom hintern Ende erhebt sich der Rücken steil, fast senkrecht, und fällt dann allmälig nach vorne ab, so dass der Längsdurchschnitt keilförmig ist. Beide Ränder sind gerade. Am Rücken drei schmale gekerbte Längsrippen, welche sich am vordern Ende bogenförmig verbinden. Die ganze Oberfläche ist mit gedrängten seichten, winkligen Gruben bedeckt und erhält dadurch ein netzförmiges Ansehen. Am grössten und reihenweise geordnet sind sie am vordern Ende.

Selten im Leithakalke von Nussdorf bei Wien.

53. *C. reticulata m., ovato-tetragona, postice angulata, antice rotundata, utrinque compressa et denticulata; latere pectorali subtruncato; dorso longitudinaliter bicostato, costis antice arcuatim junctis; superficie rugis transversalibus reticulata. — Long.* = 0,85 mm. (T. X, f. 26.)

Den vorigen zwei Arten verwandt, eiförmig-vierseitig, hinten winklig, vorne breit gerundet, an beiden Enden zusammengedrückt und gezähnelt, ringsum gesäumt. Beide Ränder beinahe gerade. Der Rücken fällt nach hinten und unten sehr steil, nach vorne allmälig ab. Er trägt zwei Längsrippen, die sich vorne bogenförmig verbinden, die obern auch mit dem Saume des obern Randes. Von den Rippen gehen viele scharfe Querrunzeln aus, welche grosse winklige Gruben zwischen sich lassen, wodurch ein unregelmässiges Netzwerk entsteht.

Sehr selten im Leithakalke von Kostel in Mähren und im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen.

Im Anhange lasse ich noch die Beschreibung einiger Cyprideen folgen, welche aus den Tertiärschichten anderer Localitäten stammen und bisher noch nicht näher beschrieben und abgebildet worden sind.

1. *Cytherina acuta m., tenuis, ovata, convexiuscula, postice angustata et in angulum acutum terminata, antice rotundata, laevis, nitida. — Long.* = 0,7 mm. (T. X, f. 33.)

Zeichnet sich vor allen andern Arten durch den spitzigen Winkel aus, in welchen die eiförmige, wenig gewölbte, sich hinten verschmälernde Schale am hintern Ende ausläuft. Das vordere Ende ist gerundet, der Dorsalrand stark bogenförmig, beinahe winklig, der Pectoralrand nur in der Mitte gerade. Die Oberfläche ist glatt und glänzend.

Von Herrn Dr. Philippi in den Pliocenschichten Siciliens entdeckt.

2. *Cytherina grandis m., magna, minime convexa, oblique ovata, postice oblique truncata et in angulum acutum terminata; antice rotunduta; margine*

pectorali recto, dorsali subangulato; superficie laevi. — *Long.* = 2,3 mm. (T. X, f. 30.)

Philippi Beitrag zur Kenntniss der Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands. T. 4, f. 26.

Die grösste der bisher bekannten Tertiärcytherinen. Schief-eiförmig, sehr flach gewölbt, hinten sehr schräg abgestutzt und in ein spitzes Eck auslaufend; vorne breit gerundet. Der untere Rand ganz gerade, der obere bogenförmig. Oberfläche glatt.

In den Subapenninenmergeln von Freden. Von Herrn Dr. Philippi entdeckt und mir gütigst mitgetheilt.

3. *Cytherina intermedia m., oblique ovata, postice angustata, utrinque rotundata, convexa, irregulariter punctata; margine infero recto, supero arcuato.* — *Long.* = 0,85 mm. (T. XI, f. 12.)

Steht mitten inne zwischen *C. Mülleri* Röm. und *C. seminulum m.* Erstere ist aber hinten schmäler und fast zugespitzt, vorne gewimpert; letztere hinten beinahe abgestutzt und an beiden Enden gezähnelt. Unsere Species ist schief-eiförmig, beiderseits gerundet, hinten verschmälert, gewölbt, mit feinen unregelmässigen eckigen Grübchen bedeckt. Der Pectoralrand gerade, der obere bogenförmig.

Selten im Londonthon von Barton cliff in England.

4. *Cypridina sicula m., ovata, postice angulata, antice rotundata, convexa, poris irregularibus inaequalibus sparsa; margine dorsali arcuato, pectorali subemarginato; latere pectorali subtruncato.* — *Long.* = 1 mm. (T. X, f. 31.)

Gehört unter die *Cypridinae heteroporae.* Dickschalig, eiförmig, hinten winklig zugespitzt, vorne breit gerundet, mit zerstreuten Poren von unregelmässiger winkliger Form und sehr ungleicher Grösse bedeckt. Der Rücken gewölbt; die Pectoralseite beinahe abgestutzt, jederseits mit zwei feinen halbmondförmigen Furchen. Der Dorsalrand stark bogenförmig, der untere beinahe gerade, vor der Mitte schwach eingebogen.

Scheint in den Pliocenschichten Siciliens nicht selten zu seyn. Von Herrn Dr. Philippi gütigst mitgetheilt.

5. *Cypridina angulatopora m., subelliptica, convexa, utrinque rotundata, postice denticulata, poris profundis subtetragonis seriatis obtecta, antice concentrice porosa; margine utroque subrecto.* — *Long.* = 1 mm. (T. X, f. 32.)

Eine ausgezeichnete Form aus der Sippschaft der *Cypridinae isoporae.* Beinahe elliptisch und stark gewölbt, am meisten im hintern Theile des Rückens. Beide Enden breit-gerundet; das hintere am Rande gezähnt, das vordere zusammengedrückt und mit concentrisch-gereihten Poren bedeckt. Der Rücken, welcher besonders nach hinten und unten steil abfällt, ist mit ziemlich grossen, tiefen, unregelmässig viereckigen, in ziemlich regelmässige Längsreihen geordneten Poren geziert, welche in seichten Längs-

furchen liegen, und jede von einer feinen Furche umgeben sind. Beide Ränder, besonders der untere, sind beinahe gerade.

Im Grobkalke von Damery bei Epernay im Pariser Becken.

6. *Cypridina laticosta m., ovalis, utrinque rotundata, convexa; dorso tricostato; costis latiusculis, subrotundatis, supremis crenulatis; margine utroque arcuato; latere pectorali biplicatulo. — Long.* = 0,85 mm. (T. XI, f. 13.)

Oval, vorne und hinten gerundet, hinten mit einem schmalen zusammengedrückten Saume. Beide Ränder gebogen, der untere nur schwach. Der Rücken am stärksten im hintern Drittheil gewölbt und von da allmälig nach vorne abfallend. Auf ihm drei breite gerundete Längsrippen, von denen die mittlere am breitesten, die zwei obern unregelmässig gekerbt sind. Die untere steil abschüssige Seite zeigt zwei feine Längsfältchen.

Selten im Londonclay von Barton cliff in England.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Cytherina subdeltoidea* v. M. aus dem Leithakalke von Nussdorf. a. Seitenansicht, b. untere Seite.

2. *abscissa m.*, aus dem Tegel von Atzgersdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

3. „ aus dem Tegel von Möllersdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

4. *lucida m.*, aus dem Salzthone von Wieliczka. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 5. *semilunaris m.*, aus dem Tegel von Atzgersdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

6. *unguiculus m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

7. *arcuata* v. M. aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

8. *auriculata m.*, aus dem Tegel von Atzgersdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

9. *inflata m.*, aus dem Tegel von Oedenburg. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

Fig. 10. *Cytherina abbreviata m.*, aus dem Tegel von Moosbrunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 11. *recta m.*, aus dem Tegel von Gaya. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 12. „ aus dem Tegel von Moosbrunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 13. „ aus dem Tegel von Vöslau. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 14. *tenuis m.*, aus dem Tegel des artesischen Brunnens in Wien. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 15. *compressa* v. M. aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 16. *sublaevis m.*, aus dem Tegel des Döblinger Ziegelofens. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 17. 18. *dilatata m.*, aus dem Tegel von Grinzing. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 19. *ovulum m.*, aus dem Leithakalk von Gainfahren. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 20. *exilis m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

Fig. 21. *Cytherina Mülleri* v. M., aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 22. *salinaria m.*, aus dem Steinsalz von Wieliczka. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 23. *heterostigma m.*, aus der Muschelschichte des Tegels von Brunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 24. „ aus dem Tegel von Moosbrunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 25. *subteres m.*, aus dem Sande von Mauer. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 26. *obesa m.*, aus dem Tegel von Gaya. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 27. *falcata m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

28. *leptostigma m.*, aus dem Sande von Mauer. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

29. *tumida m.*, aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 30. *crystallina m.*, aus dem Tegel von Grinzing. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 31. „ aus dem Salzthone von Wieliczka.

„ 32. *strigulosa m.*, aus dem Sande von Heiligenberg. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 33. *setigera m.*, aus dem Tegel von Oedenburg. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

Tafel IX.

Fig. 1. *Cytherina setigera m.*, aus der Congerienschichte des Tegels von Brunn.

2. *pilosella m.*, aus dem Sande von Mauer. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

3. *trichospora m.*, aus dem Tegel von Meidling. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

4. aus dem Tegel von Grinzing. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

5. *seminulum m.*, aus dem Tegel von Moosbrunn.

Fig. 6. *Cytherina seminulum m.*, aus dem Tegel von Oedenburg. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

7. „ aus dem Tegel von Atzgersdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

8. „ aus dem Tegel von Vöslau. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

9. 10. „ *tribullata m.*, ans dem Tegel von Moosbrunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 11. *expansa m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 12. *Cypridina canaliculata m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 13. 14. *daedalea m.*, aus dem Salzthon von Wieliczka. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 15. *punctatella m.*, aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 16. *notata m.*, aus dem Sande von Mauer. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 17. *Philippii m.*, aus dem Leithakalk von Kostel. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

18. *trigonella m.*, aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 19. *cinctella m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 20. *galeata m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 21. *cicatricosa m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 22. *Kostelensis m.*, aus dem Leithakalk von Kostel, a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 23. *angulata m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 24. *punctata* v. M., aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 25. *deformis m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 26. *hastata m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

Fig. 27. *Cypridina lacunosa m.*, aus dem untersten Tegel von Brunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. ein Stückchen der Oberfläche stark vergrössert.

„ 28. *Haueri* Röm., aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 29. *reniformis m.*, aus der Congerienschichte des Tegels von Brunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 30. *opaca m.*, aus dem Leithakalke von Kostel. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 31. *clathrata m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. ein Stückchen der Oberfläche stark vergrössert.

„ 32. *loricata m.*, aus dem Tegel von Oedenburg. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. ein Stückchen der Oberfläche des Rückens, d. ein Stückchen der untern Seite stark vergrössert.

„ 33. *folliculosa m.*, aus dem untersten Tegel von Brunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. ein Stückchen der Oberfläche stark vergrössert.

Tafel X.

Fig. 1. *Cypridina similis m.*. aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

2. *hispidula m.*, aus dem Tegel des artesischen Brunnens in Wien. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

3. *brunnensis m.*, aus der Muschelschichte des Tegels von Brunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

4. *granifera m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

5. *asperrima m.*, aus dem Tegel von Baden. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

6. *hystrix m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. einige Stacheln, stärker vergrössert.

7. *omphalodes m.*, aus dem Sande von Mauer. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

Fig. 8. *Cypridina sulcato-punctata m.*, aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

9. „ aus dem Leithakalk von Nussdorf.

10. *carinella m.*, aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 11. *biluberculata m.*, aus der Muschelschichte des Tegels von Brunn. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 12. *rostrata m.*, aus dem Tegel von Grinzing. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 13. „ *Haidingeri m.*, aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere, c. obere Ansicht, d. ein Stückchen der Oberfläche stärker vergrössert.

„ 14. *corrugata m*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 15. *truncata m.*, aus dem Leithakalk von Kostel. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 16. *verrucosa m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 17. *coronata* Röm., aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. einige Stacheln des obern Randes stärker vergrössert.

„ 18. *cornuta* Röm., ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 19. *triquetra m.*, aus dem Salzthon von Wieliczka. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. Querschnitt.

„ 20. *pygmaea m.*, aus dem Tegel des Leithakalkes von einem unbekannten Fundorte. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 21. *plicata* v. M., aus dem Leithakalk von Kostel. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 22. *polyptycha m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 23. *plicatula m.*, aus dem Leithakalk

von Kostel. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

Fig. 24. *Cypridina Edwardsi* Röm., aus dem Leithakalk von Nussdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 25. *tricostata m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. obere, c. untere Ansicht.

„ 26. *reticulata m.*, aus dem Leithakalk von Kostel. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 27. *Cytherina glabrescens m.*, aus dem Tegel von Rudelsdorf. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 28. *Cypridina plicata* v. M. ebendaher.

„ 29. *Cytherina strigulosa m.*, aus den Pliocenschichten Siziliens. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 30. *grandis m.*, aus den Subapenninenmergeln von Freden. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 31. *Cypridina sicula m.*, aus den Pliocenschichten Siziliens. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. die Poren der Oberfläche stärker vergrössert.

„ 32. *angulatopora m.*, aus dem Grobkalk von Damery bei Epernay. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. ein Stückchen der Oberfläche stärker vergrössert.

„ 33. *Cytherina acuta m.*, aus den Pliocenschichten Siciliens. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

Tafel XI.

Fig. 1. *Cytherina mytiloides m.*, aus dem Tegel von Grinzing. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 2. *longa m.*, aus dem Leithakalke von Freibühl. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

3. *gracilis m.*, aus dem Salzthon von Wieliczka. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 4. *neglecta m.*, aus dem Steinsalz von Wieliczka. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

5. *Cypridina coelacantha m.*, aus dem Salzthon von Wieliczka. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. einige Stacheln stark vergrössert.

Fig. 6. *Cypridina denudata m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 7. *spinulosa m.*, aus dem Tegel von Grinzing. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 8. *sagittula m.*, aus dem Salzthon von Wieliczka. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 9. *transylvanica m.*, aus dem Tegel von Felsö-Lapugy. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 10. *vespertilio m.*, aus dem Tegel von Grinzing. a. Seitliche, b. untere Ansicht, c. Querschnitt.

„ 11. *Ungeri m.*, aus dem Leithakalk von St. Nikolai, a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 12. *Cytherina intermedia m.*, aus dem Londonthon von Barton cliff. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 13. *Cypridina laticosta m.*, ebendaher. a. Seitliche, b. untere Ansicht.

„ 14. *Cytherina obesa m.*, von innen. a. linke, b. rechte Schale. c. hinteres Ende, d. vorderes Ende, e. Dorsalrand, f. Pectoralrand. g. vordere, h. hintere zahnartige Erhöhung der äusseren Leiste des Dorsalrandes der rechten Klappe. i. hinteres, k. vorderes Grübchen der inneren Leiste des Dorsalrandes der linken Klappe. l. innerer erhöhter Saum des Pectoralrandes der rechten Klappe. m. äusserer niedrigerer Saum desselben. n. Furche des Pectoralrandes der linken Klappe.

„ 15. *Cytherina arcuata* v. M. von innen. a. linke, b. rechte Klappe. c. hinteres, d. vorderes Ende. e. Dorsalrand, f. lame pectorale.

„ 16. *subdeltoidea* v. M. von innen. a. linke, b. rechte Klappe. c. hinteres, d. vorderes Ende, e. Dorsalrand, f. lame pectorale. g. *C. subdeltoidea* von der Pectoralseite gesehen. h. dieselbe von hinten gesehen.

„ 17. *Cypridina Haueri* Röm. von innen. a. linke, b. rechte Klappe. c. Dorsalrand. d. hinteres, e. vorderes Ende. f. Pectoralrand. g. Einbiegung

desselben. h. Augengrube. i. vorderer Zahn der linken, k. derselbe der rechten Klappe. l. vordere Zahngrube der linken, m. dieselbe der rechten Klappe. n. hinterer Zahn der rechten; o. derselbe der linken Klappe. p. hintere Zahngrube der linken Klappe. q. innere höhere Leiste des Dorsalrandes der linken Klappe. r. innere niedrigere Leiste des Dorsalrandes der rechten Klappe. s. äussere niedrigere Leiste des Dorsalrandes der linken Klappe. t. äussere höhere Leiste desDorsalrandes der rechten Klappe. u. lame pectorale. v. hintere Furche des Pectoralrandes. w. vordere Furche desselben.

Fig. 17* Dieselbe, die Klappen von hinten. Bei diesen wie bei den folgenden Figuren haben die Buchstaben dieselbe Bedeutung wie bei Fig. 17. z. der vordere Zahnhöcker.

„ 17** Querschnitt derselben, um das Eingreifen der Leisten und Furchen des Dorsal- und Pectoralrandes zu zeigen.

„ 18. *Cypridina coronata* Röm. von innen.

„ 19. „ *corrugata m.*, von innen. x. halbmondförmige Furche vor der Augengrube.

Namenregister.

	Seite
Cypridina angulata	68
angulatopora	86
asperrima	74
bituberculata	76
brunnensis	73
canaliculata	76
carinella	76
cicatricosa	67
cinctella	67
clathrata	71
coelacantha	74
cornuta	81
coronata	80
corrugata	79
daedalea	76
deformis	69
denudata	47
Edwardsi	84
folliculosa	72
galeata	67
granifera	74
hastata	69
Haidingeri	78
Haueri	70
hispidula	73
hystrix .	74
Kostelensis	68
lacunosa	70
laticosta	86
loricata	72
Cypridina notata	66
omphalodes	75
opaca	71
Philippii	66
plicata	83
plicatula	84
polyptycha	83
punctata	68
punctatella	65
pygmaea	82
reniformis	71
reticulata	85
rostrata	76
sagittula	70
sicula	86
similis	72
spinulosa	73
sulcato-punctata	75
transylvanica	78
tricostata	84
trigonella	66
triquetra	82
truncata	79
Ungeri	79
verrucosa	80
„ *vesperlilio*	81
Cypridinae asperae	72
folliculosae	72
heteroporae	70
isoporae	65

	Seite
Cypridinae plicatae	82
punctatae	65
reticulatae	71
sulcatae	75
„ *truncatae*	76
Cytherina abbreviata	52
„ *abscissa*	50
acuta	85
arcuata	51
auriculata	51
compressa	53
crystallina	58
dilatata	54
exilis	55
expansa	60
falcata	57
glabrescens	59
gracilis	52
grandis	58
heterostigma	56
inflata	52
intermedia	58
leptostigma	57
longa	53
lucida	50
„ *Mülleri*	55
Cytherina mytiloides .	51
neglecta	52
obesa	56
ovulum	55
„ *pilosella*	39
recta	52
salinaria	55
semicircularis	50
seminulum	59
setigera	58
strigulosa	58
subdelloidea	49
sublaevis	54
subteres	56
tenuis	53
tribullata	60
trichospora	39
tumida	57
„ *unguiculus*	51
Cytherinae asperae	57
heteroporae	56
isoporae	54
laeves	49
„ *porosae*	54
Cythere trigona	49

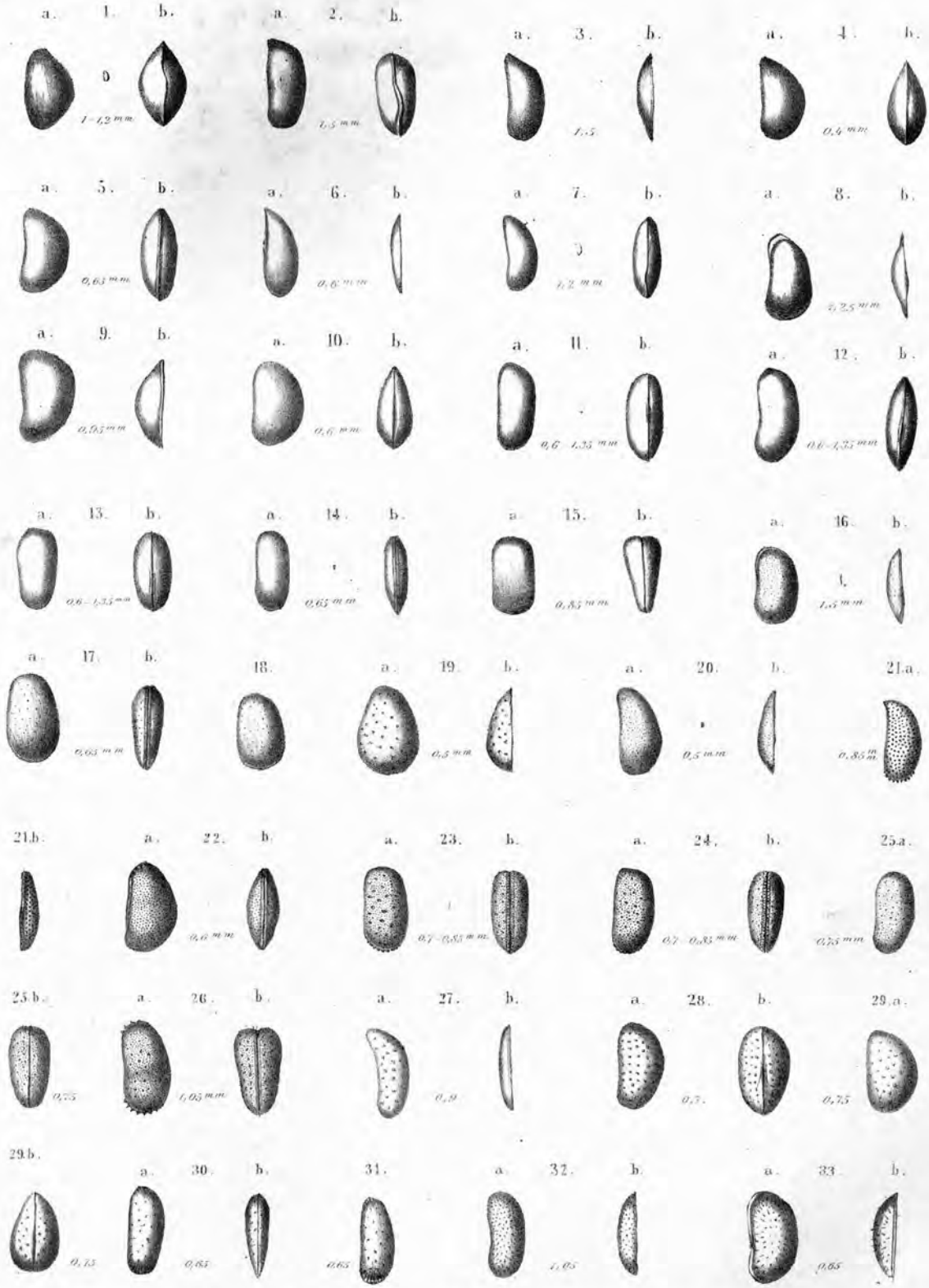


Fig. 1. C. subdeltoidea *v. Mstr.* Fig. 9. C. inflata *m.* Fig. 19. C. ovulum *m.* Fig. 27. C. falcata *m.*
Fig. 2-3. C. abscissa *m.* Fig. 10. C. abbreviata *m.* Fig. 20. C. exilis *m.* Fig. 28. C. leptostigma *m.*
Fig. 4. C. lucida *m.* Fig. 11-13. C. recta *m.* Fig. 21. C. Müllerí *v. M.* Fig. 29. C. tumida *m.*
Fig. 5. C. semicircularis *m.* Fig. 14. C. tenuis *m.* Fig. 22. C. salinaria *m.* Fig. 30-31. C. crystallina *m.*
Fig. 6. C. unguiculus *m.* Fig. 15. C. compressa *v. M.* Fig. 23-24. C. heterostigma *m.* Fig. 32. C. strigulosa *m.*
Fig. 7. C. arcuata *v. Mstr.* Fig. 16. C. sublaevis *m.* Fig. 25. C. subteres *m.* Fig. 33. C. setigera *m.*
Fig. 8. C. auriculata *m.* Fig. 17-18. C. dilatata *m.* Fig. 26. C. obesa *m.*

A. E. Reuss del. A. Hartinger lith. Gedr. in d. lith. Anst. v. J. Rauh in Wien.

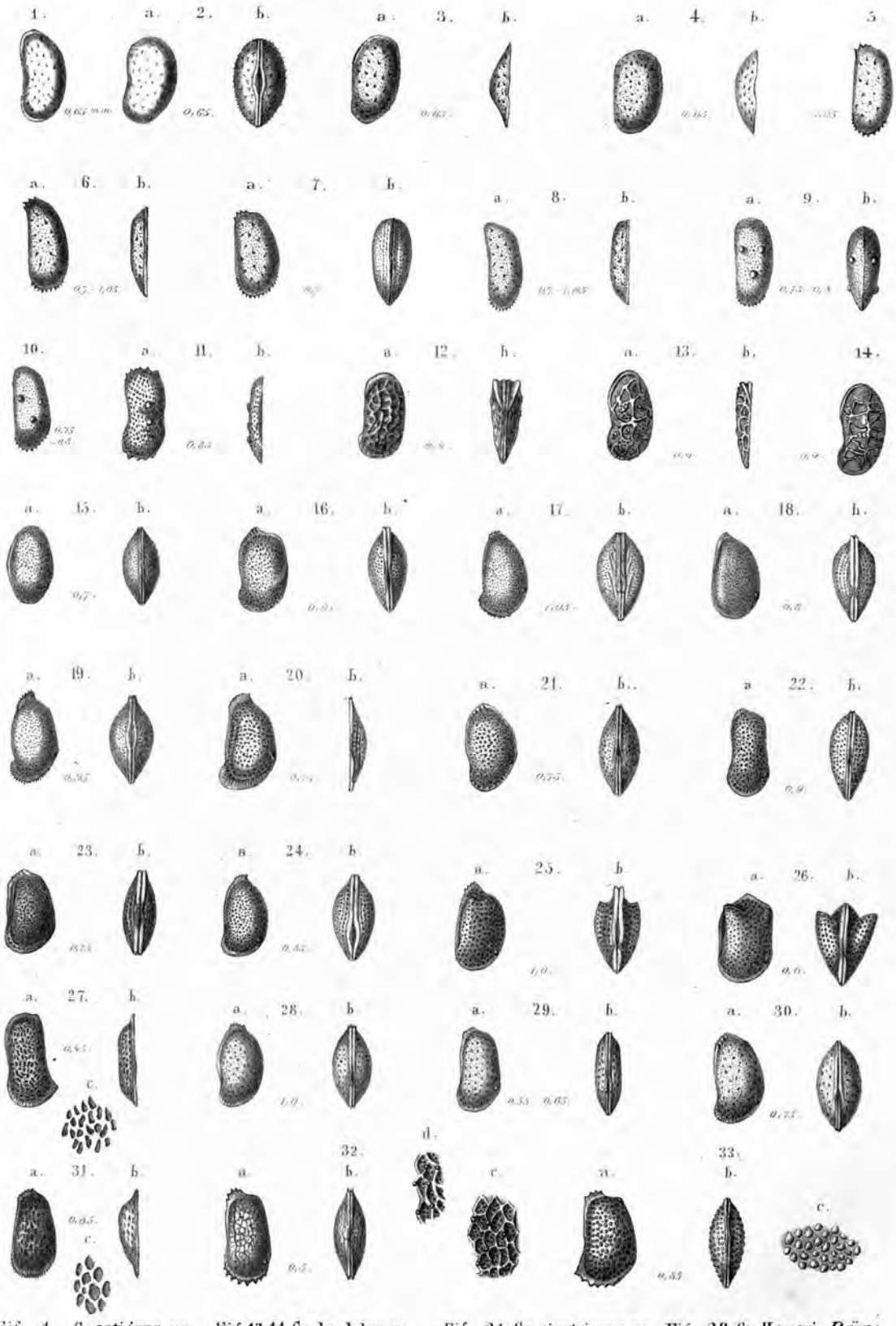


Fig. 1. C. setigera *m.*
Fig. 2 C. pilosella *m.*
Fig. 3-4. C. trichospora *m.*
Fig. 5-8. C. seminulum *m.*
Fig. 9-10. C. tribullata *m.*
Fig. 11. C. expansa *m.*
Fig. 12. Cp. canaliculata *m.*
Fig. 13-14. Cp. daedalea *m.*
Fig. 15. Cp. punctatella *m.*
Fig. 16. Cp. notata *m.*
Fig. 17. Cp. Philippii *m.*
Fig. 18. Cp. trigonella *m.*
Fig. 19. Cp. cinctella *m.*
Fig. 20. Cp. galeata *m.*
Fig. 21. Cp. cicatricosa *m.*
Fig. 22. Cp. Kostelensis *m.*
Fig. 23. Cp. angulata *m.*
Fig. 24. Cp. punctata *v. Mstr.*
Fig. 25. Cp. deformis *m.*
Fig. 26. Cp. hastata *m.*
Fig. 27. Cp. lacunosa *m.*
Fig. 28. Cp. Haueri *Rom.*
Fig. 29. Cp. reniformis *m.*
Fig. 30. Cp. opaca *m.*
Fig. 31. Cp. clathrata *m.*
Fig. 32. Cp. loricata *m.*
Fig. 33. Cp. folliculosa *m.*

A. E. Reuss. del. A. Hartinger lith. Gedr. in d. lith. Anst. v. J. Rauh in Wien.

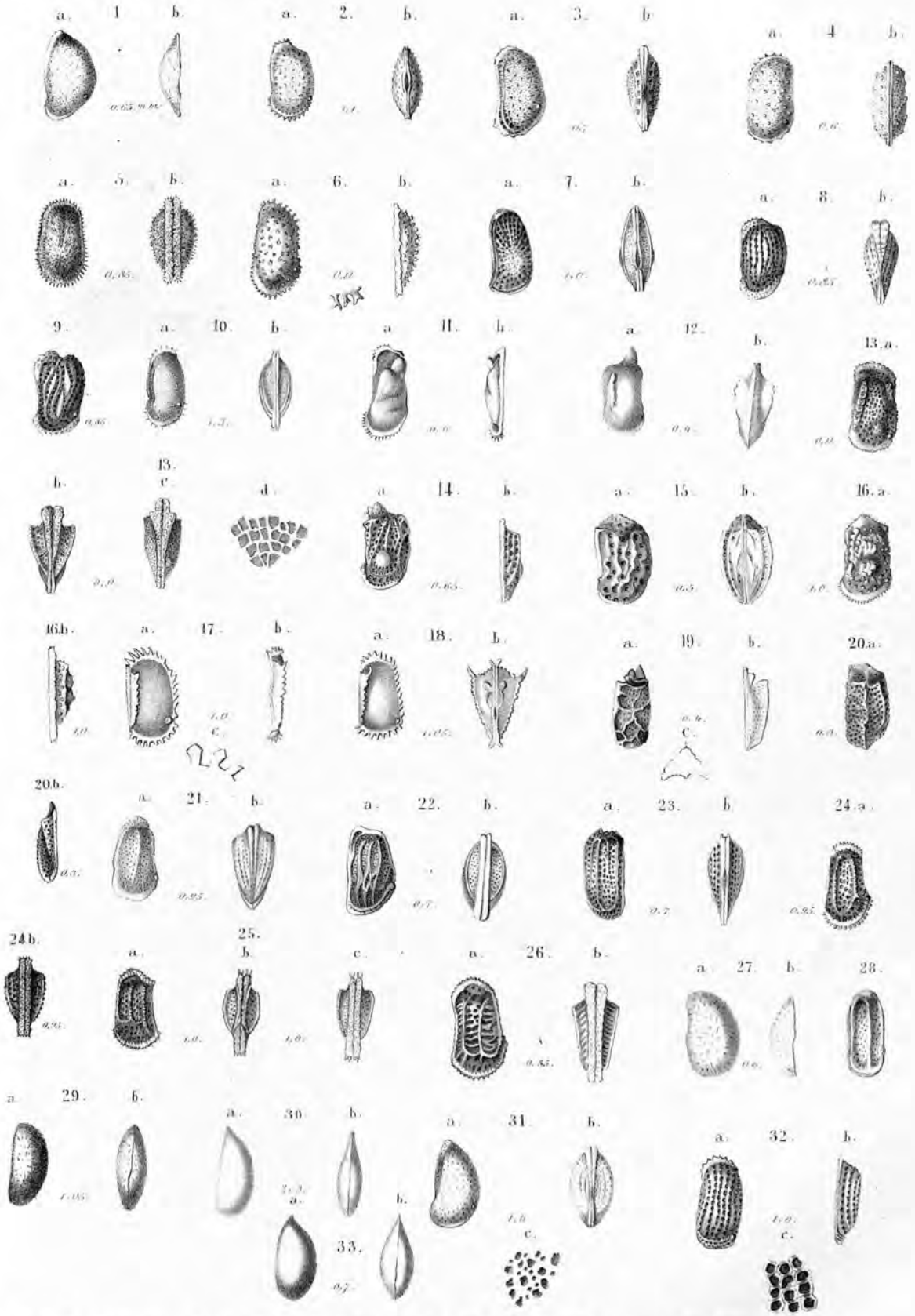


Fig. 1. Cp. similis *m.*
Fig. 2. Cp. hispidula *m.*
Fig. 3. Cp. brunnensis *m.*
Fig. 4. Cp. granifera *m.*
Fig. 5. Cp. asperrima *m.*
Fig. 6. Cp. hystrix *m.*
Fig. 7. Cp. omphalodes *m.*
Fig. 8-9 Cp. sulcato-punctata *m.*
Fig. 10. Cp. carinella *m.*
Fig. 11. Cp. bituberculata *m.*
Fig. 12. Cp. rostrata *m.*
Fig. 13. Cp. Haidingeri *m.*
Fig. 14. Cp. corrugata *m.*
Fig. 15. Cp. truncata *m.*
Fig. 16. Cp. verrucosa *m.*
Fig. 17. Cp. coronata *Röm.*
Fig. 18. Cp. cornuta *Röm.*
Fig. 19. Cp. triquetra *m.*
Fig. 20. Cp. pygmaea *m.*
Fig. 21. Cp. plicata *v.M.*
Fig. 22. Cp. polyptycha *m.*
Fig. 23. Cp. plicatula *m.*
Fig. 24. Cp. Edwardsii *Röm.*
Fig. 25. Cp. tricostata *m.*
Fig. 26. Cp. reticulata *m.*
Fig. 27. C. glabrescens *m.*
Fig. 28. Cp. plicata *v.M.*
Fig. 29. C. strigulosa *m.*
Fig. 30. C. grandis *m.*
Fig. 31. Cp. sicula *m.*
Fig. 32. Cp. angulatopora *m.*
Fig. 33. C. acuta *m.*

A.E. Reuss del. A. Hartinger lith. Gedr. in d. lith. Anst. v. J. Rauh in Wien.

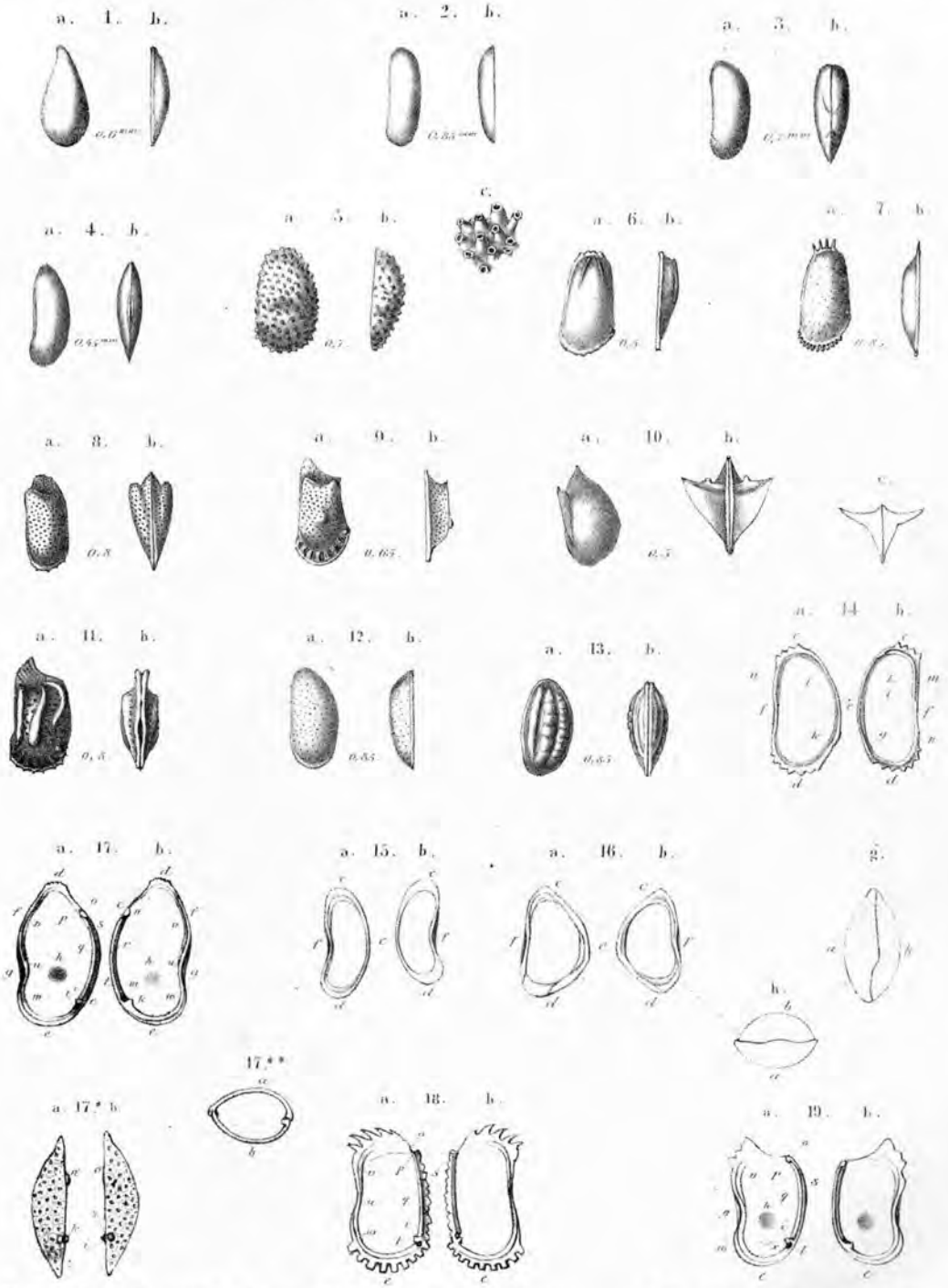


Fig. 1 Cytherina mytiloides *m.*
Fig. 2 C. longa *m.*
Fig. 3 C. gracilis *m.*
Fig. 4 C. neglecta *m.*
Fig. 5 Cypridina coelacantha *m.*
Fig. 6 Cp. denudata *m.*
Fig. 7 Cp. spinulosa *m.*
Fig. 8 Cp. sagittula *m.*
Fig. 9 Cp. transylvanica *m.*
Fig. 10 Cp. vespertilio *m.*
Fig. 11 Cp. Ungeri *m.*
Fig. 12 Cytherina intermedia *m.*
Fig. 13 Cypridina laticosta *m.*
Fig. 14 Cytherina obesa *m.*
Fig. 15 C. arcuata *v. M.*
Fig. 16 C. subdeltoidea *v. M.*
Fig. 17 17*17** Cypridina Haueri *Röm.*
Fig. 18 Cp. coronata.
Fig. 19 Cp. corrugata *m.*

A. E. Reuss del. A. Hartinger lith. Gedr. in d. lith. Anst. v. J. Rauh in Wien.

IV. Ueber die Achat-Mandeln in den Melaphyren,

Sendschreiben

an den k. k. wirklichen Bergrath und Professor

Herrn Wilhelm Haidinger in Wien.

Von

Jakob Noeggerath,

königl. Preuss. Geheimen Bergrath u. s. w.

Mit einer lithographirten Tafel.

Mitgetheilt am 20. Juli 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Bonn, Ende Mai 1849.

Sie wünschen Mittheilungen von mir zu erhalten über meine Beobachtungen und Ansichten von der Infiltration der Mineralsubstanzen in die Mandeln der Melaphyre oder anderer plutonischen Felsarten. Sie verweisen mich dabei auf Ihren Aufsatz über Metamorphose der Gebirgsarten, welcher im IV. Hefte der Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, Seite 112 f. mitgetheilt ist.

Die Differenz unserer Ansichten scheint vorzüglich im Infiltrationspunct zu liegen und von diesem Standpuncte aus will ich den Versuch machen, einige Erläuterungen nach meinen speciellen Studien zu geben. Ich habe eine sehr grosse Sammlung von mehreren hundert Exemplaren von Mandeln und Kugeln, meist mit den verschiedenen Varietäten der Quarzgattung, zum Theil auch mit Kalkspäthen, zeolithischen Mineralien, Nadeleisen u. s. w. ausgefüllt oder innerlich bekleidet, zu dem Zwecke zusammen gebracht und in einem besondern grossen Schranke unserer akademischen Mineralien-Sammlung aufgestellt, um daran die Phänomene ihrer Genesis nachzuweisen. Fast jedes aufgestellte Exemplar hat in dieser Beziehung seine Bedeutung und weist irgend eine Erscheinung ganz charakteristisch nach. Die meisten Stücke habe ich selbst in den ausgedehnten Achatgruben der Nahe-Gegend, des Oldenburgischen Fürstenthums Birkenfeld und in dem Preussischen Kreise St. Wendel gesammelt oder dort von Freunden erhalten, auch bei den Achatschleifern gekauft. Sehr viele dieser Beiträge und Gaben für den Zweck meiner Forschungen verdanke ich der Güte und Freundschaft des Herrn Oberförsters Tischbein in Herstein unter dessen Aufsicht die Achat-Gruben im Fürstenthum Birkenfeld stehen. Es werden zu Oberstein und Idar ausser den einheimischen Steinen auch viele brasilianische, welche sich vorzüglich zu Onyxen, Carneolen, Sardonyxen u. s. w. färben lassen, verarbeitet. Diese sollen Flussgeschiebe sein, welches auch ihr Ansehen verräth, aber sie sind aus der Felsart, wahrschein-

lich auch Melaphyr, ausgewaschen und gehören wesentlich in dieselbe Bildungsreihe mit den Achat-Mandeln (wie ich solche Erzeugnisse der Kürze wegen im Verfolg oft nennen werde) der Nahe-Gegend. Jene haben mir ebenfalls viel geliefert. Was ich vorzüglich untersucht habe, deute ich absichtlich an, damit meine Folgerungen nicht den Anschein gewinnen, als ob sie sich gerade auf alles Bekannte aus den Mandelsteinen jeder Art und Localität ausdehnten. Indess wird die Grenze meiner Schlüsse doch sehr weit reichen können, wenn sie auch nicht gerade alles Analoge nach Namen und allgemeinem Ansehen in sich schliesst.

Das Nachstehende begleite ich mit einer Anzahl kleiner Bilder, welche bloss skizzirt sind, und nur naturgetreu und vollständig dasjenige darstellen, welches sie beweisen können. Auf die relative Grösse der Exemplare ist dabei eben so wenig genaue Rücksicht genommen, wie auf die Darstellung aller einzelnen unter einander parallelen farbigen Lagen, weil diese Dinge für den Zweck bedeutungslos sind.

Darüber sind wir einig, dass die Mandeln oder andere rundliche Formen, wovon vorliegend die Rede ist, ihr Dasein den Dampf- oder Gasblasen verdanken, welche sich in der noch feuerflüssig erweichten, teigartigen Melaphyrmasse nach den Gesetzen der Schwere bewegt haben. Alle Verhältnisse der Gestalt weisen dies auf das Unverkennbarste nach. LASIUS *) und vorzüglich L. VON BUCH **) haben diese ursprüngliche Bildung der Räume schon ausser allen Zweifel gesetzt. Es lassen sich aber doch noch einige neue Beweise dafür beibringen.

Die Gestalt ist mannigfach abweichend, je nachdem der Druck, die Ungleichartigkeit der Flüssigkeit der Melaphyrmasse und die gegenseitige Anziehung der Blasenräume mehr oder weniger die normale Form der Blasen modificirt haben. Man sieht zuweilen fast völlig kugelige, ganz flache, krumm- und sattelförmig gebogene Mandeln, kurz die wunderbarsten Missbildungen: aber dabei lässt sich doch eine gewisse Normalgestalt herausfinden, welche, von dem Beobachter einmal richtig aufgefasst, die Tendenz dazu fast in jedem noch so sehr abweichenden Exemplare zu erkennen gibt. Es ist diejenige einer ziemlich nahe birnförmigen Gestalt, welche aber an einer Seite mehr oder weniger plattgedrückt erscheint, wodurch denn auch unten weniger eine Spitze, wie eine mehr oder minder scharfe Kante sich zeigt. Die Modification der in der weichen Masse aufgestiegenen Blase gegen die reine Gestalt der Birne ist durch Seitendruck hervorgebracht, den sie während ihrer Bewegung erlitten hat, und nicht selten übte ein solcher Druck an zwei oder gar an mehreren Seiten seinen Einfluss aus, wodurch dann allerlei seltsam verdrückte Formen hervorgerufen worden sind.

Wie die Luftblasen, welche durch Einblasen mittelst eines feinen Röhrchens in zähem Zuckersyrup erzeugt, durch seitliche Einflüsse ähnliche Form-Modificationen erleiden können, wie sie oben von den Achat-Mandeln geschildert worden sind, hat

*) Beobachtungen über das Harzgebirge. 1. Theil. Hannover. 1789. Seite 269.

**) Von LEONHARD's Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1824, Seite 480. f.

uns Cotta in seinem Grundriss der Geognosie und Geologie, Dresden 1846, Seite 123 gezeigt.

Den sehr merkwürdigen Parallelismus der Mandeln untereinander im Gestein, bei welchem die Längenachsen der Mandeln untereinander gleichlaufend und die keilförmigen Schärfen mehr oder weniger nach unten gekehrt sind, den L. von Buch (a. a. O. S. 430) von Ilefeld erwähnt und welcher von ihm so schön erklärt wird, ist für die dortige Localität gewiss nicht zu bezweifeln. Die modificirenden Einflüsse auf die ursprüngliche Form der Blasen müssen hier sehr gleichförmig gewirkt haben. Eine solche gleiche Lage der Mandeln im Gestein habe ich aber vergebens in den Nahegegenden gesucht. Wenn auch zuweilen einige Mandeln eine ziemliche Gleichförmigkeit unter einander in ihrer Lage zeigten, so war diese doch bald wieder bei andern der nächsten Nachbarschaft so gestört, dass ich gar keine Ordnung herausfinden konnte. Es müssen also hier jene modificirenden Einflüsse von einem Puncte zum andern sehr verschiedenartig gewesen seyn.

Die merkwürdigsten Missgestaltungen der Blasenform entstanden, wenn mehrere Dampf- oder Gasblasen in grosser Nähe wechselsweise einen besondern Druck auf einander ausübten, oder sie gar theilweise zusammentraten, sich zu einem gemeinschaftlichen Raume vereinigten. Die Melaphyrmasse muss sehr zähflüssig, meist schon bedeutend steif gewesen seyn, denn die Blasen erscheinen häufig auch als *Zwillings-*, Drillings-, Vierlings- u. s. w. Missgeburten (ich gebrauche nicht den Ausdruck Zwillinge, Drillinge u. s. w., um den Begriff der mathematischen Regelmässigkeit der mit solchen Benennungen belegten Krystallbildungen fern zu halten) in welchen zwei, drei oder mehrere Blasen, oft selbst eine grosse Anzahl derselben, so zusammen in Eine geflossen sind, dass nur grössere oder kleinere Theile des Umrisses der einfachen Blasen noch über den gemeinschaftlichen Hauptraum hervorragen. Es entstanden dadurch bei der Verbindung zu zweien oft herzförmigen Gestalten oder solche, die man mit zwei zusammengewachsenen Aprikosen oder Pflaumen vergleichen könnte. Bei andern Mandeln ist das Zusammenfliessen in Eine schon so vollkommen, dass die ursprüngliche Trennung nur noch durch einen rinnenartigen Einschnitt an der Oberfläche sichtbar wird, und von diesem Extreme ab lassen sich die Uebergänge bis zu zwei nur mit geringer Berührung verbundenen Blasen verfolgen. Zusammengeflossene Blasen in grösserer Anzahl, wobei denn auch oft die einzelnen Blasen von sehr verschiedenem Volum, grosse und kleine, gewesen sind, gaben Gestalten, die man mehr oder weniger knollenförmige nennen dürfte, nach ihren plastischen Umrissen vergleichbar mit den Knollengestalten der Menilite oder anderer ähnlicher Gebilde: eine Vergleichung, bei welcher ich mich doch gleich von vorn herein gegen die Ansicht verwahre, als wenn ich den ähnlichen Gebilden der Menilite, Feuersteine u. s. w. auch eine ähnliche Entstehungsweise wie jenen in einander geflossenen Blasenräumen der Mandelsteine beimessen wollte. Bilder von verbundenen Blasen zeigen die Figuren 1 und 2, Tab. XII.

Die Ausfüllung der verbundenen Blasen gibt unzweifelhaft zu erkennen, dass sie erst nach ihrem Zusammentreten erfolgte. Wenn in der combinirten Blase eine mit Krystallen oder mit Stalaktiten besetzte Höhlung vorhanden ist, so ist es in der Regel nur eine einzige, und die successiven concentrischen Ausfüllungslagen folgen dieser und den Umrissen der ganzen Blase; sie sind nur in so weit von der ursprünglichen Gestalt der einzelnen Blasen vor ihrer Verbindung abhängig, als diese noch Theile ihrer ehemaligen gesonderten Gestalt in den Umrissen der entstandenen grossen Blase nachweisen. Fig. 1 liefert davon einen schönen Beweis und ähnliche Exemplare lassen sich am Galgenberge bei Idar nicht selten auffinden; nicht ein einziges Mal aber ein solches, welches das Gegentheil zeigte.

Ein anderer Beweis für die ursprünglich leeren Räume der Achat- und Amethystmandeln liefern die Fig. 3 und 4. Die erstere ist eine Mandel von etwa 15 bis 16 Zoll grösstem Durchmesser vom Weisselberge bei Oberkirchen im Kreise St. Wendel. In diesem Beispiele ist die Blase, d. h. das Gestein, welches den mandelartigen Raum enthielt, vor der Ausfüllung desselben zerspalten; ein Riss setzte hindurch und zerspaltete die Wandungen der Blase. Es ist dabei eine Verschiebung der beiden Bruchstücke dies- und jenseits des Risses erfolgt, wie solche Erscheinungen im Grossen bei Rücken und Gängen so oft vorkommen. In der Zeichnung ist die Verschiebung nur im Profil zu sehen, sie ist aber an dem Stücke selbst an der Oberfläche um die ganze Mandel herum deutlich und zusammenhängend zu verfolgen. Die Ausfüllungslagen im Innern der Mandel nehmen an dieser Verschiebung keinen Theil, sie sind davon nicht betroffen und konnten auch davon nicht betroffen werden, weil sie noch nicht vorhanden waren, wie die Ausfüllung erfolgte. Ein zweites Exemplar dieser Art ist eine kleinere Mandel von etwa 4 Zoll grösstem Durchmesser, vom Galgenberge bei Idar herrührend. Die Verschiebung an derselben ist verhältnissmässig viel grösser und mag nahe an ein Drittel Zoll betragen. Sie ist Figur 4 abgebildet *).

Es gibt indess auch Stücke, bei welchen die Zerspaltung der Mandel erst erfolgt ist, nachdem ihre gänzliche Ausfüllung schon stattgefunden hatte. Wegen des Contrastes jener und dieser Erscheinung führe ich dieses schon hier an, ehe ich noch näher von der Ausfüllung der Mandeln gesprochen habe. Von diesem Phänomen gewährt Fig. 5 ein gutes Bild. Durch die Ausfüllung, welche in dem abgebildeten Stücke wesentlich aus zwei Lagen besteht, die sich durch sehr abweichende Farben der quarzigen Massen unterscheiden, die eine äussere von grauer, die innere von weisser

*) Das Phänomen der Mandeln, welche vor ihrer Ausfüllung zerbrochen sind, hat schon COLLINI *Journal d'un voyage, qui contient différentes observations minéralogiques particulièrement sur les agates et le basalte. Mannheim, 1776. S. 255. 137 f.*, und in der Uebersetzung davon von SCHRÖTER. Mannheim 1777. S. 255 f., ganz gut und meiner Erklärung entsprechend beschrieben. Dagegen ist die Beschreibung von LASIUS (a. a. O. S. 270) von zerbrochenen Achat-Mandeln von Ilefeld in Bezug auf meine Beweisführung nicht genau genug.

Farbe, setzt ein ausgezeichneter, dunkelgrauer Strich hindurch; es ist die spätere Ausfüllung einer Spalte, welche die beiden getrennt gewesenen Stücke der Mandel fest unter einander verbindet. Dagegen ist bei den früher erwähnten Exemplaren, Fig. 3 und 4, in welchen die Spalte vor der Ausfüllung entstanden war, in der letztern nichts von einer Spalte zu bemerken, weder einer zugeheilten noch einer offenen, wie dieses auch nicht sein kann, da zur Zeit der Spaltenbildung im umgebenden Gesteine des leeren Raumes noch gar keine Ausfüllung vorhanden war. An einer andern ähnlichen Mandel setzt die Spalte ebenfalls quer durch die Mandel, sogar mit sehr ausgezackten Spaltenrändern, und einzelne Bruchstückchen sind selbst an dem Spaltenrande bei dem stattgefundenen Bruche herausgefallen. Die beiden Stücke der Mandel sind aber wieder in der Spalte neu verkittet, wahrscheinlich mit so wenig Quarzmasse, dass man das gesonderte Cement nicht einmal unterscheiden kann. Man sollte glauben, es hätte bloss eine Erweichung von sehr wenig Quarzmasse in der Spalte stattgefunden, welche den neuen Verband bewirkt. Bei noch einer andern sehr interessanten Mandel vom Netzberge bei Ilefeld, welche zur Erläuterung dieser Art von Phänomen dienen kann, sind mehrere irreguläre, zugetheilte Spalten in der Mandel vorhanden. Die einzelnen Bruchstücke der Mandel sind eingedrückt, gequetscht, gerade in solcher Weise, als wenn man eine Wallnuss etwas leicht unter dem Fusse zerdrückt oder mit dem Hammer zerschlagen hätte. Diese Mandel ist natürlich im Innern nicht ganz ausgefüllt, denn nur unter solchen Umständen konnte die Erscheinung der Quetschung bewirkt werden.

Ich komme nun auf die Ausfüllungen der Mandeln des Melaphyrgebirges der Nahe-Gegend. Die meisten Mandelsteine jener Gegend sind bloss mit Kalkspath ausgefüllt und in diesem Falle findet sich gewöhnlich an den Wänden der Blasenräume in ihrem Innern ein Absatz von Grünerde, welcher ein Verwitterungsproduct der Melaphyre sein dürfte. Das Erscheinen der quarzigen und verwandten kieseligen Ausfüllungen in den Mandeln und noch mehr dasjenige der zeolithischen Mineralien, ist, wie ich später näher ausführen werde, ein bloss locales, ohne dass dasselbe das Vorhandensein der kohlensauren Kalkmineralien ganz ausschlösse. Diejenigen Melaphyre, welche keine Mandelstein-Structur besitzen, enthalten gewöhnlich auch den Kalkspath auf den sie durchsetzenden Klüften, sowie auf ihren Contractionsspalten und Absonderungen. Die Verbreitung des Kalkspaths als eine Bildung auf dem nassen Wege, scheint in den Melaphyren der Nahe-Gegend ein allgemeines Phänomen zu sein, und wenn auch in diesen Gesteinen auf der Oberfläche der Berge und an den Gehängen die Blasenräume oft ganz leer sind, so möchte diess doch jenen allgemeinen Ausspruch in einem gewissen Sinne nicht beschränken. Die Mandelsteine in den tiefen Thaleinschnitten erscheinen nämlich gewöhnlich mit Kalkspath erfüllt, wenn auch die Blasenräume in derselben Gegend auf den höhern Puncten leer sind. Es ist diess eine Erscheinung, auf welche mich mein verehrter Freund, Herr Berghauptmann von Dechen aufmerksam gemacht hat, und mir selbst ist ihre Richtigkeit nach eigenen Erfahrungen auch von andern

Gegenden, z. B. bei den Schaalsteinen mit Kalkmandeln im Nassauischen und im Herzogthum Westphalen recht lebendig entgegen getreten. Der kohlensaure Kalk scheint näher der Oberfläche, besonders an den Erhabenheiten der Gebirge häufig durch die atmosphärischen Wasser aus den Mandeln wieder aufgelöst, weggeführt worden zu sein. Hier passiren diese Kohlensäure enthaltenden Wasser rasch, aber fortwährend durch die Gesteine, bewirken Auflösungen des Kalks, welches in grösserer Tiefe, wo die Gesteine in den Wassern baden, nicht möglich wird; die an den tiefern Puncten circulirenden Wasser haben schon so viel Kalk aufgelöst, als die darin enthaltene Kohlensäure aufzulösen vermag; sie sind gesättigt, und werden, wenn die Umstände günstig sind, selbst noch kohlensauren Kalk abgeben, fallen lassen, als denselben ferner auflösen.

Die verschiedenen kieseligen Ausfüllungen kommen im Melaphyr nicht bloss in den Mandeln vor, sondern auch auf den Contractionsspalten und den durchsetzenden Klüften. An einigen Puncten der Achatgewinnung bilden sogar die Leisten, wie die Ausfüllungen der letzteren Art von den Achatgräbern genannt werden, die Hauptgewinnung. Chalcedone, Onyxe, Jaspisse, Eisenkiesel, Amethyste und dergleichen erfüllen die Spalten der mandelsteinartigen Melaphyre, und diese Ausfüllungen sind nicht selten eben so gebändert aus verschieden gefärbten und gearteten Lagen zusammengesetzt, wie die ähnlichen Gebilde in den Mandeln, aber die Lagen sind gerade, dem Fallen und Streichen der Spalten folgend.

Bei Wege-Arbeiten habe ich unter andern schmale Chalcedongänge in den Melaphyrmassen gesehen, welche auf mehrere Minuten Wegeslänge zu Tage an ihrem Ausbeissen zu verfolgen waren. Sie waren 1 bis 2 Zoll mächtig und bestanden aus mehreren Lagen von milchweissen und durchsichtigen Chalcedonen, welche mit durchscheinenden abwechselten. An andern Orten kamen weisse, gelbe und gefleckte Jaspisse als Spaltenausfüllungen von mehr als einem halben Fuss Mächtigkeit vor. Wo an einem und demselben Puncte ausgefüllte Mandeln und Leisten sich zusammen finden, scheint es, dass die unreinen Quarze, z. B. die Jaspisse, Eisenkiesel u. dgl. vorzüglich den Spaltenausfüllungen angehören, die fein gebänderten Onyxe, die reinen Chalcedone, die Amethyste u. dgl. haben weit mehr und in ausgebildeter Weise in den Mandeln ihre Herberge. Diejenigen Kalkspäthe und die Zeolithe, welche meist als letzte Gebilde in den mit quarzigen Lagen bis zu einer gewissen Dicke ausgebildeten Mandeln und gewöhnlich in solchen vorkommen, worin noch freier Raum übrig war, so dass sich diese Mineralien darin zu vollkommenen Krystallbildungen gestalten konnten, erscheinen eben so auf den Spalten und in allen sonstigen irregulären nicht blasenähnlichen Höhlenräumen in den Melaphyren. Ich erwähne hier nur als einzelner Beispiele die Vorkommnisse von der schwarzen Mühle bei Oberstein, der Hauptstätte des Harmotoms und der Chabasie, welche in Begleitung von Kalkspäthen auftreten, und das Vorkommen von Prehnit bei Reichenbach, in welchem häufig gediegen Kupfer und Rothkupfererz erscheint.

So muss es sich auch verhalten, jenes doppelartige Vorkommen muss nachweisbar sein. Wäre dieses nicht der Fall, so würde die allgemeine Annahme, dass die Ausfüllungen der Mandeln durch hineingeführte Auflösungen entstanden seien, eine belangvolle Stütze verlieren. Nicht bloss in den Mandeln sind die Auflösungen zur Krystallisation gekommen, überhaupt zu festen Mineralien geworden, sondern auch in den Räumen, welche die Wege darboten, auf denen die Auflösungen in die Mandeln gelangten; nothwendig mussten sich hier dieselben Mineralien aus den nämlichen Auflösungen bilden.

Es liegt meiner vorliegenden Absicht zu ferne, mich in die nähere Entwickelung der chemischen Prozesse einzulassen, welche bei den Auflösungen und daraus erfolgten Ausscheidungen vor sich gegangen sind. Aber auf einige in Betracht kommende Umstände, welche sich auf Beobachtung gründen, will ich doch aufmerksam machen.

Man nimmt gewöhnlich an, die Kieselsäure, welche den Hauptantheil in den fraglichen jüngeren Gebilden ausmacht, so wie die übrigen Bestandtheile wären nach und nach, in Folge der Zersetzung des Melaphyrs aus demselben ausgeschieden, ausgewaschen, und in flüssiger Form in die Mandeln geführt worden. Diese Annahme hat zwar an und für sich nichts Naturwidriges; man hat die Möglichkeit dargethan, dass sich mit Hülfe der atmosphärischen Wasser, welche die Gesteine durchsickern, nach und nach dergleichen, vorzüglich kieselige Absätze bilden können. Ich will diese Möglichkeit nicht in Abrede stellen, die bekannten Erscheinungen, welche die noch vorschreitende Bildung des Hyaliths beweisen, sprechen dafür. Es könnten hiernach die Bildungen in den Mandeln und auf ihren Zuführungswegen noch immer fortgehen und wären nicht als abgeschlossen zu betrachten.

Dieser letztern Annahme aber möchten sich für die uns vorliegenden speziellen Fälle belangvolle Einwürfe entgegensetzen. Das Vorkommen der kieseligen Parasiten in den zahlreichen, weit verbreiteten Melaphyrmassen des Nahegebietes ist darin immer nur eine locale Erscheinung, zwar keine ganz seltene, aber sie fehlt doch an den meisten Stellen, wo der mandelsteinartige Melaphyr auftritt. Nur sehr vereinzelte Puncte des mandelsteinartigen Melaphyrgebirges sind Achatberge, d. h. Localitäten, wo Achate gefunden werden. Hiernach darf man wohl sagen, dass das Vorhandensein jener spätern Bildungen nicht die nothwendige Folge des Vorhandenseins der mandelsteinartigen Textur sei.

Eben so wenig ist jene Erscheinung an den Grad der Zerstörung, der Auflösung geknüpft, welche die Melaphyre erlitten haben. Es ist nicht zu leugnen, dass an den meisten Orten, wo die Achatmandeln vorkommen, der Melaphyr in einem sehr hohen Grade der Zersetzung sich befindet; er ist weich, mürbe, oft sehr erdig, zerreiblich geworden, hat seine dunkeln Farben verloren, welche nicht selten in schmutzig und licht grünliche oder gelbliche umgewandelt sind. Aber es gibt auch Achatgräbereien in den allerfestesten Melaphyren, in solchen, welche halb glasartig sind und im Allgemeinen einen Habitus besitzen, der an einen Uebergang von Pechstein in Obsidian erin-

nert. Eine der ergiebigsten Achatgräbereien liegt zum Theil gerade in einem solchen Melaphyr. Es ist die vom Weichselberge bei Oberkirchen. Es gibt dagegen wieder eine Menge Melaphyrberge in derselben Gegend, deren Gebirgsmasse so zerstört ist, dass man sie für vulkanische Tuffe ansehen könnte, in denen aber keine Spur von der Ausscheidung solcher Familien sich findet.

Nach allen diesen Verhältnissen des Achatvorkommens im Melaphyr kann man nur der Meinung huldigen, dass dasselbe durch Ursachen, welche nur örtlich, nicht allgemein im ganzen Melaphyrgebirge thätig gewesen sind, erzeugt worden sei. Diese Annahme verträgt sich sehr gut mit den Wirkungen heisser kohlensäurehaltiger Quellen, welche nach der Bildung des noch heissen oder auch bereits erkalteten Melaphyrs auf den Spalten desselben hervorbrachen; die Spalten selbst werden Folgen der Contraction und der mechanischen Wirkung gewesen sein, welche letzteren durch die fortgesetzten Hebungen hervorgerufen wurden. Jene heissen Quellen werden solcher Art gewesen sein, wie sie als Nachwirkung vulkanischer Actionen in der Nähe noch thätiger oder schon erloschener eigentlicher Feuerberge nicht selten zu Tage treten. Ich glaube wenigstens, dass die Bildung der Achate und der übrigen Mineralien, welche diese in den Mandeln begleiten jetzt nicht mehr fortschreite und ihr Ende erreicht habe; letzteres wird mit dem völligen Erkalten des Melaphyrs und jener Quellen zusammen gefallen sein. Ohne diese Voraussetzung wäre die locale Erscheinung der Achate im Melaphyr unter so sehr von einander abweichenden Umständen, wie ich sie geschildert habe, nicht denkbar. Nur grade dort, wo zufällig heisse Quellen das Gestein durchdringen, entstanden die Achat-Ausfüllungen.

Bis zu diesem Puncte hin stimmen vielleicht unsere Ansichten über die Bildung der Blasen und der relativen Epoche ihrer Ausfüllung im Melaphyr überein. Aber in der Annahme der Art und Weise, wie die Ausfüllung der Mandeln stattgefunden habe, differiren unsere Meinungen. Sie bezweifeln das Vorhandensein der Infiltrationspuncte bei den Achatmandeln, nämlich der Kanäle, durch welche sie ihre Ausfüllung erhalten haben, und glauben, dass die Ausfüllung durch ein successives Durchschwitzen der steinbildenden Flüssigkeit durch die Wände der Mandeln erfolgt sei. Wenn auch die Möglichkeit einer Ausfüllung in dieser Weise nicht zu bestreiten sein möchte, so möchte ich sie doch grade für die Achat-Mandeln ganz in Abrede stellen.

Ich bin zwar so fest, wie irgend einer davon überzeugt, dass die Wasser- oder die sogenannte Gebirgsfeuchtigkeit viele scheinbar völlig dichte Mineralien durchdringen könne. In meiner Abhandlung über das Färben vieler Substanzen aus der Quarzgattung*) habe ich nämlich die schlagendsten Beweise geliefert, wie mit färbenden

*) Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden in Rheinland, X und: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkunde von v. LEONHARD und BRONN. Jahrgang 1847, S. 473 f.; endlich auch KARSTEN's und v. DECHEN's Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. 22ter Band, S. 262 f.

Stoffen geschwängerte Flüssigkeiten diese Mineralien zu durchdringen im Stande sind. Aber gerade die Art und Weise, wie bei dem künstlichen Färben die wechselnden Lagen der Chalcedone und ähnlicher Massen von diesen Flüssigkeiten durchdrungen werden, beweist, dass nur gewisse Lagen mehr oder minder porös sind, um irgend eine künstliche Färbung anzunehmen, und dass diese Lagen wieder mit andern abwechseln, welche für die Flüssigkeiten völlig undurchdringbar, also auch nicht porös sind, auf welchen abweichenden Eigenschaften die Kunst des Färbens der gebänderten Quarze, der Onyxe, Sardonyxe, der Cameensteine überhaupt wesentlich beruht. Ich bitte sehr, in dieser Beziehung meine Abhandlung vergleichen zu wollen. Wie wäre es daher möglich, dass ein Durchschwitzen der sogenannten Gebirgsfeuchtigkeit den successiven Absatz der Lagen von aussen nach innen in den Mandeln bewirkt haben könnte? Die früher gebildeten, dichten, nicht porösen, für die Gebirgsfeuchtigkeit undurchdringbaren Lagen, welche mit durchdringbaren abwechseln, würden ein unüberwindliches Hinderniss aller weitern Fortbildung von neuen Lagen im Innern der Mandel entgegengesetzt haben.

Wenn wir dagegen in vielen Achat-Mandeln, sowohl in solchen der Nahegegend als vorzüglich auch in brasilianischen in grosser Häufigkeit die bald noch offenen, bald mit den innersten Massen der Mandeln ausgefüllten Wege erkennen, durch welche die steinabsetzende Flüssigkeit in die Mandeln gelangt sein könne, so dürfte es wohl ganz unabweisbar sein, auch durch diese die successive Ausfüllung der Mandeln von aussen nach innen zu erklären. Die offenen oder ausgefüllten Infiltrationskanäle oder Puncte in den Achat-Mandeln sind keineswegs Seltenheiten noch viel weniger Gebilde der Phantasie. Nicht selten sind in einer einzigen Mandel, deren mehrere oder sogar sehr viele sichtbar. Unter den brasilianischen Achat-Mandeln findet man vielleicht selbst eine grössere Zahl, in welchen die Infiltrationskanäle nachweisbar erscheinen, als solche, in denen sie zufällig verdeckt und daher unsichtbar sind.

Die durchgeschlagene Mandel vom Galgenberge bei Idar, welche Fig. 6 abgebildet ist, zeigt uns einen verhältnissmässig grossen Infiltrationskanal, der in der äussern, aus Achatjaspis bestehenden Umrindung der Mandel weit geöffnet geblieben ist, und in den innern Raum einer mit Krystall-Zuspitzungen versehenen Erfüllung von Amethyst führt. Die Fig. 7, 8, 9 und 10 sind durchgeschnittene und auf die Schnittfläche geschliffene und polirte Achatmandeln, welche sämmtlich Infiltrationskanäle zeigen. Bei Fig. 7 einer Mandel aus der Nahegegend, ist noch besonders interessant, dass die feinen Chalcedonstreifen, welche die innerste Amethystausfüllung umgeben, am Rande des Zuführungskanals bis ausserbalb in gleichbleibender Breite fortsetzen, und dieser zuletzt mit Amethyst gänzlich verstopfte Zuführungskanal sich noch bis ausserhalb des Mandelumrisses ausdehnt, so dass die Mandel hier mit einer Hervorragung, einem zapfen- und knospenartigen Körper versehen erscheint. Dass die Erscheinung solcher hervorragenden Zapfen oder Knospen an den Achatmandeln zu Uzenbach ganz gewöhnlich, gewissermassen normal ist, ergibt sich schon aus der Beschreibung desselben, welche Johann Jacob Ferber in seinen „Bergmännischen

Nachrichten von den merkwürdigsten mineralischen Gegenden der Herzoglich Zweibrückischen, Churpfälzischen, Wild- und Rheingräflichen und Nassauischen Länder (Mietau 1776)" mitgetheilt hat. Er vergleicht die dortigen Achatmandeln hinsichtlich ihrer Form mit Echiniten verschiedener Gattungen, beschreibt die daran vorkommenden Zapfen, gibt sogar, freilich schlechte. Abbildungen dieser Gebilde mit ihren ansitzenden Zapfen und sagt, dass sie durch diese Zapfen mit der Achatmutter verbunden seien. Als Achatmutter gelten ihm aber die Gänge und Spaltenausfüllungen (die Leisten) von Jaspis, Chalcedon, Amethyst u. s. w., welche den Melaphyr durchsetzen. Er weist daher auf die unverkennbarste Weise auf den Zusammenhang der Mandeln mit den Gängen oder Leisten, den eigentlichen weitern Zuführungswegen der Kiesel-Substanz hin.

Fig. 8 ist eine Mandel aus Brasilien, welche in ihrem äusseren Umriss aus einem bräunlich gelben Chalcedon besteht. Dieser äussere Umriss ist durch eilf sichtbare Zuführungskanäle unterbrochen, welche sämmtlich von dem Querschnitte der Mandel getroffen worden sind. Die innere Ausfüllung der Mandel besteht aus weissem Amethyst, welcher auch die sämmtlichen Zuführungskanäle verstopft hat.

Fig. 9 stellt eine Mandel aus den Nahe-Gegenden dar, welche zwei Infiltrationskanäle auf dem Schnitte zeigt. Beide Kanäle haben ihre Zuführungen zu dem Innern der Mandel gehabt. Die farbigen Streifen, welche von jedem dieser Kanäle in das Innere der Mandel führen, lassen sich gesondert scharf von einander unterscheiden.

Fig. 10, eine niedliche, eigentliche Onyx-Mandel aus der Nahe-Gegend, zeigt uns einen gefässartigen Zuführungskanal, auf dessen Schnitt alle Streifen, die im Innern der Mandel vorkommen, sich wiederholen. Von dieser kleinen Mandel liegen mir nur zwei scheibenförmige Abschnitte vor, in welchen zusammen drei Zuführungskanäle sichtbar sind, die an verschiedenen Stellen und in verschiedener Richtung in die Mandel geführt haben. Die ganze Mandel hatte in ihrer Integrität wahrscheinlich eine noch grössere Anzahl solcher Kanäle.

Fig. 11, eine Mandel vom Galgenberge bei Idar stellt das allerdings seltene und von mir nur einmal aufgefundene Phänomen dar; dass die verschiedenen Lagen, aus welchen sie besteht, durch schmale, leere Räume (in der Zeichnung dunkel angedeutet) von einander getrennt sind. Es ist dies offenbar die Folge der Contraction der einzelnen Lagen beim Festwerden, wobei jede für sich im Zusammenhang geblieben und sich so zusammengezogen hat, dass zwischen den einzelnen Lagen Lücken entstanden sind.

Fig. 12, ein sogenannter Brillen- oder Augen-Achat, keine ganz seltene Erscheinung in den Nahe-Gegenden, findet seine Erklärung darin, dass die äusserste, erste Ausfüllung der Mandel hier ein weisser Amethyst, in der Mitte der Mandel eine Scheidewand gebildet hat, wodurch der übrig gebliebene Raum der Mandel in zwei getrennte Höhlungen getheilt worden ist. Jede Höhlung hat aber ihren besonderen Zuführungskanal gehabt, und dadurch erscheinen nun die innern Ausfüllungen dieser beiden Räume, sowohl nach der Anzahl, als nach der Dicke und Farbe der ausfüllenden Bandgebilde, verschiedenartig.

Fig. 13 ist das Bild einer durchschnittenen und geschliffenen Achatmandel aus Brasilien. Sie ist nach oben hin nicht mehr ganz, aber nach der Analogie vieler ähnlicher ganzer Achat-Mandeln von derselben Localität in der Zeichnung durch leicht angedeutete Linien in ihrem obern Theile ergänzt worden. Auch ist das Stück der grössern Deutlichkeit wegen in der Zeichnung um ein starkes Drittel vergrössert dargestellt. Die Mandel hat das Merkwürdige, welches übrigens in ganz gleicher Weise fast allen Mandeln von derselben Localität zusteht, dass in ihr eine Schichtenbildung zweierlei Art vorkommt, nämlich die äussere in concentrischer Gestalt, die innere dahingegen als horizontale Ablagerungen, welche nach oben hin, mit der fortgesetzten concentrischen Gestaltung verbunden sind. Es ist in dieser Mandel sichtbar, wie die inneren concentrischen Schichten, wo sie sich nach dem untern Theile der Mandel hin horizontal umlegen, eine grössere Dicke erlangen, welches im Allgemeinen seine Erklärung darin findet, dass bei den concentrischen Schichtentheilen vorzüglich nur die Adhäsions- und Krystallisationskraft thätig sein konnte, während bei ihrer horizontalen Fortsetzung die Schwere in grösserem Maasse ihre Wirksamkeit ausüben musste, und daher die Ablagerungen hier eine grössere Dicke erlangten.

Es ist höchst merkwürdig, dass solche horizontale Ablagerungen, wie sie in jenen brasilianischen Mandeln regelmässig vorkommen, niemals in denjenigen der Nahe-Gegenden angetroffen werden. Hier sind alle Bildungen in den Achat-Mandeln concentrisch und wenn einzelne Störungen einer solchen Concentricität vorkommen, so sind diese stets nur durch Krystall- oder Stalaktiten-Bildungen hervorgebracht. Alle Horizontalität ist in diesen Bildungen völlig ausgeschlossen. L. von Buch*) hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass horizontale Ablagerungen in den Mandeln der Achate weder in Deutschland noch in Frankreich vorkommen, dass dagegen in den britti schen Inseln und im Norden von Europa überall horizontale Bildungen dieser Art beobachtet würden. Auffallend ist immer der Umstand, dass die Horizontalität in den Achat-Mandeln für ganze Länder gänzlich ausgeschlossen erscheint. Die Umstände unter welchen sich die Achat-Mandeln auch selbst in ein und derselben Gegend gebildet haben, können nur als sehr abweichend untereinander angenommen werden, da jede Mandel gewissermassen ein ganz individuelles Gebilde ist und daher ist es um so sonderbarer, dass in Deutschland und in Frankreich niemals die Bedingungen der Bildung von solcher Art gewesen sind, um horizontale Ablagerungen in die Achatmandeln hervorzurufen. Ich verweise hier gerne auf die Deutung, welche L. von Buch von diesen Differenzen gegeben hat, da es mir bei meinen zu einseitigen Beobachtungen nicht möglich ist, Weiteres darüber sagen zu können.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dass die grösseren Mandeln in den Achatgräbereien der Nahe-Gegenden nur verhältnissmässig selten ganz erfüllt vorkommen. Bei weitem die grösste Anzahl dieser Mandeln bestehen nur aus einer dünnen Rinde von amorphen quarzigen Mineralien, auf welche sich, auch oft dünn genug, amethyst-

*) A. a. O. Seite 483.

artige Krystalle angesetzt haben. Diese werden gewöhnlich von den Gräbern gleich zerschlagen, und man sieht daher solch dünne Blasen in den Sammlungen minder häufig, wie ganz oder zum grössten Theile gefüllte schöne Achatmandeln. Bei jenen Mandeln mit geringer Ausfüllung müssen die Zuführungskanäle zu früh von der eingeführten Kieselmasse verstopft worden sein, oder es kann auch die Zuführung derselben überhaupt eine der Quantität nach zu spärliche gewesen sein, als dass sie die Ausfüllung im Verhältniss zum Raume weiter oder vollständig hätte bewirken können.

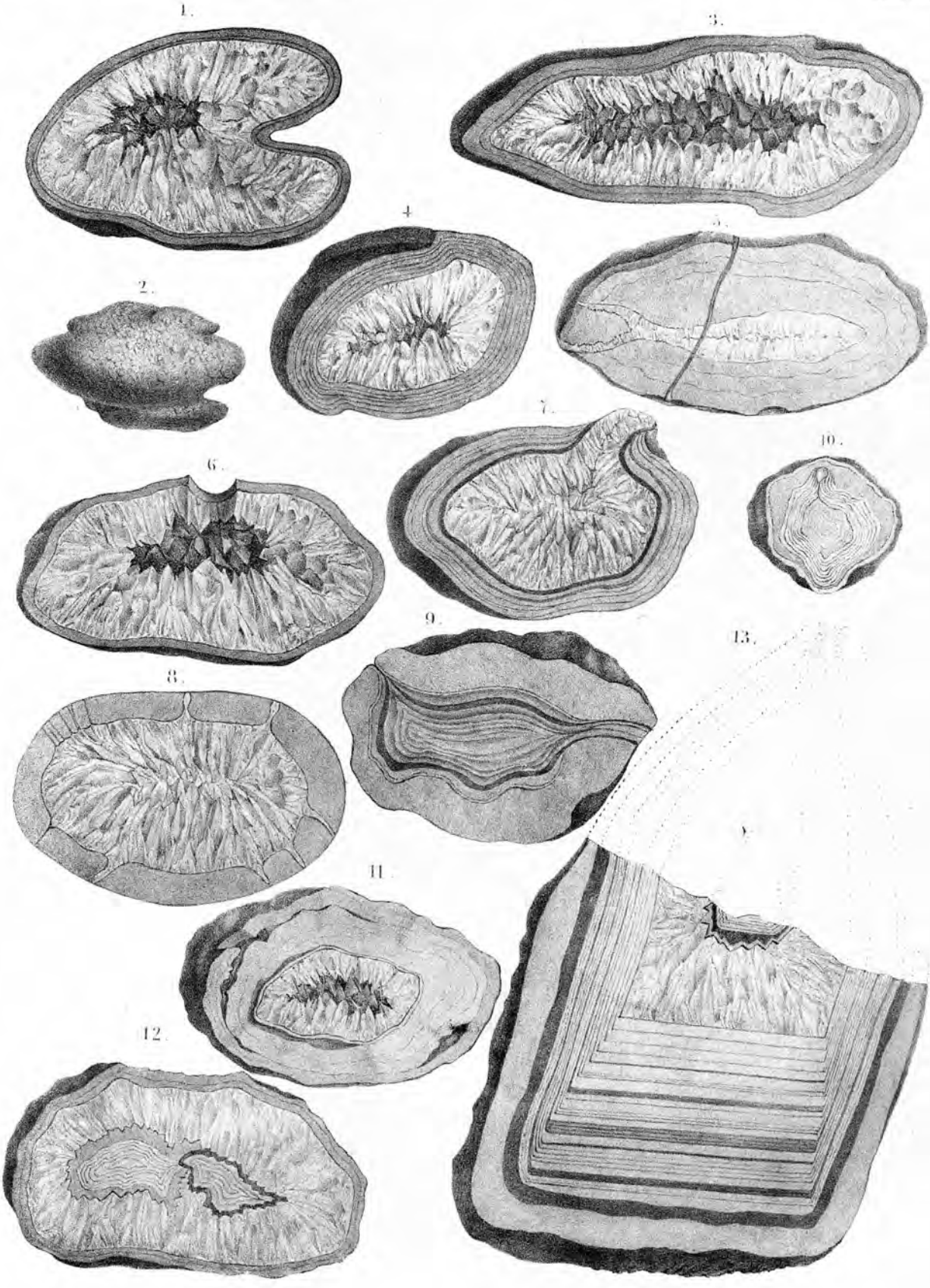
In manchen grösseren Mandeln kommt in den innern, übrig gebliebenen, nicht mit kieseligen oder andern festen Mineralien erfüllten Räumen eine feine, stark mit Eisenoxydhydrat gemengte und oft fast ganz daraus bestehende Erde vor. Ich habe diese Erscheinung nicht bloss in den Nahegegenden, sondern auch bei brasilianischen Mandeln beobachtet. Noch andre solcher Mandeln sind mit Wasser erfüllt. Beides halte ich für jüngere Einführungen, nachdem die eigentliche Basaltbildung schon aufgehört hatte. Die ockerige Erde wird aus dem ganz zersetzten Melaphyr entstanden sein und sie ist mit dem Wasser durch noch offen gebliebene Zuführungskanäle in die Mandeln gelangt. Wenn diese Erklärung, wie sie fast unabweisbar sein dürfte, richtig ist, so liegt darin auch noch wohl ein fernerer Beweis, dass die eigentliche Achatbildung einer früheren Epoche angehört, und daher längst zum Abschluss gekommen sein dürfte.

Der eigentliche Begründer des Achatmandel-Dogma's, in so weit ich dasselbe hier etwas näher erörtert habe, ist L. VON BUCH. Er hat jüngst die von mir aufgestellte Sammlung von Beweisstücken genau durchgesehen und ich zweifle nicht, dass ihn diese Anschauung auch zur völligen Ueberzeugung von demjenigen geführt hat, was ich zur festen Begründung seiner Hauptansicht beizubringen im Stande gewesen bin. Die Worte und Bilder, welche ich Ihnen hiermit vorlege, können freilich für die Ueberzeugung nicht leisten, was die unmittelbare Anschauung der Naturkörper gewährt. Es sollte mich aber sehr freuen, wenn sie Ihre Aufmerksamkeit einigermassen fesseln könnten.

Vielleicht gewinnt dadurch meine Ansicht auch bei Ihnen Wurzel. Eine neuere Autorität, welche sich in derselben Richtung, wie ich über die in Frage stehenden Infiltrationskanäle ausgesprochen hat, ist übrigens DUFRÉNOY *); er sagt nämlich von den Achatmandeln: „*Le centre de ces nodules, presque toujours creux, est herissé de quartz hyalin. La disposition concentrique des zones, qui se ramifient toutes à une espèce de canal, par lequel la matière siliceuse est arrivée, est une preuve évidente de la postériorite des agates.*“

Für heute unterlasse ich den Faden von den Achatmandeln weiter zu spinnen. Vielleicht findet sich an einem andern Orte noch Gelegenheit dazu, denn der Stoff, in der Allgemeinheit aufgefasst, ist durch diese Mittheilungen bei mir noch lange nicht erschöpft.

*) *Traité de Minéralogie. Tom. II. p. 116.*


1.
3.
4
5.
2.
7.
10.
6.
9.
13.
8.
11.
12.

V. Metallurgische Betrachtungen über den Sphärosiderit der Karpathen.

Von

Ludwig Hohenegger.

Mitgetheilt am 20. Juli 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Als Grundlage der nachstehenden Betrachtungen theile ich vorerst die Zusammenstellung der Resultate der quantitativen chemischen Analysen der Erz-, Kalkstein-, Roheisen- und Schlacken-Proben des Erzherzogl. Albrecht'schen Hüttenamtes Trzinietz in Schlesien vollständig mit, so wie sie mir nach den an dem k. k. General-Landes- und Hauptmünz-Probiramte in Wien, unter der Leitung des k. k. Herrn General-Probirers A. Löwe ausgeführten Untersuchungen ausgefertigt wurde.

A. Sphärosiderite.

Nr. 1. Sphärosiderit (Eisenstein von der Berg-Section Wielopoli).

In 100 Theilen:

Eisenoxydul	23,79 = 18,37	Eisen
Manganoxydul	Spuren	
Kalkerde	16,98	
Talkerde	5,02	
Kohlensäure	31,40	(directe Bestimmung)
Rückstand (Thon)	23,85	
Thonerde (aus dem Thon)	0,85	
	101,89	

Nr. 2. Sphärosiderit (Eisenstein von der Berg-Section N. Lischna).

Eisenoxydul	32,98 (Mittel von 2 Analysen) = 25,47	Eisen
Manganoxydul	0,57	
Kalkerde	8,53	
Talkerde	5,32	
Kohlensäure	33,04	(directe Bestimmung)
Rückstand (Thon)	18,70	
Thonerde (daraus)	1,10	
	100,24	

Nr. 3. Sphärosiderit (Eisenstein von der Berg-Section O. Lukan).

Eisenoxydul	14,26 = 11,01 Eisen
Manganoxydul	0,25
Kalkerde	21,38
Talkerde	3,02
Kohlensäure	32,60 (wie oben)
Rückstand (Thon)	26,60
Thonerde (daraus)	1,30
	99,41

Nr. 4. Sphärosiderit (Kalkstein aus Lunzan)

Eisenoxydul	0,37 = 0,28 oder $\frac{1}{4}$ pCt. Eisen
Manganoxydul	0,33
Kalkerde	43,46 (Mittel von 2 Analysen)
Talkerde	Spur
Kohlensäure	34,40 (wie oben)
Rückstand (Thon)	21,35
Thonerde (daraus)	0,15
	100,06

B. Thoneisensteine.

Nr. 1. Thoneisenstein aus Galizien, sogenanntes „mildes Erz“ im ungewaschenen Zustande:

Eisenoxyd	44,80 = 33,35 pCt. Eisen
Manganoxydul (?)	1,34
Thonerde	Spur
Wasser	11,00 (directe Bestimmung)
Rückstand (Thon)	44,40
	101,54

Nr. 2. Thoneisenstein dto dto im gewaschenen Zustande:

Eisenoxyd	38,90 = 26,72 pCt. Eisen
Manganoxydul (?)	1,63
Thonerde	Spur
Wasser	9,00 (wie oben)
Kalkerde	3,64
Kohlensäure	2,86 (berechnet)
Rückstand (Thon)	44 10
	100,13

Dieser letztere Eisenstein enthält zum Unterschiede von dem ersteren über 6 pCt. kohlensauren Kalk eingemengt, sonst dürfte die Zusammensetzung ganz dieselbe seyn; dagegen ist der Unterschied von den Sphärosideriten in die Augen springend, und durch alle Analysen nachgewiesen.

C. Roheisensorten.

Nr. 5. Roheisen von gaarem Hochofengange.

In 100 Theilen:

Kohlenstoff oder Kohle 3,26

Nr. 6. Roheisen von schwach übersetztem Gange.

In 100 Theilen:

Kohlenstoff oder Kohle 2,64

D. Schlacken.

Nr. 7. Schlacken von gaarem Hochofengange.

In 100 Theilen:

Kieselsäure	56,00	
Thonerde	7,95	
Eisenoxydul	7,18	
Manganoxydul	Spuren	
Kalkerde	21,49	
Talkerde	Spur	
Kali	dto	
Kohle	5,00	Ein Theil hievon, der nicht bestimmbare, entwickelt sich als Kohlenwasserstoff, in Verbindung mit Schwefelwasserstoffgas beim Uebergiessen mit Säure, daher der Verlust von 2,38 pCt.
Schwefel	Spur	
	97,62	

Nr. 8. Schlacke von übersetztem Hochofengange.

In 100 Theilen:

Kieselsäure	60,00	
Thonerde	7,50	
Eisenoxydul	3,14	
Manganoxydul	12,09	
Kalkerde	11,31	
Talkerde	Spur	
Kali	dto	
Kohle	3,50	Wie oben, daher auch beinahe der gleiche Verlust.
Schwefel	Spur	
	97,54	

Die Roheisensorten wurden aus dem Grunde, dass dieselben der Hauptsache nach nur Verbindungen von Eisen und Kohle, nämlich Carbüre seyn konnten, auf keine andern Bestandtheile untersucht. Sollte diese Untersuchung nicht genügen, so würde eine neue auf fremdartige Bestandtheile vorgenommen werden müssen.

Die Schlacken sind Silicate, welche sich durch Säuren aufschliessen lassen, und wobei die Kieselsäure sich gallertartig abscheidet; zugleich findet die Entwicklung

von Schwefel- und Kohlenwasserstoffgas Statt; die Bestandtheile sind dieselben, nur die isomorphen Basen von Eisenoxydul, Manganoxydul, Kalk- und Talkerde vertreten sich in verschiedenen Mengen.

K. K. General-Land- und Hauptmünzprobiramt.

Wien den 16. Mai 1847.

Die wichtigsten Fragen des Hüttenmannes bei einer Untersuchung seiner Eisenerze dürften zunächst folgende seyn:

1. Wie viel Eisengehalt hat das Mineral, und ist derselbe constant oder sehr schwankend?
2. Welche Nebenbestandtheile hat dasselbe?
3. Sind diese Nebenbestandtheile an das Eisen chemisch, oder nur mechanisch gebunden, und wesentlich, oder zufällig und willkührlich?
4. Welchen Einfluss dürften diese Nebenbestandtheile auf den Reductions- und Schmelzprocess, und
5. Auf die Qualität der Waare ausüben?

Aus diesen Fragen entwickeln sich alsdann die weiteren Fragen:

6. Welche Zusammensetzung der Erze erscheint die zweckmässigste für den metallurgischen Prozess, und in specie, welche Gattirung der Erze und welche Zuschläge zur Bildung einer geeigneten Schlacke sind nöthig?
7. Welche Zusammensetzung zeigt die nach der bisherigen Empirie erfolgte Schlacke; wie stimmt diese mit den Anforderungen der Theorie, und welche Wichtigkeit dürfte eine rationellere Kenntniss und planmässige Mischung des Erzes für den metallurgischen Process erlangen?
8. Was ist endlich durch eine Vorbereitung der Erze, und namentlich durch den hier bereits in grossem Maasstabe eingeführten Waschungs-, Röstungs- und Abwitterungsprocess zu erwarten?

Ich werde versuchen, so weit es aus den wenigen vorliegenden Untersuchungen bereits möglich ist, zur Beantwortung vorstehender Fragen beizutragen, mehr in der Absicht, um den Weg zur weitern Verfolgung unserer Erze anzubahnen, und über die einzuschlagende Richtung ins Reine zu kommen, als um schon absolut richtige Schlüsse aufstellen zu wollen.

Ad 1. Eisengehalt.

Aus den Proben Nr. 1. 2. 3. stellt sich im Einzelnen ein sehr verschiedener Eisengehalt heraus, nämlich von 11, 18 und 25 pCt. Eisen, welches als Durchschnitt für das sogenannte feste, d. h. Stufferz im Naturzustande, circa 18 pCt. ergäbe. Für das sogenannte milde Erz, welches eigentlich derselbe Sphärosiderit, aber in verwit-

tertem Zustande ist, und welches in der Regel den obersten zu Tage ausgehenden Theil der Flötze bildet, zeigen die Proben B Nr. 1 und 2 ein Ausbringen von 26 und 33 pCt. somit im Durchschnitte von nahehin 30 pCt. Eisen.

In dem Probezettel heisst es *ad* B 1. Thoneisensteine aus Galizien im ungewaschenen Zustande und *ad* 2 im gewaschenen Zustande.

Es scheint aber bei der Versendung, in der von hier gemachten Eingabe, durch Verwechslung ein Irrthum unterlaufen zu seyn, und es sind sicherlich beide Proben im gewaschenen Zustande, aber von verschiedenen Haufen, und nicht von Galizien, sondern von Ustron.

Obwohl die in obigen Analysen gefundenen Gehalte an Eisen sowohl des milden als festen Erzes, mit dem hiesigen durchschnittlichen Ausbringen viel Uebereinstimmung zeigen, so kann über die Vollkommenheit unseres Hochofenprocesses bezüglich der Eisen-Reduction noch kein sicherer Schluss gezogen werden, da hier mehrere hundert Flötze zur Verschmelzung kommen, und die obigen Proben schon so viel beweisen, dass der hiesige Sphärosiderit in seinem Eisengehalt ausserordentlich schwankt.

Diess haben wir hier auch bereits im Grossen erfahren, je nachdem mehr Erze von der einen oder andern Revier verschmolzen wurden. — Auch liegen schon eine Menge Tiegelproben vor, welche jetzt regelmässig bei den erzherzoglichen Hütten jede 4te Woche gemacht werden müssen, und welche bereits Unterschiede des Eisengehaltes von 4—36 pCt. gezeigt haben *).

Ad 2. Von besonderem Interesse zeigen sich vorliegende Proben durch Darlegung der Nebenbestandtheile. Diese bestehen im festen Sphärosiderit in der Hauptsache aus Eisenoxydul, Spuren von Manganoxydul, etwas Magnesia, vorherrschend Kalkerde, und endlich Thon- und Kieselerde.

Im milden, mehr oder minder zu Brauneisenerz verwitterten Sphärosiderit, scheint nebst der Kohlensäure, auch Kalkerde fast zu fehlen; dagegen mehr thonige Bestandtheile über Hand zu nehmen, welche meist vom Nebengestein herrühren dürften.

Ad 3. Wird aus den Analysen bereits so viel klar, dass ein Theil dem Erze nur mechanisch beigemengt ist, wohin namentlich der ganze unlösliche Rückstand an Thon gehören dürfte, während nebst Eisenoxydul, Kalkerde, Talkerde und etwas Manganoxydul in der Hauptsache, chemisch mit Kohlensäure an das Erz als Sphärosiderit gebunden sind.

Der unlösliche Rückstand als mechanische Beimengung des Minerals betrachtet, beträgt in den vorstehenden Analysen im festen Erze 20—30 pCt., im milden Erze aber erreicht derselbe selbst nach deren freilich nicht sehr weit getriebenen, sondern nur in einem Uebersturz von Wasser bestehenden Waschung noch an 44 pCt., was

*) Im Allgemeinen wird hier im Hochofen je nach der Qualität und Zubereitung der Erze im Grossen ein Ausbringen von 22—26 pCt. erreicht.

nur durch die starke Vermengung mit taubem Schiefer als Nebengestein mit dem Erze erklärlich wird, und in soferne nicht gut vermeidlich ist, als mit der Verwitterung des Sphärosiderits, immer auch der Mergelschiefer als Nebengestein verwittert, und bei der Gewinnung des Erzes sich nun mit dem letzteren derartig vermengt, dass ohne zu kostbare Anstalten oder Erzverlust, nicht aller beigemengte Schiefer von dem zum Theil taubartigen Erze entfernt werden kann, obwohl diese Analysen anderseits andeuten, dass der Waschprocess noch einer bedeutenden Vervollkommnung bedarf.

Nachdem ferner die Proben *ad* A. 1, 2 und 3 aus diesem Rückstande nur einen Thonerdegehalt von 0,85—1,30 pCt. angeben, so scheint derselbe fast gänzlich aus mechanisch beigemengten Quarzsande zu bestehen. Diess bestätigt sich denn auch durch den Kieselerdegehalt der Schlacke, welcher in den zwei Proben von 56 und 60 pCt. sich darstellt; wobei zur Erklärung dieses starken Kieselgehaltes der Schlacke noch anzunehmen wäre, dass unter letzterem Gehalte auch ein Theil der Kieselerde von dem abschmelzenden Gestelle mit enthalten sey, welches aus Quarzsandstein besteht, wenn nicht etwa auch der Rückstand der milden Erze vorzugsweise aus Kieselerde besteht, oder die Zugabe von circa 10 pCt. Cokes zur Holzkohle, viel Kieselerde in die Beschickung bringt.

Wahrscheinlich ist es aber, dass der thonige Rückstand des milden Erzes aus dem Gebirgsschiefer stamme, und mehr Thonerde als Kieselerde enthalte, weil nur hierdurch der grosse Thonerdegehalt der Schlacke von circa 8 pCt. erklärlich wird, während im festen Erze nur 1—2 pCt. gefunden wurde.

Gehen wir nun auf die wesentlichen oder vielmehr auf die chemisch gebundenen Bestandtheile unseres Sphärosiderits über, so zeigt sich hier ein Beispiel von dem Gesetze der vicariirenden Bestandtheile bei isomorphen Bildungen, in sehr weitem Umfange und gibt zu einer schönen Betrachtung Veranlassung.

Stellt man die drei Proben von Sphärosiderit *ad* A. 1. 2. 3 und des Kalksteines *ad* 4 mit Hinweglassung des sicher nur mechanisch beigemengten Rückstandes zusammen, und nimmt man an, dass Eisen, Magnesia und Kalk wenigstens in der Hauptsache, chemisch und wesentlich das Mineral constituiren, so ergeben sich für den Sauerstoff beiläufig folgende stöchiometrisch berechnete Zahlen.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4 Kalkstein
Eisenoxydul	7,47	9,01	4,45	0,09
Manganoxydul		0,14		0,08
Kalkerde	6,23	3,03	8,54	15,80
Talkerde	2,56	2,64	1,70	„
Summe	16,26	14,82	14,69	15,97
Kohlensäure	14,8	14,94	16,60	15,90

Es zeigt sich hier offenbar eine beinahe völlige Gleichheit des Sauerstoffgehaltes der verschiedenen Basen mit dem der Kohlensäure, wodurch einestheils die Natur dieses Erzes als *Singulo Carbonat* unzweifelhaft dargethan ist, indem der kleine Ueberschuss an Basen *ad* 1 wahrscheinlich aus dem Thone des Rückstandes extrahirt ist, und nur in Nr. 3 etwas zu viel Kohlensäure erscheint.

Im Ganzen aber zeigt sich, dass der Sphärosiderit der Karpathen seinen Eisengehalt in allen beliebigen Verhältnissen mit Kalkerde und theilweise auch mit Talkerde wechselt, dagegen weit weniger Mangan durchschnittlich enthält, als der ihm gleiche Spatheisenstein. — Doch scheint auch der Mangangehalt fast nie ganz zu fehlen. Ja es sind neuerdings Sphärosiderite gefunden worden, welche nach dem äusseren Ansehen mehr Manganoxydul als Eisenoxydul enthalten dürften, und welche ich später zu einer besondern Untersuchung vorzulegen gedenke. — Würde sich diese meine Vermuthung bestätigen, so hätten wir kohlensaures Manganoxydul, welches sich zum rosenfarbigen Manganspath ähnlich verhielte, wie Kalkstein zum Kalkspath und wie Sphärosiderit zum Spatheisenstein, und welche im Weiteren auch unter einander alle möglichen Zwischenvaritäten bilden können. Wahrscheinlich wird sich ein Aehnliches auch noch mit der kohlensaueren Talkerde finden, was zunächst auf die Dolomite führt, die auch wirklich auf der ungarischen Seite der Karpathen schon mehrfach nachgewiesen sind, und bei denen zunächst mit Bezug auf LEOPOLD v. BUCH's Theorie nun zu untersuchen wäre, ob die Magnesia erst später durch plutonische Wirkungen in das Mineral eingedrungen sey, oder gleich mit dem Kalk aus wasserflüssiger Masse niedergeschlagen wurde. — Alle diese verschiedenen Carbonate kommen auch immer unter ähnlichen Verhältnissen meist als schmale Flötze im Karpathenschiefer vor, und sind oft sehr schwer von einander zu unterscheiden. Vielleicht wird eine weitere Untersuchung dieser zahllosen neptunischen Niederschläge aus dem grossen offenbar an Kohlensäure und respective Bicarbonaten überreichen Karpathen-Meere, welche wahrscheinlich durch mehrere Formationen (Lias bis inclus. Kreide) sich wiederholt haben, auch noch andern nützlichen Schlüssen für die Geologie den Weg bahnen, wenn diese mit den als plutonisch anzunehmenden grossen Ablagerungen des Spatheisensteines in den ungarischen Karpathen einerseits, und mit den erst später abgedampften oder niedergeschlagenen grossen Salzmassen längs der Karpathen zusammen betrachtet werden. — Ich vermuthe hier einen festen Zusammenhang des Neptunismus und Plutonismus in diesen Gebilden, mit welcher Doppelbildung auch die zahlreichen Säuerlinge und Thermen in den Karpathen als schwacher Nachklang im Zusammenhang stehen dürften. — Die Sache wird besonders interessant werden, wenn man die relative Zeit der neptunischen Niederschläge nnd der plutonischen Ausleerungen näher zu bestimmen im Stande seyn wird, was vielleicht bei dem raschen Fortschreiten der Naturwissenschaften nicht mehr so ferne liegen dürfte.

Für uns Hüttenleute aber geht schon aus diesen wenigen Analysen (im Zusammenhalte mit den auf trockenem Wege durch Tiegelproben und mit den im Grossen beim

Hochofen gemachten Erfahrungen) zur Genüge hervor, dass bei den zahllosen Flötzen, welche allein schon bei den erzherzoglichen Eisenwerken im Betriebe stehen, die grösste Sorgfalt in Prüfung der Erze nöthig werde, damit nicht die unhaltigen sehr entfernten oder sonst kostspieligen Flötze mit Schaden verhüttet werden, während vielleicht sehr nahe gelegene Erze wegen anscheinender Armuth unbenützt bleiben, was wohl auch bis jetzt sehr ins Auge gefasst wurde, aber auf blossem empirischen Wege nicht genug zu ermitteln war.

Ad 4. Der Einfluss der verschiedenen Nebenbestandtheile ist sehr verschiedenartig. Kalkerde und Talkerde erscheinen als eine sehr nützliche Beigabe zur Verschmelzung und resp. Verschlackung der in dem Erze enthaltenen vielen Kiesel- und Thonerde. Der Antheil an tauben Basen, und namentlich an Kalkerde und Talkerde in den drei Proben des festen Erzes *ad* A. 1. 2. 3 ist so bedeutend, dass er mit der in dem Rückstande enthaltenen Thonerde allein, zur Verschlackung der Kieselerde, d. h. überhaupt zur Bildung einer guten Trisilicat-Schlacke hinreichen sollte.

Doch bestätigt die Erfahrung diess nicht, und es müssen bei sämmtlichen Hochöfen, welche Karpathen-Sphärosiderite verschmelzen, durchschnittlich noch 12 — 16 pCt. Kalkstein zugeschlagen werden. Es ist sonach wahrscheinlich, dass die wenigen zur Analyse diessmal eingeschickten Erze, gerade zu den kalkhaltigsten zählen, und der Durchschnitt weit weniger Kalk ausweisen dürfte; dazu kommt noch, dess der hiesige Kalkstein selbst, gleich den ähnlichen Flötzlagen des Sphärosiderits, immer sehr unrein ist, und dass selbst die reinsten Sorten, wohin die Probe *ad* A. 4 gehört, noch an 22 pCt. Kieselerde enthalten, welche einen so grossen Theil des Kalkes zur Verschlackung erfordert, dass nur circa 50 pCt. Kalkstein wirklich zur Verschlackung der Nebenbestandtheile im Erze dient. Bei ganz reinem Kalkstein würde also ein Zuschlag von 6 — 8 pCt. Kalkstein genügen.

Wegen dieser Unreinheit des Kalksteines habe ich hier schon seit drei Jahren auf reinen Kalktuff schürfen lassen, der aber leider nur zu selten und fast nie ganz rein, und in grösseren Massen im hiesigen Alluvialboden sich findet.

Vorstehende Proben geben aber zugleich den höchst wichtigen Fingerzeig, dass es durch fleissige Untersuchungen der verschiedenen Flötze vielleicht möglich wird, stark kalkhaltige Sphärosiderite in solcher Menge bei billiger Gewinnung zu finden, dass solche mit den übrigen Erzmassen gattirt, das richtige Verhältniss zu guten Trisilicaten ohne Zumengung von leeren Kalksteinen geben, worauf nun unser Augenmerk scharf gerichtet werden soll.

Es ist aber auch möglich, dass bereits die bis jetzt zur Gattirung genommenen Erze ursprünglich Kalk genug enthielten, um den Zuschlag vom Cementkalkstein zu erübrigen; dass aber durch unsere sehr sorgsame zweijährige Auswitterung und Auslaugung nach der Röstung, welcher alle festen Sphärosiderite unterworfen werden, der Kalkgehalt grösstentheils vor dem Verschmelzen weggewaschen wird; dafür spräche wenigstens der Umstand, dass laut obigen Analysen die milden Erze fast gar keinen Kalk ent-

halten. Dieses Erz ist wie schon gesagt, eigentlich nichts Anderes, als der verwitterte und durch die Atmosphärilien umgeänderte oberste Theil der Sphärosideritflötze (die mehr oder minder vollständige anogene Metamorphose von Sphärosiderit zu Brauneisenstein nach unserem hochschätzbaren Herrn Bergrath Haidinger), und enthält auch meistens noch unveränderten Sphärosiderit wie die Probe *ad* B. Nr. 2 beweist. Wo ist nun hier die Kalkerde und Talkerde hingekommen, von welcher nur noch *ad* 2 sich 3,6 pCt. Kalkerde in den Analysen wieder findet?

Es scheint hiernach, dass bei der Metamorphosirung des kohlensauren Eisenoxyduls in Eisenoxydhydrat die Kalkerde und Talkerde wahrscheinlich mit Hilfe überflüssiger Kohlensäure fast ganz von Wasser aufgelöst und weggeführt worden seyen.

Im Uebrigen stimmt die Zusammensetzung dieser milden Erze nach Abzug des beigemengten Thones oder Rückstandes nahehin mit der chemischen Formel des Göthits, da ziemlich gleiche Theile Sauerstoff das Eisenoxyd und das Wasser durch Berechnung ergeben, nämlich:

Mildes Erz	Nr. 1.	Nr. 2.
Eisenoxyd	15,68	15,71
Manganoxyd	0,42	0,69
Summe	16,10	16,40
Wasser	17,1	16,15

Auffallend ist hierbei auch der grössere Gehalt von Manganoxyd, der sich demnach mehr concentriren würde aus dem festen Erze. Im Allgemeinen würde sich jedoch auch dieser Mangangehalt in Vergleich zu dem des Spatheisensteines sehr gering zeigen, und die Armuth der hiesigen Sphärosiderite an Mangan erklärt nebst dem grossen Kieselgehalte im Weitern nach hüttenmännischen Erfahrungen, genügend den grossen Unterschied zwischen dem Spatheisenstein (namentlich dem steirischen) und den hiesigen Sphärosideriten, trotz der im Uebrigen ganz ähnlichen Bestandtheile.

Das hiesige Stabeisen ist zwar, wie das aus Spatheisenstein sehr fest und zähe, aber immer nur weichzäh, während der Spatheisenstein nebst Zähigkeit zugleich Härte gestattet, und sich besonders zu Stahl eignet, der hier nicht gemacht werden kann.

Mit Erfolg habe ich jedoch in jüngster Zeit Manganerze zu dem hiesigen Sphärosiderit gattirt, und wenige Procente genügten, um ein Spiegeleisen und vortreffliches Stabeisen, wie aus Spatheisenstein, zu erzeugen, worüber ich mir später eine besondere Mittheilung zu machen erlauben werde.

Bei Gusseisen aber sind die hiesigen Sphärosiderite gegen Spatheisenstein im Vortheil, da gerade der starke Mangangehalt der Erzeugung feinerer Gusswaare bei so vollkommenem Dünnfluss und langsamer Erstarrung wie hier der Fall ist, im Wege steht. Unser Gusseisen hat auch bei grösster Dünne und Feinheit, noch eine un-

gewöhnliche Festigkeit und Weichheit, und vereinigt so alle Vortheile eines guten Gusses.

Von schädlichen Bestandtheilen haben die Analysen nur Spuren von Schwefel ausgewiesen, was sich aus den eingesandten reinen Probstücken wohl erklären lässt. Im Grossen haben wir wohl häufiger mit Schwefel zu kämpfen, der jedoch durch gute Vorbereitung der Erze und sorgsame Hüttung, in der Regel ganz unschädlich und unfühlbar gemacht wird. Nur bei Rohgang ist der Schwefel von empfindlichem Einflusse, und erzeugt wirklichen Rothbruch.

Bezüglich der untersuchten Roheisensorten ist es interessant zu ersehen, dass die etwas grauere Sorte wirklich mehr Kohlenstoff, jedoch immer nur 3,26 pCt. enthält.

Ich werde mir später erlauben, noch mehr differente Roheisengattungen zur Prüfung mit Bezug auf andere wichtige Verhältnisse vorzulegen, und enthalte mich bis zu einer planmässigen Vorlage von den Hauptroheisen-Unterschieden bei hiesiger Hüttung, vorläufig jedes Urtheils. Interessant wird es alsdann auch seyn, namentlich zur Erforschung und Aufklärung bei der Stabeisenfabrication, zu erfahren in welchen verschiedenen Hauptverbindungen als Carbüre und Graphit sich der Kohlenstoff gewöhnlich in den Hauptsorten dahier findet.

Noch sey es mir erlaubt, schliesslich einige Ansichten bezüglich der hiesigen Schlackenbildung vorzulegen. Wenn man die beiden Analysen Nr. 7 und 8 nach ihrem stöchiometrischen Werthe bezüglich des Sauerstoffgehaltes vergleicht, so ergeben sich nahehin folgende Zahlen:

	Nr. 7 Schlacke von hohem Gaargange	Nr. 8 Schlacke von minder hohem Gaargange
Thonerde	4,00	3,67
Eisenoxydul	1,71	0,74
Kalkerde	6,06	3,43
Manganoxydul	. . . 0,08 . . .	. . . 2,57 . . .
	11,85	10,41
Kieselerde	30,1	31,91

Hiernach wäre die glasige Schlacke von höherem Gaargange Nr. 7 ein Gemisch von Bisilicat mit Trisilicat, während die minder hochgaare Schlacke Nr. 8 mit einem Trisilicate völlig übereinstimmt.

Vor allem muss ich darauf aufmerksam machen, dass bei der von mir gemachten Vorlage der beiden Schlacken ein in Trzinietz zwar üblich gewordener, jedoch nicht ganz richtiger Ausdruck belassen wurde, indem die Schlacke Nr. 7 bezeichnet wurde als Schlacke von gaarem Hochofengange, und Nr. 8 Schlacke von übersetz-

tem Hochofengange. In der Hüttensprache versteht man sonst unter übersetztem Gang, wie wohl bekannt ist, gewöhnlich ein so starkes Missverhältniss von Kohle zu Erzen, dass der Schmelzprocess unordentlich erfolgt, und namentlich weisses Eisen von rohem Aussehen mit mehr oder minder schwärzlicher Schlacke, bei schlecht leuchtender Form erfolgt.

Eine solche starke Uebersetzung ist hier nicht gemeint, sondern nur eine so feine Steigerung des Erzsatzes, dass das Roheisen bei hell leuchtender Form und completem Gaargange zwar nicht mehr zu unserm sehr dünnen Potteriegusse langflüssig und grau genug sich verhält, zu allen ordinären Gussarbeiten und namentlich Maschinenguss aber noch immer vortrefflich sich eignet, wie auch die Roheisenprobe *ad* C. Nr. 6 beweist, welche der letztern Schlacke entspricht. Es wäre daher statt übersetzt (welches nur relativ für Trzinietz gilt) zu setzen, mittlerer Gaargang mit Neigung zum Hartwerden an den Kanten, während der Gang, bei welchem die dünnsten Gussstücke noch intensiv grau und weich bleiben, und wohin das Roheisen *ad* C 5 und die Schlacke *ad* D 7 gehört, hochgaar genannt werden sollte. Wir haben es hier also jedenfalls mit zwei Gaarschlacken zu thun, nur von verschiedenen Graden der Gaare, indem die Schlacke *ad* 7 in höherer Temperatur erfolgt ist als die Schlacke 8.

Da ist es nun aber im Zusammenhalte mit obigen zwei Analysen nicht gut erklärlich, warum die in höherer Temperatur erblasene glasige Schlacke *ad* 7 theilweise Bisilicat sey, während die in einer niedrigern Temperatur erblasene Schlacke 8 ein vollständiges Trisilicat darstellt. Sollte vielleicht Thonerde wegen Ueberfluss an Basen *ad* 7 in so hoher Temperatur mit der Kieselerde gemeinschaftlich an die Stelle der Säure eingetreten seyn?

Da unsere Karpathen-Sphärosiderite sich durchaus sehr strengflüssig erweisen, gewiss vorzugsweise in Folge der vielen Kieselerde, welche meistens als feiner Sand das ganze Mineral zu durchdringen scheint, so ist anzunehmen, dass die bei uns als Regel anzuwendende Temperatur sehr hoch seyn müsse, was dann auch die Erfahrung bestätigt.

Nach dem in der Metallurgie geltenden Erfahrungssatze, dass je höhere Temperaturen angewendet werden, desto höhere Silicate gebildet werden können und sollen, ist demnach zu erwarten, dass bei richtiger Beschickung und vollständigem Gaargange hier als Regel Trisilicate erfolgen. — Für uns ist es aber dahier offenbar auch von ökonomischen Werthe, die Bildung von Trisilicaten zu verfolgen, um an den zur Basisbildung nöthigen Kalkzuschlägen möglichst zu ersparen, und dieselben vielleicht mit der Zeit ganz zu erübrigen. Dann wird es aber auch von Wichtigkeit seyn, solche Trisilicate resp. Basen dazu zu wählen, welche einerseits geeignet sind, durch ihre starke Positivität ein reines Eisenausbringen zu fördern (was nach der Analyse 7 bei der hochgaaren glasigen und rein scheinenden Schlacke noch nicht genug der Fall zu

seyn scheint), als andererseits die Bildung der Trisilicate bei der möglichst niedrigsten Temperatur zu vermitteln.

Gerade letzterer Punkt ist für unsese Karpathenerze auch von grösster Wichtigkeit, weil die hiesigen Wälder nur durchschnittlich zum vierten Theil hartes Holz liefern, und das weiche Holz meist aus Rothtannen besteht, welche zumal als Flössholz ein sehr leichtes Kohl gibt, welches zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen, wie sie unsere Karpathen-Sphärosiderite bis jetzt erfordern, sich nur mit dem Nachtheil eines unverhältnissmässigen Aufwandes verwenden lässt.

Dieses Missverhältniss von zu weichem Brennstoff zu sehr strengflüssigem Erze erklärt auch zur Genüge, warum, trotz der zweckmässigsten Einrichtungen zu Brennstoff-Ersparung durch gute Gebläse und Winderhitzung und trotz der mühseligsten Vorbereitungen der Erze durch Waschen, Rösten, Zerquetschen und 2jähriges Abwittern und Abwässern — ich sage, warum dessen ungeachtet die Karpathen-Sphärosiderite beinahe mit weniger Brennstoffaufwand bei Cokes als bei Holzkohle verschmolzen werden können. Als Zahlenbeleg mag dienen, dass die freiherrl. v. Rothschild'schen Eisenwerke zu Wittkowitz schon seit Jahren den Centner Roheisen aus den Karpathen-Sphärosideriten bei kalter Luft mit durchschnittlich 200 Pfd. Cokes erzeugen sollen, während die Erzh. Eisenwerke so wie alle andern Eisenwerke in den Karpathen früher bei kalter Luft durchschnittlich 225—250 Pfd. Holzkohle aus $\frac{3}{4}$ weichen und $\frac{1}{4}$ harten Hölzern benöthigten, und erst durch Anwendung der Lufterhitzung von 150—200° R. ist es endlich gelungen, den Aufwand auf durchschnittlich 160 Pfd. pr. Ctr. Roheisen herabzubringen *). Nun ist aber notorisch, dass selbst in den besten Hütten in Belgien und England wie in Frankreich und Preussen bei Cokes fast überall 50—100 pCt. Brennstoff mehr gebraucht wird, als bei Holzkohle.

Der Cokesbetrieb steht demnach für die Karpathen-Sphärosiderite in einem ungewöhnlich günstigen Verhältnisse im Vergleich zu der Verschmelzung mit Holzkohle. Mag dabei auch ein Theil des Vorsprunges in dem vortrefflichen reinen Coke der Ostrauer Steinkohle bei zweckmässiger Ofeneinrichtung gesucht werden, so kann diess doch nicht einen so sehr grossen Unterschied bedingen, wie hier vorliegt. — Auch kann die Ursache nicht etwa in einer mangelhaften Construction der hiesigen Hochöfen für Holzkohlenbetrieb gesucht werden, welche durch vielfache wohlbewährte Versuche und langjährige Erfahrungen in ihren gegenwärtigen Dimensionen festgestellt erscheinen, und sich durch hohe und weite Kohlensäcke bei verhältnissmässig engen und hohen Gestellen, so wie kräftigen Gebläsen gerade für Brennstoffersparung besonders eignen dürften.

*) Wobei auf 100 Pfd. Brennstoff 300—320 Pfd. an verschmolzener Erzmasse inclusive Zuschlägen kommt, bei einem Ausbringen von 22—25 pCt. Eisen.

Wenn man die Bestandtheile des Karpathen-Sphärosiderites mit denen des Steinkohlen-Sphärosiderites aus England und Preussen und auch aller Spatheisensteine vergleicht, so kann man nicht leicht etwas Anderes als Ursache des bedeutenden Strengflusses finden, als den namhaften Kieselerdegehalt, der in der Hauptsache als fein zertheilter Quarzsand, in der ganzen Masse umherzuliegen scheint.

Nachdem hier die festen Sphärosiderite durch Rösten, Zerquetschen und 2jähriges Abwittern mechanisch und chemisch wesentlich metamorphosirt und theilweise in den Zustand gebracht werden, in welchen das schon besprochene milde Erz durch die Natur selbst zersetzt wurde, nämlich in Eisenoxydhydrat, so wird hierdurch die Reductionsfähigkeit und Schmelzbarkeit wesentlich erleichtert.

Um nun alle die in Obigem nur in schwachen Zügen angedeuteten Verhältnisse gründlich zu ermitteln und mit Hilfe der Chemie dem hiesigen Hüttenprozess einen weitern festen Vorschub zu leisten, werden wohl mit weitern planmässig erfolgten Analysen auf nassem Wege, auch Proben auf trockenem Wege für zweckmässigste Gattirung und Beschickung in der Weise verbunden werden müssen, wie die Schweden, und namentlich der berühmte SEFSTRÖM diess bereits mannigfach in Uebung gebracht hat.

Während die nasse Analyse uns mit den vielen, hier so mannigfach wechselnden Nebenbestandtheilen der Erze bekannt macht, muss eine auf rationelle Basis gestellte Synthese durch Proben im Kleinen, auf trockenem Wege, zu der zweckmässigsten Gattirungs- und Beschickungsmethode führen.

Würden die hiesigen Sphärosiderite sich in wenig Hauptgattungen ziemlich gleich oder ähnlich verhalten, so würde diese Arbeit vielleicht nicht so sehr schwierig seyn, und durch eine rationelle gleichmässige Behandlung ein baldiges Gelingen erwarten lassen. — Aber da tritt vorzüglich der Umstand noch dazwischen, dass eine endlose Mannigfaltigkeit in der Combination der Bestandtheile statt zu finden scheint. Es werden hier im Ganzen bei den Erzh. Eisenwerken vielleicht allein an 400 verschiedene Flötze von der Gegend bei Meseritsch und Weisskirchen in Mähren angefangen, an den Karpathen durch Schlesien hin, bis tief nach Galizien im Abbau begriffen sein.

Wie sehr jedes einzelne Flötz je nach der grösseren oder geringeren Verwitterung, und wie mannigfach endlich diese zahlreichen Flötze, die vom Kalkstein an, bis in reinen Sphärosiderit, durch alle möglichen Combinationen übergehen, variiren können, ist aus dem Obigen an und für sich begreiflich.

Zum Schlusse für diese Betrachtung seien mir noch einige Bemerkungen und Ansichten über die untersuchte Schlacke erlaubt.

Wenn man die untersuchten festen Erze (als geröstet) im üblichen Verhältnisse, mit dem untersuchten Kalkstein zusammen rechnet, so müsste sich eine Schlacke ergeben, von beiläufig 36 pCt. Kalkerde, 7 pCt. Talkerde, 48 pCt. Kieselerde, 1¼ pCt. Thonerde und 10½ pCt. andere Bestandtheile. Es ergab sich aber aus den beiden Schlacken nur 11—21 pCt. Kalkerde — blos Spuren von Talkerde, dagegen 56—60 pCt. Kieselerde, 7½—8 pCt. Thonerde.

Da die untersuchten Erze aber wie schon gesagt nur einen kleinen Theil der gewöhnlichen Beschickung ausmachen, und jedesmal wenigstens an 20—30 Flötze zur Verschmelzung gelangen, so ist wohl keinesfalls ein Irrthum in den Analysen anzunehmen, die im Uebrigen so viele schöne Uebereinstimmung zeigen, sondern es ist sicher anzunehmen, dass die Bestandtheile ausserordentlich mannigfach wechseln. — Nach dem schon stöchiometrisch berechneten Werth der Schlacke D. 8., wenn man den angegebenen Gehalt von Eisen und Mangan für Kalk gleichwerthig nimmt, und die neuesten schönen Untersuchungen RAMMELSBERG's über die Zusammensetzung der Eisenhochofenschlacken (POGGD. *Annal.* Bd. 44. S. 95) berücksichtigt, ergibt sich, dass diese Schlacke, den Gewichtsverlust von $2\frac{1}{2}$ Procent und der Kohlegehalt von 3,5 unverändert gelassen, der Zusammensetzung eines Trisilicates $R \left\{ \begin{matrix} \ddot{S}i \\ \ddot{A}l \end{matrix} \right.$ sich nähere.

Interessant wäre es nun, da gerade diese Schlacke krystallinische Textur und sogar einige undeutliche Krystalle zeigt, dieselbe auch oryktognostisch näher zu bestimmen.

Die namentlich aus Spatheisenstein schon mehrfach erhaltenen Augitischen Gebilde werden wir wegen dem Vorherrschen der Magnesia in diesen Gebilden, und als vorzugsweise Bisilicate, hier nicht so leicht erwarten können.

Dagegen habe ich neuerdings noch andere Krystallisationen der Hohofenschlacke bei Zugabe fremder Erze erhalten, welche bei näherer Prüfung eben so interessant dem Metallurgen als dem Chemiker und Mineralogen werden dürften, und deren nähere Mittheilung ich mir später hier erlauben werde. Vorläufig will ich nur so viel kurz andeuten darüber, dass ich bei Zusatz von nur 10 pCt. eines schwarzen Manganerzes zu unserm Karpathen-Sphärosiderit, wie schon oben erwähnt, nicht nur ein zur Stahlfabrication geeignetes Spiegeleisen erhält, sondern auch merkwürdiger Weise eine Schlacke, wie ich sie bis jetzt nur bei Hüttenwerken gesehen habe, welche vorzüglichen Spatheisenstein verblasen. Ja es zeigten sich sogar auf der mehr lauch- als grasgrünen Schlacke die Drusen mit denselben braunen, wie es scheint Vesuvian-ähnlichen Krystallen besetzt, wie ich diess an Schlacken früher schon bei den herzogl. COBURG'schen Eisenwerken in Pohorella beobachtete, wo aus Spatheisenstein nach Bedarf ein vorzügliches Spiegeleisen erzeugt wird. Es wäre diess ein interessanter Beleg für Aehnlichkeit der Schlacke und deren Krystallisation bei ähnlicher Beschaffenheit des erzeugten Eisens, hier vor Allem für die sich gleich bleibende Wirkung des Mangans, bei übrigens auch sehr verschiedenen Erzen.

Ein anderes interessantes Beispiel erhielt ich neulich durch geringe Zugabe von einem reichen Brauneisenstein, der bei Sillein in Ungarn in Gängen bricht, zu den Karpathen-Sphärosideriten. Es erschien bei einem zwar grauen, doch auch zur Stabeisenfabrication höher qualificirten Roheisen, eine fast weisse, jedoch nicht glasige, sondern steinige, mehrmals fast trachytartige Schlacke, welche in kleinen Drusen kleine wie Glas durchsichtige und weisse fast oder ganz rechtwinkelige Krystallpris-

men zeigt, welche aber so klein sind, dass sie nur mit der Lupe genauer bestimmt werden können, und welche ich gerne vor einem bestimmten Urtheil einer sicheren Prüfung unterzogen sehen möchte.

Dass die Karpathen-Sphärosiderite eine zur Krystallisation sehr geneigte Schlacke geben, ist schon aus der Probe 8 ersichtlich. Die Krystalle bleiben gewöhnlich nur in den violetglasigen Schlacken, bei hochgarem Gange, wie Nr. 7 ganz aus, und das Roheisen ist dann immer bis in den dünnsten Stücken weich und grau. Bei zwar noch vollkommenem, doch minder hohem Gaargang sind überall wenigstens winzigkleine Krystalle im Glase liegend zu unterscheiden, und bei langsamer Erkaltung bekommt fast immer die ganze Schlacke eine krystallinische Textur bei lichtgrüner Farbe. Das Roheisen hat dann in sehr freien Kanten und Stücken wenigstens eine Spur von Härte und Weisswerden. Hierher gehört die analysirte Schlacke Nr. 8 und wahrscheinlich auch die zu näherer Prüfung und Beschickung beabsichtigte Schlacke. Bei ungaarem Gange ist immer die ganze Schlacke steinig krystalliniseh und enthält oft sehr grosse Krystalle von Olivinartigen Aussehen, aber meist gelber oder brauner Farbe.*) Das Roheisen ist dann immer mehr oder minder weiss und hart, je nach dem Grade des ungaaren Ganges. Häufig sieht man hier eine glasige Schlacke, welche sich ganz rauh anfühlt, und beim Durchsehen undurchsichtige Punkte zeigt. Bei nochmaliger Prüfung habe ich gefnnden, dass diese rauhen Punkte, von welchen die Arbeiter glaubten, dass es Sand sey, der nicht genug verdaut wäre, nichts anderes waren, als zahlreiche kleine Krystalle, die im Glase umher liegen. — Das Erscheinen dieser rauhen Glasschlacke ist immer ein festes Anzeichen, dass die Temperatur des Hohofens im Abnehmen ist, und bald gespitztes oder gar weisses Eisen folgt, wesshalb es als erster Vorbote zu zeitiger Verminderung des Erzsatzes mahnt, ehe noch die eigentlichen Kennzeichen einer Temperaturabnahme erscheinen. Wie weit diese bei verschiedenen Temperaturen und Qualitäten von Roheisen und Schlacke verschiedenen Krystallisationen in ihrer chemischen krystallographischen Beschaffenheit differiren, näher zu untersuchen, dürfte nicht uninteressant sein, und ich habe dazu schon ein mehrfaches Material gesammelt.

Man sieht wohl aus diesen wenigen Andeutungen so viel, dass es nicht bloss eine wissenschaftliche Spielerey sey, auf eine vereinigte Prüfung der chemischen und oryktognostischen Beschaffenheit der Hüttenproducte tiefer einzugehen, und wenn diesem Gegenstand vieler Orts, von tüchtigen Hüttenleuten die gehörige Aufmerksamkeit geschenkt, und das geschaffte Material von ausgezeichneten Chemikern und Mineralogen im Vereine verarbeitet würde, so bin ich fest überzeugt, dass nicht

*) Die Krystallisation solcher roher Hochofenschlacke hat viel Aehnliches mit Krystallisationen, wie man sie manchmal in den Frischfeuern der sogenannten Rohschlacke erhält, welche alsdann Singulo-Silicat von Eisenoxydul seyn soll.

blos die Wissenschaft, und vor Allem Chemie und Geologie daraus neues Licht schöpfen wird, sondern dass auch praktische Vortheile für den Metallurgen zur schnellen und gründlichen Beurtheilung seiner Hüttenprozesse, daraus hervorspringen werden.

Es ist zwar in dieser Sache schon mehrfach Interessantes zu Tage gefördert worden, doch stehen die einzelnen erlangten Resultate noch so isolirt und nach allen Richtungen unvollständig ausgebeutet da, dass es endlich nothwendig wird, dass ausgezeichnete Männer der Wissenschaft sich der Sache ernstlich und beharrlich annehmen, und von den Metallurgen das nöthige Material sammeln. Dazu möchte ich nun vor Allem unsere hochverehrten HAIDINGER und LÖWE vereint wirken sehen.

Vielleicht erlangen diese wenigen Zeilen doch das kleine Verdienst, einen kräftigen Anstoss hiezu zu geben.

VI. Blätterabdrücke aus dem Schwefelflötze von Swoszowice in Galicien.

Beschrieben von

Dr. F. Unger.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

Mitgetheilt am 15. September 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Es wurde mir vor einiger Zeit von Herrn Louis Zeuschner eine Sammlung von Blätterabdrücken aus Swoszowice in Galicien zugeschickt, deren Untersuchung und Bestimmung der Sender zu dem Zwecke wünschte, um auch von Seite der vegetabilischen Einschlüsse eine Sicherheit über das Alter der Schichten zu erlangen, in welchen jenes Schwefelflötz eingebettet ist.

Mit Bereitwilligkeit nahm ich jene Untersuchungen vor, und übergebe die Resultate derselben, in so weit sie von wissenschaftlichem Interesse sind, in den nachfolgenden Zeilen der Oeffentlichkeit. Leider war die Sammlung so wenig umfassend, überdiess der Zustand der Fossilien so wenig für eine genaue und sichere Bestimmung geeignet, als dass hieraus für die Paläontologie viel Erspriessliches hervorgegangen wäre. Indess möge gerade das Bruchstückweise des Gegenstandes zu weiteren Nachforschungen auffordern, und in der Folge das ergänzen und verbessern, was hier nicht anders als mangelhaft und eben desshalb vielleicht nur zu oft irrig gedeutet werden müsste.

Die genannten Blätterabdrücke fanden sich durchaus auf einem lichtgrauen, ziemlich festen, an der Luft wenig veränderlichen Mergelschiefer, der auf Klüften, die das Gestein nach allen Richtungen durchsetzen, dichten Schwefel führte. Auf den nicht immer ebenen Bruchflächen dieses Schiefergesteines zeigten sich nun mehr oder weniger deutliche und scharf umgränzte bräunliche Abdrücke von Blättern u. s. w. Die meisten derselben waren nur als Bruchstücke vorhanden, die beim Zerschlagen des Gesteines entstanden, viele jedoch erschienen wie zerrissen, was offenbar nur die Folge einer vorausgegangenen Zertrümmerung und Wiedervereinigung der Gesteinsmasse, in der sie eingeschlossen waren, seyn kann.

Die überkommene Sammlung bestand aus 42 Stücken, in welchen 19 verschiedene Arten zu 16 Gattungen und zu 14 Familien gehörend zu bemerken waren. Erst später erhielt ich durch Herrn Bergrath Haidinger noch eine Art, so dass also von dieser Localität hier zusammengenommen 20 Arten namhaft gemacht werden. Von diesen 20 Arten ist bei weitem der grössere Theil auch schon anderwärts beobachtet worden, nur 4 Arten sind bisher noch unbekannt und daher dieser Localität eigen.

Von allen bisher noch nicht beschriebenen Arten sollen hier kurze Diagnosen gegeben werden, da dieselben aber ohne Beigabe von Abbildungen ungenügend seyn dürften, so sind auch diese beigefügt worden. Diess letztere war um so nothwendiger, als man sich nur dadurch von dem Grade der Sicherheit und Zuverlässigkeit der Bestimmung zu überzeugen im Stande ist.

Wie aus dem am Schlusse befindlichen Ueberblicke ersichtlich ist, gehören sämmtliche Pflanzenabdrücke von Swoszowice Holzpflanzen an, und bis auf ein einziges Nadelholz sind sämmtliche Arten Laubhölzer. Vorwaltend erscheinen kätzchentragende Bäume, und von keiner andern Gattung als von der Eiche finden sich hier drei Arten.

Keine einzige von den vorhandenen Pflanzen dieser Flora verlangte zu ihrer Existenz ein warmes Klima, doch deuten Laurineen-, Apocynaceen- und Ebenaceenblätter auf ein wärmeres gemässigtes Klima.

Am meisten stimmt die fossile Flora von Swoszowice mit der fossilen Flora der Wetterau, von Bilin, Parschlug u. s. w. überein, weniger mit jener von Radoboj, obgleich mehrere Aehnlichkeiten, die jedoch immerhin noch etwas zweifelhaft bleiben, vorhanden sind. Zwei Pflanzen, die der Tertiärflora von ganz Europa angehören, nämlich *Carpinus macroptera* und *Ceanothus polymorphus* fehlen auch hier nicht; sie können jedoch am allerwenigsten als charakteristisch bezeichnet werden, da sie in allen Perioden der Tertiärzeit vorzukommen scheinen.

Als bezeichnend für das Alter der Schichten von Swoszowice halte ich *Acerites integerrima* Viv., eine Pflanze, die nach den bisherigen Erfahrungen nur den pliocenen Schichten zukömmt, wornach sich also die Swoszowicer-Schwefelformation nicht nur durchaus verschieden von jener von Radoboj, sondern überdiess der jüngsten Tertiärzeit angehörig, d. i. als contemporär mit den Subapenninen-Ablagerungen erweiset.

Beschreibung der Blätterabdrücke.

Coniferae.

Taxites Langsdorfii Brong. Prodr. p. 108. 208.

Tab. XIII. Fig. 1.

T. foliis linearibus subsessilibus acuminatis confertis, nervo medio valido a stomatibus resiniferis paginam inferiorem dense obsidentibus discreto.

In pluribus locis formationis lignitum.

Myriceae.

Myrica deperdita Ung.

Fig. 2.

M. foliis subcoriaceis ovato-oblongis apice dentatis, dentibus inaequalibus ut plurimum obtusis, nervis secundariis simplicibus pinnatis.

In schisto margaceo ad Radobojum Croatiae, ad Parschlug Stiriae nec non ad Swoszowice Galiciae.

Ein bis auf den Stiel ziemlich gut erhaltenes Blatt, das mit einem ziemlic hähnlich eben so grossen Blatte von Parschlug und einem zweiten viel kleineren von Radoboj grosse Aehnlichkeit besitzt. Es scheint mir zunächst mit der Gattung *Myrica* und zwar mit *Myrica cerifera*, einem nordamericanischen Strauche, verwandt. Mit Quercusarten hat es entferntere Aehnlichkeit.

Betulaceae.

Alnus Kefersteinii Ung. Chlor. prot. t. 33 f. 1—6.

Fig. 3.

Mit Fig. 4 der 33sten Tafel des angeführten Werkes sehr übereinstimmend.

Cupuliferae.

Quercus lignitum Ung. Chlor. prot. t. 31 f. 5—7.

Fig. 4.

Eine allerdings etwas zweifelhafte Bestimmung, indem das Bruchstück sehr unvollständig ist.

Quercus furcinervis Ung. Synops. p. 217. — *Phyllites furcinervis* Rossm. Beitr. p. 33 t. 6 f. 25 t. 7. f. 32—37.

Fig. 5.

Ohne Zweifel eine Eichenart mit *Quercus castaneaefolia* Meyer und *Quercus Libani* Oliv. die grösste Aehnlichkeit zeigend. Die Abbildungen von *Phyllites furcinervis* Rossm. aus Altsattel mögen demselben Fossile angehören, obgleich die Zähne stumpfer aussehen, was jedoch eine Folge des Abdruckes im gröberen Material des Sandsteins zu seyn scheint.

Quercus grandidentata Ung.

Fig. 6. 7.

Q. foliis pedalibus submembranaceis petiolatis ovato-lanceolatis (?) grosse serratodentatis, nervis secundariis simplicibus parallelis, tertiariis sub angulo recto egredientibus, rete venosum laxum formantibus.

In schisto margaceo sulfuroso ad Swoszowice Galiciae.

Nur in zwei unbedeutenden Bruchstücken, wovon das eine Fig. 6 die Basis, das andere Fig. 7 das Mittelstück des Blattes darstellt, vorhanden. Beide zusammen lassen auf eine bedeutende Grösse, die der Länge nach einen Fuss erreichen dürfte, schliessen.

Unter den jetzt lebenden Eichen sind in Bezug auf Zahnung *Quercus aegilops* Linn. und *Quercus alpestris* Boiss. unserer fossilen Art am nächsten verwandt, entfernen sich aber von ihr, da sie um $\frac{2}{3}$ kleiner sind, nicht unbedeutend.

Carpinus macroptera Brong. Prod. p. 143. 214.

Fig. 8. 9.

C. Involucro fructifero trifido, laciniis oblongis obtusis integerrimis, intermedia productiore, nervo in qualibet lacinia unico medio, secundariis pinnatis reticulatis. Foliis petiolatis ovatis acuminatis inaequaliter v. duplicato-serratis penninerviis, nervis patentibus simplicibus subrectis parallelis.

In pluribus locis formationis lignitum.

Obgleich das Involucrum Fig. 8 und das Blatt Fig. 9 wenig gut erhalten sind, so ist es doch keinem Zweifel unterworfen, dass beide zu einer Art gehören, und jene so weit verbreitete fossile Pflanze constituiren, welche Brongniart *Carpinus macroptera* nannte.

Ulmaceae.

Ulmus parvifolia A. Braun Neues Jahrb. 1835 p. 172.

Fig. 10.

U. foliis breviter petiolatis basi subaequalibus ovatis, apice acutis aequaliter dentatis penninerviis, pollicem vix aequantibus, saepius minoribus.

In pluribus locis formationis lignitum.

Ein kleines unvollständiges Blättchen, das nur zweifelhaft hieher gebracht wurde.

Laurineae.

Laurus Swoszowiciana Ung.

Fig. 11.

L. foliis lanceolatis petiolatis integerrimis coriaceis, nervis secundariis simplicibus sparsis e nervo primario sub angulo acuto egredientibus.

Ein seiner Natur nach allerdings etwas zweifelhaftes Blatt, das sich jedoch durch seine derbe, lederartige Beschaffenheit eher den Blättern von Laurineen als jenen der Salicineen nähert.

Oleaceae.

Elaioides Ung.

Folia coriacea integerrima subsessilia nervo medio producto, nervis secundariis nullis.

Elaioides Fontanesia Ung.

Tab. XIV Fig. 12.

E. foliis anguste lanceolatis.

Ein schwer zu errathendes Blatt, das weder an der Basis noch an der Spitze wohl erhalten ist. Die Aehnlichkeit mit *Fontanesia*, überdiess mit mehreren andern Oleaceen, haben obige Bezeichnung veranlasst.

Apocynaceae.

Neritinium dubium Ung. Synops. p. 230.

Fig. 13.

N. foliis sessilibus (?) ovatis oblongis subcoriaceis integerrimis, nervo medio valido, nervis secundariis subrectis simplicibus creberrimis parallelis.

Mit Blättern von Radoboj einigermassen übereinstimmend.

Apocynophyllum lanceolatum Ung. Synops. p. 230.

Fig. 14.

A. foliis breviter petiolatis acuminatis integerrimis subcoriaceis (?) 5—6 pollices longis, nervo primario valido in petiolum incrassatum desinente, nervis secundariis pinnatis alternis apice retivulatis.

Gleichfalls mit Blättern von Radoboj zunächst übereinstimmend.

Ebenaceae.

Diospyros brachysepala A. Braun. Neues Jahrb. 1847. p. 170.

Fig. 15.

Foliis petiolatis elliptico-oblongis utrinque attenuatis subcoriaceis integerrimis penninerviis, nervis secundariis alternantibus remotiusculis sub angulo acuto egredientibus curvatis ramosisque.

Den Blättern, welche Alex. Braun zu den Kelchen von *Diospyros* zieht, sehr ähnlich.

ACERINEAE.

Acerites integerrima VIV. Mém. soc. géol. Franc. 1833 I. 1. p. 131 t. 11 f. 6.

Fig. 16.

A. foliis basi cordatis palmato-quinquelobis, lobis lanceolatis acutis integerrimis.

Das grösste hier vorhandene Blatt einem von VIVIANI a. a. O. beschriebenen und abgebildeten Blatte aus den Gypsbrüchen von Stradella bei Pavia sicherlich gleichkommend.

RHAMNEAE.

Ceanothus polymorphus A. BRAUN Neues Jahrb. 1845. p. 171. — UNGER Chlor. protog. p. 145 t. 49 f. 11—13.

Fig. 17. 18.

Eine in der ganzen Tertiärformation von Mitteleuropa sehr verbreitete Pflanze, welche auch hier nicht selten vorzukommen scheint.

JUGLANDEAE.

Juglans deformis UNG.

Fig. 19.

J. foliolis ovato-lanceolatis acuminatis dentato-serratis subpedicellatis semipedalibus et ultra, nervo primario valido, nervis secundariis crebris subsimplicibus leviter curvatis apice anastomosantibus.

Vielleicht ein Endblättchen derselben Juglansart, die auch bei Radoboj vorkommt, und nach welcher obige Diagnose gemacht ist.

Juglans bilinica UNG.

Fig. 20.

J. foliolis breviter petiolatis ovato-oblongis v. ovato-lanceolatis acuminatis basi subaequalibus irregulariter serrulatis penninerviis, nervis secundariis subrectis parce ramosis alternantibus.

Mit einer Juglansart, die in Bilin sehr häufig vorzukommen scheint, übereinstimmend. Aus dem k. k. Montanistischen Museo in Wien.

ANACARDIACEAE.

Rhus Herthae UNG.

Fig. 21.

R. foliis paucijugis v. trifoliolatis submembranaceis, foliolis ovato-acuminatis v. obovatis apiculatis irregulariter sinuato-dentatis penninerviis, nervis secundariis ramosis in reticulum venarum dissolutis.

Einem Blättchen des zusammengesetzten Blattes von *Rhus Herthae* aus Parschlug, nach welchem die Diagnose gemacht ist, fast gleich kommend.

Amygdaleae.

Prunus paradisiaca Ung.

Fig. 22.

P. foliis lato-ovatis obtusiusculis in petiolum attenuatis regulariterque dentato-crenatis penninerviis, nervis secundariis ramosis in rete venosum laxum solutis.

Obgleich sehr mangelhaft erhalten, dennoch mit einiger Wahrscheinlichkeit für die in Parschlug mit Blättern und Früchten vorhandene Prunusart anzusehen.

Prunus Zeuschneri Ung.

Fig. 23.

P. foliis longe petiolatis ovato-oblongis obtusiusculis 4—5 pollicaribus, crenatis penninerviis, nervis secundariis subsimplicibus parallelis.

Das besterhaltene Blatt der ganzen Sammlung.

Ueberblick der fossilen Flora von Swoszowice.

Namen der Pflanzen	Vorkommen in Swoszowice	Vorkommen in andern Localitäten
Coniferae.		
Taxites Langsdorfii Brong.	selten	Wetterau, Zillingsdorf bei W. Neustadt
Myriceae.		
Myrica deperdita Ung.	dto.	Parschlug, Radoboj
Betulaceae.		
Alnus Kefersteinii Ung.	dto.	Wetterau, Sagor, Bilin
Cupuliferae.		
Quercus lignitum Ung.	dto.	Parschlug
furcinervis Ung.	dto.	Altsattel
„ *grandidentata* Ung.	häufiger	„
Carpinus macroptera Brong.	dto.	Armissan, Mombach, Radoboj
Ulmaceae.		
Ulmus parvifolia A. Braun	selten	Oeningen, Parschlug
Laurineae.		
Laurus Swoszowiciana Ung.	dto.	
Oleaceae.		
Elaioides Fontanesia Ung.	dto.	
Apocynaceae.		
Neritinium dubium Ung.	dto.	Radoboj
Apocynophyllum lanceolatum Ung.	dto.	
Ebenaceae.		
Diospyros brachysepala A. Braun	dto.	Oeningen
Acerineae.		
Acerites integerrima Viv.	dto.	Stradella bei Pavia, Freyberg in Steiermark
Rhamneae.		
Ceanothus polymorphus A. Braun	häufiger	Oeningen, Radoboj, Wetterau, Mombach u. s. w.
Juglandeae.		
Juglans deformis Ung.	selten	Radoboj
bilinica Ung.	dto.	Bilin
Anacardiaceae.		
Rhus Herthae Ung.	dto.	Parschlug
Amygdaleae.		
Prunus paradisiaca Ung.	dto.	
Zeuschneri Ung.	dto.	



Fig.1.Taxites Langsdorfii *Brongn.*
Fig.2.Myrica deperdita *Ung.*
Fig.3.Alnus Kefersteinii *Ung.*
Fig 4.Quercus lignitum *Ung.*
Fig 5.Quercus furcinervis *Ung.*
Fig 6a7. Quercus quadridentata *Ung.*
Fig8a9.Carpinus macroptera *Brongn.*
Fig.10.Ulmus parvifolia . *L.Braun*
Fig.11. Laurus Swoszowiciania *Ung.*

A.Hartinger lith. Druck u. Lith. Anst v. J. Rauh in Wien



Fig. 12. Elaioides Fontanesia *Ung.*
Fig 13. Neritinium dubium *Ung.*
Fig 14. Apocynophyllum lanceolatum *Ung.*
Fig 15. Diospyros brachysepala *A. Braun.*
Fig. 16. Acerites integerrima *Vin.*
Fig. 17-18. Ceanothus polymorphus *A. Braun.*
Fig. 19. Juglans deformis *Ung.*
Fig. 20. Juglans bilinica *Ung.*
Fig. 21. Rhus Herthae *Ung.*
Fig. 22. Prunus Paradisiaca *Ung.*
Fig. 23. Prunus Zenschneri *Ung.*

VII. Ueber die Congeria Partschii.

Von

Johann Czjżek.

Mit einer lithographirten Tafel.

Mitgetheilt am 9. Februar 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Herr Paul Partsch gab in seiner in den Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 1835 erschienenen Abhandlung „Ueber die sogenannten versteinerten Ziegenklauen aus dem Plattensee in Ungarn und ein neues urweltliches Geschlecht zweischaliger Conchylien“ die Charaktere der Congerien an.

Die Schalen sind gleich, und ungleichseitig, schief, länglich, an einem Ende zugespitzt, die Wirbel nach der Lunula-Seite gebogen, und die Schalen an dieser Seite für den Durchgang des Bartes mehr oder weniger klaffend. Das Schloss ist zahnlos. Im Schlosswinkel zieht sich eine Scheidewand, auf welcher unterhalb des Wirbels ein fast dreieckiges Grübchen zur Aufnahme des Ligamentes sichtbar ist, das zweite ebenfalls innere Ligament war in einer fast geraden Furche am Rande der Rückseite. Ein grosser Muskeleindruck ist sichtbar vorne an der Ligamentseite, der zweite kleinere auf einer löffelförmigen Hervorragung unterhalb des Schlossgrübchens, von welcher eine gedrehte erhabene Linie in den inneren Grund des Wirbels läuft.

Die Congerien, welche zuerst in den mitteltertiären Schichten vorkommen, und wovon noch einige Arten in den Flüssen und stehenden süssen Gewässern Europas leben, stehen dem Geschlechte *Mytilus* Lamarck am nächsten, und unterscheiden sich von demselben durch zwei Ligamente und zwei deutliche Muskeleindrücke, während *Mytilus* nur ein Ligament und einen deutlichen Muskeleindruck hat.

A. Boué erwähnte schon im Jahre 1830 im *Journal de Géologie* II. Band der Fossilreste dieser Conchylien aus dem Wiener Becken, und verglich sie den Isocardien, deren Schloss er jedoch verschieden fand, im Jahre 1833 erwähnte er abermals dieses Geschlechtes und stellt es zwischen *Isocardia* und *Mytilus*. Graf Münster hat wahrscheinlich dieses Geschlecht *Enocephalus* genannt, hierüber aber weder eine Diagnose noch eine Abbildung bekannt gegeben. Erst im Jahre 1835 ist durch van Beneden die Bennennung *Dreissena* und durch Rossmässler *Tichogonia* entstanden, eben so durch Contraire im Jahre 1837 *Mytilina* und *Mytilomya*.

Herrmannsen wählte für sein im Jahre 1846 zu Cassel erschienenes Werk *Indicis Generum Malacozoorum Primordia* den Namen *Congeria* von Partsch, eben so Geinitz in seiner Versteinerungskunde vom Jahre 1846, auch Dunker in dem Werke *Palaeontographica* 1. Band, Seite 162 vom Jahre 1848 behält den Namen *Congeria* bei. Es ist daher der Name *Congeria* classisch geworden.

Ich fand theils bei meinen Begehungen im Wiener Becken, theils in Sammlungen, namentlich in dem k. k. Hofmineralienkabinete zu Wien und im k. k. montanistischen Museum eine Art dieses Geschlechtes, welche ich mit den bereits beschriebenen Arten nicht in Uebereinstimmung bringen konnte, um so mehr als ich aus Vergleichungen über den allmähligen Wachsthum der Congerien bedeutende Unterschiede fand, welche in der nachfolgend beschriebenen eine eigene Art erkennen lassen. Hr. Partsch hat die Individuen dieser Art bereits gekannt, und sie auch auf der ersten Tafel (Nr. XI fig. 9) seiner vorerwähnten Abhandlung abgebildet. Er hat sie zu der *C. subglobosa* gerechnet, der sie auch am nächsten steht, aber die weiter unten angegebenen Unterschiede, die besonders bei den häufig vorkommenden kleineren Exemplaren sehr auffallend sind, haben mich bewogen, sie als besondere Species zu beschreiben, der ich den Namen des Vaters der Congerien geben zu müssen glaubte.

Congeria Partschii Cz. Testa ovali, apicibus simpliciter arcuatis, valvulis crassis, convexis, concentrice striatis, haud schistosis, sine appendice tumescente semilunari.

Die verbundenen zwei Schalen der *C. Partschii* stellen sich im Umrisse von der Lunula- und Ligamentseite Taf. XV fig. 1 und 2, oval herzförmig dar. An der Ligamentseite schliesst die Muschel ziemlich genau, an der Lunulaseite aber ist unter dem Wirbel die schmale Byssusöffnung zu sehen. Aus der Fig. 3 und 10 ist die Lage der Wirbel ersichtlich. Die Darstellung der Schalen von der inneren und äusseren Seite zeigt in den übrigen Abbildungen dieser Tafel, länglichoval spatelförmige Gestalten, welche bei manchen Exemplaren fast länglich vierseitige Umrisse annehmen. Die Schalen haben durchgehends eine bedeutende Dicke, und sind in ihrer Structur nur an der Aussenseite etwas blättrig.

Der Wirbel ragt über die innere Muschelfläche an der schmäleren Seite vor, er hat eine scharfe Kante, welche an dem Buckel der Muschel seitlich fortläuft und sich bei den älteren Exemplaren etwas verflacht. Im Innern der Muschel entspricht dieser Kante eine Einfurchung. Die innere Fläche ist meist uneben, die Aussenseite hat, wie alle Congerien, eine concentrische Streifung.

Das Schloss der *C. Partschii* ist zahnlos; die Schalen werden durch zwei Ligamente verbunden, das erste haftete in einem fast dreieckigen Grübchen unter dem Wirbel, das zweite ein Seitenligament, befand sich in einer unregelmässigen nur am Ende etwas gekrümmten Furche, die sich vom Wirbel am Rande bis fast zur halben Länge der Muschel herabzieht, wo letztere einen Winkel macht.

Der grössere Muskeleindruck ist deutlich an dem innern Rande der Ligamentseite zu sehen, der kleinere findet sich etwas seitlich an dem Vorsprunge unter dem dreieckigen Ligamentgrübchen.

Ausgewachsene Exemplare, die jedoch selten sind, haben eine Länge von fast $2\frac{1}{2}$ Wiener Zoll;

eine Breite von $1\frac{1}{2}$ dto.

Die Wölbung des Rückens beträgt selten mehr als 1 Zoll.

Im Wiener Becken finden sich jedoch die meisten in der Grösse, wie sie die Tafel XV fig. 8, 9 und 10 darstellt, die nur eine Länge von $1\frac{1}{2}$ Zoll haben.

Unterschiede. Die *Congeria Partschii* hat eine regelmässiger ovale Form als die andern im Wiener Becken vorkommenden von Hrn. Partsch beschriebenen Congerienarten. Sie steht in der Mitte zwischen *C. subglobosa* und *C. spathulata P.* Von ersterer unterscheidet sie sich:

a) durch ihre schmälere regelmässigere und constantere Form, durch die stets einfache vom Wirbel über den Rücken fortlaufenden Kante, und die ihr correspondirende innere Einfurchung, während die in ihrer Gestalt sehr veränderliche *C. subglobosa* meistens zwei Kanten von minderer Schärfe zeigt;

b) durch den Mangel des bei der *C. subglobosa* neben dem dreieckigen Ligamentgrübchen nach der Seite des Wirbels auslaufenden Schlossflügels, welcher bei den zwei geschlossenen Muschelschalen der *C. subglobosa* an der Lunulaseite einen wulstigen halbmondförmigen Anhang bildet.

c) Die Structur der Schale ist bei der *C. subglobosa* ausgezeichnet blättrig, was bei der *C. Partschii* viel weniger und nur an der Aussenseite der Muschel der Fall ist, so dass man selbst Bruchstücke an dieser Eigenschaft leicht erkennt. Endlich

d) erreichen die Exemplare dieser Art nie die Grösse der *C. subglobosa.* Die in Tafel XV fig. 1—7 dargestellten Exemplare sind die grössten der bisher aufgefundenen. Die viel häufigern kleineren Exemplare unterscheiden sich besonders auffallend von den jüngeren, gleich grossen Exemplaren der *C. spathulata*, welche letztere stets viel breiter und ganz dünnschalig sind, während erstere ovale Formen und gleichmässig dickere Schalen haben.

Die *C. Partschii* ähnelt in ihrer Jugend mehr den breiteren Exemplaren der *C. spathulata*, von welcher sie jedoch durch den über den Schlossrand vorragenden kantigen Wirbel, durch den breiteren Schlosswinkel und durch kürzere viel weniger in die Länge gezogene Ligamentgruben, so wie endlich durch die dickere Schale unterschieden ist.

Der *C. triangularis* ist das Schloss und der Wirbel ähnlich, jedoch das Seitenligament kürzer und die Gestalt der Muschel ganz abweichend.

Auch aus andern Gegenden ist eine ähnliche Gestalt von Congerien nicht beschrieben worden.

Fundorte. Die *C. Partschii* kommt an einigen Orten mit andern Congerien in Gemeinschaft vor, wie in den Ziegeleien von Matzleinsdorf in Wien, sie ist aber hier viel seltener. Meistens trifft man sie allein und zuweilen in grosser Anzahl, wie in einer sandigen Tegelschichte bei Rägelsbrunn am Abrisse der Donauufer und bei der Bohrung eines artesischen Brunnens in Wien, Vorstadt Schottenfeld Nr. 336, in einer Tiefe von 42 Klafter 4 Fuss. Sie scheint daher einer eigenen Schicht des Tegels im Wiener Becken vorzüglich anzugehören, welche vermuthlich etwas tiefer liegt, als jene, wo die *Congeria subglobosa* PARTSCH am häufigsten vorkommt.

Vollständige Exemplare sind selten zu finden, die abgebildeten gehören dem k. k. Hofmineralienkabinete an. Ich verdanke ihre Mittheilung der Güte des Hrn. Assistenten Dr. MORIZ HÖRNES.

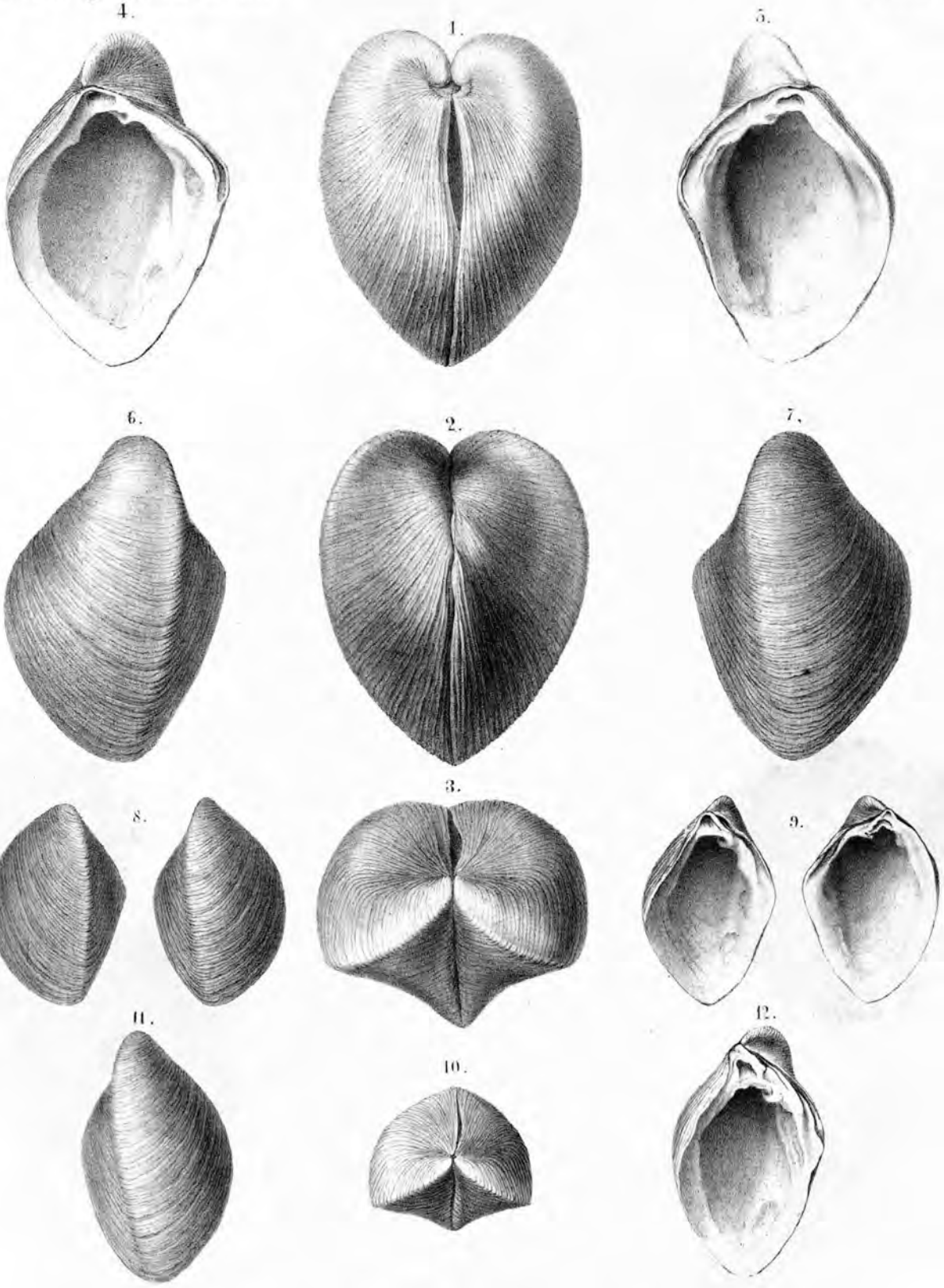


Fig.1. Lunulaseite
Fig.2. Ligamentseite
Fig.3. Ansicht von der Wirbelseite
Fig.4-5. Das Innere
Fig.6-7. Das Aeussere
der Muschel
Fig.8. Aussenseite
Fig.9. Innere Seite
Fig.10. Wirbelseite
Fig.11-12. Mittelgrösse

VIII. Geognostische Beschreibung des Nerineen-Kalkes von Inwald und Roczyny.

Von

Ludwig Zeuschner.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

Mitgetheilt am 13. April 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Immer bewähren sich von Neuem die organischen Ueberreste als ein vorzüglichstes und sicherstes Mittel, um die verschiedenen sedimentären Absätze der Erdkruste zu unterscheiden. Als ein schlagendes Beispiel davon dient der weisse Kalkstein von Inwald, über dessen Alter sehr verschiedene Ansichten herrschten, und weil aus demselben gar keine Versteinerungen bekannt waren, so mussten diese Ansichten im Bereiche der Hypothese bleiben. — Eine Reihe von aufgefundenen Nerineen, so wie einiger Ein- und Zweischaler hat diesen Zweifel auf eine glänzende Art gelöst.

I. Inwald.

Am nördlichen Abhange der Bieskiden, an ihrem ersten mächtigen Walle zwischen den Städtchen Andrychów und Inwald, etwa acht Meilen von Krakau, zieht sich eine Reihe von weissen Kalkfelsen hin. Herr Boué *) betrachtete diesen Kalkstein als entsprechend dem Krakauer Coralrag. Obgleich der Inwalder Kalkstein dem Krakauer mineralogisch sehr ähnlich ist, so unterscheidet er sich wesentlich von ihm durch den Mangel an Feuerstein, der diese Schicht so vortrefflich charakterisirt; denn wo ich sie nur nördlich von Krakau im Königreiche Polen, wie bei Pieskowa Skala, Ojców oder Minoga betrachtete, fanden sich immer Feuersteine mit den charakteristischen Versteinerungen dieses geognostischen Horizontes darin eingeschlossen. Der Mangel an Feuerstein im Inwalder Kalksteine und dann seine Verbindung mit dem Karpathen-Sandsteine, der weiter gegen Süden einen mächtigen Rücken bildet, haben mich bewogen, diesen Kalkstein als ein untergeordnetes Glied des letztern zu betrachten **).

---

*) *Observations sur les Alpes et les Carpathes. Journal de Géologie T. I, 1830; Nr. 125.*

**) Ueber die Syenite und Diorite von Cieszyn in Leonhard's neuem Jahrbuche für die Geologie 1834, p. 17.

Aehnliche Ansichten über das Alter dieses Kalksteines hat PUSCH entwickelt, welcher denselben mit dem von Sygneczow parallelisirt. Der letztgenannte Kalkstein findet sich nur in mächtigen Blöcken des Karpathen-Sandsteines eingeschlossen, welche LILL VON LILIENBACH als anstehend betrachtete. Nachdem man aber diese Blöcke herausgenommen hatte, wurde der Kalksteinbruch verlassen, und diess mag als ein Beweis dienen, dass in Sygneczow kein anstehendes Kalksteinlager zu finden ist. PUSCH hat noch auf seiner geologischen Hauptkarte den grauen Kalkstein als einen schmalen Streifen bei Inwald bezeichnet. Dieser graue Kalkstein soll seiner Ansicht zufolge bei Lanckorona anfangen, und sich continuirlich bis nach Biala und Teschen ziehen; er existirt aber weder bei Lanckorona noch bei Inwald, noch in einer anderen gegen Süden vom letztgenannten Orte gelegenen Ortschaft, als Zagórnik, Rzyki u. s. w. Es finden sich nur dunkelgraue Karpathen-Sandsteine, in denen schiefrige Abänderungen mit Schieferthon gemengt vorherrschen; worin sich mächtige Schichten von quarzigem Sandstein, die in Quarzfels überzugehen pflegen, ausscheiden. BEYRICH *) verbindet ihn ohne alle Untersuchung mit dem Krakauer Coralrag, zu dem er zugleich den grauen Kalkstein von Biala, Bielitz und Teschen, den Ammonitenkalk von Szaflary und Rogoźnik, vom Schloss Arva und Terstena, und zuletzt den grauen Alpenkalk der Tatra rechnet. Die grauen Kalksteine von Biala und Bielitz, dann die rothen Kalksteine von Szaflary und Rogoźnik haben öfters Fucoiden-Abdrücke, die dem Karpathen-Sandsteine eigenthümlich sind. — Diese Kalksteine wechseln mit dem Sandsteine ab, und können folglich von ihm nicht getrennt werden. Auch bestätigt diese Ansicht der paläontologische Charakter; denn die ungemein entwickelte Fauna im rothen Kalksteine entspricht ganz den Néocomien-Formen und somit dem unteren Gliede des Karpathen-Sandsteines, der mit *Belemnites bipartitus, pistilliformis, dilatatus* so entscheidend bezeichnet ist. Der graue Alpenkalk des Tatra-Gebirges gehört aber nicht wie die beiden letzterwähnten der Kreideformation an, sondern ist durch Juraformen charakterisirt, die der untersten Abtheilung, nämlich dem Lias eigenthümlich sind. Der Kalkstein von Inwald bildet ein eigenthümliches Glied der Juraformation, welches von den karpathischen Sedimenten unabhängig, zugleich aber jünger, als der Krakauer Coralrag ist. Er wird durch eine Reihe von Nerineen charakterisirt, wie *N. Bruntrutana, Mandelslohii, depressa, Roemeri*, Formen also, die dem *Calcaire a Nérinees* THURMANN **) eigenthümlich sind.

Der Inwalder Kalkfelsen, der sich von Osten nach Westen beiläufig 3000 Fuss in die Länge und 100 Fuss in die Breite erstreckt, liegt unmittelbar an der ersten Erhe-

*) Ueber die Entwicklung der Flötzgebirge in Schlesien in KARSTEN's Archiv für Mineralogie und Geologie 1844, Tom. XVIII, str. 66.

**) *Essai sur les Soulévemens jurassiques du Porentruy. Mémoires de la société d'histoire naturelle de Strasbourg. Tom. I. 1832. str. 16.*

bung der Bieskiden gegen Süden. Schon aus der Ferne erkennt man, dass die weissen zackigen Felsen nicht aus Karpathen-Sandstein bestehen können, der zur Felsenbildung so wenig geeignet ist, und bloss in abgerundeten Formen hauptsächlich erscheint. Diese Kalksteine, obgleich sie mit dem Karpathen-Sandsteine in genauester Verbindung zu stehen scheinen, sind dennoch nur zufällig an einander gebracht worden. Durch plutonische Kräfte aus den Tiefen der Erde emporgetrieben, steigen sie mit der feurigen Gebirgsart zugleich empor; welche letztere eine gangartige Ausfüllung ausmacht, und so die Kalksteine von den Sandsteinen trennt. Sehr leicht entgeht aber diese feurige Gebirgsart dem Beobachter, indem sie den Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt, sehr leicht verwittert, und durch die Verwitterung das Ansehen von gelbbraunem Lehme erhält. Es ist ein serpentinartiges Gestein von dunkelgrüner fast schwarzer Farbe, an den Kanten durchscheinend, von fettartigem Glanze, dicht, mit unebenem Bruche, leicht ritzbar, seine dünnen Splitter sintern im Feuer des Löthrohres zu einem graulichweissen Glase zusammen. Stellenweise finden sich in dieser grünlichen Masse feine Körner von Schwefelkies eingesprengt. Die unendlich vielen Klüfte, die dieses Gestein durchsetzen, geben ihm das Ansehen einer schiefrigen Structur, so dass es unmöglich ist, ein grösseres Bruchstück davon zu erhalten. Mit dieser Structur steht die Verwitterung des Gesteines in genauester Verbindung, und wie schon oben bemerkt war, verschwindet in ihrer Folge seine grüne Farbe, eine gelblich braune erscheint, und was übrig bleibt, ist kaum von festem Lehm zu unterscheiden. Am östlichen Ende dieses Ganges finden sich Reibungs-Conglomerate aus Bruchstücken dieses plutonischen Gesteines.

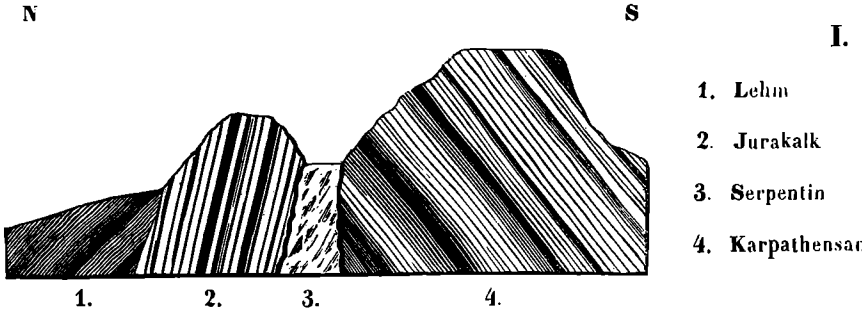
Der hohe Rücken, der sich oberhalb des beschriebenen serpentinartigen Ganges erhebt, und die erste Erhebung der Bieskiden bildet, welche aus einer Ebene zu einer bedeutenden Höhe unmittelbar emporsteigen, besteht aus Karpathen-Sandstein, demselben Gesteine, welches die ganzen nördlichen Karpathen von der Bukowina bis nach Pressburg zusammensetzt, und von da am nördlichen Abhange der Alpen bis in die Schweiz sich fortzieht. Südlich von Inwald, so wie in den ganzen schlesischen und mährischen Karpathen befindet sich immer an ihrem Fusse die untere Abtheilung des Karpathen Sandsteines, die hauptsächlich aus schwarzen schiefrigen Sandsteinen und schwarzem Schieferthon besteht. Ausser silberweissen Glimmerblättchen finden sich darin keine andere Beimengungen; öfters aber mischen sich mit dem Schieferthone Quarzkörner, und dann geht dieses Gestein in schiefrigen Sandstein über. In gewissen Abständen sondern sich in den Schiefern vier bis sechs Fuss mächtige Schichten von sehr festem Sandstein ab, der einen Uebergang in den Quarzfels macht. Weder die Sandsteine noch die Schiefer enthalten in den galizischen und schlesischen Karpathen organische Ueberreste; nur in Mähren in der Gegend von Stramberg fand man entscheidende Néocomien-Formen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass auch die schwarze Abtheilung des Karpathen-Sandsteines Inwald gegenüber, dem unteren Grünsand angehört. Ihr ausgezeichneter Schichtenbau kann an vielen Stellen beobachtet

werden, und überall sind die Schichten nach Süden geneigt, wie bei Inwald, Zagórnik, Sulkowice, Rzyki u. s. w.

Der Kalkstein, der sich am Fusse der hohen Rücken Inwald gegenüber erhebt, besteht aus zwei Abänderungen, nämlich aus einem dichten Kalksteine und einem kalkigen Conglomerate.

a.) Der dichte Kalkstein ist gelblichweiss, hat einen unebenen splittrigen, selten muschligen Bruch; an manchen Stellen finden sich kleine Drusen mit Kalkspath-Krystallen ausgekleidet; gewöhnlich das erste stumpfe Rhomboeder auf der sechsseitigen Säule aufgesetzt; fremde Mineralien finden sich nicht beigemengt. Am östlichen Ende dieses Kalkzuges wird das Gestein weniger homogen, es besteht aus unförmlichen Stücken von sehr verschiedener Grösse, die durch einen grünen Mergel verbunden sind. Fast nirgends hat dieser Kalkstein einen vollkommen ausgebildeten Schichtungsbau, wohl aber sehr viele Absonderungen, die der Länge nach gestreift, und öfters 10 — 12 Fuss lang sind. Diese Absonderungen bilden niemals gerade Flächen, sondern sind gebogen. Es sind diess ausgezeichnete Rutschflächen, die bei der Emportreibung des Kalksteines entstanden sind. Nur an einem Punkte, und zwar in der Mitte des Hauptbruches zeigen sich deutliche Schichtenabsonderungen, die gegen Norden unter einem Winkel von 80° geneigt sind, und öfters auf dem Kopfe stehen. Ihre Dicke ist sehr verschieden und variirt von drei bis sechs Fuss; viele sind aber auch kaum einen Zoll dick. Die Schichten des Kalksteines neigen sich widersinnig gegen die Schichten des Sandsteines, wie es sich aus dem beigefügten Durchschnitte

I.



I.

1. Lehm
2. Jurakalk
3. Serpentin
4. Karpathensandstein

Nr. 1 ergibt. Versteinerungen sind selten, wenn man sie aber antrifft, so sind sie mit dem Gesteine so stark verwachsen, dass man sie kaum bestimmen kann.

b.) Das Kalkstein-Conglomerat besteht aus abgerundeten und geglätteten Bruchstücken des eben beschriebenen Kalksteines, die gemeiniglich $\frac{1}{2}$ — 1 Zoll gross sind und mit krystallinischem Kalkspathe oder mergligem Kalksteine verbunden, weswegen dieses Gestein sehr leicht zerbrechlich ist. Es enthält weder Absonderungen, noch fremdartige Mineralien. Dieses Conglomerat ist die Lagerstätte unendlich vieler Versteinerungen, die ebenfalls wie die Bruchstücke häufig abgerieben erscheinen und einen der ausgezeichnetsten Fundorte für die Nerineen abgeben. Wahrscheinlich bildet

das Conglomerat im weissen Kalksteine eine dünne Schichte, die nur von Zeit zu Zeit durch die Steinbrüche aufgedeckt wird.

Beschreibung der Versteinerungen.

Es wurde so eben bemerkt, dass im festen Kalksteine die Versteinerungen sehr selten und noch dazu verwachsen vorkommen. Am häufigsten sind darin Nerineen, dafür ist aber das Conglomerat mit verschiedenen Versteinerungen ganz angefüllt, worunter die Nerineen sowohl der Anzahl der Species, als auch der Individuen nach am häufigsten erscheinen. In grösster Menge ist die *N. Bruntrutana*; selten findet man die mit Warzen bedeckten Species und nur wenige Ein- und Zweischaler, wie auch Corallen, die schon andern Gattungen und Species angehören, als die aus dem Coralrag bei Krakau. Niemals ist hier ein Ammonit, ein Belemnit oder eine Terebratel vorgekommen.

Gattung *Nerinea* Defrance.

a.) genabelt.

1.) N. depressa Voltz Jahrb. für Mineralogie 1836, pag. 540. Bronn Jahrb. 1836, pag. 555, Tab. VI, fig. 17. — T. XVI, fig. 1—4. Schale sehr lang, kegelförmig. Die niedrigen Umgänge haben einen eigenthümlichen Bau, $\frac{3}{4}$ des oberen Theils der Umgänge sind ringförmig angeschwollen, der untere Viertheil ist glatt und vertieft. Bei abgeriebenen Exemplaren sind die Umgänge glatt und eben. — Die Spindel mit einer breiten Falte. Zu dieser Species gehören wahrscheinlich die grossen Individuen mit Umgängen von 10 — 12 Zoll im Durchmesser. — Sehr selten.

2.) N. Mandelslohii Bronn, Gldfs. Tab. 157, fig. 4 a. b. pag. 39. — Tab. XVI, Fig. 9 — 12. — Langkegelförmig, mit ebenen, glatten, dicht aneinander schliessenden Umgängen, an den Näthen ein wenig angeschwollen, mit feinen Anwachsstreifen bedeckt. Die Spindel hat drei Falten, die oberste ragt schief herab und ist breiter als die beiden anderen. Die Seitenwand zeigt zwei schmale Falten, von denen die obere über der obern, und die untere der mittleren Spindelfalte gegenüber liegt. Ziemlich selten.

3.) N. Bruntrutana Thurmann, Bronn Jahrb. 1836, pag. 555. Tab. VI, fig. 13 a. b; fig. 18 a. b. — Tab. XVI, fig. 5—8. Lang, kegelförmig. Die niedrigen dicht aneinander schliessenden Umgänge sind an der Nath angeschwollen, und haben das Ansehen, als wären sie mit undeutlichen Warzen bedeckt, was durch mehr oder weniger deutliche Anwachsstreifen entsteht; übrigens sind sie flach concav. Mundöffnung viereckig, an der genabelten Spindel drei Falten, eine untere nach abwärts gerichtete und zwei obere einander parallele, die dünner und kleiner sind. Die Seitenwand hat zwei Falten, von welchen die obere über der obersten Spindelfalte liegt, und die untere doppelt dickere und breitere greift zwischen die beiden unteren Spindelfalten ein. Die Ränder der Falten sind verdickt und nach abwärts ausgebogen.

4.) N. Carpathica Z. Tab. XVII, Fig. 1—6. Lang pyramidenartig. Die niedrigen Umgänge sind an der Nath angeschwollen und haben einen treppenartigen Bau; in der Mitte sind sie ein wenig vertieft und mit feinen Anwachsstreifen bedeckt. An der breit genabelten Spindel sind drei Falten, eine untere nach abwärts gerichtete und zwei obere einander parallele, die zugleich dünner und kleiner sind. Die Seitenwand hat zwei Falten, von welchen die untere zwischen den beiden Spindelfalten liegt, die obere aber über der dritten Spindelfalte sich befindet. Diese Species hat viel Aehnlichkeit mit der *N. Podolica* Pusch; sie hat dieselbe Anzahl von Falten ist aber viel breiter durch das rasche Anwachsen der Umgänge und eine bedeutende Anschwellung an den Näthen, wodurch ihr treppenartiger Bau entsteht.

5.) N. Wosinskiana Z. Tab. XVII, fig. 7—9. Pyramidenartig, die niedrigen Umgänge bedecken 14—15 Warzen, die am unteren Ende breiter und gegen das obere schmäler sind. Durch die aneinander gedrängte Stellung der Warzen entstehen auf der Schale Vertiefungen. Die Warzen bedecken sammt den Vertiefungen 3—4 parallele Linien, die am unteren Ende des Umganges am deutlichsten entwickelt sind. Die schmal genabelte Spindel bedeckt zwei breite Falten; auf der Seitenöffnung befindet sich keine Falte und eben dadurch unterscheidet sich diese Species von den bisher bekannten mit zwei Falten auf der Spindel.

b.) ohne Nabel.

6.) N. Voltzii Z. Tab. XVI, Fig. 13—14. Thurmförmig, Umgänge breit, sattelförmig vertieft, mit erhobenen Rändern, an der Nath angeschwollen, wodurch undeutliche Warzen gebildet werden; mit deutlichen Anwachsstreifen bedeckt. Auf der Spindel sind zwei Falten, die grössere ist unten, die kleinere oben; die Seitenwand hat eine Falte, die zwischen den beiden ersteren liegt. Diese Art hat mit der *N. Renauxiana* viele Aehnlichkeit D'Orb. *Paléont. franç. Terr. crét.* Tab. 157, fig. 12; jedoch sind die Umgänge bei *N. Voltzii* breiter, mehr vertieft und überdiess ohne Nabel. Selten.

7.) N. Roemeri Philippi, Goldfuss p. 41, Tab. 176, fig. 8 a. b. Ganz ähnlich der vom Lindner Berge und hohen Egelsen.

8.) N. crispa Z. Tab. XVII, fig. 12—15. Lang kegelförmig; die von mittlerer Breite dicht aneinander schliessenden Umgänge sind an der Nath angeschwollen und bilden eine Art von Wulst, die mit undeutlichen Warzen bedeckt ist, und dieser ein wellenförmiges, gekreistes Ansehen geben. Die Mundöffnung hoch, viereckig; auf der nabellosen Spindel finden sich zwei Falten, eine obere kleinere und eine untere grössere abwärts geneigt; die Seitenwand hat keine Falten. Selten.

9.) N. Orbigniana Z. Tab. XVII, fig. 10—12. Thurmförmig, treppenartig, ohne Nabel (?), Umgänge breit, am oberen Ende eingedrückt, wodurch eine Art von Rinne entsteht, an der Nath angeschwollen, am oberen Ende mit einem Gürtel von

Perlen bedeckt, die am unteren Ende vergrössert 10 — 12 Warzen bilden und $\frac{2}{3}$ der Breite des Umganges bedecken. Die Grundfläche des letzten Umganges ist glatt. Auf der Spindel befindet sich eine deutliche Falte. Nabel?

Actaeon Montfort, *Tornatella* Lamarck.

Die im Inwalder Jurakalke vorkommende Art unterscheidet sich von den bisher bekannten Arten durch ihre an der Seitenwand sich befindenden Falten und darum kann sie wohl entweder eine besondere Abtheilung für sich oder eine den Actaeon und Nerinea verbindende Gattung bilden. Die Schale ist ganz glatt ohne alle Verzierungen.

10.) *Act. Staszycii* Z. Tab. XVII, fig. 16 — 19. Schale länglich puppenartig, die Umgänge glatt, weder vertieft noch gedehnt, der obere nimmt die grössere Hälfte der Schale ein; Mundöffnung länglich, hoch. Die genabelte Spindel hat drei Falten, die ähnlich wie bei *N. Bruntrutana* vertheilt sind, denn die mittlere ist sehr schmal und die beiden anderen sind breiter und hängen herab. Die Seitenwand hat zwei Falten, eine kleine der mittleren Spindelfalte gegenüber und eine oberhalb der höchsten Spindelfalte, die aber sehr unbedeutend ist. Ziemlich häufig.

Davon kommen zwei Varietäten vor, nämlich eine bauchige und eine schmächtige. Sie scheinen bloss verschiedene Abänderungen derselben Species zu seyn, denn der innere Bau ist in beiden derselbe.

Turritella Lamarck.

11.) *T. Staszycii* Z. Tab. XVII, Fig. 20 — 22. Pyramidenartig, die Umgänge kurz treppenartig bedeckt mit zwei Gürteln von Knötchen, von denen die unteren kleiner, die oberen aber grösser und länglich sind. Diese beiden Gürtel trennt eine Rinne. Die Grundfläche der letzten Windung bedecken parallele Linien. Die Mundöffnung gross ovalförmig.

12.) *Nerita costellata* Münster, Goldfs. Tab. 198, fig. 21.

13.) *Natica Inwaldiana* Z. Tab. XVII, fig. 23. Eiförmig, dickschalig, glatt mit feinen Anwachsstreifen bedeckt, das letzte Gewinde umschliesst alle übrigen, deren es 4 — 5 an der Zahl gibt, Mundöffnung halbmondförmig, der Nabel wird von einer starken Schwiele bedeckt. Sehr selten.

14.) *Turbo.*

15.) *Voluta.*

16.) *Venericardia.*

17.) *Astarte elegans* Sow. Tom. II. pag. 86, Tab. 137, fig. 3.

18.) Pecten unbestimmt.

19.) Grosse cylindrische Schale, die wohl einem Hippuriten angehören kann.

20.) *Astraea limbata* Gldfs. Tab. VIII, fig. 7, Tab. XXXVIII, fig. 7. — Bruchstück eines grösseren, fast walzenförmigen Stammes, bedeckt mit kreisförmigen vertieften Zellenmündungen; die Zwischenräume sind fein gestreift.

21.) *Ast. pentagonalis* Münster, Gldfs. Tab. 38, fig. 12. — Knollig, fünf- oder sechsseitige Sterne dicht aneinander gedrängt, mit etwas hervorstehenden Rändern die Sternlamellen laufen bis zum knopfförmigen Mittelpuncte aus.

22.) *Caryophyllia.*

Die angeführte Fauna des weissen Kalksteines von Inwald unterscheidet sich auf den ersten Blick von der des Coralrag bei Krakau. Die grössere Anzahl von Nerineen, als *N. Bruntrutana*, *Mandelslohii*, *depressa*, *Roemeri*, die eigenthümlichen Corallen, wie auch die Ein- und Zweischaler, dann der vollkommene Mangel an Brachiopoden und Cephalopoden ist dieser Schicht sehr eigenthümlich. Dass der Inwalder Kalkstein verschieden ist vom Krakauer Coralrag und eine eigenthümliche Schicht bildet, kann keinem Zweifel unterliegen, und die eingeschlossene Fauna gibt darüber Aufschluss. Im Schweitzer Jura bezeichnet dieselbe ein eigenthümliches Glied, welches Thurmann *Calcaire a Nérinées* nennt, und welches unmittelbar nach dem Coralrag abgesetzt wurde. Aelter als der Coralrag an der Weichsel kann der Inwalder Kalkstein nicht seyn, da uns seine Entwicklung genau bekannt ist. Er besteht eigentlich aus weissem Kalkmergel, der von Planulaten, Belemniten und Brachiopoden wimmelt. Alles deutet also dahin, dass der Inwalder Jurakalk ein Glied der Juraformation ist, welches den Coralrag bedeckt.

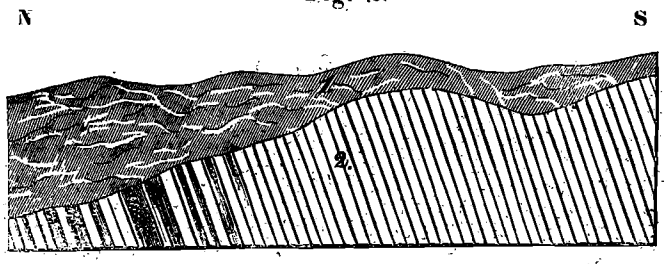
II. Lanckorona.

Berg Lanckorona bei Andrychów. Unmittelbar an den Kalkfelsen von Inwald hinter dem Dorfe Białaczów stosst der Hügel, Lanckorona genannt an, der sich über dem Städtchen Andrychów erhebt. Obgleich dieser Berg nicht sehr hoch ist, so ist er dennoch durch vulkanische Kräfte emporgetrieben, wodurch eben die feurige Felsart an mehreren Orten hervorgebrochen ist. Der Hügel Lanckorona zieht sich in die Quere durch das halbmondförmige Thal, das in der Bieskidenkette eingeschnitten ist, und bildet auf seinem Rücken ein ausgedehntes Plateau von Süden nach Norden. An verschiedenen Puncten dieses Hügels sind grosse Steinbrüche für den Strassenbau angelegt, welche sehr interessante geognostische Verhältnisse zwischen den geschichteten und plutonischen Gebilden zeigen. Die Schichten der letzteren sind in dem emporgetriebenen Kalksteine sehr mannigfaltig gebogen, und haben sich über die ersteren ergossen. — Aber diese feurige Gebirgsart war aller Wahrscheinlichkeit nach nicht sehr heiss, da die Kalksteine keine Veränderung erlitten; sie sind weder körnig geworden, noch tragen sie Zeichen irgend einer Umwandlung an sich. In diesem Hügel befindet sich ein ganz anderer Kalkstein, als der von Inwald, denn er ist grau und dicht, und entspricht ganz dem Kalksteine bei Czaniec und Kobiernice, der sich an-

fänglich als ein schmaler Streifen und dann sehr ausgebreitet bei Kozy, Biala, Bielitz und Teschen fortzieht. Am genauesten ist dieser Kalkstein mit dem unteren Gliede des Karpathen-Sandsteines verbunden, wird selbst von Sandstein bedeckt, enthält seine charakteristischen Fucoiden, als *Fucoides Targionii*, und darum gehört derselbe zum unteren Gliede der Kreideformation, oder zum *Lower Greensand*. Ob aber dieser Kalkstein mit dem von Inwald zu gleicher Zeit hervorgetrieben wurde, ist zweifelhaft, da den letzteren eine granitische Gebirgsart hervorgebracht hat.

Der Kalkstein des Berges Lanckorona ist derb, von hellgrauer Farbe, theilt sich in dünne, gewöhnlich 1 – 2′ dicke Schichten, welche gesondert vorkommen und mit dem dunkleren fast schwärzlichen schiefrigen Mergel abwechseln. Sein Schichtenbau ist an verschiedenen Puncten sehr verschieden, und zwar in einem Steinbruche bedeckt die gegen Südwest hora 9 unter 70° geneigten Schichten ein mächtiges Lager von undeutlich gemengtem Granit (Durchschnitt Fig. 2); da hingegen in einem anderen

Fig. 2.



II.

1. Granit
2. Grauer Kalkstein

gleich darneben liegenden Steinbruche die Kalkschichten wellenartig gebogen sind, und die Einbiegungen selbst mit Granit angefüllt (Fig. 3). Das Gemenge dieser plutoni-

Fig. 3.



III.

1. Granit
2. Kalkstein

schen Gebirgsart ist hier weniger deutlich, als in der Höhe, wo der Granit in grosser Masse hervortritt. Im Allgemeinen hat dieses Gestein wenig Aehnlichkeit mit dem Granit, und die Ursache liegt hauptsächlich darin, dass es sehr verwittert ist, und in unendlich viele Klüfte zersetzt, so dass es eine Unmöglichkeit ist, grössere Bruchstücke davon zu erlangen. Die Absonderungsflächen sind mit Eisenoxydhydrat und Manganoxyd bedeckt, und dringen selbst in das Innere der Masse ein. Untersucht man die Bestandtheile des Gesteines; so entdeckt man die Mineralien des Granits, und zwar überwiegend den weissen Feldspath mit deutlichen Blätterdurchgängen, der mit dem Bavenoer Feldspathe die meiste Aehnlichkeit hat; seltener findet man eine farblose,

an den Kanten schwach durchscheinende Abänderung davon; farblosen Quarz findet man der Quantität nach sehr wenig, dafür findet man aber den Glimmer in grösster Menge, indem er nicht nur die Feldspath- und Quarzkörner mit seiner Masse einschliesst, sondern sich sogar in die Feldspathkörner selbst einmengt. Seine tombackbraune Farbe rührt von einem gewissen Grade der Zersetzung her. Wenn sich aber in den Granit eine grössere Menge von Glimmer einmischt, so geht der Granit in Gneiss über. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Granit des Berges Lanckorona nach dem Absatze des grauen Kalksteines, der wahrscheinlich ein Glied des unteren Karpathen-Sandsteines oder der unteren Abtheilung der Kreideformation ist, hervortrat, und diesen Berg gehoben hat. Dass aber der Kalkstein von Inwald zugleich gehoben wurde, ist nicht wahrscheinlich, indem verschiedene plutonische Gesteine zu einer verschiedenen Zeit hervorzutreten pflegen.

III. Roczyny.

Am entgegengesetzten Ende des halbmondförmigen Thales der ersten Erhebung der Bieskiden bei Roczyny, eine Meile von Inwald entfernt, erhebt sich ein Kalkfelsen, dessen mineralischer Charakter dem von Inwald ganz entspricht; denn er ist derb und weiss, nicht in Schichten abgesondert, nur unendlich viele geglättete und gestreifte Rutschflächen finden sich darin, was eben den Beweis liefert, dass dieser Kalkfelsen eben so, wie der von Inwald aus dem Innern hervorgetrieben ist. Fremdartige Mineralien sind darin ausser dem hellbraunen Hornstein gar nicht zu finden, welcher letzterer den Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt, sich ins Unendliche spaltet und dadurch wie zerhackt aussieht. Vom Feuerstein unterscheidet er sich bloss dadurch, dass der Feuerstein immer unverändert bleibt. Versteinerungen sind im Kalksteine von Roczyny ganz unbekannt; sein mineralogischer Charakter deutet aber dahin, dass er gleiches Alter mit dem von Inwald hat, und eigentlich bloss eine Fortsetzung desselben ist. Die hebende Gebirgsart ist hier nicht bis zu Tag gekommen und der Kalkstein berührt unmittelbar den Karpathen-Sandstein.

Aus dem von Hrn. v. Ferstl *) mitgetheilten Verzeichnisse der Versteinerungen, die sich im Jurakalke der Nikolsburger Berge vorfinden, ergibt sich, dass die Species des Coralrag von Krakau und folglich der Württembergischen Alpe und des Schweizer Jura überwiegend sind, aber zugleich mit den Species des darauf folgenden Gliedes oder des Thurmannischen Nerineenkalkes vorkommen. Zu dem ersten gehören folgende Species: *Tragos Patella*, *Apiocrinites mespiliformis*, *Cidarites glandiformis*, *Terebratula alata*, *perovalis* (?), *pectunculoides*, *lacunosa*; zu dem zweiten aber: *Diceras arietina*, *Pteroceras Oceani*, *Nerinea Bruntrutana*, *nodulosa*. Es ist aber die Frage,

*) Geognostische Beobachtungen der Nikolsburger Berge. Wien 1845.

ob in den Nikolsburger Bergen die beiden Schichten getrennt sind. Bei ihrer grossen Aehnlichkeit wäre es leicht erklärlich, wenn Species von zwei verschiedenen Gliedern zusammen angeführt worden sind.

Zum Schlusse gebe ich ein vollständiges Verzeichniss jener Versteinerungen, die sich in dem Nerineen-Kalke vorfinden, und der verschiedenen darunter liegenden Glieder des Jurakalkes, die an den Ufern der Weichsel bei Krakau entwickelt sind, nämlich des Coralrag oder des weissen Kalksteines mit Feuerstein, des weissen Mergels und Kalksteines, und endlich des braunen Kalksteines. Die beiden ersten Glieder gehören der oberen oder weissen Etage des Jurakalkes eben so wie der Nerineenkalk; das dritte aber dem braunen Jura, oder der mittleren Etage.

I. Nerineenkalk Thurmann.

Nerinea Defrance.

1.) *N. depressa* Voltz. Jahrb. für Mineralogie 1836, pag. 540; Bronn Jahrb. 1836, pag. 555, Tab. VI, fig. 17.
2.) *Mandelslohi* Bronn, Goldfs. Tab. 157, fig. 4 a. b, pag. 39.
3.) *N. Bruntrutana* Thurmann, Bronn Jahrb. 1836, pag. 555. Tab. VI; fig. 13 a. b; fig. 18 a. b.
4.) *N. Carpathica* Z.
5.) *N. Wosinskiana* Z.
6.) *N. Voltzii* Z.
7.) *N. Roemeri* Philippi, Goldfs. pag. 41; Tab. 176; fig. 8 a. b.
8.) *N. crispa* Z.
9.) *N. Orbigniana* Z.

Acteon Montfort, *Tornatella* Lamarck.

10.) *Act. Staszycii* Z.

Turritella Lamarck.

11.) *T. Staszycii* Z.
12.) *Nerita costellata* Münster, Goldfs. Tab. 198; fig. 21.
13.) *Natica Inwaldiana* Z.
14.) *Turbo.*
15.) *Voluta.*
16.) *Venericardia (?)*
17.) *Astarte elegans* Sow. Tom. II, pag. 86. Tab. 137, fig. 3.
18.) *Pecten.*
19.) Grosse cylindrische Schale, die wohl zu einem Hippuriten angehören kann.
20.) *Astraea limbata* Goldfs. Tab. VIII, fig. 7; Tab. XXXVIII, fig. 7.
21.) *Astr. pentagonalis* Münster, Goldfs. Tab. 38, fig. 12.
22.) *Caryophyllia.*

II. Massiger Kalkstein mit Feuerstein oder Coralrag.

1.) *Ammonites canaliculatus* Münster, Bronn, *Lethaea* Tab. 22; fig. 16; Mloszowa.
2.) — *flexuosus* L. v. Buch Petref. remarq. Tab. 8; fig. 3, Berg Winnica bei Skotniki.
3.) — *alternans* L. v. Buch Petrf. remarq. Tab. VII, fig. 4. — Mloszowa.
4.) — *excavatus* Sow. Tab. 105, Brodla.
5.) — *perarmatus* Sow. Am. Ziphius, Ziethen Versteinerungen Württembergs, Tab. V, fig. 2. — Mirów.
6.) — *biplex* Quenstedt Petrefactenkunde Deutschlands, Tab. 12, fig. 6, 7; Mloszowa, Krzeszowice, Czernichów, Aleksandrowice.
7.) — *biplex bifurcatus* Ziethen, Tab. IX, fig. 1; Mloszowa.
8.) — *polyplocus* Reinecke, Ziethen, Tab. VIII, fig. 3. Wawel, Podgórze, Przegorzaly.
9.) — *annularis* Bronn, Lethaea Tab. 23, fig. 9. Podgorze, Sanka, Mloszowa.
10.) *Aptychus lamellosus* Münster, Bronn, Lethaea, Tab. XV, fig. 16. Rybno, Berg Ponetlica bei Krzeszowice.
11.) *Belemnites semihastatus* Bronn, Lethaea Tab. XXI, fig. 19. Mloszowa, Przegorzaly, Rybno, Piekary, Zabierzów, Nielepice, Berg Budzowka bei Skotniki, Pieskowa Skala.
12.) *Pleurotomaria Münsteri,* Römer Norddeutsche Oolithe, Tab. 20, fig. 12 Steinkern Brodlo, Berg Pychówka bei Pychowice.

13.) *Lima tegulata* Münster, Goldfs. Tab. 102, fig. 2. Steinkern; Wawel, Przegorzaly, Bielany, Berg Ponetlica, Czajowice.

14.) — *sulcata* Münster, Goldfs. Tab. 102, fig. 4. Przegorzaly.

15.) — *substriata* Goldfs. Tab. 103, fig. 1. Berg Budzówka bei Budzów.

16.) *Pecten textorius* Goldfs. Tab. 89, fig. 9. — Filowa Skalka bei Czajowice, Nielepice.

17.) — *subspinosus* Goldfs. Tab. 90; fig. 4. — Podgórze.

18.) *Ostrea multiformis.* Dunker und Koch Versteinerungen der Norddeutschen Oolithe, Tab. V, fig. 11 a—n. — Witkowice.

19.) *Terebratula trilobata*, Münster. Polnische Paläontologie Tab. V, fig. 1—5. — Wawel, Podgórze, Przegorzaly.

20.) — *subsimilis*, Schlotheim, v. Buch über Terebratula Tab. II, fig. 28 a. b. Podgórze, Przegorzaly, Bielany, Minoga.

21.) — *lacunosa* Sow. Tab. 86, fig. 8. — Mloszowa.

22.) — *reticularis* Sow. Tab. 312. Filowa Skalka bei Czajowice.

23.) — *senticosa* Schlotheim, Ziethen Verstein. Würtemb. Tab. 44, fig. 1. Przegorzaly, Imbramowice.

24.) — *loricata* Schloth. Ziethen Verst. Wütbgs. Tab. 43, fig. 6. — Skotniki, Berg Budzowka, Schlucht Zamiechowice bei Minoga.

25.) — *pectunculoides* Schloth. T. tegulata, Ziethen Tab. 43, fig. 4. Imbramowice.

26.) — *striatula* Sow. Tab. 536. Podgórze.

27.) — *ornithocephala* Bronn Tab. 18, fig. 9. — Podgórze, Nielepice, Baczyn, Mloszowa, Czajowize, Pieskowa Skala.

28.) — *biplicata* Sow. Tab. 90. Paläont. Polska. Tab. VI, fig. 1—3. Przegorzaly, Minoga, Mloszowa, Berg Budzówka.

29.) *Cidarites coronatus* Goldfs. Tab. 39, fig. 8; Minoga, Wesolka bei Seiborzyce, Berg Budzówka.

30.) — *nobilis* Goldfs. Tab. 39; fig. 4. Witkowize.

31.) — *Blumenbachii* Koch, Goldfs. Tab. 40, fig. 20; Nielepice.

32.) *Apiocrinites rotundatus* Goldfs. Millerocrinus mespiliformis d'Orbigny, Histoire naturelle des Crinoides Tab. XVIII, fig. 12; Przegorzaly Budzówka, Minoga, Wesolka bei Seiborzyce.

33.) *Scyphia clathrata* Goldfs. Tab. III. fig. 1; Wodna, Pieskowa Skala.

34.) — *intermedia* Goldfs. Tab. 34, fig. 1; Nielepice, Berg Winnica bei Skotniki, Schlucht Zamiechowie bei Minoga.

35.) — *striata* Goldfs. Tab. 32, fig. 1. Przegorzaly, Ostrowice, Mloszowa.

36.) — *angulosa* Goldfs. Tab. 2, fig. 7. Berg Budzówka.

37.) — *cylindrica* Goldfs. Tab. 3, fig. 12, Berg Budzówka.

38.) — *articulata* Goldfs. Tab. 3, fig. 8. — Mirów.

39.) *Cnemidium striato - punctatum* Goldfs. Tab. 6, fig. 1; Przegorzaly Ostrowice, Mloszowa.

40.) *Manon marginatum* Münst., Goldfs. Tab. 34, fig. 8; Mogila.

41.) *Nodosaria urceolata*
42.) *Soldania elegans*
43.) *Pyxidicula prisca*
} Ehrenberg. Podgórze.

III. Weisser Kalkstein und Mergelschichten. Leopold v. Buch.

1.) *Ammonites biplex* Quenst. Sanka, Ostrowize, Berg Ponetlica bei Krzeszowize, Berg Molowa bei Dembnik, Soluszowa bei Pieskowa Skala. Sehr häufig.

2.) — *polygyratus* Reinecke, fig. 45, Quenst. Tab. 12, fig. 2.

3.) — *annularis* Bronn, Sanka, Berg Ponetlica.

4.) — *flexuosus* L. v. Buch, Sanka, Berg Ponetlica.

5.) — *cordatus* Sow. Tab. 17, fig. 2, 4. Sanka.

6.) *Belemnites semihastatus* Blainville, Brodla, Sanka, Berg Ponetlica.

7.) *Terebratula lacunosa* Sow. — Sanka, Ponetlica. Sehr gemein.

8.) — *tetraedra* Sow. Poln. Palaeontolog. Tab. X; fig. 7—11. Krzeszowice.

9.) — *substriata* Schloth. T. striatula, Zieth. Tab. 42, fig. 2. Sanka.

10.) — *nucleata* Schloth. Zieth. Tab. 39. fig. 10. — Sanka.

11.) — *biplicata* Sow. Sanka.

12.) — *ornithocephala* Bronn. Sanka, Berg Ponetlica.

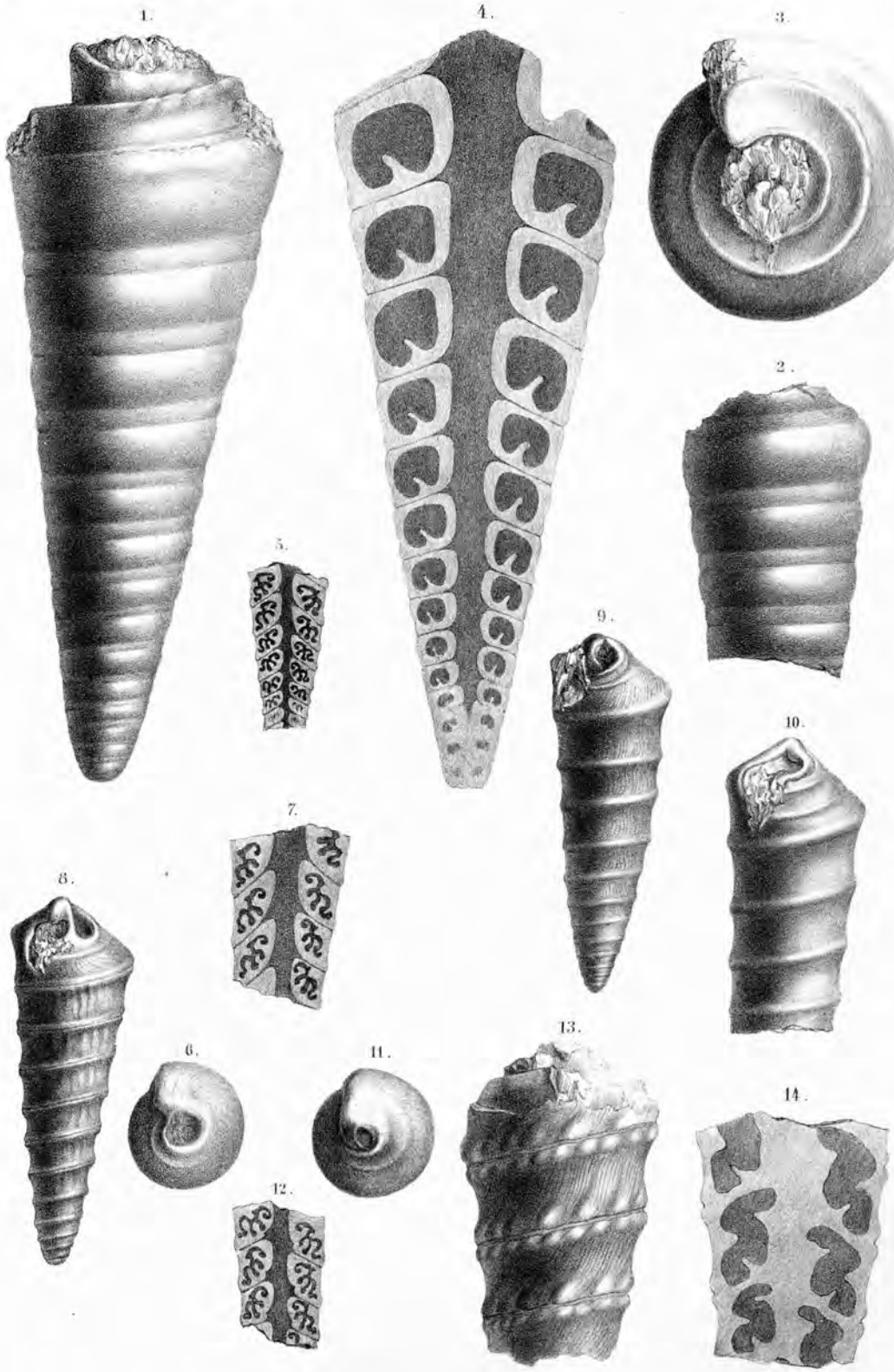


Fig. 1-4. Nerinea depressa *Voltz.*
Fig. 5-8. N. Bruntrutana *Thurm.*
Fig. 9-12. N. Mandelslohi *Brunn.*
Fig. 13-14. N. Voltzii *Z.*

A. Hartinger lith. Gedr. in der Lith. Anst. d. J. Rauch in Wien.

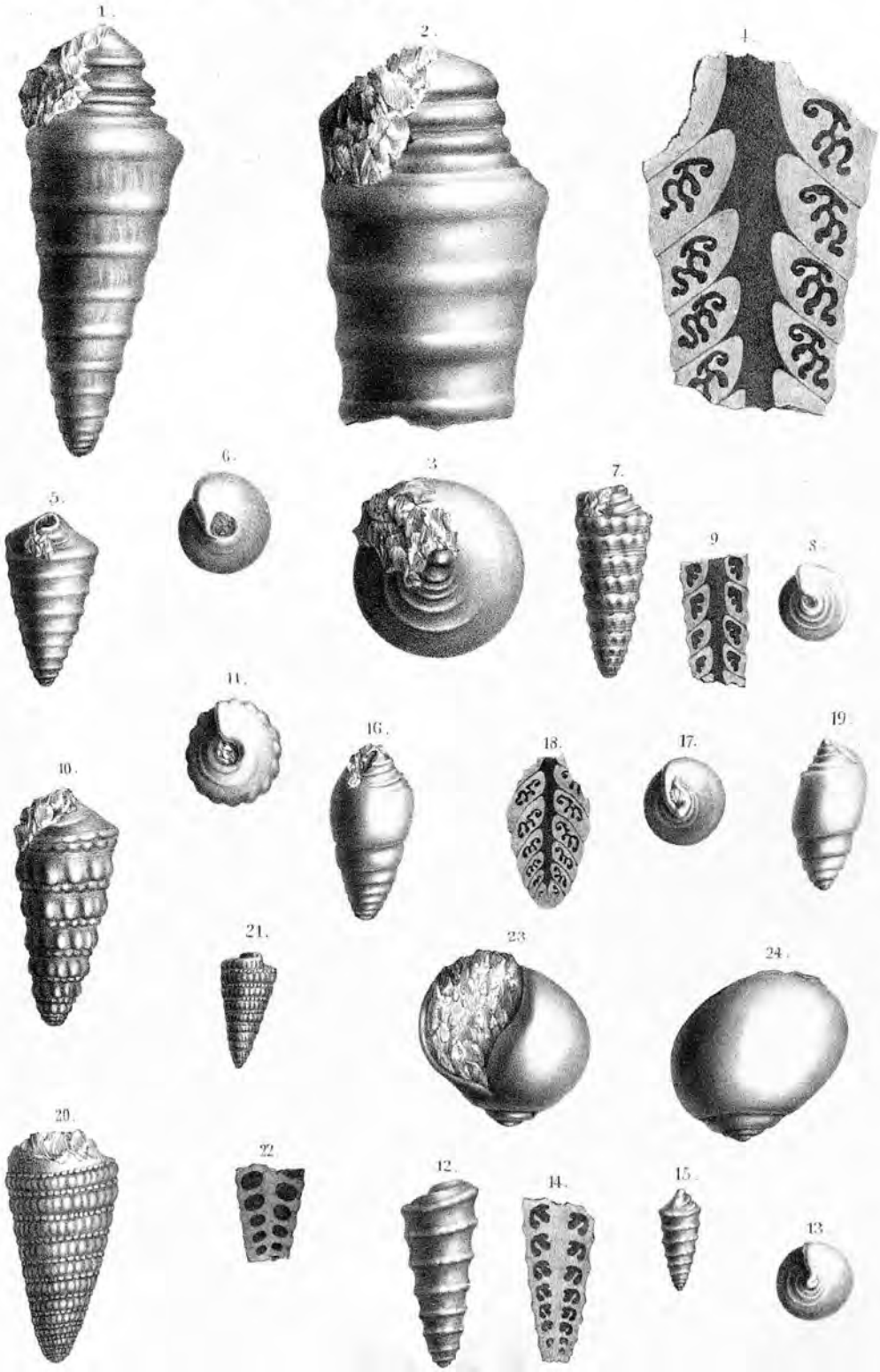


Fig. 1–6. Nerinea carpathica. Fig. 12–15. N. crispa Z.
Fig 7–9. N. Wosinskiana Z. Fig. 16–19. Acteon Staszycii Z.
Fig 10–11. N. Orbigniana Z. Fig. 20–22. Turritella Staszycii Z.
Fig. 23–24. Natica Inwaldiana Z.

Mittlere Etage des braunen Jura.

IV. Brauner Kalkstein und Sandstein.

1.) *Ammonites Murchisonae* Sow. Tab. 50. — Czalkowize.

2.) — *hecticus* Reinecke. Paleont. Polska. Tab. II. fig. 2—4. Czalkowice.

3.) — *triplicatus* Quenst. Petref. Deutschl. Tab. 13, fig. 7. Czalkowice.

4.) — *annularis* Bronn. — Ostrowiec, Sanka.

5.) — *discus* L. v. Buch Explication de trois planches d'Ammonites Tab. I, fig. 1. — *Ammonites discus complanatus* Quenst. Tab. 8; fig. 12. Pomorzany.

6.) — *Hervegii* Sow. Tab. 195, Poln. Palaeont. Tab. I. Sanka, Ostrowiec.

7.) *Nautilus aganiticus* Montfort, *N. sinuatus* Sow. Tab. 192; Sanka.

8.) *Belemnites semihastatus* Blainv. Tab. 2; fig. 4. Sanka.

9.) *Astarte elegans* Sow. Goldfs. Tab. 134, fig. 12. Sanka.

10.) *Pholadomya Murchisoni* Sow. Goldfs. Tab. 155, fig. 12. — Sanka.

11.) *Avicula inaequivalvis* Sow. Tab. 244.

12.) *Lutraria jurasii* M. Brongniart, Tom. VI. Tab. 7, fig. 4. Sanka, Ostrowiec.

13.) *Lima duplicata* Goldfs. Tab. 107. Sanka.

14.) — *gigantea* Sow. Deshayes Coquilles caractéristiques Tab. 14; fig. 1. Sanka.

15.) — *obscura* Sow. Deshayes Coq. caract. Tab. 8; Sanka.

16.) *L. sulcata* Münst. Goldfs. Tab. 102, fig. 4. Sanka.

17.) — *gibbosa* Deshayes, Goldfs. Tab. 102; fig. 10. Sanka.

18.) — *proboscidea* Sow. Tab. 264. Sanka, Brodla.

19.) *Trigonia costata* Parkinson, Goldfs. Tab. 137, fig. 3. — Pomorzany.

20.) *Spondylus velatus* Goldfs. Tab. 105, fig. 4. Sanka.

21.) *Pecten flexuosus* Sow. Deshayes Coquil. caract. Tab. 8; fig. 8. Sanka, Ostrowiec, Brodla.

22.) — *lens* Sow. Tab. 205, fig. 2, 3. — Sanka, Brodla.

23.) — *textorius* Goldfs. Tab. 89, fig. 9. Sanka, Ostrowiec, Brodla.

24.) *Ostrea menoides* Münst. Goldfs. Tab. 80, fig. 2. Sanka.

25.) *Terebratula concinna* Sow. Tab. 83. Paleont. Polska. Tab. 4; fig. 1—5. Sanka, Brodla, Ostrowiec, Baczyn, Pomorzany.

26.) — *varians* Schloth. Poln. Palaeont. Tab. 4; fig. 6—10. Ostrowiec.

27.) — *inconstans* Sow. Tab. 277, fig. 4; Paleont. Polska. Tab. X, fig. 1—16. Sanka.

28.) — *lagenalis* Schloth., L. v. Buch Terebr. Tab. III; fig. 43. Sanka.

29.) — *perovalis* Sow. Tab. 436, fig. 1. Sanka, Ostrowiec, Brodla.

30.) — *globata* Sow. Tab. 436, fig. 1; Ziethen *T. bullata* Tab. 40, fig. 6. Sanka; Ostrowiec, Brodla.

Beschreibung der Abbildungen.

Tab. XVI, Fig. 1. *Nerinea depressa* VOLTZ, Seitenansicht eines grossen abgeriebenen Exemplars.
Fig. 2. Bruchstück vollständig erhalten.
Fig. 3. » Ansicht des oberen Theils.
» Fig. 4. » » Durchschnitt.
Fig. 5. *N. Bruntrutana* TH., Seitenansicht.
Fig. 6. » obere Ansicht.
Fig. 7. » Durchschnitt eines ausgewachsenen Individuums.
Fig. 8. eines jüngeren Individuums.
Fig. 9. *N. Mandelslohi* BRONN, Seitenansicht.
Fig. 10. Seitenansicht eines älteren Individuums.
Fig. 11. Ansicht des ober. Theiles.
» Fig. 12. » Durchschnitt.
» Fig. 13. *N. Voltzii* Z. Seitenansicht.
» » Fig. 14. » » Durchschnitt.

Tab. XVII, Fig. 1. *N. Carpathica* Z. Seitenansicht eines ausgewachsenen Individuums.
Fig. 2. Seitenansicht eines grossen Individuums.
» Fig. 3. Ansicht des ob. Theiles.
» » Fig. 4. Durchschnitt.
» Fig. 5. Seitenansicht eines jungen Individuums mit rascher zunehmenden Umgängen.

Tab. XVII, Fig. 6. *N. Voltzii*, desselben Ansicht von oben.
Fig. 7. *N. Wosinskiana* Z. Seitenansicht.
Fig. 8. » » Ansicht des ob. Theiles.
Fig. 9. » Durchschnitt.
Fig. 10. *N. Orbigniana* Z. Seitenansicht.
Fig. 11. » Ansicht des ob. Theiles.
Fig. 12. *N. crispa* Z. Seitenansicht eines ausgewachsenen Individuums.
Fig. 13. Ansicht von oben.
Fig. 14. Durchschnitt.
Fig. 15. Seitenansicht eines jungen Individuums.
Fig. 16. *Acteon Staszycii* Z. Seitenansicht eines vollkommen erhaltenen Individuums.
Fig. 17. Ansicht des ob. Theiles.
Fig. 18. Durchschnitt.
Fig. 19. Seitenansicht eines abgeriebenen Exemplares.
Fig. 20. *Turritella Staszycii* Z. Seitenansicht.
Fig. 21. Seitenansicht eines jungen Individuums.
Fig. 22. » » Durchschnitt desselben.
Fig. 23. *Natica Inwaldiana* Z. Ansicht der Mundöffnung.
Fig. 24. Seitenansicht.

IX. Ueber die Achat-Mandeln in den Melaphyren.

Zweites Sendschreiben

an den k. k. wirklichen Bergrath und Professor

Wilhelm Haidinger in Wien.

Von

Jakob Noeggerath,

königl. Preuss. Geheimen Bergrath und Professor u. s. w.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

Mitgetheilt am 9. November 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Bonn, Anfangs October 1849.

Ich unterhalte Sie noch einmal von den Achat-Mandeln der Melaphyre, indem ich ganz kürzlich von einer abermaligen Tour nach Oberstein und der Nahe-Gegend überhaupt zurückgekehrt bin und dort Manches beobachtet habe, welches die Mittheilungen in meinem frühern Sendschreiben an Sie über die Genesis der Achate ergänzen kann oder sonst in Bezug auf diese Gebilde von Interesse seyn dürfte.

Das Achat-Schleifen und Handelsgewerbe geht gegenwärtig in Oberstein und Idar ganz vortrefflich, es wird mehr fabricirt und verkauft als jemals. Aber das Verarbeiten einheimischer Achate ist sehr untergeordnet, es werden fast nur sogenannte brasilianische Steine verarbeitet, welche vor den meisten einheimischen den grossen Vorzug haben, dass sie sich wegen ihrer vielen und fein gebänderten, dabei meist horizontalen Lagen, welche abwechselnd theils von grosser und gleichförmiger Porosität, theils aber völlig dicht sind, ganz vortrefflich und mannigfaltig färben und zu schön gestreiften geschliffenen Steinen verarbeiten lassen. In den letzten Jahren sind in dem Achat-Bereiche der Nahe-Gegend ausser den grössern Gewinnungen am Galgenberge oder Steinkaulenberge bei Idar kaum noch deren andere in Betrieb gewesen, denn obgleich der Weiselberg bei Oberkirchen auch sehr schöne, ausgefüllte, fein gebänderte Achat-Mandeln liefert, so sind diese doch sehr selten, und ihr Aufsuchen lohnt nur sehr schlecht die mühevolle Arbeit. Die Achatschleifer und Händler ziehen es vor, die sogenannten brasilianischen Mandeln für kostbare Preise kommen zu lassen und fast ausschliesslich zu verarbeiten, da sie nach der Färbung nicht allein sehr schöne Onyxe liefern, sondern auch Sardonyxe, Carneole, blaue nnd grün gestreifte Steine in der Art der Cameen-Steine und zu solchen auch brauchbar, woraus Schmucksteine, Scha-

len und viele andere Dinge geschliffen und in ganz Europa, besonders aber nach Amerika in den Handel gebracht werden, da die herrschende Mode diesen Steinen reichlichen Absatz verschafft *).

Ich habe bereits in meinem ersten Sendschreiben gelegentlich von den sogenannten brasilianischen Achat-Mandeln gesprochen; ich bezeichne sie hier absichtlich als sogenannte, weil sie, wie ich nunmehr besser erfahren habe, nicht eigentlich aus Brasilien kommen, sondern aus einem dieses Land begrenzenden Staate, dem von Uruguay oder Montevideo (Buenos Ayres gegenüber). Sie sollen als Geschiebe in einem Nebenflusse vom Rio de la Plata vorkommen. Sie sind dort von den Achat-Händlern von Oberstein und Idar, welche mit ihren geschliffenen Waaren die ganze Welt überall durchwandern, wo Absatz zu finden ist, selbst aufgefunden worden, und werden jetzt in grossen Quantitäten von St. Leopoldo aus in das Fürstenthum Birkenfeld gesandt. Diejenigen Achat-Händler, welche diese Steine in grossen Quantitäten beziehen, veranstalten damit Auctionen in kleineren Partien.

In meinem ersten Sendschreiben habe ich schon erwähnt, dass diese Mandeln wahrscheinlich aus dem Melaphyr ausgewaschen seyen. Ich habe jetzt die Ueberzeugung davon erhalten, indem ich an einer Riesenmandel von daher (wovon gleich) noch ansitzende Gesteinstücke fand, welche mit manchen Melaphyren aus der Gegend von Oberstein treffende Aehnlichkeit hatten.

Jene Riesenmandel verdient aber ihrer Grösse wegen, da eine so grosse schöne Achat-Mandel in Europa wohl noch niemals gesehen worden seyn mag, und auch mancher andern Eigenthümlichkeiten wegen eine nähere Beschreibung und Abbildung. Das Exemplar ist eigentlich nur ein kolossales Bruchstück von einer Mandel, welche in ihrer Integrität noch viel grösser gewesen seyn muss. Figur 1 und 2 Tab. XVIII, liefern Abbildungen davon mit beigefügtem Massstabe nach Pariser Mass. Figur 1 zeigt das Bruchstück auf der durchgeschlagenen, quer durch die Mandel hindurchsetzenden Seite, dagegen Fig. 2 dessen äussere Oberfläche von einer Seite. Das Bruchstück hat hiernach eine Länge von 3 Fuss 4 Zoll par., eine Breite von 1 Fuss 6 Zoll par. und eine Dicke (im Bruche) von 1 Fuss. Dürfte man hiernach annehmen, wie es nach der Gestalt des Bruchstücks nicht unwahrscheinlich ist, dass die ganze Mandel eine flache, sphäroidische Gestalt in ihrer Integrität gehabt hätte, so würde das vorliegende Fragment vielleicht ein Drittel des Volums der ganzen Mandel ausmachen, welche einen Durchmesser von 4 Fuss und einigen Zollen gehabt haben müsste.

---

*) Die kunstvollen Arbeiten aus Achat und denjenigen Steinen, welche seine Bestandmassen bilden von den Schleifereien bei Idar und Oberstein haben ihre Würdigung in dem »Amtlichen Berichte über die allgemeine deutsche Gewerbe-Ausstellung zu Berlin im Jahre 1844. H. 2. Berlin 1846« S. 22 f. gefunden. Statistische und anderweitige Nachrichten über das dortige Achat-Gewerbe enthält die »Geographisch-historisch-statistische Beschreibung des grossherz. oldenburgischen Fürstenthum Birkenfeld mit Topographie und Karte, von A. E. J. Barnstedt. Birkenfeld, 1846.«

Das Bruchstück, so wie es vorhanden ist, wiegt 495 Pfund, die ganze Mandel könnte daher beiläufig 1500 Pfund gewogen haben.

Die äussere Oberfläche der Mandel zeigt zahlreiche, ziemlich flache Kugel-Segmente, und beweiset dadurch, dass der Raum der Mandel vor ihrer Ausfüllung durch das Zusammenfliessen von vielen Blasen entstanden ist.

Auf dem Bruche (Durchschnitt) gibt sich die concentrische Bildung der Lagen der Mandel zu erkennen. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass in den Mandeln von Montevideo, wie ich in meinem ersten Sendschreiben angegeben habe, zwar meist die concentrische Bildung der Lagen mit der horizontalen in der Weise verbunden ist, dass die äussern Lagen concentrisch, die innern aber horizontal sind. Die vorliegende Mandel gibt aber ein Beispiel daher von ganz concentrischer Bildung bis in ihr Innerstes, dagegen habe ich andere gesehen, in welchen keine einzige concentrische Lage vorkommt und alle ohne Ausnahme horizontal sind, und noch andere, in denen von aussen nach innen concentrische, dann horizontale, und zuletzt wieder concentrische Lagen vorkommen.

Die Lagen der Riesenmandel von aussen nach innen sind folgenderweise beschaffen. Zum Theile ist sie noch mit einer Melaphyrschale umgeben, dann folgt zunächst ein durchschnittlich $2\frac{1}{2}$ Zoll breiter durchscheinender Chalcedonstreif, gelblichbraun von Schildkrottfarbe, endlich abwechselnde, schmale, weisse, bräunliche und ganz dunkelbraune Streifen, ebenfalls von Chalcedon und sich mehrfach wiederholend. Das Innere ist mit weissem, stänglich abgesondertem Quarz (Amethyst) ausgefüllt, und dieser kehrt seine unausgebildeten Krystallenden gegen einander. Bei a a' in Fig. 1 geht ein Einfüllungskanal in die Riesenmandel. Er ist bloss mit stänglichem Quarz erfüllt, also mit derselben Masse, welche die innerste Ausfüllung der Mandel bildet. Sonach scheint es nicht, als wenn die Massen des verschiedenfarbigen Chalcedons, die äussern concentrischen Streifen, auch durch diese Oeffnung eingefüllt wären, denn sonst würden wohl, wie in solchen Fällen gewöhnlich, die Chalcedon-Streifen zu beiden Seiten auf dem Schnitte des ausgefüllten Einfüllungskanals sichtbar seyn, was durchaus nicht der Fall ist. Die grosse Mandel mag wohl noch manche Einfüllungskanäle gehabt haben, welche entweder nicht an ihrem vorliegenden Bruchstücke vorhanden, oder wenigstens nicht daran sichtbar sind. Um zu keiner Missdeutung der Fig. 1 Raum zu lassen, bemerke ich noch, dass die übrigen mehr oder weniger convergirenden Schattenlinien auf derselben nur das Splitterige der Bruchoberfläche andeuten sollen.

Dann ist von der Mandel noch hervorzuheben, dass der äussere, breite, schildkrottfarbene Chalcedonstreifen in der Mitte des Mandel-Bruchstücks nach unten dadurch breiter wird, dass er eine kugelsegmentartige Ausbauchung nach innen zeigt, wodurch hier die Mandel so verengt worden ist, dass die innersten Chalcedon-Streifen, welche zu beiden Seiten dieser Verengung vorhanden sind, darin keinen Raum mehr fanden, und daher die Mandel an dieser Stelle schon geschlossen und in zwei geson-

derte Kammern getheilt gewesen ist, ehe der Quarz sich darin absetzte. Auf andern Durchschnitten der Mandel werden aber gewiss die sämmtlichen Ablagerungsglieder vollständig zusammenhängend vorhanden seyn, die Kammern also nicht existiren.

Dieses merkwürdige Stück der Riesenmandel ist jetzt im Besitze des Achatwaarenhändlers JAKOB VEEK zu Idar. Er hat dafür 377 Gulden bezahlt, verlangt aber, da die gebänderten Steine überhaupt jetzt sehr hoch im Preise stehen (Veek behauptet, dass er für jedes Pfund des Stückes, wenn er es zum Verarbeiten auseinander schlüge, wenigstens 1 Thaler 20 Silbergroschen erhalten würde) 100 Louisdor dafür *). Es wäre wohl werth, dass es von irgend einer grosser Mineralien-Sammlung angekauft und so erhalten würde; geschieht dieses nicht, so wandert das merkwürdige Exemplar stückweise in die Schleifereien.

Die Masse desselben ist zum Färben, sowohl als Onyx wie auch als Sardonyx, je nach der Behandlungsweise, ganz vorzüglich geeignet, und kann besonders schöne Cameensteine liefern, indem sich nach gefärbten Proben, welche ich davon besitze, die braunen und bräunlichen Streifen sehr schön schwarz oder auch dunkelbraun in der einen, und prachtvoll carneolroth in der andern Behandlungsart darstellen, während die schon ursprünglich weissen Streifen bei beiderlei künstlicher Färbungsweise erst ganz blendend weiss werden, die geschliffenen Stücke auch die allerfeinste Politur annehmen. Gerade diese Riesenmandel, bestehend aus abwechselnd porösen und völlig dichten Chalcedon-Lagen, ist ein treffliches Beweisstück, dass die successive und gänzliche Ausfüllung der Achat-Mandeln nicht auf dem Wege des Durchschwitzens der steinbildenden Gebirgsfeuchtigkeit, sondern nur durch offen gewesene Zuführungskanäle erfolgt seyn kann, indem sonst die völlig dichten Lagen der weiteren innern Ausfüllung ein Ziel gesetzt haben würde.

Es ist eine grosse Seltenheit, in den Mandeln aus Montevideo tropfsteinartige Formen zu erblicken. Bloss aus diesem Grunde gebe ich in Fig. 3 die Abbildung eines überaus schönen polirten Plättchens, welches aus einer solchen Mandel geschnitten ist, und diese daher im Durchschnitte und nur zum Theil darstellt. Im Innern eines halbdurchsichtigen, lichtbraunen Chalcedons befindet sich besonders schön tropfsteinförmiger, blumenkohlartiger, ganz weisser Chalcedon, dieser also von früherer Entstehung, wie die ihn einschliessende lichtbraune Chalcedonmasse. Die eigenthümlichen zarten Tropfsteinformen sind im Innern röhrenförmig, hohl, wie die neben der Fig. 3 vergrössert unter a gezeichnete zweigartige Bildung zeigt. Die hohlen, pfeifenröhrigen Ge-

*) Ganz vorzügliche Exemplare dieser ausländischen Steine mit sehr schönen und zahlreichen abwechselnden Lagen werden, besonders wenn diese Lagen gerade und die Steine daher zu Cameen vorzüglich geeignet sind, selbst mit 2500 fl. per Centner in Oberstein und Idar bezahlt. Im Jahre 1843 wurde ein einziger Carneol-Onyx von nur ¾ Pfund Gewicht für 111 fl. zu Idar versteigert. Vergl. BARNSTEDT a. a. O. S. 135.

stalten, deren Entstehungsweise Sie in Ihrem Handbuch der bestimmenden Mineralogie S. 289 so gut erklärt haben, kommen in den Chalcedonen der Achate aus dem Fürstenthume Birkenfeld nicht selten vor. Jenes ausnahmsweise Stück von Montevideo ist aber von einem besonders schönen Effecte, der sich natürlich in der blossen Zeichnung nur sehr unvollkommen geben lässt.

Bei der bedeutenden Zufuhr von Steinen aus Montevideo ist jetzt von den Achatgräbereien im Fürstenthum Birkenfeld und im benachbarten preussischen Gebiete nur noch der Galgenberg oder Steinkaulenberg bei Idar im Betriebe. Es kann sehr in Frage gestellt werden, ob die übrigen Achatgräbereien jemals wieder in Betrieb kommen, falls die Verhältnisse des Bezugs der fremden Steine so bleiben, wie sie jetzt sind. Ich habe fast alle Oertlichkeiten besucht, an welchen im hiesigen Melaphyrgebirge Achate in der letzten Zeit oder auch viel früher gegraben worden sind. Ich theile daher hier ein möglichst vollständiges Verzeichniss dieser Localitäten vorzüglich aus dem Grunde mit, damit ihre Kenntniss für die Zukunft nicht ganz verloren gehe. Es sind folgende Oertlichkeiten:

Im Fürstenthum Birkenfeld vorzüglich und als Hauptgewinnungspunkt der Galgenberg oder Steinkaulenberg bei Idar und ferner noch einige untergeordnete Punkte bei Vollmersbach. Im preussischen Gebiete bei den Ortschaften (nach alphabetischer Ordnung): Berschweiler, Eckersweiler, Erzweiler, Fraisen, Grünbach, Illgesheim, Manbächel, Oberkirchen (der Wieselberg), Pfeffelbach, Reichenbach, Reichweiler, Ronneberg, Wieselbach. Endlich in Rheinhessen bei Erbesbüdesheim, Flonheim und Uffhoven, wo die Achat-Mandeln nur lose, aus dem Gestein ausgewaschen, vorkommen sollen; es kommt jedoch auch Melaphyr bei diesen Punkten vor. Es verdient angeführt zu werden, dass die Achat-Bildungen in der hiesigen Gegend nicht ausschliesslich auf das Vorkommen im Melaphyr beschränkt sind. Auch in dem groben Conglomerat des Todtliegenden, welches den achatführenden Melaphyr begränzt, kommen Achate auf kurzen, irregulären Klüften vor. So hat man insbesondere ganz schöne honiggelbe Chalcedone in diesem Conglomerate bei Oberstein, dem sogenannten gefallenen Felsen gegenüber, auf der rechten Seite der Nahe, ganz nahe dem Flusse gegraben; der Chalcedon schliesst zuweilen weissen, stängelich abgesonderten Quarz (Amethyst) ein. Eine Gewinnung von solchen Chalcedonen hatte man hier vor kurzer Zeit im Rothliegenden eröffnet, welche ich bei meiner Anwesenheit jedoch nicht in Betrieb fand. Sie mochte aber ziemlich ergiebig gewesen seyn.

Von einheimischen Mandeln liefere ich noch einige Bilder, welche zur Ergänzung der in meinem ersten Sendschreiben an Sie abgebildeten genetischen Muster-Exemplaren dienen.

Was zunächst die Dimensionen unserer einheimischen Achat-Mandeln aus dem Melaphyr betrifft, so sind sie von der Grösse eines Hirsekorns bis an zwei Fuss im Durchmesser zu finden. Ueber die Gestalt der einfachen Mandeln oder Blasen habe ich bereits in meinem ersten Sendschreiben gesprochen. Um aber diese auch einiger-

massen in ihrer vielfachen Abweichung bildlich anschaulich zu machen, gebe ich in Fig. 4 eine Anzahl profilarischer Umrisse von solchen Mandeln; um Raum zu ersparen, sind dieselben in und um einander gezeichnet, zugleich ist dabei aus demselben Grunde nicht genau auf die relative natürliche Grösse Rücksicht genommen, da es auf diese, bei ihren grossen Abweichungen unter einander, nicht ankommen kann. Ebenso stellt Fig. 5 eine Gruppe von zusammengeflossenen Mandeln oder Blasen dar, wodurch auch deren Formenverhältnisse in einiger Mannigfaltigkeit anschaulich werden.

Fig. 6 stellt die Bruchfläche eines der beiden Stücke von einer durchgebrochenen, sehr irregulären und zackigen Mandel in natürlicher Grösse dar. Diese Mandel besteht wesentlich aus concentrischen Lagen von weissem, stänglichem Quarz, welche mit feineren Lagen einer fleischfarbenen kieseligen Substanz wechseln. Letztere ist fast ganz erdig, so dass man sie nach ihrer Consistenz gern Kieseltuff nennen möchte. Die Mandel ist auch mit einer solchen fleischfarbigen kieseltuffartigen Lage um und um umgeben, und von dieser äussern Schale führen mehrere Einfüllungskanäle, mit derselben Substanz erfüllt, zu den übrigen fleischfarbigen gezackten Ringen. Die beiden innersten fleischfarbigen Ringe der Mandel stehen auf dem Bruche zwar nicht in sichtbarer Verbindung mit den Einflusskanälen; diese Verbindung wird aber gewiss anderwärts in der Mandel vorhanden seyn, sie ist nur auf dem Bruche verdeckt. Man braucht dieses merkwürdige Stück seiner ganzen Beschaffenheit nach nur genau zu betrachten, um die feste Ueberzeugung zu gewinnen, dass seine Bildung nicht ganz so erfolgt seyn kann, wie bei den meisten andern erfüllten Mandeln. Die stängelichen Quarz-Lagen sind nämlich darin in der Reihe nach einander gebildet, wie sie von aussen nach innen auf einander folgen. Die fleischfarbige kieseltuffartige Masse ist aber die letzte Bildung, welche in Einer Epoche in alle davon erfüllten Ringe durch die Zuführungskanäle geflossen ist und diese auch mit erfüllt hat. Die damit ausgefüllten schmalen Räume zwischen den verschiedenen Lagen von stängelichem Quarz können nur durch Contraction entstanden seyn, gerade so wie solche leere Räume in derjenigen Mandel noch vorhanden sind, die ich in meinem ersten Sendschreiben beschrieben und dort in Fig. 11 abgebildet hat.

Fig. 7 ist das Bild des Querbruchs von einer in zwei Hälften durchgebrochenen erfüllten Mandel vom Galgen- oder Steinkaulenberge, ungefähr in halber natürlicher Grösse. Auf der abgebildeten Bruchfläche erkennt man eine durch die Mandel durchsetzende und wieder zugeheilte Spalte. Die Spalte und ihre Zuheilung sind also erst nach der gänzlichen concentrischen Erfüllung und Ausbildung der Mandel entstanden. Insofern ist dieses Stück ein Analogon von der in meinem ersten Sendschreiben in Fig. 5 abgebildeten Mandel. Die vorliegende ist aber von jener dadurch verschieden, dass an jener auch ein kleiner Verwurf durch die erfüllte Spalte entstanden ist.

Die von aussen nach innen folgende Lagen der Mandel sind: 1.) eine weisse, kieseltuffartige Rinde, 2.) eine hornsteinartige Lage, 3.) eine dicke Lage von weissem, stänglichem Quarz, nach oben in Krystallspitzen sich endigend, 4.) eine Lage von

fleischfarbigem Achatjaspis, welche durch die Kystallspitzen des stängelichen Quarzes einen zickzackartigen Umriss annehmen musste, 5.) ein Paar sehr dünne weisse Lagen von Achatjaspis, und endlich 6.) wieder eine Lage von weissem stängelichem Quarz, welche, in Krystallen sich endigend, in ihrer Mitte noch einen kleinen Drusenraum übrig lässt. Eine Einflussöffnung ist mit fleischfarbigem Achatjaspis erfüllt, und steht mit der Lage 4 in unmittelbarer Verbindung.

Fig. 8 stellt die geschliffene Fläche einer durchgeschnittenen Mandel, ebenfalls vom Galgenberge, in halber natürlicher Grösse dar. Auch sie hat durch rothen Achatjaspis zugeheilte schmale Spalten, welche aber nicht durch die ganze Mandel hindurchsetzen, sondern nur durch ihre äusserste dicke Lage, die aus einem weissen, halbdurchsichtigen, stänglichen Quarz besteht. Die zweite, innerste Lage, ebenfalls ein solcher, nur mehr gelblicher Quarz, ist von der Spalte nicht betroffen worden. Das Stück scheint daher seine Zerspaltung in einer Epoche erlitten zu haben, wo die das Innerste der Mandel ausfüllende gelbliche Quarzmasse noch nicht vorhanden war.

Ich könnte noch die Bilder von vielen andern für die Genesis interessanten Mandeln geben, unterlasse es aber, weil die zahlreich vor mir liegenden Stücke nur mehr oder weniger ausgesprochene Duplicate von Erscheinungen geben, die ich schon angeführt habe. Ueberall stösst man auf Exemplare, welche meine genetischen Ansichten bestätigen, Stücke aber, welche damit in offenbarem Widerspruch stehen, sind nicht zu finden. Ich erwähne dieses nur, um mich gegen die mögliche Einrede zu verwahren, dass die von mir beschriebenen Exemplare in ihrer Art nur vereinzelte, seltene Stücke, oder gar nur Ausnahmen von der Regel seyn könnten.

Als geschichtlich-wissenschaftliche Nachlese führe ich gelegentlich hier an, dass Mohs *) früher das Vorhandenseyn der Einfüllungs-Oeffnungen (Infiltrations-Punkte) bei den Achat-Mandeln und auch bei den Kugeln von ägyptischem Jaspis ausdrücklich anerkannt hat. Die ägyptischen Kugel-Jaspisse kann ich in dieser Rücksich aus eigenen Erfahrungen nicht in Betracht ziehen, da ich dieselben, welche in secundärer Lagerstätte in einem Conglomerat, und selbst meist daraus ausgewaschen und lose vorkommen, nicht in einer grossen Menge von Exemplaren habe untersuchen können, und ich muss vielmehr, so weit meine Beobachtungen darüber reichen, die Wahrscheinlichkeit unterstellen, dass sie eine ganz andere Entstehungsweise haben, nämlich blosse Concretionsbildungen, wie die Feuersteine, Menilite u. s. w., seyn mögen, welches bei den im Bohnerze zu Kandern und Liel im Baden'schen vorkommenden verwandten rothen Kugel-Jaspissen gewiss seyn dürfte.

Auch Steffens **) und Hoffmann ***) erwähnen der Einfüllungskanäle der Achat-Mandeln mehr oder weniger bestimmt als Object der Beobachtung.

---

*) Jac. Friedr. von der Null Mineralienkabinet. I. 1805. S. 315.

**) Vollständiges Handbuch der Oryktognosie, I. 1811. S. 190.

***) Handbuch der Mineralogie. II. 1812. S. 126.

MOHS hat aber später seine Ansichten von der Genesis der Achat-Mandeln sehr abgeändert *). In gedrängter Zusammenziehung wiederhole ich hier seine bezüglichen Aeusserungen. Er sagt nämlich:

Man stellt sich vor, dass in gewissen Gesteinmassen ursprünglich leere Blasenräume enthalten gewesen seyen, die sich nach und nach durch Infiltration ausgefüllt hätten. Diese Vorstellung wäre aber mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verbunden. Es seyen die Kugeln, deren viele ganz erfüllt vorkämen, aus übereinander liegenden, ihrer äussern Form parallelen Schalen gebildet, von welchen man aunehmen müsse, dass die äussern vor den innern entstanden wären, denn jene machten Eindrücke in diesen. Wenn man nun auch, um die Annahme des Durchschwitzens durch die Wände der Blasen zu vermeiden, die Infiltrations-Oeffnungen zugeben wollte, so sähe man doch nicht ein, wohin die Auflösung der ersten Lage nach deren Bildung gekommen sey, welche alsdann hätte entfernt werden müssen, um einer zweiten Platz zu machen, welches sich so oft hätte wiederholen müssen, als Lagen vorhanden wären. Bei den ganz erfüllten Kugeln könne aus einer Auflösung keine Quarzmasse entstanden seyn, welche dem Volum dieser Auflösung entspreche. Es müsse also der Quarz selbst, nicht eine Auflösung des Quarzes, im flüssigen Zustande den innern Raum der Achat-Kugeln ausgefüllt haben. Die Achat-Kugel sey also mit der Masse, worin sie sich befindet, von gleichzeitiger Entstehung. Im Innern der Kugel habe allerdings eine subsequente Bildung (ein subsequentes Festwerden) stattgefunden. MOHS hält zwar den ehemaligen feuerflüssigen Zustand der quarzigen Massen der Achat-Mandeln für wahrscheinlich, schliesst aber in seiner eigenthümlichen Vorstellungsweise die Forschung darüber mit dem Ausspruche ab, dass wir die Zustände der Materie vor der Bildung der Gebirgsarten und ihrer eingeschlossenen Mineralien nicht kennen. Ich lasse hier diese seltsame Begrenzung des geologischen Forschungskreises ohne weitere Erörterung.

Die angeführten unüberwindlichen Schwierigkeiten aber, welche MOHS bei der Annahme der Entstehung der Achat-Mandeln durch Infiltration in früher vorhanden gewesene Blasenräume sieht, bestehen in der Wirklichkeit nicht. Durch dieselben Oeffnungen, durch welche die steinbildende Flüssigkeit in die Mandel gelangte, konnte jene auch in tropfbar-flüssiger, dampf- oder gasförmiger Gestalt wieder heraustreten, nachdem sie die feste Masse aus der Auflösung abgesetzt hatte. Waren mehrere Infiltrations-Oeffnungen bei einer und derselben Mandel vorhanden, so konnten einige derselben sogar die Wege für die Einfüllung, die andern aber für den Abfluss der Mutterlauge abgeben. Aus gleichen Gründen könnte der MOHS'sche Einwurf eben so wenig gegen das Durchschwitzen, Ein- und Ausschwitzen, in porösen Steinmassen in Anspruch genommen werden, wenn sich dieser letzten Vorstellung bei der Achat-Mandel-Bildung von anderer Seite nicht der belangvolle Umstand entgegenstellte, dass die Lagen der

*) Die ersten Begriffe der Mineralogie und Geognosie. II. 1842. S. 18 f., 35, 75 f., 336 f.

verschiedenen quarzigen Massen darin nur zum Theil porös sind, vielmehr poröse mit völlig dichten oftmals abwechseln, welches gerade einen wesentlichen Unterstützungspunkt für die zugleich so vollständig nachweisbaren Einfluss-Oeffnungen abgibt.

Im Widerspruche mit seinen frühern Aeusserungen spricht Mohs *) den Kugeln des ägyptischen Jaspis die Infiltrations-Oeffnungen ganz ab. Er sagt ausdrücklich, dass sie deren niemals hätten. Ich glaube dieses auch, aber was so vielleicht vom ägyptischen Jaspis nicht gilt, findet doch sicher bei den Achaten statt, da die Entstehungsweise beider keineswegs eine gleichartige zu seyn braucht und sehr wahrscheinlich auch nicht gewesen ist. Diese Wahrscheinlichkeit und zugleich diejenige, dass die ägyptischen Jaspisse Concretions-Bildungen, wie die Feuersteine sind, wird dadurch noch besonders erhöht, dass Mohs **) in einigen Kugeln von ägyptischem Jaspis deren andere eingeschlossen gefunden hat, welche auf der Oberfläche mit einer Kruste von Quarzkrystallen besetzt waren, deren Spitzen nach aussen gerichtet erscheinen, also gerade umgekehrt, wie es bei den Achatmandeln vorkommt, indem bei diesen die Krystallspitzen der einzelnen Schalen oder Lagen immer nach innen gerichtet sind ***).

Auch von Leonhard bespricht die Bildung der Achat-Mandeln an mehreren Orten †), neigt aber ebenfalls nicht zu der Annahme der Infiltrations-Oeffnungen hin, sondern mehr auf die Seite eines innerlichen Bildungs-Processes in den umschliessenden Gebirgsarten. Rücksichtlich der Infiltrations-Oeffnungen hält er es für wunderbar, dass dieselben nicht schneller verschlossen, verstopft wurden. Ich kanu darauf nur antworten, dass die Infiltrationspunkte bei den Achat-Mandeln Gegenstände der

---

*) Am zuletzt a. O. S. 337.

**) Ebendaselbst, S. 337.

***) In den Sammlungen findet man nicht selten conische oder cylindrische, oben zugerundete quarzige Massen aus den hiesigen Achat-Revieren, welche um und um mit Quarz-Krystallen besetzt sind, die stets ihre Krystallspitzen nach aussen kehren. Man kann, wenn man das Vorkommen dieser Körper nicht näher kennt, leicht geneigt seyn, dieselben für längliche, an einem Ende angeschlagene Achat-Mandeln zu halten. Es wäre dieses aber eine irrige Ansicht: die Körper sind nur Stalaktiten-Bildungen, welche ursprünglich in grösseren Achat-Mandeln angesessen und in deren hohlen Raum hineingeragt haben. Wenn man daher diese Körper an und für sich, ausserhalb ihres ursprünglichen Zusammenhanges betrachtet, so kann man sehr leicht glauben, die Krystallspitzen wären nach aussen gekehrt, so wie die Körper aber in den grossen Kugeln oder Mandeln ursprünglich gesessen haben, kehren sie ihre Spitzen augenscheinlich sämmtlich nach einem der hohlen Räume. Einen solchen einzelnen, sehr schönen und grossen, äusserlich mit Quarz-Krystallen besetzten und sogar im Innern hohlen Stalaktit hat Collini (*Journal d'un voyage qui contient différentes observations minéralogiques, particulièrement sur les agates et le basalte. Mannheim 1776.*) auf Taf. XI. Fig. 2 abgebildet.

†) Charakteristik der Felsarten. I. 1823. S. 16 f. — Die Basaltgebilde. I. 1832. S. 202. — Lehrbuch der Geognosie und Geologie. 1846. S. 40 f.

Beobachtung sind, einer Beobachtung nämlich, welche sich daran nicht selten machen lässt: die Zuführungskanäle sind bald noch offen vorhanden, bald mit den jüngsten Bildungsmassen der Achat-Mandeln sichtbar verstopft, erfüllt; viele, und zwar die allermeisten, sind aber auch wirklich viel früher geschlossen worden, ehe die Mandel erfüllt war, daher die zahlreichen, mehr oder weniger hohlen Mandeln, die oft selbst nur ganz dünne Schalen und im Innern mit krystallisirten Quarzen oder andern Mineralien ausgekleidet sind, wie ich solches schon in meinem ersten Sendschreiben hervorgehoben habe. Hierdurch dürfte das Seltsamscheinende des Phänomens völlig beseitigt seyn.

Elie de Beaumont *) hat die Infiltrationspunkte in den Achat-Mandeln ausdrücklich anerkannt, und in gleicher Richtung äusserte sich auch jüngst mein Freund Göppert über diesen Gegenstand in seiner für die Kenntniss des Achats in anderer Beziehung sehr wichtigen Abhandlung: „Ueber die pflanzlichen Einschlüsse in den Chalcedonen“ **).

In meiner Abhandlung: „die Kunst, Onyxe, Carneole, Chalcedone, und andere verwandte Steine zu färben, zur Erläuterung einer Stelle des Plinius Secundus“ ***), habe ich schon erwähnt, wie die freien Räume, Bläschen, beschaffen sind, welche den färbenden Stoff in den Chalcedonen und verwandten Quarz-Varietäten aufnehmen. Es möchte aber nicht ohne Interesse seyn, diese Räume, wie sie sich z. B. in ganz dünn geschliffenen Plättchen unter dem zusammengesetzten Mikroskop zeigen, in Bildern wiederzugeben. Fig. 9 und 10 stellen diese Räume unter dem zusammengesetzten Mikroskop in einer 240maligen Vergrösserung dar. Fig. 10 ist das Bild von einem sogenannten Regenbogen-Achat, welcher irisirende Farben zeigt, und in diesem veranlassen also die linear geordneten, in die Länge gezogenen Luftbläschen natürlich dieselbe optische Erscheinung, welche in andern Fällen durch die Trennungsflächen der Theilbarkeit oder des Bruchs erzeugt wird. Es kann, namentlich bei Fig. 9, scheinen, als wenn die Blasenräume in einer kaum glaublichen Häufigkeit auf der Oberfläche vorhanden wären, man muss aber bedenken, dass man in der halbdurchsichtigen Masse alle Bläschen, welche hinter einander in verschiedener Tiefe liegen und sich in mannigfaltigen, röhrenartigen Windungen in einander ziehen, scheinbar auf einer Fläche sieht, wobei nicht scharf genug diejenigen Bläschen, welche bloss die Oberfläche berühren, von den im Innern vorkommenden unterschieden werden können, obgleich die Zeichnung dieses doch einigermassen durch den Grad der Stärke der Umrisse andeutet.

---

*) Karsten und von Dechen, Archiv für Mineralogie, Geognosie u. s. w. XXIII. S. 84.

**) C. Vogt, Lehrbuch der Geologie und Petrefaktenkunde. II. 1847. S. 184.

***) Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande X., und Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkunde, von von Leonhard und Bronn, Jahrgang 1847. S. 473. f.; endlich auch Karsten's und von Dechen's Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. XXII. S. 262. f.

Da die Chalcedone u. s. w. oder diejenigen Lagen von solchen, welche die Eigenschaft besitzen, sich gut färben zu lassen, auch auf dem Bruche der Steine die angenommene Farbe ganz gleichmässig erlangen, so muss man wohl annehmen, dass die feinen Blättchen darin meist untereinander in Verbindung stehen. Man sollte auch glauben, die färbbaren Steine müsste man von gleichartigen, die diese Eigenschaft nicht besitzen, schon durch die specifische Schwere unterscheiden können, da die Flüssigkeiten so schwierig in die feinen Poren eindringen. Ich habe noch keine Versuche hierüber gemacht.

Es liegt nicht in meiner Absicht, alle wesentlichen Einzelnheiten der Mineralien, welche die Achat-Mandeln unseres Melaphyr-Gebirges erfüllen oder auskleiden, hier zu beschreiben. Aber einige dazu gehörige Quarz-Pseudomorphosen nach Kalkspath sind interessant genug, zum Theil zugleich sehr schön ausgebildet, dass sie besonders verdienen, näher bekannt zu werden. Blum *) beschreibt schon Rinden von feinen Quarz-Krystallen, welche entweder hohl sind und in ihrer Gestalt eine Krystallform des Kalkspaths darstellen, oder auch selbst noch etwas kleinere Kalkspath-Krystalle, wie die sie umgebenden Quarzhüllen, enthalten. Sie rühren vom Galgenberge her und ich kenne diese Erscheinungen selbst, welche, mehr oder weniger ausgebildet, nicht selten in den grossen hohlen Mandeln vorkommen. Diese Kalkspath-Krystalle und ihre Quarzhüllen sind der Form nach die Combination der zweiten sechsseitigen Säule mit dem der Grundform am nächsten folgenden stumpfen Rhomboeder. Die Quarz-Pseudomorphosen aber, welche ich beschreiben will, sind in der Gestalt von Skalenoedern. Ich erwähne davon mehrere von einander abweichende Beispiele.

1. Seit sehr langer Zeit sind mir sehr schöne und grosse Skalenoeder jener Art, angeblich von Oberstein und zuverlässig aus unserm Melaphyr-Gebirge herrührend, bekannt, obgleich ich deren Fundort nicht ganz genau angeben kann, da ich die Stücke nicht selbst gefunden habe **). Jetzt scheinen dergleichen auch nicht mehr vorzukommen. Das Museum der Rhein-Universität zu Bonn besitzt davon zwei ausgezeichnete Exemplare, eines aus einer alten angekauften Sammlung, und das zweite ebenfalls aus einer kleinen Sammlung, welche in Oberstein selbst im Privatbesitze war, und aus welcher ich dasselbe für das Museum der Rhein-Universität gekauft habe.

---

*) Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Stuttgart 1847. S. 135.

**) In den Sammlungen sind die meisten einheimischen Achat-Mandeln, besonders aber die geschliffenen, mit dem Fundorte Oberstein bezeichnet, und zwar lediglich, weil sie hier gekauft werden. Der Fundort Oberstein bezeichnet daher meist nur collectiv das ganze Melaphyr-Gebirge der Nahe und der Umgegend. Leider geht aber auch sogar der irrthümliche Fundort Oberstein auf geschliffene Mineralien über, welche aus dem fernsten Auslande herrühren und nur in Oberstein geschliffen worden sind. Die Obersteiner und Idarer Achatwaarenhändler geben nur selten die richtigen Fundorte an, entweder weil sie dieses für unwesentlich halten, oder auch, um solche nicht bekannt werden zu lassen.

Diese pseudomorphischen Krystalle sind aufgewachsen und haben unbezweifelt frei in eine hohle Achat-Mandel hineingeragt. Wären die Krystalle um und um ausgebildet, so würden sie, der eine eine Länge von beiläufig drei Zoll, der andere von etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll haben. Sie erheben sich aber nur um etwas mehr als ihre Hälfte auf der derben Masse. Es sind sehr regelmässig ausgebildete gewöhnliche Skalenoeder-Zwillinge, beide Individuen um 60° gegeneinander verdreht, wie die bekannten Kalkspath-Zwillinge dieser Art aus Derbyshire. Ihre Masse besteht aus weissem oder graulichem Quarz. Die Oberfläche der Krystalle ist mit einer Rinde von feinen Quarzkrystallen überzogen, und an dem einen Stücke, an welchem diese Quarzrinde abgesprungen ist, sieht man, dass zwischen dieser und der festen Quarzmasse des Innern des Krystalls noch eine papierdicke Schale von Achat-Jaspis liegt. Das Stück mit dem grösseren Zwillingskrystall sitzt auf einer derben Masse von blutrothem Achatjaspis, welcher angeschliffen und schön polirt ist. An dieser Basis ist ebenfalls die Schichtenfolge, aus welcher die Pseudomorphose besteht, nämlich über dem blutrothen Jaspis, derselbe Quarz des Skalenoeders und als äusserster Ueberzug die feinen Quarzkrystalle, welche eine besondere Rinde bilden, zu unterscheiden. Diese Pseudomorphosen sind also, gleich den Mandeln, in welchen sie vorkommen, aus mehren Schalen von quarzigen Mineralien zusammengesetzt.

2. Andere pseudomorphische Skalenoeder habe ich selbst auf einer alten Achatgräberei zu Wieselbach (Preussen) aufgefunden. Sie bestehen aus ziegelroth und weiss gefleckten Achatjaspis Es sind spitzere Skalenoeder, wie die gewöhnlicheren des Kalkspaths. Sie sind in ihrer Ganzheit einen halben bis einen ganzen Zoll gross, meist nur zur Hälfte vorhanden, und so durchgebrochen, dass man in ihr Inneres sehen kann, welches dann zum grössten Theile hohl erscheint. Zugleich sieht man, dass die pseudomorphischen Krystalle aus zwei oder mehreren um einander liegenden ganz dünnen Jaspis-Schalen bestehen, welche durch leere Zwischenräume von einander getrennt sind. Auch liegen diese Jaspis-Skalenoeder in meist viel grösseren, oft drei bis viermal so grossen, leeren Skalenoeder-Räumen, die sich in einem weissen stänglichen Quarz (Amethyst) befinden. In vielen andern ebenso gestalteten leeren Räumen, welche in denselben Quarzstücken vorkommen, sind keine solche Jaspis-Skalenoeder vorhanden. Der Kalkspath ist weggeführt worden und an seiner Stelle sind meist leere Räume übrig geblieben, welche nur einige in Jaspis umgewandelte Skalenoeder enthalten.

3. Noch ein drittes Vorkommen von Quarz-Pseudomorphosen in den gewöhnlichen Kalkspath-Skalenoederformen kann ich nach eigenem Funde von Ronneberg (Preussen) erwähnen, und ganz übereinstimmend damit habe ich dieselben auch zu Vollmersbach (Birkenfeld) angetroffen. In einem weissen oder etwas violblauen stänglichen Quarz (Amethyst) kommen oft an zwei Zoll lange Höhlungen von mehr oder minder regelmässig ausgebildeten Skalenoederformen vor, und darin befinden sich, meist in der Mitte, ganz dünne Schalen von Quarz, welche ebenfalls die Skalenoeder-Gestalt zeigen. Diese

Quarz-Skelete von Skalenoedern sind aber zuweilen nur halb so gross oder kleiner, wie die eben so gestalteten Räume, in welchen sie vorkommen. In andern Fällen sitzen mehrere kleinere Skalenoeder von solchen Quarzschalen in einer und derselben Höhlung. Die skalenoedrischen quarzigen Hüllen sind häufig hohl, zuweilen aber auch mehr oder weniger noch mit Kalkspath erfüllt, welcher dann meist sehr zerfressen ist, und zwar so, dass gewöhnlich die Auflösung zunächst zwischen den Blätterlagen erfolgt war, daher in dem Kalkspath Einkerbungen vorhanden sind, welche den Richtungen seiner Theilbarkeit entsprechen. Die Höhlungen in dem stängelichen Quarze, die leeren Räume in den aus dem jüngern Quarze entstandenen Skalenoeder-Hüllen, und die zerfressenen Kalkspath-Ausfüllungen darin sind überall mit erdigem Manganoxydhydrat bräunlichschwarz bekleidet, selbst damit zum Theil erfüllt.

Von metallischen Mineralien, welche in den einheimischen Achat-Mandeln, und zwar wohl nur als letzte Bildungen in ihrem Innern vorkommen, ist das Nadeleisen und der Eisenglanz, dieser in strahligen Partien, wobei jedoch sehr stumpfe Rhomboeder-Krystalle zu erkennen sind, bereits bekannt und schon in mehreren Lehrbüchern angeführt. Beide finden sich vorzüglich am Weiselberge bei Oberkirchen, aber auch an andern Punkten, immer aber ziemlich selten. Der Eisenglanz, als ein Eisenoxyd, ist unter diesen Umständen in genetischer Rücksicht gewiss eine befremdende Erscheinung, aber vielleicht eben so unerwartet möchte auch der Kupferkies seyn, welcher in hornsteinartigen, weisslichgrauen Achatjaspis-Lagen in einigen Achatmandeln vom Galgenberge eingesprengt erscheint. Es sind, wie der Bergmann ein solches Vorkommen gern nennt, Funken, nämlich scharf begrenzte eckige Partien von Kupferkies von einem Viertel bis höchstens zwei Linien Durchmesser, den Umrissen auf den durchgeschlagenen Mandelstücken nach vielleicht Krystalle, welche sehr vereinzelt, zugleich auch nur sehr selten, mitten zwischen den Achatjaspis-Lagen vorkommen. Der Kupferkies bildet also nicht, wie die andern Bestandmassen der Mandeln, eigentliche Lagen oder Schichten, was eben so denkwürdig ist wie das Vorkommen überhaupt *). Bemerken muss ich übrigens, dass allerdings das Kupfer im Allgemeinen den hiesigen Melaphyren nicht fremd ist. An einigen Localitäten kommen Malachit

*) Collini (a. a. O. S. 189 und 195) erwähnt schon den Kupferkies in den Mandeln vom Galgenberg als *Pyrite jaune*. Ueberhaupt sind die Mittheilungen von Collini über die Achate recht werthvoll und für ihre Zeit wirklich ausgezeichnet. Die Technik des Achatschleifens, Bohrens und Polirens, so wie es in den Schleifereien von Oberstein und Idar noch üblich ist, hat Niemand so genau beschrieben, wie der alte französische Naturforscher in Mannheim. Dagegen sind die geognostischen und mineralogischen Nachrichten, welche Faujas-Saint-Fond in seinen beiden geologischen Reisen nach Oberstein in den *Annales du Muséum d'histoire naturelle T. V und VI. 1804—1805* mitgetheilt hat, fast ganz werthlos, unbestimmt, zum Theil unrichtig. Die beigegebenen Ansichten sind auch weit von der Treue und Wahrheit entfernt. Die flüchtige Arbeit trägt denselben Charakter, den wir aus vielen andern Arbeiten dieses Naturforschers kennen.

und Kupfergrün auf seinen Klüften vor, auf welches sparsame Erzvorkommen früher wohl Bergbau geführt worden ist. Zu Reichenbach enthalten die Prehnite im Melaphyr nicht selten gediegen Kupfer und Rothkupfererz, und auch diese Erze waren früher ein Gegenstand bergmännischer Gewinnung, wovon die Halden noch sichtbar sind. Bei Fischbach endlich ist ehemals ein bedeutender Bergbau auf eine eigentliche Kupfererz-Lagerstätte, welche im Melaphyr aufsetzt, betrieben worden.

Wegen der Technik des künstlichen Färbens der Achate nehme ich noch einmal auf meine oben angeführte Abhandlung über diesen Gegenstand Bezug. Diese Technik ist in Idar und Oberstein noch immer im Vorschreiten, sie ist das eigentliche Studium der Schleifer, welche sich fortwährend mit Versuchen für diesen Zweck beschäftigen.

Ich erwähnte in jener Abhandlung, dass man blaue Steine wie Türkis färbe. Seitdem macht man deren aber auch ziemlich von der Farbe des Lasursteines. Diesen erreichen sie aber nicht ganz in der Farbennüance, und da diese gefärbten Steine immer etwas durchscheinend sind, so sehen solche sogenannte Lasursteine nicht gerade sehr natürlich aus. Steine mit blauen Farbenstreifen zwischen durchscheinenden weissen Lagen, man könnte sagen künstliche Lapislazuli-Onyxe, wie jetzt ziemlich häufig Broschensteine gefärbt werden, haben auch etwas Abstossendes, obgleich sie vielleicht den Nicht-Mineralogen schön erscheinen mögen. Das unnatürliche Aussehen mag wohl mein Auge verletzen.

Ueber die Methoden des Blaufärbens der Steine, welches bisher ein Geheimniss war, habe ich jetzt durch die Gefälligkeit des Herrn Apothekers ROTH in Horrstein Folgendes erfahren; ich gebe seine Mittheilungen genau so wieder, wie ich sie erhalten habe. Man erzeugt die blauen Färbungen wesentlich in zweierlei Weise, einmal, indem man Berliner Blau (Eisencyanürcyanid), und zweitens, indem man Kupfersalmiak (schwefelsaures Ammoniakkupfer) in den Steinen erzeugt.

1.) Berliner Blau. Die Steine werden in eine Auflösung eines Eisenoxydsalzes gelegt und später mit Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanür) getränkt. Es entsteht hierdurch Berliner Blau in der bekannten Weise, dass sich Eisencyanid bildet, welches mit dem Eisencyanür die Farbe darstellt. Oder man nimmt ein Eisenoxydulsalz in die Auflösung und bildet durch Eisenkaliumcyanid die verlangte Farbe. Hierbei legt man zunächst die Steine in eine Auflösung von Kaliumeisencyanür (Blutlaugensalz), leitet dann Chlorgas auf den getränkten Stein und bildet so Kaliumeisencyanid, welches dann zuletzt an Eisencyanür gebunden wird, sobald man eine Auflösung eines Eisenoxydulsalzes zusetzt. Eine dritte Methode, welche die Farbe aber nur sehr wenig dauerhaft darstellt, und die dabei gefährlich ist, soll vermittelst der Blausäure ausgeführt werden, indem man Blausäuregas auf die mit Eisenchlorid getränkten Steine leitet.

2.) Kupfersalmiak. Die Steine werden in einer Auflösung von schwefelsaurem Kupfer behandelt und dann entweder in Aetz-Ammoniak oder in wasserhaltiges doppeltschwefelsaures Ammoniak gelegt, wobei sich in beiden Fällen die blaue Farbe bildet.

Fig. 1.

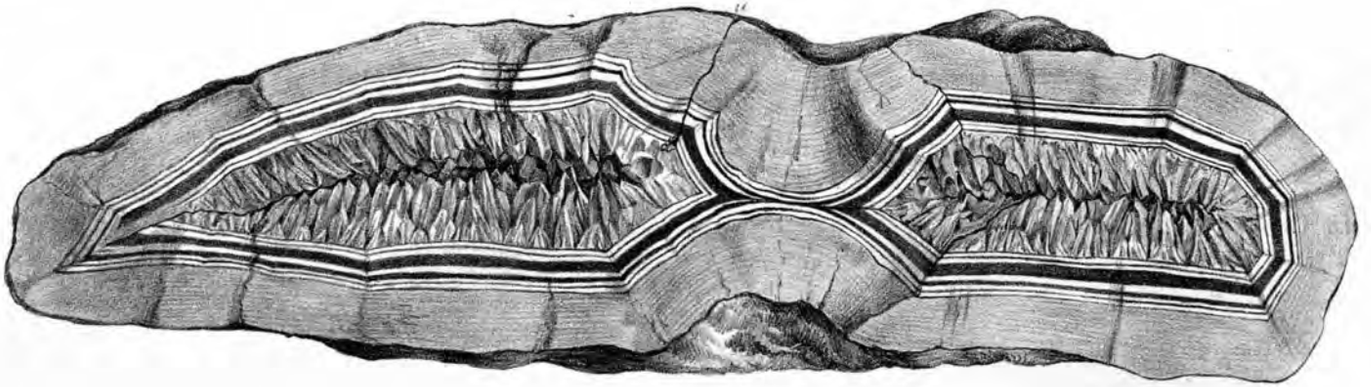


Fig. 3.



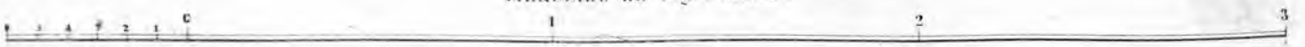
Fig. 4.



Fig. 2.



Maasstab zu Fig. 1 und 2.



Pariser Fuss.

C. O. Weber del. A. Hartinger lith.

Gedr. in der kk. Aust. v. A. Rauch in Wien.

Fig. 5.



Fig. 6.

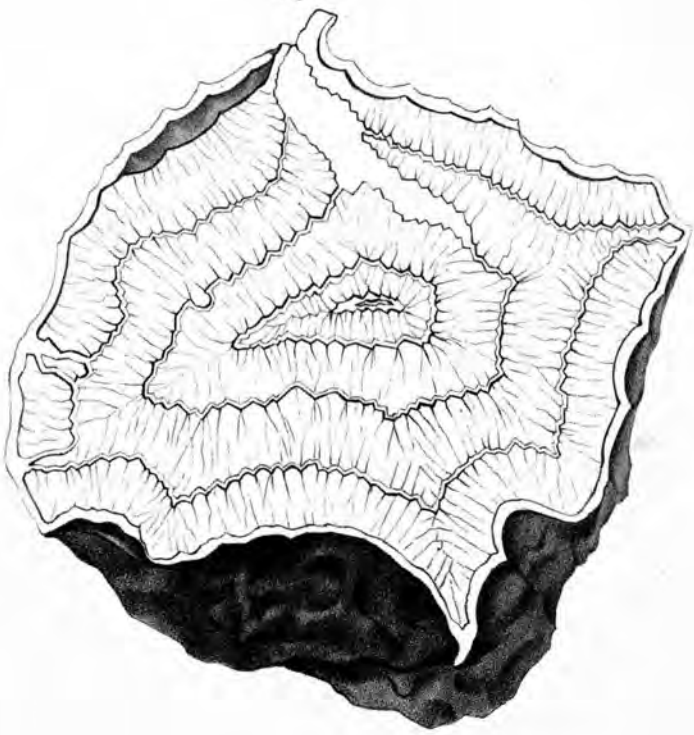


Fig. 7.

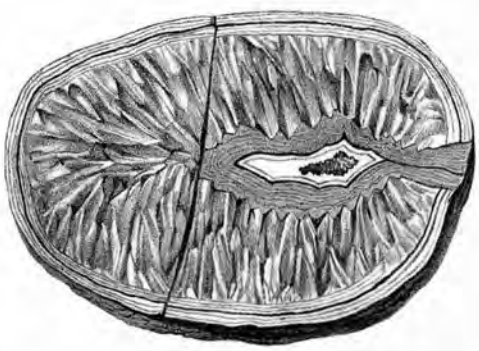


Fig. 8.

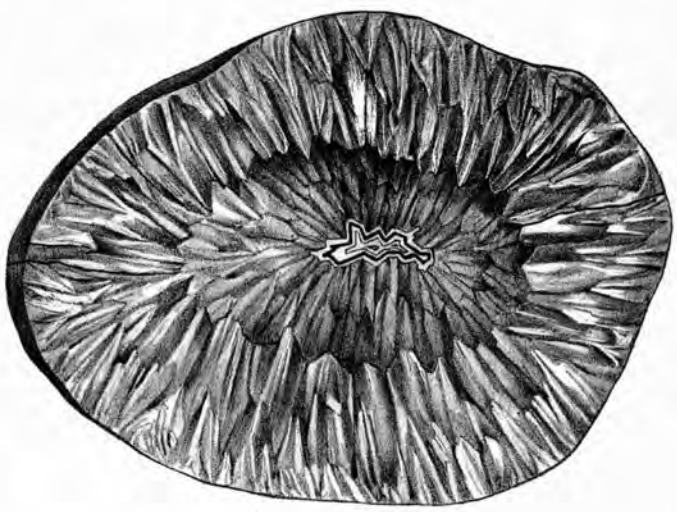


Fig. 9.

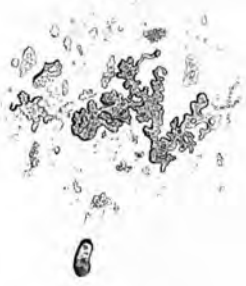
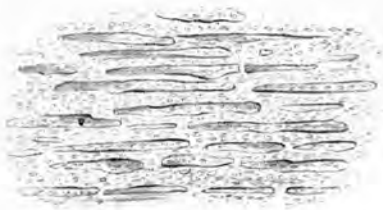


Fig. 10.



C. O. Weber et B. Hauchecorne del. — A. Hartinger lith. Gedr. in der lith. Anst. v. J. Rauh in Wien.

Es versteht sich von selbst, dass die Einträukungen der Steine mit den färbenden Stoffen ein langwieriges Verfahren unter Einfluss von Wärme erfordern, da ich bei den von mir in meiner angeführten Abhandlung beschriebenen Methoden anderer Färbungen schon erwähnt habe, wie viel Zeit es erfordert, um die Aufnahme der Stoffe durch die feinen Poren der Steine so zu bewirken, dass sie ganz durchdrungen werden.

Ich habe in Idar und Oberstein solche blaugefärbte Steine gekauft; bei einigen derselben scheint die Farbe hinreichend fix zu seyn, bei andern, sehr dunkelgefärbten, wandelt sich nach und nach an den dünnern Stellen der Steine die blaue Farbe in ein schmutziges Grün um. Ich weiss aber nicht, welche Methode bei den einen und welche bei den andern Steinen angewandt worden ist. Die Steinschleifer sind in dieser Beziehung sehr verschwiegen, und einer bewahrt so lange sein Geheimniss gegen den andern als es möglich ist.

Unter den römischen und griechischen geschnittenen Steinen findet man häufig gebänderte Steine mit blauen Streifen. Es ist zu vermuthen, dass auch diese künstlich gefärbt sind. Wir wissen es ja aus Plinius, dass die Alten die Steine in mancherlei Weise zu färben verstanden, wovon uns der römische Naturforscher nur Einzelnes näher aufbewahrt hat. Nach dem, was ich früher (in meiner erwähnten Abhandlung) und hier über die Färbekunst der quarzigen Steine mitgetheilt habe, verdiente es wohl, dass grössere Sammlungen von antiken Gemmen von diesem Standpunkte aus näher betrachtet, auch vielleicht geeignete Exemplare daraus chemisch untersucht würden.

Herr Apotheker Roth theilte mir auch sehr schön grasgrün und weiss gebänderte Steinproben mit, die er selbst gefärbt hatte. Sie haben ein sehr angenehmes Ansehen und werden schöne Schmucksteine liefern; die Farbe ist schöner als irgend beim Plasma oder beim Prasem. Die Verfahrungsweise für diese Grünfärbung habe ich nicht erfahren. Steine dieser Art werden aber gewiss bald in den Handel kommen.

Wie ich in jener Abhandlung näher erwähnt habe, so werden die Carneole und Sardonyxe durch Brennen aus Montevideo'schen bräunlichgelben Steinen und solchen, in denen diese Farbe mit weissen Streifen wechselt, dargestellt. Ich habe nun noch erfahren, dass man die Steine nach dem Brennen noch 8 bis 14 Tage lang in Schwefel- oder Salpetersäure legt. Die Steine sollen dadurch nicht so leicht zerspringen, welches sonst wohl eine Folge des Brennens ist, und die weissen Streifen gewinnen ebenfalls dabei; sie werden weisser, glänzen angenehmer und erhalten überhaupt eine Art von Glanz, den man opalartig nennen könnte.

Denkwürdig ist auch, dass man die gebrannten Steine sehr leicht in jedes Format und nach jeder Richtung beliebig schlagen kann, während dieselben vor dem Brennen beim Zerschlagen lange Splitter bilden, welche quer durch die verschiedenen Lagen gehen, also radial gegen die Mitte der Mandeln gerichtet sind.

Schon vor mehr als zwei Jahren habe ich in einem Briefe an von Leonhard be-

merkt *), dass man in Idar künstliche Baumsteine (Mokkasteine) mache, indem man auf einfach milchfarbige Chalcedone die braunen oder schwarzen Baum- und Moos-zeichnungen haltbar aufzutragen verstehe; diese Zeichnungen dringen nur bis auf eine gewisse Dicke in den Chalcedon ein, wie solches auch bei den meisten ganz natürlichen Mokkasteinen der Fall ist. Damals war dieses Verfahren nur einem einzigen Manne bekannt, und die Steine wurden noch hoch im Preise gehalten. Jetzt kann man sie schon von mehreren Verfertigern in sehr billigen Preisen erhalten. Das dabei angewendete Verfahren ist mir aber noch unbekannt.

So schreitet die Kunst des Steinfärbens zu Idar und Oberstein immer vor; man kann jetzt schon die gefärbten Steine von natürlichen nicht mehr unterscheiden. Für die Theorie der Achat-Bildung bleibt es dabei wichtig, dass sich nicht alle quarzigen Mineralien färben lassen, und dass dazu nur die porösen Lagen der Achat-Mandeln, welche darin mit völlig dichten abwechseln, geeignet sind.

Da ich nun einmal, durch die Nachbarschaft unseres Melaphyr-Gebirges dazu geführt, eine besondere Sammlung für die Genesis der Achat-Mandeln in dem naturhistorischen Museum der Rhein-Universität angelegt habe, so möchte ich diese auch gerne nach allen einschlägigen Richtungen vervollständigen. Freunde der Mineralogie und Geologie, welche in andern Gegenden leben, wo es ähnliche Vorkommnisse gibt, bitte ich daher, die Sammlung der Rhein-Universität in dieser Beziehung bedenken zu wollen. Im Tausche bin ich sehr gern erbötig, gegen solche Beiträge andere rheinische Mineralien und Versteinerungen abzugeben. Jene Sammlung verdankt bereits eine schöne Reihenfolge von Mandelbildungen dem eigentlichen Begründer ihrer Theorie, L. von Buch, welches ich sehr dankbar anerkenne.

Noch erwähne ich hier gerne, dass die treuen Zeichnungen, welche diesem Sendschreiben beigegeben sind, von meinen fleissigen Zuhörern Otto Weber und Wilhelm Hauchecorne gefertigt sind. Der Erste hatte auch die guten Bilder zu meinem ersten an Sie gerichteten Sendschreiben gezeichnet.

Ich möchte mir vorbehalten, Sie auch zum drittenmale durch Mittheilungen über die Achate behelligen zu dürfen, wenn mir die Musse dazu zu Theil wird. Es liesse sich darüber noch Manches sagen, was nicht ganz ohne Interesse seyn könnte.

---

*) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie u. s. w. Jahrg. 1847. S. 571.

X. Tubicaulis von Ilia bei Schemnitz.

Von

Johann v. Pettko,

k. k. Bergrath und Professor an der Bergakademie zu Schemnitz.

Mit einer lithographirten Tafel.

Mitgetheilt am 4. Jänner 1850 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Die neue Art *Tubicaulis* von Ilia bei Schemnitz, welche ich bereits im Jahre 1847 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien vorzuzeigen die Ehre hatte (Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien III. 274), und welche ich nun an zwei von verschiedenen Exemplaren herrührenden Quer- und Längsschnitten genauer untersucht habe, lässt so manches recht deutlich wahrnehmen, was an den seltenen bis jetzt bekannt gewordenen Exemplaren dieser Familie entweder gar nicht, oder doch nur unvollständig beobachtet werden konnte. Die hier folgende ausführlichere Beschreibung dürfte daher nicht ohne allem Interesse seyn.

Die bis jetzt bei oftmaligem sorgfältigen Suchen gefundenen Exemplare bestehen in drei an beiden Enden abgebrochenen kurzen Stämmen und einigen unbedeutenden Bruchstücken. Dieselben sind sämmtlich verkieselt, und mit der Masse des Süsswasserquarzes, in welchem sie vorkommen, innig verwachsen.

Der kurze walzige Stamm erreicht den Durchmesser von $1\frac{1}{3}-2$ Zoll, bei nicht genau bekannter Länge; die letztere dürfte nach der Analogie anderer Arten dieses Geschlechtes $5-6''$ nicht übersteigen. Das längste Bruchstück war $3\frac{1}{2}$ Zoll lang.

Die äussere Rinde ist in keinem der gefundenen Exemplare blosgelegt, und auch im Querschnitte nicht gut markirt; man kann daher die Wedelpolster nicht sehen, welche bis jetzt überhaupt nur an *Tubicaulis angulatus* Unger beobachtet wurden.

Im Innern unterscheidet man deutlich einen centralen Holzkörper mit seinen zahlreichen regelmässig geordneten Aesten, ein eigenthümliches, den verästeten Holzkörper überall umgebendes Gewebe, und endlich Adventiv-Wurzeln, welche den Stamm nach allen Richtungen durchziehen.

1. Der centrale Holzkörper und seine Aeste haben denselben allgemeinen anatomischen Bau: sie bestehen beide aus dem Gefässbündel, dem Marke und der

Rinde, und alle diese Theile der Aeste entstehen unmittelbar aus den entsprechenden Theilen des centralen Holzkörpers.

a) Das Gefässbündel des Centrums ist ein hohler mit zahlreichen offenen Maschen versehener verticaler Gefässcylinder, mit einem Lumen von $1\frac{1}{2}'''$ bis $1\frac{3}{4}'''$, während die Dicke der Wand $\frac{1}{3}'''$ beträgt.

Die Aeste, welche daraus, wie es scheint, unter je einer Masche entspringen, haben die Gestalt einer gegen die centrale Axe offenen Rinne, und laufen schief nach aufwärts zur Peripherie, ohne sich je zu verzweigen. Sie liegen mit der Axe in derselben Verticalebene und schliessen mit ihr einen Winkel von beiläufig 30° ein, nur gegen die Peripherie hin richten sich dieselben noch etwas stärker auf. Ihre Stellung auf der Axe ist vollkommen regelmässig, und zwar nach dem auch sonst sehr häufig vorkommenden Gesetze, welches man mit dem Symbole des Divergenz-Winkels, $\frac{5}{13}$ bezeichnet, und welches sich aus den im Querschnitte Tab. XX. Fig. 1, 8, 9 erscheinenden Nebenspiralen mit der grössten Evidenz bestimmen lässt.

Alle Gefässe sind treppenförmig und schliessen dicht an einander, ohne Zellen irgend einer andern Art zwischen sich aufzunehmen. Die dadurch entstehende Gefässmasse ist zunächst von einer doppelten Scheide umgeben, wovon die innere aus einem feinen durch Fäulniss noch vor der Petrification meistentheils verloren gegangenen Parenchym besteht, mit etwas langgestreckten Zellen, während die äussere aus einer Reihe langgestreckter etwas dickwandiger Zellen gebaut ist.

Um die Gefässmasse der Aeste herum nehmen beide Scheiden nur eine schmale Zone ein, und schmiegen sich überall der Rinnenform an; aber am centralen Gefässcylinder besitzt die innere Scheide eine sehr grosse Entwicklung: sie füllt das Innere des Cylinders vollständig aus, geht durch die offenen Maschen hindurch und läuft in einer schmalen Zone auch um die äusseren Wände des Cylinders herum, während die äussere Scheide den ganzen Cylinder nur von Aussen einfasst.

Die Gefässmasse der Aeste wird ausserdem noch von einem Baste begleitet, welcher dem centralen Gefässcylinder gänzlich fehlt. Ich betrachtete ihn Anfangs irrigerweise als ein zweites Gefässbündel. Derselbe erscheint zuerst etwa $2'''$ vom Ursprunge des Astes entfernt als ein runder Stiel auf der innern Seite des eingebogenen Gefässbündels, und lehnt sich unmittelbar an die Scheide an; aber nicht lange, so nimmt er ebenfalls die Rinnenform an, und bildet gleichsam die Ausfütterung der Gefässrinne.

Die Fasern des Bastes sind in der Regel ausserordentlich dickwandig, mit beinahe verschwindendem Lumen. Sie sind, bei bedeutender Härte, dennoch sehr mürbe, wesshalb ihre Politur, um zu gelingen, grosse Vorsicht erfordert.

b) Das Mark umhüllt sowohl das centrale als auch die seitenständigen Gefässbündel ringsherum, mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von $\frac{1}{3}''' - \frac{1}{2}'''$. Es behält an seinen äussern Grenzen nicht mehr die Form der Gefässbündel, sondern wird an den Aesten etwas von der Peripherie gegen das Centrum zusammengedrückt cylindrisch,

im Querschnitte elliptisch; am centralen Gefässbündel aber, wo es im Querschnitte ringförmig erscheinen sollte, wegen der hervortretenden Gefässbündeläste, um welche es sich herum schlingt, schwach und zugerundet sternförmig. — Die Zellen des Markes sind polyedrisch und sehr dünnwandig, jedoch bei weitem minder leicht zerstörbar, als jene der innern Scheide.

c) Die Rinde des Holzkörpers bildet eine gleichmässige Hülle um das Mark herum, sowohl an der Centralaxe, als auch an den seitenständigen Aesten. Ihre Mächtigkeit ist etwas geringer, dabei aber auch gleichförmiger als jene des Markes, und erreicht etwa $\frac{1}{4}'''$; die Fasern des, wie es scheint, durchaus gleichartigen Prosenchyms, aus welchem sie besteht, sind zwar sehr dickwandig, aber noch immer um vieles dünnwandiger als jene des Bastes.

Man sieht also bei *Tubicaulis* einen verästeten mit eigener Rinde, Mark und Gefässbündeln versehenen Stamm im Innern eines kurzen, walzigen, nicht verästeten Hauptstammes. Bei Vergleichung des erstern mit der allgemeinen Form unserer Bäume zeigt sich der auffallende Unterschied, dass der centrale Stamm von unten bis oben eine gleiche Dicke besitzt, und dass die Aeste, anstatt immer dünner zu werden, vielmehr an ihrem Ursprunge am dünnsten sind, und um so dicker werden, je weiter sie sich vom centralen Stamme entfernen. Ihre Dicke beträgt nämlich am Ursprunge im Durchschnitt nur $1'''$, an der Peripherie aber $2\frac{1}{4}'''$, mit dem Maximum des längern Durchmessers von $3'''$ und des kürzern von $2'''$. Am Ursprunge haben sie daher etwa die Dicke eines Rabenfederkieles, wie dieselbe bei *Tubicaulis dubius*, an der Peripherie aber etwa jene eines Gänsefederkieles, wie dieselbe bei *Tubicaulis ramosus* im Allgemeinen angegeben wird.

2. Das eigenthümliche Gewebe, welches den verästeten Holzkörper umgibt, und alle Zwischenräume, die er übrig lässt, ausfüllt, dürfte wahrscheinlich ein Lückengewebe seyn. Es ist nur an wenigen Stellen erhalten, und da glaube ich grosse dicht an einander schliessende Zellen erkannt zu haben, deren Wände nicht homogen sind, sondern wiederum aus ganz kleinen Zellen bestehen.

In demselben unterscheidet man noch lichtere, bogenförmige, regelmässig verlaufende und auch mit unbewaffnetem Auge sichtbare dünne Streifen, welche mit einander ein Netz erzeugen, in dessen spitzelliptischen Maschen (im Querschnitte) je ein Ast des Holzkörpers inne liegt.

3. Die Adventiv-Wurzeln durchziehen den Stamm nach allen Richtungen, sie erscheinen auch im Marke des Holzkörpers, und dringen sogar in das Innere des centralen Gefässcylinders hinein. Ihr Durchmesser wird kaum über $\frac{1}{3}'''$ gross. Man unterscheidet an ihnen die Rinde, das Mark und ein centrales Gefässbündel.

a) Die Rinde junger Wurzeln besteht aus einer doppelten Zellenlage, eine jede nur aus einer einfachen Reihe von Zellen gebildet, wovon die äussere, der Epidermis entsprechende, aus viel kleinern Zellen gebaut ist. Der beobachtete deutliche Querschnitt zeigte dabei noch kein Gefässbündel; der Rindenbau älterer Wurzeln scheint jenem ähnlich zu seyn, den wir bei der Rinde des Holzkörpers gesehen haben.

b) Das Mark zeigt keine besondern Merkmale.

c) Das centrale Gefässbündel ist stielrund, von einer doppelten Scheide umgeben und ohne Bast. — Es fehlt zuweilen, wahrscheinlich in den jüngsten Wurzeln, ganz, und dann ist oft wenigstens die Scheide bereits vorhanden. — Die letztere entwickelt sich demnach immer früher als die Gefässe.

Zur Erläuterung des vorhergehenden mögen die Zeichnungen Tab. XX, Fig. 1—10 dienen. Die ersten 6 Figuren sind von einem meiner ausgezeichnetesten Zuhörer, Herrn KARL DECKER, gegenwärtig k. k. Kunstofficier am Windschachte, ausgeführt.

Fig. 1 stellt den Querschnitt eines Stammes in natürlicher Grösse dar. Das abgebildete Exemplar befindet sich im k. k. montanistischen Museum in Wien.

Fig. 2 ist der centrale Holzkörper der vorigen Figur unter der Loupe und von der Kehrseite aus gesehen. Die äussere Scheide ist nur an der obern Seite und auch da nur schwach markirt, während man sie unter der Loupe in der Natur, bei genauer Beobachtung rund herum laufen sieht.

Fig. 3 ist ein Theil des centralen Gefässringes obiger Figuren mit zwei schmalen Maschen, sehr stark vergrössert.

Fig. 4 ist ein Theil eines Astes im Querschnitte, ebenfalls stark vergrössert. Der obere Theil ist der vom Centralstamme entfernter liegende, und man bemerkt von oben nach unten: die Rinde, das Mark, die Scheide, die Gefässmasse, den Bast, und wiederum das Mark, worauf dann in einiger Entfernung wieder die Rinde folgen würde. — Der zwischen der Gefässmasse und dem Baste liegende Theil der Scheide dürfte hier durch Fäulniss noch vor der Petrificirung verloren gegangen seyn, und der Bast lehnt sich, wahrscheinlich in Folge eines Druckes, unmittelbar an die Gefässmasse an. — Auch das Mark muss bedeutend gelitten haben.

Fig. 5 ist der Längsschnitt eines andern Exemplares in natürlicher Grösse. Derselbe ist zwar durch die Axe geführt, aber so schief, dass er aus derselben bald heraustritt. In der Mittelhöhe bemerkt man einige der Nebenspiralen, welche von den Gefässbündeln der Aeste nahe an ihrem Ursprunge gebildet werden. Das Originalstück befindet sich ebenfalls im k. k. montanistischen Museum.

Fig. 6 stellt ein Stück vom Längsschnitte eines Astes dar, noch etwas mehr vergrössert als Fig. 3. Man sieht von der Linken zur Rechten: das Mark, den Bast, die Scheide und endlich die treppenförmigen Gefässe. — Der Originalschnitt befindet sich gleichfalls im k. k. montanistischen Museum.

Fig. 7 stellt den Querschnitt des dritten Stammes in natürlicher Grösse vor, um das Netz der bogenförmigen Linien zu zeigen, in dessen je einer Masche ein Ast liegt. Der Deutlichkeit wegen sind die Aeste viel kleiner gezeichnet, als in der Natur.

Fig. 8 stellt den Querschnitt Fig. 1 vor, und dient zur Nachweisung des Stellungsgesetzes der Aeste. Die C förmigen Gefässbündel sind ihrer Lage nach getreu wieder

gegeben. Man sieht 8 von der Rechten zur Linken und 5 von der Linken zur Rechten gegen das Centrum gehende Spirallinien, woraus sich das oben angeführte Stellungsgesetz $\frac{5}{8}$ von selbst ergibt. Man bemerkt ferner, dass sich der Stamm nicht auf allen Seiten gleichförmig entwickelt hat, wofern diese Ungleichförmigkeit nicht einem spätern Drucke zuzuschreiben ist. Endlich wird es aus der Zeichnung auch klar, dass an der abgebrochenen und fehlenden Stelle noch zwei Aeste vorhanden gewesen seyn müssen.

Fig. 9 ist die vorhergehende Figur mit Hinweglassung der 5 nach einer Richtung gehenden Spiralen, anstatt welchen ein Cyclus der primitiven Spirale hineingezeichnet ist. Die auf einander folgenden Gefässbündel sind von einem der äussersten, also auch tiefsten angefangen bis 14, d. h. bis zum ersten Blatte des nächsten Cyclus, numerirt.

Fig. 10 endlich stellt die allgemeinen Formen der in verschiedenen Höhen quer durchschnittenen Aeste vergrössert dar.

Bei einer Vergleichung dieser Species mit den bis jetzt bekannt gewordenen *Tubicaulis*-Arten, und der letztern unter sich, ergibt sich Folgendes:

Tubicaulis primarius Cotta zeigt im Querschnitte der seitenständigen Aeste die Figur I, während alle übrigen in demselben Querschnitte die Figur C wahrnehmen lassen.

Tubicaulis solenites Cotta und *T. dubius* Cotta haben die offene Seite dieser Figur der Peripherie, die nachfolgenden drei Arten hingegen dem Centrum zugewendet. Die seitenständigen Aeste erreichen ferner bei *T. solenites* die Dicke eines Gänsefederkieles, bei *T. dubius* aber nur die eines Rabenfederkieles.

Tubicaulis ramosus Cotta unterscheidet sich von den beiden nachfolgenden schon durch die wesentlich abweichende Gestalt des centralen Holzkörpers, welche sich im Querschnitte von der Kreisform gänzlich entfernt; sie ist tief eingeschnitten sternförmig mit ein bis zweifach zertheilten Radien. (*Truncus centralis horizontaliter sectus stellatus, quinque-radiatus, radiis supra lobato-divisis,* Corda.) Einen weitern Unterschied begründet auch die nur schwache Krümmung der C förmigen Figur.

Tubicaulis angulatus Unger und die Species von Ilia besitzen zwar beide ein ringförmiges centrales Gefässbündel; aber die erst genannte Art zeigt an der Oberfläche 18 — 20 Nebenspiralen, während die letztere im Querschnitte nach einer Richtung hin nur 8, und nach der entgegengesetzten gar nur 5 zeigt, welche auch an der Oberfläche, wenn sie blossgelegt wäre, in derselben Anzahl erscheinen müssten. — Ferner berichtet Eichwald über die erstere (in seiner Urwelt Russlands 1840 — 1842 II. S. 180): „Jeder in einiger Entfernung von der Mitte durchschnittene Gefässbündel besteht aus zwei Theilen, der innern festen Masse, die wahrscheinlich die innere derbe Masse der Blattansätze bildet, und einer äussern durch eine halbmondförmige Oeffnung von jenem Kerne geschiedenen Hülle, die sich wahrscheinlich weiterhin in die äussern Schuppen der Laubansätze fortsetzt und

hier die mondförmig gestalteten Gefässöffnungen bildet.“ Es ist klar, dass die „innere feste Masse“ oder der „Kern“ genau dem Baste entspricht; da nun der letztere bei der Species von Ilia im Querschnitte in einiger Entfernung von der Mitte ebenfalls die Form C annimmt, was bei *Tubicaulis angulatus* nicht stattfindet, so ist hierin ein weiterer Unterschied beider Arten von einander begründet.

Endlich unterscheidet sich die Species von Ilia von allen übrigen auch durch ihr geologisches Alter: während die letzteren sämmtlich der Formation der Steinkohlen oder des Rothliegenden angehören, wird die erstere in einem Süsswasserquarze gefunden, welcher Blätterabdrücke von Dikotyledonen enthält, und mit dem entschieden wenigstens tertiären, wo nicht noch jüngern Süsswasserquarze von Hlinnik bei Schemnitz identisch ist. (Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien 1847. II. S. 465.)

Aus dem vorhergehenden ist ersichtlich, dass die drei zuletzt angeführten Tubicaulis-Arten eine viel grössere Aehnlichkeit unter sich, als mit den übrigen besitzen. Nachdem nun CORDA (in seinen Beiträgen zur Flora der Vorwelt 1845) die erste derselben, nämlich *Tub. ramosus* nicht ohne Grund als ein eigenes Geschlecht unter dem Namen *Asterochlaena* von den übrigen getrennt hat, ohne noch *Tub. angulatus* gekannt zu haben, so dürften sie alle drei mit diesem generischen Namen zu bezeichnen seyn.

Für die oben beschriebene Species bringe ich demnach den Namen *Asterochlaena Schemniciensis* in Vorschlag, weil der Fundort, das Dorf Ilia, nur eine Stunde von Schemnitz entfernt ist.

Zum Schlusse dürfte hier eine Uebersicht der ganzen Familie der Phthoropteriden, zu welcher CORDA die Tubicaulis-Arten und die Tempskyen vereinigt hat, nebst Angabe sämmtlicher bis jetzt bekannt gewordener Exemplare, eine passende Stelle finden.

Phthoropteriden CORDA.

I. Asterochlaena CORDA.

1. *Asterochlaena Cottai* CORDA, *Tubicaulis ramosus* COTTA. Es sind nur zwei sehr dünn geschnittene Exemplare von ungewissem Fundorte bekannt: das eine befindet sich im königl. Museum zu Dresden, das andere in der Petrefakten-Sammlung der Bergakademie zu Freiberg.
2. *Asterochlaena angulata*, *Tubicaulis angulatus* UNGER., *Anomopteris Schlechtendalii* EICHWALD, ein von EICHWALD beschriebenes Exemplar.
3. *Asterochlaena Schemniciensis.*

II. Zygopteris CORDA.

1. *Zygopteris primaeva* CORDA, *Tubicaulis primarius* COTTA, bis jetzt wurde nur ein Exemplar bei Flöhe in Sachsen aufgefunden.

III. *Selenochlaena* Corda.

1. *Selenochlaena Reichii* Corda, *Tubicaulis solenites* Cotta, bis jetzt wurde ebenfalls nur ein einziger Stamm bei Flöhe aufgefunden, dessen grösserer Theil sich in der bergakademischen Sammlung zu Freiberg befindet.
2. *Selenochlaena microrrhiza* Corda, *Tubicaulis dubius* Cotta, ebenfalls nur in einem Exemplare bekannt.

IV. *Tempskya* Corda.

1. *T. pulchra*,
2. *T. macrocaula*,
3. *T. microrrhiza*,
4. *T. Schimperi*,

eine jede von Corda nach einem einzigen Exemplare beschrieben.

Die Anzahl aller bis jetzt bekannt gewordenen Exemplare von Phthoropteriden betrug also bis jetzt nicht mehr als 10, und von den eigentlichen Tubicaulis-Arten nicht mehr als 6, wobei der Stamm selbst nur von zweien bekannt war.

Fig. 1

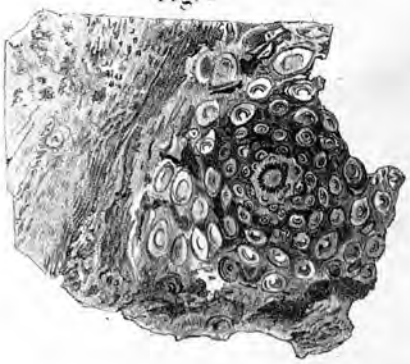


Fig. 2



Fig. 3

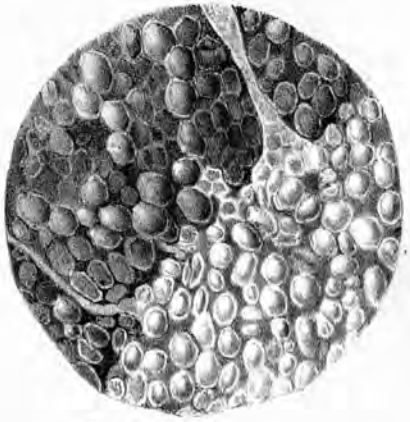


Fig. 4

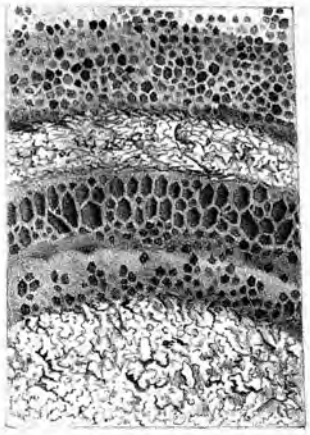


Fig. 5



Fig. 6

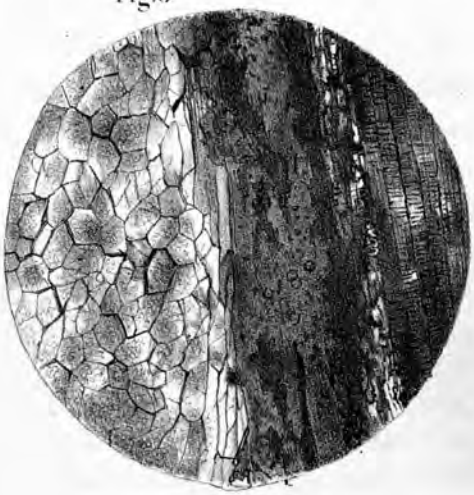


Fig. 8



Fig. 7.



Fig. 9

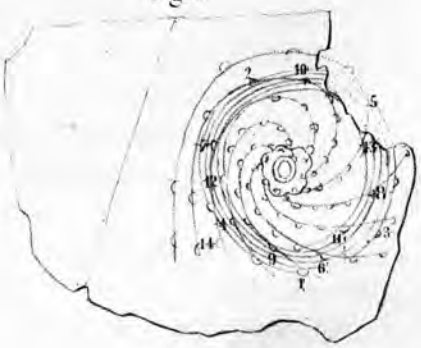
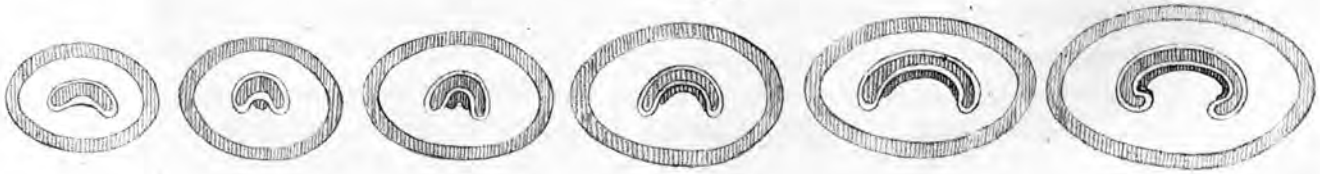


Fig. 10



XI. Geognostische Beschreibung des Schwefellagers von Swoszowice bei Krakau.

Von

L. Zeuschner.

Mitgetheilt am 15. Februar 1850 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Das relative Alter der mächtigsten Steinsalzniederlagen der Welt, welche durch die beiden nahe aneinander liegenden Bergwerke Wieliczka und Bochnia, seit 5 Jahrhunderten eröffnet sind, ist durch die Fortschritte der Paläontologie mit der grössten Sicherheit bestimmt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Steinsalzniederlagen in keinem Verbande weder mit dem durch eine grosse Anzahl von Neocomien-Formen auf das genaueste charakterisirten und unmittelbar anstossenden Karpathensandsteine noch mit dem nahe angrenzenden Jurakalke, stehen. Dieser Kalkstein entspricht auffallend dem württembergischen Coralrag. Die Salzablagerungen enthalten eine grosse Anzahl jüngerer tertiärer Formen, von denen einige mit jetzt lebenden Species übereinstimmen, und gehören wahrscheinlich der miocenen Formation an. Diese Ansicht wurde durch Hrn. Dr. Philippi bestätigt, der die mikroscopischen Formen untersuchte, welche mitten in dem Steinsalze zerstreut liegen; wie auch durch Hrn. Professor Reuss in Prag, der noch grössere Quantitäten von Versteinerungen zu untersuchen Gelegenheit hatte. Aus diesem folgt: dass das Wieliczka-Bochniaer Steinsalz ein sehr junges Meeres-Sediment ist, und folglich auch ein Theil der an verschiedenen Puncten in Ostgalizien, Ungarn und Siebenbürgen, dann in der Moldau, Italien und am südlichen Abhange der Pyrenäen entwickelten Absätze. Die Ursache, welche in der tertiären Periode die mächtigsten Salzablagerungen bewirkte, kann nicht leicht erklärt werden, nur muthmassen kann man, dass sie allgemein verbreitet war.

Bei Krakau war das tertiäre Meer, welches die Steinsalzablagerungen niederschlug, nur eine schmale Meerenge, kaum eine Meile breit, deren Arme sich aber in verschiedene vorweltliche Thäler ausbreiteten, was eben darauf hinweiset, dass diese Gegend schon während der Zeit, als sich diese jüngeren Absätze bildeten, die gegenwärtige Configuration hatte; schon damals existirten dieselben langgestreckten Rücken, die von der nördlichen Seite aus Coralragkalkstein, und von der südlichen aus Neocomien-Sandstein bestanden. Umfassende Beobachtungen auf dem sich nördlich von Krakau erstreckenden Plateau haben erwiesen, dass sich daselbst keine tertiären Sedimente vorfinden. — Sie werden auch bei Skała, Ojców, Bieskowa Skała, Minoga.

Wolbrom u. s. w. nicht angetroffen, nur bedecken den Coralrag verschiedene Glieder des Kreidemergels; in den südlichen Thälern fand man sie ebenfalls nicht, oder es ist gegenwärtig unmöglich, die Neocomien-Sandsteine von den tertiären zu unterscheiden. Obgleich sich die tertiären Sedimente nicht sehr breit abgesetzt hatten, so zeichnen sie sich dennoch durch ihre Mannigfaltigkeit von jenen Felsarten aus, die sie zusammensetzen und unter denen Lager von Kochsalz, Gyps, Anhydrit und Thon vorherrschen. Dieses Sediment fängt mit Sicherheit bei Sydzina unweit Tyniec an, und besteht aus bläulichgrauem Mergelthone mit salzigen Quellen, der an den Coralrag angelehnt ist. Schon im XIII. Jahrhundert sind diese Quellen bekannt gewesen und für die Einkünfte der Benedictiner Geistlichen in Tyniec versotten worden. Mit diesem bläulichgrauen Mergelthone von Sydzina stehen unmittelbar die geschichteten grauen körnigen Gypse von Skotniki in Verbindung. Sie sind seltener weiss und bilden Knollen von verschiedener Grösse und sind von diesem bläulichgrauen Thone umgeben. Eben diesem Thone, der ein wenig mergelig ist und die Decke des Gypses bildet, verdanken die beiden angrenzenden Ortschaften Skotniki und Kobierzyn ihre ausgezeichnet gute Ackererde. In der Gegend zwischen Kobierzyn und Swoszowice überwiegt nur Sand, der die thonige Schichte bedeckt und durch Winde seine Lage öfters ändert. Ehe man nach Swoszowice kommt, zeigen sich an der Chaussée die grauen Mergel, die auf der Oberfläche einen ockerigen Anflug zeigen, in Swoszowice aber selbst an vielen Punkten hervorragen. In dem sich unmittelbar erhebenden Berge, an welchem die Ortschaft Rajsko steht, ist das obere sandige Glied entwickelt, von wo es sich bis hinter Wieliczka zieht, immer am Fusse der Bezkiden, und aus loosem Sand oder mürben Sandstein bestehend, wie bei Krzyszkowice, an dem Kruge Glinnik, am Hügel Psia Górka bei Wieliczka und Sledziejowice. — In allen den eben genannten Localitäten enthalten diese Schichten viele Schalen von Austern, seltener Pecten.

Auf den ersten Blick scheint es, dass die kugligen Gypse von Prokocim, welche ebenfalls wie die Mergel von Swoszowice an den Coralragfelsen von Podgórze sich anlehnen, einer anderen Schicht angehören als die Gypse von Skotniki; allein aller Wahrscheinlichkeit nach sind sie continuirlich mit denen von Prokocim verbunden, nur verdeckt sie der loose Sand vom Dorfe Piaski. Die Gypse von Prokocim bestehen aus mehr oder weniger grossen Kugeln von weisser Farbe und körniger Zusammensetzung, die in dem grauen Thone eingeschlossen sind. An mehreren Puncten sind unterirdische Baue um Gyps zu fördern angelegt, in denen man überall einen bituminösen Geruch wahrnimmt, der dem in manchen Theilen der Wieliczkaer Grube ganz ähnlich ist. Wenn man diese bituminösen Gasentwickelungen und die mineralogische Aehnlichkeit der obern Gypslager von Wieliczka, die ebenfalls aus Kugeln bestehen, berücksichtiget, so scheint es wohl, dass der Gyps von Prokocim ebenfalls continuirlich mit dem Salzlager von Wieliczka verbunden ist.

Weiter von Westen gegen Osten findet sich weder Steinsalz noch entscheidende Glieder der tertiären Formation, nur tritt Löss mit Mammuth-Knochen und dann auf-

geschwemmtes Gebirge öfters hervor. Das Steinsalzlager von Bochnia erscheint inselartig, so wie auch tertiäre Sedimente von Koszyczki Małe bei Tarnów, wo Sande mit dem Thone wechsellagern, und etwas weiter östlich entwickeln sich diese jüngern Sedimente, theils im Königreiche Polen, theils im östlichen Galizien, um sich über Lemberg nach Wolhynien, Podolien, in die Ukraine bis an das schwarze Meer fortzuziehen.

Das Schwefellager von Swoszowice liegt mitten im tertiären Gebirge und zeigt viele Eigenthümlichkeiten, die diesem Sedimente einen localen Charakter geben; es ist nämlich zusammengesetzt aus einer mächtigen Mergelablagerung, in der parallele Lager von Schwefel und Gyps auftreten, also Mineralien, die im tertiären Gebirge von Galizien und Polen nie vorzukommen pflegen. Bergmännische Arbeiten und Bohrversuche haben bewiesen, dass die ganze Ablagerung 243 Fuss mächtig ist, und dass sie an der nördlichen Seite an die Coralragfelsen von Kurdwanów angelehnt ist, die entgegengesetzte aber wahrscheinlich die Neocomien-Karpathen-Sandsteine berührt. Die Mergel zerfallen leicht und geben eine vorzügliche Ackerkrume ab, wenn sie von der atmosphärischen Luft berührt werden, nur in einigen Schluchten unweit von Swoszowice sieht man sie anstehend mit Eisenocher bedeckt, der aus dem verwitternden Mergel entsteht.

Die Mergel zeigen keine deutlichen Absonderungen und bilden eine fast homogene bläulichgraue Masse, wenn sich aber Kalkerde beimengt, so werden sie weisslichgelb und viel härter; und man kann sie dann leicht nach der Farbe erkennen. Aus der Untersuchung des Lagers, soweit es aufgeschlossen ist, ergibt sich, dass die Gebirgsarten daselbst keine Verschiedenheit zeigen. Ausser den beiden Mergelvarietäten enthalten sie weder beigemengte Mineralien, noch Bruchstücke fremder Felsarten; woraus folgt, dass dieser Absatz ganz ruhig vor sich ging. In fast gleichem Abstande von 12 Fuss setzen sich Schwefellager ab, und gegenwärtig sind ihrer fünf bekannt. Auf den zwei oberen wird Bergbau betrieben, worauf eben die Kenntniss des Swoszowicer Schwefelflötzes beruht, und auf das Daseyn der drei unteren lässt uns bloss der gemachte Bohrversuch in dem Schachte Ferro schliessen.

Das oberste Schwefellager besteht nicht aus einer continuirlichen Masse, sondern ist aus Schwefelkörnern von der Grösse der Hanfsamen, die im Mergel eingesprengt sind und sich in einem gewissen Horizonte erstrecken, zusammengesetzt; stellenweise häufen sich diese Körner bedeutender an, so dass sie sich fast berühren. Betrachtet man die Körner für sich, so ergibt es sich, dass dieser Schwefel in zwei Varietäten erscheint; die erste an der Peripherie ist krystallinisch, durchscheinend und grünlichgelb, hingegen der Kern ist homogen, strohgelb und undurchsichtig. Ausnahmsweise haben die Körner einen umgekehrten Bau, indem sie inwendig krystallinisch und mit einer dichten äussern Hülle umgeben sind. Wenn sich aber diese Körner stärker anhäufen, so verfliessen sie in einander und bilden traubenartig zusammengesetzte Körper, in denen sich die eben beschriebenen Körner mit ihrem eigenthümlichen Baue genau unterscheiden lassen. Oefters sind mit den Schwefelkörnern zerbrochene Stängel von unbe-

stimmbaren Pflanzen in Kohle umgewandelt zu finden, schon seltener findet man bestimmbare Blätter von Dicotyledonen, was wohl den trefflichsten Beweis abgibt, dass dieses Schwefellager einer plutonischen Sublimation seinen Ursprung nicht verdankt, sondern ruhig von den Gewässern abgesetzt wurde. Die Schwefelkörner bilden continuirliche Flötze und gewöhnlich liegen mehrere parallel übereinander. Die Mächtigkeit dieses ganzen Flötzes schwankt zwischen 1 bis 5 Fuss, die einzelnen Schichten sind gewöhnlich 3 Zoll dick und durch mehr oder weniger dicke Lager Mergels von einander getrennt. Gewöhnlich ist über dem Schwefellager in mehr oder weniger dicken Schichten der schwarze mergelige Sandstein unmittelbar abgesetzt, der seine schwarze Färbung der Kohle verdankt. Hier eben ist der Fundort verschiedener Blätterabdrücke.

Nach der Erzählung des ehemaligen Verwalters Hrn. Łoś soll über diesem Schwefellager noch ein oberes durch grauen Mergel vom ersteren getrenntes Lager abgesetzt seyn. Das obere Schwefellager kann auch das körnige genannt werden. Der dazwischen liegende graue Mergel ist 12 bis 30 Fuss mächtig und in diesem befinden sich schmale ($\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dicke) Schichten von weissem faserigen Gyps, die gewöhnlich parallel mit dem Schwefellager laufen, oder sich auf unbestimmte Art verzweigen.

Das zweite Schwefellager ist wesentlich vom ersteren verschieden, und besteht aus kleinen Nieren von derbem Schwefel. Dieses Lager ist im Allgemeinen mächtiger als das obere und hat 2 bis 9 Fuss Dicke, es ist aus plattgedrückten einzelnen Nieren zusammengesetzt, die ebenfalls von einander getrennt sind. Ihr Längendurchmesser beträgt 1 bis 4 Zoll, und wenn diese Nieren bedeutender angehäuft sind, so verfliessen sie unter einander und bilden eine continuirliche Schichte. Eben so wie im oberen Lager unterscheidet man auch hier mehrere unter einander parallele Schichten, die durch Mergel von einander getrennt sind. Der Schwefel ist vollkommen homogen und enthält fast gar keine fremden Beimengungen, denn in einem Grane Schwefel fand ich 0,002 thonige Theile, die verbrannt schwarz aussahen. In diesem Lager finden sich stellenweise ziemlich viele Drusen, die mit Schwefelkrystallen von ausgezeichnet glatten und glänzenden Flächen ausgefüllt sind, und zwar das primitive Octaeder mit der gerad angesetzten Endfläche P.P—∞; das zweite stumpfe Orthotyp $\frac{4}{3}$P—2 und die Fläche Pr.

Betrachtet man aber die vorkommenden Schwefelkrystalle, so unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselben mit den Schwefelflötzen zugleich nicht entstanden sind und nur ein secundäres Gebilde sind. Gewöhnlich kleiden sie die Wände der Drusenräume aus, die bei der Entstehung des Flötzes sich bildeten, oder es finden sich die kleinen Schwefelnieren theilweise ausgefressen und mit krystallisirtem Schwefel bedeckt. Gewiss sind also diese Krystalle ein secundäres Produkt, ausgeschieden von den schwefelwasserstoffhaltigen Gewässern.

In den Drusenräumen finden sich zugleich kleine Kalkspathkrystalle, die aneinander gedrängt sind, in denen man aber dennoch das Scalenoeder wohl unterscheidet, dessen

Winkel sich aber näher nicht bestimmen lassen; sie haben deutliche Blätterdurchgänge und sind farblos.

Ueber dem zweiten Schwefelflötze finden sich an manchen Puncten mehr oder weniger häufig Drusenräume mit Schwerspathkrystallen ausgefüllt. Diese Drusen sind platt gedrückt und sind $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss lang. Der Schwerspath ist selten krystallisirt, gewöhnlich sind es feine Blättchen von der Dicke des Postpapiers, an denen einzelne Flächen beim Sonnenschein unterschieden werden können; dieser Schwerspath wird oft auch kammartig, und dann lassen sich mehrere Flächen bestimmen, wie z. B. die Fläche des primitiven Prisma. Die dünnen Krystalle sind farblos, nur ein wenig neigen sie sich ins braune, sind daher auch durchsichtig, während die dickeren ganz braun sind. Ausserdem findet sich der Schwerspath fasrig von dunkelbrauner oder milchweisser Farbe. Es ist höchst auffallend, dass der Gyps mit dem Schwefel oder Schwerspath niemals zusammen vorkommt, besonders aber trifft er mit dem zweiten Mineral niemals zusammen, wiewohl er mit ihm so viel Verwandtschaft zeigt.

An einem Puncte fanden sich in der Höhlung einer Schwefelniere Quarzkrystalle von milchweisser Farbe in der Form der Säule mit dem Dirhomboeder. Diese Quarzkrystalle sind so wie der Schwefel ein secundäres Product.

Im Allgemeinen sind in diesem Lager die organischen Ueberreste selten anzutreffen und Pflanzenreste sind wieder viel häufiger als Thierreste. Herr Bergverwalter *Łoś*, der diesem Bergwerke durch viele Jahre vorstand, traf nur einmal im grauen Mergel die Schale eines *Pecten Lillii*, die sich gegenwärtig in dem montanistischen Museum in Wien befindet, und ein anderes Mal viele mit gediegenem Schwefel angefüllte Schnecken, die wahrscheinlich dem Geschlechte *Natica* angehören, welche aber unglücklicher Weise verloren gegangen sind. Diese wenigen thierischen Ueberreste beweisen, dass dieses Schwefelflötz ein Absatz des Meeres sey und dass es mit den Salzablagerungen von Wieliczka und Sydzina, auf deren Bildung nur locale Ursachen Einfluss hatten in Verbindung stand.

Aus den geographischen Verhältnissen ergibt es sich, dass das tertiäre Meer bei Krakau sehr verengt seyn musste und eigentlich nur als eine breite Meerenge zu betrachten ist, und wenn auch diese Ansicht modificirt werden sollte, so ist doch soviel bestimmt, dass hier in der Nähe Ufer waren, von welchen die jetzt sich vorfindenden Blätter herkamen und so im Schwefelflötz aufbewahrt wurden.

Wenn auch diese Blätterabdrücke nicht häufig sind, so gibt es darunter doch Species, die die oberen tertiären Sedimente charakterisiren. Hr. Prof. UNGER ist so gütig gewesen dieselben zu untersuchen, und hat von ihnen folgende Species bestimmt *):

*) Siehe diesen Band III. S. 121 der naturwissenschaftlichen Abhandlungen.

Taxites Langsdorffii Alex. Braun.
? Myrica deperdita Ung.
Alnus Hefersteinii Ung.
Quercus grandidentata Ung.
lignitum Ung. Chloris protogaea p. 118, T. 31, fig. 5, 6, 7.
furcinervis Ung. Synopsis pag. 38.
Carpinus macroptera Brong.
Ulmus parvifolia Alex. Braun.
Juglans deformis Ung.
» *bilinica* Ung.
Rhus Herthae Ung.
Lauras Swoszowicensis Ung.
Prunus paradisiaca Ung.
» *Zeaschneri* Ung.
Elajodes Fontanesia Ung.
Diospyros brachysepala Ung.
? Neritinium dubium Ung.
Apocynophyllum lanceolatum Ung.

Ausser diesen zwei bauwürdigen oberen Schwefelflötzen wurden im Schachte Ferro noch 3 untere erbohrt, von denen so viel bekannt ist, dass sie 2 Fuss mächtig sind und in Distanzen von je 12 Fuss sich wiederholen; das fünfte Schwefelflötz wurde in einer Tiefe von 234 Wiener Fuss von der Oeffnung des Schachtes Ferro gerechnet, entdeckt. Ob die Ablagerung noch mächtiger ist, und ob Coralrag oder ob Neocomien-Sandstein ihre Unterlage bilden, ist ein Umstand, der nicht so leicht aufzuklären ist.

Die horizontale Lage der Schwefelflötze ist durch spätere Umwälzungen verändert worden, die Schichten sind gehoben und sehr mannigfaltig gebogen. Das Streichen ist von Osten gegen Westen, die Schichten neigen sich aber gegen Süden, gewöhnlich unter einem Winkel von 3°, und ausnahmsweise beträgt derselbe sogar 15°. An vielen Punkten sind die Schwefelflötze wellenförmig gebogen, und diese Biegungen finden nach beiden entgegengesetzten Richtungen statt, so dass man sich das ganze Flötz aus unendlich vielen niedrigen mit einander verbundenen Kegeln bestehend vorstellen kann.

Deutliche Spuren der Hebung zeigen sich nicht nur im Schichtenbau, es ist auch die ganze Masse des Absatzes über den Spiegel der Weichsel 200 bis 300 Fuss in die Höhe getrieben worden.

Die Swoszowicer Grube hat fast gleiche Länge und Breite, der Länge nach erstreckt sie sich 440 Klafter von Osten nach Westen, die Breite ist etwas beträchtlicher, denn sie erstreckt sich von Süden nach Norden 460 W. Klafter. Der tiefste Schacht ist 22 Klafter tief.

Der Uebergang des unteren Gliedes oder des schwefelhältigen Mergels in das obere oder sandige ist nicht aufgeschlossen, denn er wird von einer üppigen Ackerkrume verdeckt, nur auf dem Plateau der Anhöhe Zlota Góra genannt, welche sich neben Swoszowice erhebt, und auf dem das Dorf Rajsko steht, kann man aus den Einschnitten über die Zusammensetzung dieses Gliedes sich einen Begriff machen, eben so auch aus einigen Einschnitten in der Nähe von Wieliczka und Sledziejowice. Bei Rajsko ist dieses Glied aus losem weissen Sande ohne eine Spur organischer Uebereste, oder aus losem Conglomerate zusammengesetzt, in dem viele Schalen von *Ostrea ventilabrum* Goldf. und einige Pectenschalen vorkommen.

In dem Dorfe Wrzosowice, $\frac{3}{4}$ Meilen von Swoszowice entfernt, brechen in einer tiefen Schlucht, die sich mitten im Karpathensandstein (Neocomien) befindet, sehr starke schwefelwasserstoffhaltige Quellen hervor, deren Zusammensetzung jenen von Swoszowice ganz ähnlich ist. In dieser Ortschaft waren einstens, beiläufig vor 40 Jahren,

Schwefelbergwerke angelegt, was noch die jetzigen grossen Halden beweisen, die aus grauem Mergel und weissem faserigen Gyps bestehen, und als eine grosse Seltenheit kleine Schwefelkörner enthalten. Alles diess beweiset, dass hier ebenfalls ein Schwefelflötz ist, welches wahrscheinlich mit dem Swoszowicer in Verbindung steht.

Wenn man die Swoszowicer Flötze in Verbindung mit dem ganzen tertiären Sedimente betrachtet, so ergibt sich, dass diese Ablagerung gleichsam wie ein Keil mitten im Salzgebirge eingeschlossen ist, und dieses deutet auf die Wirkung localer Ursachen hin. Dass aber der Schwefel seinen Ursprung einer Sublimation nicht verdankt, ergibt sich aus der eben gegebenen Beschreibung, er ist mit dem Mergel auf das innigste verbunden und bildet darin Schichten, welche stellenweise mit vielen Abdrücken von Blättern geziert sind. Es ist also ein wässeriger Absatz, der aller Wahrscheinlichkeit nach von schwefelwasserstoffhaltigen Quellen abgesetzt wurde; als nämlich dieses Gewässer mit der atmosphärischen Luft in Berührung kam, fiel der gediegene Schwefel nieder, oder verwandelte sich in Schwefelsäure und bildete Gyps mit dem eingeschlossenen Kalke.

Schwieriger ist aber die Entstehung des schwefelsauren Baryts aufzufassen, da diese Verbindung im Wasser nicht lösbar ist, so folgt daraus, dass dieselbe wahrscheinlich als Schwefelbaryum hervorkam, dann aber sich mit Sauerstoff verband, in schwefelsauren Baryt verwandelte, und sich dann in Drusen zusammen sammelte und krystallisirte.

Aus was für einer Felsart diese Quellen hervorbrachen, kann man leicht einsehen. Sie konnten nur aus dem Coralrag oder Karpathensandstein hervortreten, allein die Jurafelsen von Kurdwanów zeigen nicht die mindeste Veränderung, auch sind keine Oeffnungen hier zu finden, aus denen sie hervortreten konnten; im Allgemeinen sind in diesem ganzen Jurasedimente keine Spuren von bedeutenden Veränderungen zu finden. Eine Ausnahme davon macht der Felsen Wawel genannt, der sich an der Weichsel mitten in Krakau erhebt. In der Nähe seiner Höhle, Smocza Jama genannt, sind die mächtigen Schichten, die unter einem Winkel von 4° gegen Süden sich neigen, stärker geneigt, gekrümmt, gespalten, oft wie angefressen; dabei sieht die Oberfläche des Kalksteines bräunlich aus, denn sie ist mit einem dünnen Ueberzuge von Eisenoxydhydrat bedeckt. Die Decke der Höhle selbst ist mit vielen Vertiefungen bedeckt. Etwas ähnliches sieht man in dem Berge Helm bei Czernichów, etwa 3 Meilen weiter westlich von Krakau. Diese Veränderungen im Kalkstein scheinen wohl nicht durch Schwefelwasserstoff, sondern durch saure Dämpfe hervorgebracht worden zu seyn; wahrscheinlich waren es aber nicht schwefelsaure, denn auf diese Weise würde sich in unmittelbarer Nähe Gyps vorfinden, sondern es waren salzsaure Gase, die mit Kalk lösbare Verbindungen bilden, die leicht durch das Wasser weggeführt werden konnten. Alles deutet darauf hin, dass der Herd dieser Quellen im Karpathensandstein zu suchen sey. Bei Wrzosowice befindet sich nämlich das Schwefellager mitten im Sandsteine, wozu aber nähere Beweise fehlen, denn in der Gegend

bei Krakau sind ungeheuere Veränderungen vorangegangen, bis diese Gegend die gegenwärtige Gestalt erhielt, und leicht konnten grosse Phänomene dem Auge des Beobachters verdeckt werden.

Erklärung des Durchschnittes.

Der beigefügte Durchschnitt ist theilweise nach den bergmännischen Arbeiten, theilweise nach den Bohrversuchen des Schachtes Ferro zusammengestellt. Die obere Abtheilung besteht aus einer mächtigen Mergelablagerung, die untere zeigt die fünf Schwefelflötze, die durch grauen Mergel getrennt sind.



I. Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung.

Abgebildet und beschrieben von

Prof. Dr. Rudolph Kner.

Mit fünf lithographirten Tafeln.

Mitgetheilt am 3. September 1847 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Vorwort.

Galizien gehört zu jenen Ländern, die sich durch Reichthum und Mannigfaltigkeit von Petrefacten verschiedener Formationen vor vielen andern auszeichnen, und es kann daher nicht befremden, wenn durch die verdienstvollen Arbeiten eines Pusch, v. Lill, Zeuschner und Anderer diese reiche Vorrathskammer keineswegs ausgebeutet werden konnte. Namentlich gilt diess von Ostgalizien, woselbst bis in die neueste Zeit nur wenig derartige Forschungen unternommen wurden. Vorliegende Arbeit hat nun den Zweck, einen Ergänzungsbeitrag zu Polens Paläontologie von Pusch zu liefern. Sie umfasst zwar nur die bisher aufgefundenen und bestimmbaren Fossilien der Kreideformation um Lemberg, insbesondere von Nagórzany, welche seit einigen Jahren die Aufmerksamkeit der Geognosten des In- und Auslandes auf sich zogen, und diese mit Recht verdienen. Diese Arbeit soll jedoch auch nur ein erstes Heft von Ergänzungsbeiträgen darstellen, indem ich fortan meine Kräfte und Mussestunden zur weitern Durchforschung dieses ausgedehnten Länderstriches verwenden werde, der noch lange des Neuen und Interessanten genug darbieten wird.

Die Kreideformation, überhaupt über einen grossen Theil von Galizien verbreitet, erscheint besonders ausgedehnt und mächtig in dem östlichen Theile, namentlich in den Kreisen: Zolkiew, Lemberg, Brzezan, Zloczow, Tarnopol, Stanislau und Stry, und liegt daselbst entweder zu Tage, nur von einer mehr oder minder dicken Rinde von Dammerde und Molasse bedeckt, oder ist von tertiären Bildungen ungleicher Mächtigkeit überlagert (zum Theil bei Lemberg, Zolkiew, Tarnopol). Sie durchschneidet somit den Höhenzug, welcher die Wasserscheide zwischen der Ostsee und dem schwarzen Meer bildet (Bug- und Dniester-Gebiet), scheint sich aber nördlich des Dniesters viel weiter zu erstrecken als südlich, wo sie mindestens noch nicht in dieser Ausdehnung bekannt ist.

Dieses weit verbreitete Kreidelager gehört aber verschiedenen Gliedern dieser Formation an. Die im Lemberger Kreise, namentlich um Nagórzany vorkommende, entspricht aufs Genaueste der Kreide in Westphalen (um Lemförde und Haldem); sowohl das Gestein als die Petrefacte zeigen überraschende Aehnlichkeit und Artenübereinstimmung, wie ich im vorigen Jahre Gelegenheit hatte, mich hievon an einer Suite zu überzeugen, die das k. k. Hof-Mineraliencabinet aus letztgenannten Gegenden besitzt. Da Nagórzany bisher die meisten Petrefacte lieferte, so mögen einige Angaben über dieses Lager nicht ohne Interesse seyn.

Das Dorf Nagórzany liegt beiläufig 2 Meilen südlich von Lemberg, nahe der Strasse nach Stry. In einer Schlucht, wie deren die ostgalizische und podolische Hochebene so viele aufzuweisen hat, und durch die sich ein kleiner dem Flussgebiet des Bug zuströmender Bach zieht, sind zwei Steinbrüche eröffnet, die das Material für den Strassenbau liefern. Die ganze, durch Arbeiten bewirkte Entblössung von einigen Klaftern Höhe zeigt nun die besagte Kreide, welche daselbst nur von einer dünnen Schichte Molasse und Waldbodens überdeckt ist, und in der dicke Sand- und Kalksteinschichten in horizontaler Lagerung mitsammen abwechseln. Das Gestein ist häufig durch Eisenoxyd gelb und braun gefärbt, der Kalkstein weich, leicht zerbrechlich, der Sandstein hingegen von grosser Härte. Beiderlei Gesteine führen zahlreiche Petrefacte, die jedoch leider meist verdrückt, zerbrochen und ohne Schale sind. Ausgezeichnet ist dieses Lager sowohl durch Reichthum an Gattungen und Arten, wie auch durch Menge der Individuen, besonders aber durch die bedeutende Grösse, welche viele derselben erreichen. Es scheint sich ziemlich weit zu erstrecken; um die Dörfer Nawaria, Polana westlich und Derivacz südöstlich findet sich überall dasselbe Gestein mit den gleichen Petrefacten, ohne dass es jedoch durch regelmässige Steinbrüche oder grössere Entblössungen weiter aufgedeckt wäre. In einiger Entfernung geht dieses Gestein in Kreidemergel von meist grauer Farbe und weicher Beschaffenheit über. Als solcher ist er aber fast allerwärts von mehr oder minder mächtigen Tertiärgebilden überdeckt, und wird demnach häufig erst in grösserer Tiefe aufgefunden. So tritt er z. B. südlich gegen den Dniester selbst in tiefern Theileinschnitten u. dgl. nirgends mehr hervor. Ein bei Brodki (zwischen Derivacz und Mikolajow) gegrabener Brunnen überzeugte mich aber, dass in einer Tiefe von 6 Klaftern schon derselbe Kreidemergel liege, der um Lemberg vorkommt. Von da scheint er vorzüglich in der Richtung nach Nord und Ost fortzusetzen und dürfte mit der Kreide des Zolkiewer, Zloczower, Brzezaner und Tarnopoler Kreises vielleicht in unmittelbarem Zusammenhange stehen und sodann einen Flächenraum von beiläufig 350 Quadratmeilen einnehmen, was jedoch bisher nicht ausgemittelt ist, da Entblössungen, Steinbrüche u. dgl. hier selten sind und fast überall Tertiärbildungen überlagern. Im Zolkiewer Kreise findet er sich wenigstens bis zur russischen Gränze wirklich vor, und Petrefacte, die ich aus der Gegend zwischen Magierow und Ulisko erhielt, gleichen vollkommen denen des Lemberger Kreidemergels. Um Lemberg selbst erscheint dieser in grosser Ausdehnung

und Mächtigkeit; er bildet die Hügelreihen im Süden und Südosten der Stadt, und wird zum Theile daselbst (beim sogenannten Eisenbrünnel) von den Bernstein führenden Tertiärschichten überlagert. Oestlich 1 Meile von Lemberg findet er sich in der Ebene bei Winniki und nimmt nach Nord wahrscheinlich die ganze weite Ebene gegen Zolkiew ein. Unmittelbar am Fusse des steil aufragenden tertiären Sandberges stösst man überall schon in geringer Tiefe auf ihn, und ein artesischer Bohrversuch, der daselbst in Kiselka unternommen wurde, gibt ein Beispiel von der Mächtigkeit dieser Ablagerung. Nach der Angabe des Hrn. Baudirections-Adjuncten v. Ressik, erreichte man denselben bei circa 4 Klafter Tiefe, und trieb den Bohrversuch bis zu 63 Klafter, ohne ihn durchsunken zu haben, wo sodann die Arbeit eingestellt wurde. — Dieser Kreidemergel führt ebenfalls zahlreiche organische Einschlüsse, die durchschnittlich denselben Gattungen und Arten angehören, wie jene der Kreide von Nagórzany; nur erscheinen sie bemerkenswerther Weise im Vergleich zu letzteren meist in auffallend kleinen Exemplaren. Auch ist ihr Conservirungszustand gewöhnlich anders, bald schlechter, bald besser, was von den chemischen Prozessen zum Theile abhängen mag, die in diesem Kreidemergel auf verschiedene Weise vor sich gehen, und die sich namentlich auf zweifache Art unterscheiden.

Im Mergel der süd- und östlich gelegenen Hügel findet sich wenig Schwefeleisen, hingegen viel Eisenoxyd vor, und an den Zerklüftungsflächen scheidet sich häufig krystallinischer Gyps aus. Ob nun der Kreidemergel (hier Landes *Opoka*) schon gypshältig sey, oder ob das Sickerwasser schwefelsaure Salze aufgelöst enthalte und erst zuführe, wurde bisher nicht untersucht, doch dürfte ersteres der Fall seyn, da Gyps in ganz Ostgalizien (besonders als tertiäres Gebilde) so massenhaft und weit verbreitet auftritt *). Wo aber diese Gyps-Ausscheidungen im Kreidemergel statt finden, sind die eingeschlossenen Petrefacte meist schlecht erhalten, und die Schale fast immer gänzlich zerstört. Im nördlich von Lemberg anliegenden Mergel sah ich ähnliche Gypsausscheidungen nie, dafür ist hier das Vorkommen von Schwefelkies in feinen, langen Prismen oder in Kugel- und Nierenform um so häufiger, und bei Kiselka sind, wie diess besonders in ältern neptunischen Bildungen häufig der Fall ist, fast sämmtliche Petrefacte mit einem Anflug desselben überzogen oder gänzlich verkiest, ihre Umrisse durchschnittlich besser und auch oft noch die Schale erhalten.

Die zweite Hauptabtheilung der ostgalizischen Kreideformation gehört der jüngern obern oder weissen Kreide an. Sie tritt, so viel mir bisher bekannt ist, vorzüglich im Tarnopoler Kreise um Mikulince und Czartorya, im Stanislauer und Stryer Kreise zwischen Niszniow und Halicz auf. Sie führt stets Feuersteinknollen in Menge

*) Auch ist die *Opoka* dem Getreidebau nicht besonders günstig, was aber ebenso in einem Mangel von *Silicaten* (namentlich kieselsaurer Thonerde) als in zu grossem Procentengehalt an schwefelsauren Salzen begründet seyn kann.

und von bedeutender Grösse, und erscheint nicht selten als eigentliche schreibende Kreide von ziemlicher Reinheit, Weisse und Feinheit des Korns. Auch sie enthält zahlreiche Petrefacte, mitunter in Feuersteinmasse eingeschlossen oder verwandelt, unterscheidet sich aber auch bezüglich dieser als ein anderes Glied der Kreideformation, da ganz verschiedene Arten in ihr auftreten. Diese werden den Inhalt des nächsten Heftes meiner Ergänzungsbeiträge bilden, da ich mich mit ihrer Untersuchung derzeit beschäftige.

Schliesslich drängt es mich noch, meinen wärmsten Dank den Herren: Hofrath v. SACHER, Appellationsrath NECHAY und Lotto-Verwalter SPACHHOLZ öffentlich darzulegen für die Bereitwilligkeit, mit der sie ihre reichen Sammlungen wissenschaftlich zu benützen mir gestatteten, wodurch allein ich in den Stand gesetzt wurde, stets die gröstmögliche Anzahl von Individuen einer Art vergleichen, viele Mängel meiner Sammlung ergänzen, und von manchen *Unicis* Gebrauch machen zu können. Zu besonderem Danke fühle ich mich auch gegen die Herren Akademiker, Bergrath HAIDINGER und Custos PARTSCH verpflichtet, die mir auf die lieberaleste Weise alle wichtigen Hilfsquellen zugänglich machten, und endlich sage ich den herzlichsten Dank meinen verehrten Freunden, FRANZ Ritter v. HAUER und Dr. MORIZ HÖRNES, die mit regem wissenschaftlichen Eifer in allen schwierigen Fällen stets aufs Freundlichste mich unterstützten. — Für die Mängel, die trotz alldem diese Arbeit dennoch an sich tragen wird, ersuche ich um Nachsicht, die mir wohl auch zu Theil werden dürfte, da bei meiner grossen Entfernung von allen Centralpunkten geistiger Betriebsamkeit derlei Arbeiten allerdings ungemein erschwert sind.

Bezüglich der Abbildungen kann ich wenigstens für das Naturgetreue derselben bürgen, und ich schloss mich hierbei vielleicht nur mit zu grosser Aengstlichkeit der Ansicht jener an, die es vorziehen, lieber unvollständige Exemplare abzubilden, als sie zu idealisiren und nach Wahrscheinlichkeit zu ergänzen.

Classe: Mollusken.

I. Ordnung. Kopffüssler, *Cephalopoda.*

A. Acetabulifera, D'ORB.

Fam. *Belemnitidae*, Belemniten.

Gatt. *Belemnites.*

Art. *B. mucronatus* (*Belemnitella mucronata*, D'ORB.).

Sehr häufig, besonders in Nagórzany, aber in oft bedeutenden Form- und Grösse-Differenzen; gewöhnlich ist nur die Scheide (Donnerkeil) mit einem mehr oder minder grossen Theil des Alveoliten vorhanden, der aber in Hinsicht seiner Grösse, Länge und Zahl der Kammerwände gleichfalls bedeutend variirt; mitunter beträgt die Totallänge der Scheide 5—6 Zoll, jene des im Diameter völlig kreisrunden Alveolitenkegels fast 2 Zoll, und die Zahl der Kammern, die gegen die Basis immer breiter werden, 24 und darüber. Selten sind solche Exemplare, an denen die Scheide noch mit einem Theil des Receptaculum zusammenhängt, welches sich durch eine von dunkelbraun durch gelblichbraun in Weiss verschwimmende Färbung und allmähliges Verschwinden des Kalkspathes auszeichnet. — Von *Sepia* fand ich nie eine Spur, ebenso wenig eine zweifellose vom Thiere selbst.

Die im blaulichen Kreidemergel um Lemberg vorkommenden sind sämmtlich kleine Individuen derselben Art, und ich kann bisher mit Sicherheit keine zweite Species aus dieser Formation anführen.

B. Tentaculifera, D'ORB.

Fam. *Nautilidae*, Nautilen.

Gatt. *Nautilus*, Schiffsboot.

Nautilen kommen in der Nagórzanyer Kreide sehr häufig und meist in grossen Individuen vor, während sie im Lemberger Kreidemergel nur selten und in kleinen Exemplaren angetroffen werden. Gewöhnlich sind sie jedoch ohne Spur von Schale, und da somit auch deren oft charakteristische Streifung fehlt und die Meisten überdiess mehr oder minder verdrückt oder fragmentarisch sind, so ist ihre Artbestimmung durchweg schwierig. Als bestimmte Arten glaube ich anführen zu dürfen:

1. Art. *N. simplex*, Sow.

Sehr häufig, aber mannigfach verdrückt, und nur äusserst selten mit zum Theile noch perlmutterglänzenden Kammerwänden. — In von HAUER's Mittheilung über die Kreidefossilien von Nagórzany (7. Mai 1847) wird die Art *N. Fleuriausianus* D'ORB., obwohl als zweifelhaft angeführt. Ich muss gestehen, dass ich meines Theils derlei Individuen nur für verdrückt halte, und von *N. simplex* nicht streng zu sondern im Stande bin. Dasselbe gilt von der, im erwähnten Berichte als *nov. Spec.* erwähnten Art mit abgeflachten Seitenwänden, und dadurch fast quadratischen Durchschnitt des Mundendes, den v. HAUER dem *N. Largilliertianus* ähnlich findet, der mir aber ebenfalls nur ein compresser *N. simplex* zu seyn scheint.

2. Art. *N. elegans* Sow. — D'ORB. pl. 19.

Die Streifen in ihrem Verlauf völlig mit der citirten Abbildung übereinstimmend, nur stehen sie nach rückwärts viel gedrängter, der Nabel ist weiter und deutlicher offen, und der dicke Durchmesser ungleich geringer, indem die Seiten fast flach sind und der Rücken, besonders gegen die zweite Windung eine ziemlich scharfe Kante bildet. Hierdurch erscheint die ganze Schale statt kugelig aufgeblasen zu seyn, seitlich compress, was jedoch allerdings auch nur Folge von Verdrückung seyn kann.

Sehr selten in Nagórzany.

3. Art. *N. vastus m.* Tab. I. fig. 1. a. b. c.

Von allen in Nagórzany vorkommenden Arten die grösste und ziemlich häufig, jedoch nie vollständig zu erhalten. Das hier in $\frac{1}{2}$ natürlicher Grösse abgebildete gehört zu den kleineren Exemplaren, denn es gibt deren, bei welchen die Breite gegen das Mundende 1 Fuss und darüber beträgt. Diese Art zeichnet sich überhaupt unter allen Nautilen, deren Breite gegen das Mundende zunimmt, aus, indem sie noch viel breiter als *N. Bouchardianus*, D'ORB. pl. 13 ist; der Breitedurchmesser ($\alpha\beta$) übertrifft den der Höhe ($\gamma\delta$) bedeutend, um ein volles Drittel; der Sipho liegt dem Rücken um vieles näher als dem Bauchrande und ebenso der rechten Seite näher als der linken, sowie überhaupt das Mundende und alle folgenden Kammern und Windungen nach links gezogen erscheinen. Es könnte diess zwar allerdings als Folge von Verdrückung gelten, wenn nicht sämmtliche Individuen dieser Art, die ich noch sah, stets nach derselben Seite verzogen erschienen. Am Umbo und gegen das Mundende zeigen sich mitunter dichte, dem Mundrande parallele Querstreifen, die aber an grössern Exemplaren nicht mehr wahrzunehmen sind.

Kleinere Exemplare stimmen mit *N. Bouchardianus* besser überein, zeichnen sich aber durch etwas geringere Breite, einen in der Mitte concaven Mundrand und beiderseits flügelförmige Verlängerung desselben nach ab- und rückwärts aus.

4. Art. *N. patens, m.* Tab. I. fig. 2, u. a.

Bisher nur in 2 Exemplaren zu Nagórzany aufgefunden. Steht unter allen hiesigen Nautilen den Ammoniten am nächsten, und ist besonders durch den weiten offenen Umbo und die geringe Involution der zweiten Windung ausgezeichnet, welche hierdurch ganz frei und sichtbar bleibt, indem sie von der äussern Windung nur an der Rückenseite überdeckt wird. — Die Abbildung ist in $\frac{1}{2}$ natürlicher Grösse gezeichnet; demnach beträgt der wirkliche Höhendurchmesser (ab) etwas über 4 Zoll und ist jenem vom Mundrande (so weit dieser sichtbar ist) nach rückwärts (dem Querdurchmesser cd) fast gleich, die grösste Dicke beträgt etwas mehr als $1\frac{1}{2}$ Zoll. — Die Kammern nehmen an Grösse nach vorne zu und verlaufen über den gleichmässig abgerundeten Rücken mit schwacher Einbiegung, während die Ränder der Septa nahe der Bauchseite mitunter einen schärfern Ausbug nach vorwärts zeigen. Ausgezeichnet ist unter den hiesigen diese Art auch durch die Streifung der Schale. Kurze, aber sehr regelmässige Streifen laufen schief über die Kammern von vorne nach ab- und rückwärts, so dass sie am Rücken unter einem spitzen Winkel sich schneiden würden, wenn sie nicht früher endigten, und dadurch den Rücken glatt liessen. Auch die zweite Windung zeigt dieselbe Streifung. An den Seiten der vordern Kammer sind statt der regelmässigen kurzen und schief laufenden Streifen längere Sförmig gebogene, öfters dichotomische, schwache Falten (parallel dem Mundrande) bemerkbar. Der Sipho (fig. 2. a) liegt etwas näher der Rücken- als der Bauchwand. — Dieser Nautilus steht allerdings dem *N. elegans*, Mant. tab. 20. fig. 1, und auch dem *N. neocomiensis* d'Orb. pl. 11 nahe, doch kann ich ihn meinerseits weder mit dem einen noch andern für gleichartig halten, da er doch durch die angeführten Merkmale (geringe Involution, Streifung und Stellung des Sipho) zu bedeutend von ihnen abweicht.

Fam. *Ammonidae*, Ammoniten.

Gatt. *Ammonites*, Ammonshorn.

Ammoniten sind in der Nagórzanyer Kreide sehr häufig (seltner und meist ganz kleine Exemplare im Lemberger Kreidemergel), und ich kenne bisher mindestens 8—9 verschiedene Species, von denen jedoch nur wenige mit Sicherheit bestimmbar sind, da namentlich die grössern häufig nur als Bruchstücke oder wesentlich beschädigt und verdrückt vorkommen, und Loben und Sättel gewöhnlich gar nicht oder nicht mit erforderlicher Genauigkeit unterschieden werden können. Ich beschränke mich daher einstweilen auf Mittheilung folgender Arten:

1. Art. *A. Lewesiensis*, Sow. — d'Orb. tab. 101.

Bisher nur in Einem wohlerhaltenen Exemplare von 3″ Durchmesser aufgefunden, das in der Sammlung des k. k. montanistischen Museums aufbewahrt ist.

2. Art. *A. sulcatus*, *m.* Tab. I. f. 3 u. a, b, natürliche Grösse.

Von diesem schönen Ammoniten wurden bisher nur 4 ziemlich gleich erhaltene Exemplare in Nagórzany aufgefunden. Er stimmt mit keiner mir bekannten Art überein, und steht auch in hiesiger Kreideformation einzig da. Er gehört zu den flachen Ammoniten, indem bei einer Höhe ($\alpha\beta$) von 3″ und einem Querdurchmesser (von vorne nach hinten $\gamma\delta$) von $3\frac{1}{4}$″ die grösste Dicke kaum $\frac{1}{2}$ Zoll beträgt. Er zeichnet sich ferner aus: durch den scharf gekielten Rücken, woselbst an allen 3 Exemplaren sich die faserige Kalkmasse der Schale allein erhalten hat, wie auch durch die offenen, wenig involuten Windungen, die schön und regelmässig eingerollt $3\frac{1}{2}$ deutliche Umgänge bilden. Die Höhe der Windungen nimmt gegen das Mundende nur allmählich zu, nirgends ist letzteres jedoch vollständig erhalten. Die Seiten der Windungen sind mit weit von einander entfernten, schwach Sförmig nach vorwärts gebogenen tiefen Furchen bezeichnet, welche vom Bauchrande bis zum Rückenkiele laufen, und deren an den beiden äussern Windungen 8 deutlich sichtbar sind. Sie verlaufen unabhängig von den Scheidewänden der Kammern, folgen daher keineswegs der Richtung der Loben und Sättel, sondern gewähren vielmehr den Anschein, als wären sie die einfach gebogenen Ränder der Scheidewände eines Nautilus. Uebrigens scheint die Schale ganz glatt gewesen zu seyn, nirgends zeigt sich an den Seiten sonst eine Spur von Faltung, Streifen oder Höckern. Die Loben und Sättel greifen mit zahlreichen Zacken in einander; ich verweise bezüglich ihrer auf Fig. 3. b, die als naturgetreu dieselbe besser und schneller anschaulich machen wird, als diess durch weitläufige Beschreibung geschehen kann, und führe nur an, dass jeder der 3 gewöhnlichen Hauptloben wieder in 3 tief eingeschnittene und gezackte Hauptarme getheilt ist; ausserdem sind noch 2 kleine Hilfsloben bemerkbar. Der ziemlich kleine Sipho liegt nahe dem Rückenkiele.

3. Art. *A. peramplus* MÜNST.

Ausser den bisher beschriebenen Arten fand sich bisher in Nagórzany als bestimmbar nur noch ein einziges vollständiges Exemplar von *Am. peramplus*, MÜNST., dessen Durchmesser 9.5″ beträgt. Es stimmt völlig mit einem Exemplare aus Haldem überein, welches ich im Wiener Museo zu vergleichen Gelegenheit hatte. An der äussern Windung zählte ich 13 ganze und mehrere (5) halbe oder gablig getheilte Rippen, die nirgends knotenförmige Anschwellungen bilden. Die beiden vordern Drittel der äussern Windung zeigen nicht die geringste Spur einer Kammerung oder Lobenzeichnung, erst am letzten Drittel beginnt diese und erstreckt sich mit grosser Deutlichkeit sofort über alle innern Windungen. Ausser den 3 Hauptloben sind 3 Auxiliarloben vorhanden und auch in Hinsicht des Ränderverlaufes stimmen beide von mir verglichenen Exemplare völlig überein.

Ueberdiess lieferte die Nagórzanyer Kreide bisher noch Bruchstücke von 2 — 3 Ammoniten-Arten, sämmtlich den Gerippten und mit Höckern versehenen angehörig, deren nähere Beschreibung ich aber übergehe, da die bisher gefundenen Reste unbestimmbar sind. Im Lemberger Kreidemergel findet sich endlich auch noch, obwohl selten, ein kleiner flacher Ammonit von kaum 4‴ im Durchmesser vor, mit 3 deutlichen, halb involuten Windungen und gablig getheilten schwachen Rippen ohne Knoten und Höcker, den ich ebenfalls nicht zu bestimmen wage.

Gatt. *Crioceras.*

Obwohl sich von dieser im Ganzen seltenen Gattung bisher in Nagórzany nur ein einziges erkennbares Exemplar vorfand, so glaube ich diess doch um so mehr anführen zu müssen, als Pusch in seiner Paläontologie Polens weder der Crioceratiten noch anderer Gattungen aus der Familie der Ammoniten gedenkt.

1. Art. *Cr. plicatilis,* Tab. II. fig. 3 u. a, b. Natürliche Grösse.

Ich halte das hier abgebildete Fragment für völlig übereinstimmend mit dem von Reuss beschriebenen und auf tab. VII, fig. 5 abgebildeten *Hamites plicatilis,* Sow., und somit auch für gleichartig mit *Hamites* oder *Ancyloceras alternatus,* Mant. tab. 23, fig. 10—11; nur bin ich nach dem in fig. b ersichtlichen Abdruck der innern Windung eher geneigt, diese Art der Gattung *Crioceras* einzureichen, indem sich wohl die in einer Ebene liegenden und einander nicht berührenden Windungen erkennen lassen, nirgends aber eine Andeutung gegeben ist, dass die Schale wie bei *Ancyloceras* ein stücklang geradlinig verlaufe. Von Reuss's *Hamites plicatilis* weicht unser Exemplar nur darin ab, dass die Rippen sich nicht regelmässig über die Knoten fortsetzen, und dass von den an der Seite liegenden Höckern nur kurze einfache Rippen gegen die Bauchseite laufen, während von den am Rücken liegenden Höckern nicht nur längere Rippen über die Seite ziehen, sondern zwischen je 2 Höckern sich auch noch eine bis zwei Zwischenrippen befinden (fig. b). Die stark zackigen Ränder der Kammern verlaufen dergestalt, dass zwischen je 2 Kammerwänden 2 Reihen von Höckern zu liegen kommen. Der obere Seitenlappen ist der grösste und längste. Fig. a zeigt den fast kreisrunden Durchschnitt und eine Kammerwand mit kleinem fast randigen Sipho.

Im Lemberger Kreidemergel fanden sich neuerlichst (zu Kiselka am Fusse des Sandberges) gleichfalls Reste eines aufgewundenen, von einfachen Rippen regelmässig umringten Ammoniten, mit Schwefelkies, wie alle Muschelreste daselbst überzogen, der mir der Gattung *Ancyloceras* anzugehören scheint, ohne aber hierüber nach den bisherigen Bruchstücken entscheiden zu können.

Gatt. *Scaphites.*

Scaphiten sind in der hiesigen Kreide sehr häufig, besonders im Kreidemergel um Lemberg, und einige von ihnen zeichnen sich durch namhafte Grösse aus.

1. Art. *Sc. striatus*, MANT. tab. 22, fig. 11, synon. mit *Sc. aequalis* SOW., D'ORB. pl. 129, Fig. 3.

Er variirt häufig, sowohl in der Form, als auch bezüglich der Streifen und Höcker. Die über den Rücken quer laufenden feinen Streifen stehen meist sehr dicht und endigen am obern Drittel beider Seiten; die bis zum Bauchrande sich erstreckenden stärkern Rippen bilden vor demselben häufig keinen Höcker oder Knoten, und zwischen je 2 von ihnen, die sich gegen den Rücken zu auch meist gablig theilen, liegen gewöhnlich 2—3 der kurzen feinen Streifen.

2. Art. *Sc. compressus*, D'ORB. pl. 128, fig. 4, 5. — Tab. I, fig. 4. Nat. Grösse.

Variirt gleichfalls mannigfaltig, sowohl in Form wie in Zahl und Grösse der Höcker und Vertheilung der Rippen und Zwischenfalten; die 2 Höckerreihen längs des Rückens sind stets in der Mitte der äussern Windung am stärksten, und verlieren sich gegen das Mundende und die zweite Windung zu; die Hauptrippen bilden aber nahe dem Bauchrande nicht stets deutliche Höcker, theilen sich vor den Rückenhöckern gabelig und verlaufen durch kurze Zwischenfalten vermehrt, quer über den Rücken, so dass zwischen 2 Höckerreihen meist 1, seltner 2 Falten durchziehen.

3. Art. *Sc. constrictus*, SOW. — PUSCH tab. 14, fig. 3.

Meist stark zusammengedrückt und nicht häufig im hiesigen Kreidemergel.

4. Art. *Sc. tenuistriatus*, *m.* Tab. I. fig. 5.

Reste dieses Scaphiten sind im Kreidemergel um Lemberg nicht selten, und erscheinen mannigfach verdrückt; das abgebildete aus Kiselka stammende und mit einem dünnen Anflug von Schwefelkies überzogene Exemplar gehört zu den seltenen, deren Form und Umriss mindestens noch wohl erhalten ist. — Er ähnelt dem *Sc. striatus* am meisten, gleichwohl halte ich ihn nicht für eine blosse Varietät desselben. Das Mundende ist fast glatt, nur mit kaum wahrnehmbaren, dem Mundrande parallelen, und dicht stehenden Streifen bezeichnet. Die weiter nach hinten über den Rücken und die Seiten laufenden Streifen sind viel feiner und zahlreicher als bei *Sc. striatus*, verschmelzen namentlich gegen den Bauchrand nicht in stärkere Falten oder Rippen, endigen auch nicht in halber Höhe, sondern erstrecken sich bis zum Umbo. Wo die äussere Windung am breitesten ist, stehen sie am dichtesten, weiter zurück gegen die Umbeugung in die zweite Windung werden sie sparsamer und es laufen sodann über den Rücken entfernter stehende, aber stärkere einfache Querstreifen, die an den Seiten in halber Höhe endigen.

5. Art. *Sc. tridens*, *m.* Tab. II. fig. 1 a, b in $\frac{1}{2}$ natürl. Grösse.

Ziemlich häufig in Nagórzany, jedoch meist nur in Bruchstücken, besonders mit fehlendem Vordertheil, zugleich eine der grössten hiesigen Arten, mitunter von mehr als

1′ im Durchmesser. Sie ist sowohl durch ihre Form, wie auch durch die Höckerreihen ausgezeichnet und von allen mir bekannten Arten hierin so abweichend, dass ich keinen Anstand nehme, sie als unbeschriebene Art zu bezeichnen, trotz dem, dass es mir bisher nie gelang, die Lobenvertheilung genau erkennen zu können, und den unverletzten Mundrand zu erhalten.

Er gehört ebenfalls zu den stark involuten Ammoniten, indem schon die zweite Windung völlig von der ersten überdeckt wird (Fig. b zeigt sie, nach abgehobenen Stücke $\alpha\beta\gamma$) *). Der Durchmesser von vorne nach hinten ($\alpha\gamma$) beträgt fast $7\frac{1}{2}''$, die Höhe, ohne den Höckern, etwas unter 7″, die grösste Dicke (zwischen der 3. und 4. Höckerreihe) beinahe 3″. Nur am Vorderende ist der Rücken mit Höckern besetzt, und zwar mit 6 Reihen von je 3 in Einer Ebene liegenden, ungleich grossen Höckern, die derart in gleichen Abständen angebracht sind, dass zwischen je 2 Höckerreihen 2 — 3 starke Falten verlaufen. Letztere erstrecken sich über die ganzen Seiten und den Rücken beider Windungen und werden nur durch die Höckerreihen unterbrochen; an der äussern Windung zertheilen sie sich häufig, aber nicht regelmässig dichotomisch, an der innern wechseln aber, wie die Zeichnung angibt, mit grosser Regelmässigkeit stets eine ganze und eine halbe Rippenfalte ab. Bezüglich der Lobenanordnung lässt sich leider nur angeben, dass sie langgestreckt, sehr zackig und durch kleine zackige Zwischensättel abgetheilt sind, der Dorsallobus ist nirgends wahrnehmbar; ausser den beiden Seitenloben (von welchen der obere bedeutend grösser ist), lässt sich nur 1 Hilfslobus zum Theile erkennen. Auffallend ist, dass an allen Exemplaren die Lobenzeichnung erst hinter den Höckerreihen beginnt.

6. Art. *Sc. trinodosus, m.* Tab. II. f. 2, a, b, c. Natürliche Grösse.

Von dieser Art kommen in Nagórzany sehr häufig Bruchstücke von Individuen sehr verschiedener Grösse vor, meistens aber sehr verdrückt und beschädigt. Wegen der Aehnlichkeit mit der vorigen ertheilte ich ihr einen ähnlichen Namen. Sie stimmt mit jener, wie Fig. c zeigt, in Form, Umrissen und Rippenfalten völlig überein, unterscheidet sich aber von ihr, indem die 3fachen Reihen von Höckern längs des Rückens der ganzen äussern Windung bis zur Umbeugung in die zweite sich erstrecken; die beiden äussern Höckerreihen sind die grössten und bilden gegen das Mundende mit-

*) Der Umstand, dass häufig das Vorderende mit den Höckern fehlt oder einzeln gefunden wird, und ebenso das hintere bloss gerippte Ende, verleitete mich lange zu der falschen Ansicht, dass beide Bruchstücke verschiedenen Species angehören, bis die Auffindung des abgebildeten Exemplars hierüber Aufklärung gab. Mein geehrter Freund, Franz Ritter v. Hauer, spricht in seiner vorläufigen Mittheilung über die Kreidefossilien von Nagórzany (s. Bericht vom 7. Mai 1847) auch schon die Vermuthung aus, dass der fragliche *Amm. multiplicatus* nichts als die inneren Windungen dieses Scaphiten darstelle, eine Meinung, die ich als die richtige Ansicht bestätigen muss.

unter völlige Hörner. Zwischen je 2 Höckerreihen laufen 2, selten 3 Rippenfalten quer über den Rücken, die in der halben Höhe der Seiten meist in Eine verschmelzen und an diesem Puncte häufig zu kleinen Knoten oder Längswülsten anschwellen. Der Rücken ist breit, in der Mitte etwas vertieft, beiderseits gleichmässig abgerundet; der dicke Durchmesser beträgt an der breitesten Stelle des Rückens fast die halbe Totalhöhe. Dieser Scaphit gehört ebenfalls zu jenen mit starker Involution, und Fig. a zeigt, dass er drei tief in einander geschobene und an Grösse rasch abnehmende Windungen macht, und dass die beiden innern dicht mit einfachen Rippenfalten bedeckt sind, die sich in halber Höhe meist gabelförmig theilen. Den Verlauf der Ränder der Kammerscheidewände konnte ich auch hier nie mit genügender Deutlichkeit erkennen, und ich bin hierüber nur anzugeben im Stande, dass zwischen je 2 Knotenreihen eine stark- und scharfzackige Kammerwand zu liegen kommt, und dass die Sättel sich bis zwischen 2 Knoten Einer Reihe vordrängen, während die Loben stets um einen Knoten herum sich nach rückwärts erstrecken. Aus dem Kammerdurchschnitt, wie ihn Fig. b (an der abzuhebenden Fläche des Stückes) zeigt, lässt sich auf das Vorhandenseyn mehrerer Hilfsloben schliessen, so wie auch, dass der obere Seitenlappen der grösste ist; der kleine Sipho liegt ganz nahe dem Dorsalrande. Fig. a zeigt ein unverdrücktes Exemplar mit abgestossenen Höckern, aber in natürlicher Form und mit den innern Windungen.

Ausser den angeführten findet sich noch ein Scaphit vor, mit einfach gebogenen, dicht stehenden Rippen, die sich über Seiten und Rücken erstrecken, in halber Höhe meist gablig theilen, und nahe dem Bauchrande oft stärker vorspringe Wülste bilden. Der Rücken trägt beiderseits eine Reihe kleiner Knoten in regelmässigen Abständen, indem stets 2 — 3 Rippen zwischen je 2 Knoten verlaufen. Hierdurch erhält er grosse Aehnlichkeit mit *Sc. binodosus* RÖM., der Rücken ist jedoch so breit und abgerundet, dass er unter allen hiesigen Scaphiten bei weiten der breiteste ist. Da jedoch die Lobenzeichnung zu undeutlich ist, und bisher nur zwei mangelhafte Exemplare aufgefunden wurden, so enthalte ich mich seiner nähern Bestimmung.

Gatt. *Hamites.*

Art. *H. rotundus* SOW. — GEINITZ Grundriss tab. XII, fig. 4.

Das einzige bisher in Nagórzany gefundene Bruchstück befindet sich in der Sammlung des Hrn. Hofrathes v. SACHER. Es stimmt hinsichtlich der ringförmigen Querrippen und Lobenzeichnung völlig mit GEINITZ's Angaben überein, nur zeigt sich die Schale im Durchschnitt mehr elliptisch (vielleicht nur Folge von Quetschung; der grössere Durchmesser beträgt 1.5 Zoll, der kleinere 1.3 Zoll, die Länge des ganzen völlig geraden Bruchstückes fast 3 Zoll.

Gatt. *Baculites.*

Stabammoniten gehören zu den häufigsten Vorkommnissen in hiesiger Kreideformation, und es findet bezüglich ihrer auch wieder nur der Unterschied statt, dass Nagórzany im Vergleich zum Lemberger Kreidemergel meist riesenhafte Exemplare liefert, wie diess überhaupt der Fall ist, wo in Beiden zugleich Individuen derselben Gattungen und Arten vorkommen. Ungeachtet aller Unterschiede in der Grösse und in der mehr oder minder compressen Form glaube ich doch in allen bestimmbaren Resten aus Nagórzany nur Individuen Einer Art anerkennen zu dürfen, da alle, bei denen Kammerung wahrnehmbar ist, bezüglich der Loben völlig mitsammen übereinstimmen.

Art. *B. anceps?* Tab. III. fig. 1. und 1 a.

Im Querschnitt elliptisch; bei einem Exemplar von $8\frac{1}{2}''$ Länge beträgt der Diameter vom Rücken- zum Bauchrande $3\frac{1}{2}''$, die Dicke $2''$; die Seiten sind glatt und zeigen nie Spuren von Knoten oder Streifen. Die einzelnen Kammern sind bei mittelgrossen Individuen regelmässig $\frac{1}{2}''$ lang, werden aber gegen das dünnere Ende schmäler. Die drei Hauptloben sind alle durch einen ziemlich grossen Zwischensattel in 2 Hauptarme getheilt, und jeder von diesen durch einen kleinen Zwischensattel abermals in 2 Nebenarme; die Sättel hingegen erhalten durch 3 grössere und mehrere kleinere Sattelloben ein noch mehr eingeschnittenes und scharf zackiges Ansehen. Von allen ist der Rückenlobus der breiteste. Fig. 1 gibt übrigens die Ansicht der Loben und Sättel besser, als diess eine Beschreibung im Stande ist.

Kommt in sehr verschiedener Grösse und mitunter in Stücken von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss Länge vor. Selten sind die zugespitzten und stets flach gedrückten Endspitzen. Im Kreidemergel fand ich auch Exemplare von kaum $\frac{1}{2}''$ Durchmesser mit diesen Endspitzen, und die Lobenzeichnung bis an die äusserste Spitze deutlich.

Die Abbildungen d'Orbigny's u. A. bewogen mich, anfänglich unsere Baculiten für eine von *Anceps* verschiedene Species zu halten, ein im k. k. Hofmineraliencabinet aufbewahrtes Exemplar aus Valognes in Frankreich, das als *B. anceps* bestimmt ist, zeigt aber genau dieselbe Lobenanordnung, nur stehen die Kammerwände näher an einander. Mir scheint übrigens, es dürfte eine sorgfältige Revision der Species *B. anceps* nicht unnöthig seyn, zum mindesten, um über die Varietäten und Gränzen dieser Art ins Reine zu kommen.

II. Ordnung. Schnecken, *Gasteropoda.*

Fàm. *Paludinidae* D'ORB.

Gatt. *Turritella.*

1. Art. *T. bigemina m.* Tab. III, fig. 2 a, b. Natürliche Grösse.

Sehr ähnlich der *Turr. Dupiniana* D'ORB. pl. 151, Fig. 1—3, die jedoch aus dem *Néocomien* stammt. — In Hinsicht der Form steht sie der *T. Hagenoviana* GOLDF. t. 197, Fig. 5 nahe, bezüglich der Querstreifen aber der *T. multistriata* REUSS tab. 10, f. 17. Die 6 vorhandenen Windungen wenig convex, gleichmässig abnehmend, so dass die Breite an der untersten Naht 7‴, an der obersten 3‴ beträgt. Die 4 längs aller Windungen verlaufenden starken Querstreifen sind paarweise einander genähert, so dass jedes Paar nahe einer Naht liegt. Zwischen ihnen ist eine feine Querstreifung bemerkbar. — Sie unterscheidet sich von *T. Hagenoviana* insbesondere durch einen andern Windungtypus, indem bei unserm die Zunahme der Windungen von oben nach abwärts viel weniger rasch ist; von *T. multistriata* REUSS hingegen theils ebenfalls hiedurch, theils durch die paarweise verlaufenden 4 Querstreifen. Aus Lemförde sah ich zu Wien dieser sehr ähnliche Turritellen, die jedoch zu schlecht conservirt waren, um über ihre Gleichartigkeit mit unserer entscheiden zu können.

2. Art. *T. velata* MÜNST. — GOLDF. tab. 197, fig. 6. — Var.

Dicht quergestreift, die untern Streifen jeder Windung stärker, gegen die obere Naht schwächer werdend, zwischen je 2 stärkeren läuft ein schwächerer Streif; keine Längsstreifen.

Gatt. *Scalaria.*

Art. *Sc. Dupiniana* D'ORB. pl. 154, fig. 10—13. — Tab. III, fig. 3 und 3 a, 3 b. Nat. Grösse.

Stimmt völlig mit D'ORBIGNY's Beschreibung und Abbildung überein, der sie jedoch charakteristisch für den Gault hält. Jeder Umgang der rechts gewundenen Schale ist mit 16—18 Rippen versehen, und einzelne noch erhaltene Stücke von Schale lassen eine durch Längs- und Querstreifen gebildete feine Gitterung wahrnehmen.

Eine sorgfältige Vergleichung scheint mir als Resultat zu ergeben, dass der von GOLDFUSS auf tab. 171, fig. 18 abgebildete *Fusus costato-striatus* MÜNST. aus Haldem, identisch mit dieser Art sey; auch bemerkt bereits v. HAUER in dem mehrfach citirten Berichte, dass ihm, wegen Mangel aller Neigung zur Bildung eines Kanales an der Basis, die Vereinigung dieser Art mit der Gattung *Fusus* sehr zweifelhaft erscheine. GOLDFUSS bildete übrigens allerdings ein sehr unvollständiges Exemplar ab. — Es wäre auch nicht unmöglich, dass die von REUSS auf tab. 7, fig. 8—9 als *Turrilites undulatus* MÜNST. abgebildete Art ebenfalls hieher zu rechnen sey.

Sehr selten in Nagórzany.

Fam. *Actaeonidae* d'Orb.

Gatt. *Actaeonella* d'Orb.

Art. *A. faba? m.* Tab. III, fig. 4, und 4 a.

Bisher das einzige in Nagórzany aufgefundene Exemplar, in natürlicher Grösse dargestellt. Die Schale ist wenig bauchig, das Gewinde ganz vom letzten Umgang überragt, der nach unten sich vorstreckt und entfernt, so dass daselbst die Mündung sich stark erweitert. Die Spindel zeigt 3 deutliche, wenig schiefe Falten; die ganze Oberfläche ist dicht mit feinen regulären Streifen bedeckt, die oben fast horizontal, unten schräg nach abwärts laufen.

Gatt. *Avellana* d'Orb. (Ringicula Desh.)

Art. *A. cassis?* d'Orb. pl. 169, fig. 10. Tab. III, fig. 5, und 5 a. Natürliche Grösse.

In Hinsicht des Verhältnisses der letzten grossen zu den folgenden Windungen mahnen unsere Avellanen zunächst an *A. cassis* d'Orb. pl. 169, fig. 10; übrigens stimmen sie bezüglich der Querstreifen, deren ich durchschnittlich auf letzter Windung 26—28 zähle, und der Lippen, von denen die äussere noch immer gezähnelt ist, mit *incrassata* überein. Dennoch gebe ich die Abbildung, da jene von Geinitz tab. 16, fig. 3, 4 ganz andere Verhältnisse der Umgänge zu einander zeigt, und im Ganzen mehr gestreckt erscheint.

Sehr häufig in Nagórzany und mitunter fast noch einmal so gross als das abgebildete Exemplar.

Fam. *Naticidae* d'Orb.

Gatt. *Natica* Lam. (Ampullaria.)

1. Art. *N. excavata* d'Orb. pl. 173, fig. 1.

Das Gewinde sehr kurz, kaum vorstehend, der Breitedurchmesser vom Mundrand nach rückwärts beträgt $1\frac{1}{3}''$, die Höhe $\frac{5}{6}''$; die letzte (grosse) Windung ist bauchig, und mit dichten, meist paarweise an einander gedrängten Längsfalten besetzt.

2. Art. *N. cassisiana?* d'Orb. pl. 175, fig. 1, 2.

Sie kommt an Höhe der Windungen der *N. exaltata* Goldf. tab. 199, fig. 13 gleich; ist ebenso hoch als breit ($\frac{3}{4}''$), und die letzte, sehr bauchige Windung nur wenig höher als die folgenden drei Windungen zusammen. Durch stärkere Längsfalten und feinere dicht stehende Querstreifen ist die Oberfläche aller Windungen wie gegittert.

Beide Arten kommen auch im Grünsande von Westphalen vor, sind aber in Nagórzany ziemlich selten; und im Kreidemergel fand ich sie noch nie.

Fam. *Trochidae* D'ORB.

Gatt. *Trochus.*

Steinkerne von Trochiden gehören zu den häufigen Vorkommnissen in Nagórzany, die meisten Arten sind aber nur unsicher oder gar nicht bestimmbar, da besonders die grössern Exemplare gewöhnlich blos in Fragmenten und mannigfach verdrückt erscheinen, und beim gänzlichen Mangel der Schale die oft charakteristischen Unebenheiten und Streifen derselben nicht wahrzunehmen sind. — Von bekannten Arten vermag ich mit Sicherheit nur anzugeben:

1. Art. *Tr. tuberculato-cinctus* GOLDF. tab. 181, fig. 12.

Ist die gemeinste der hiesigen Arten und völlig mit Exemplaren aus Lemförde übereinstimmend.

2. Art. *Tr. plicato-carinatus* GOLDF. Tab. III, fig. 6, 6 a, und fig. 7. — Nat. Grösse.

Sie steht der vorigen Art sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr, indem die stark convexe Basalfläche der letzten Windung durch 2 vorspringende parallele knotige Leisten ausgezeichnet ist; zwei den vorigen ähnliche knotige Leisten verlaufen überdiess längs der grössten Convexität dieser Windung, so dass sie im Ganzen 2 Paare solcher Leisten trägt, und zwischen beiden öfters noch eine schwächere fünfte wahrnehmen lässt. Die folgenden Umgänge sind nahe der untern Naht nur mit einer winklig vorspringenden und stark knotigen Leiste besetzt; am 3ten und 4ten Umgange verlieren sich allmählig die Spuren von Knoten. Alle Umgänge sind mit Längsfalten dicht besetzt. — Der Nabel ist tief und weit; die Totalhöhe beträgt etwas über 1″, der Diameter vom Mundende (so weit es erhalten ist) bis hinten fast 2″. Die Kiele setzen sich am Mundrande, der übrigens selten erhalten ist, in spornähnliche Verlängerungen fort, wie Fig. 7 zeigt.

3. Art. *Tr. laevis* NILS.

Windungen und Basis meist stark bauchig und glatt, oder nur mit undeutlichen Kielen; häufig in Nagórzany, doch stets nur als Steinkern.

Bezüglich dieser drei Trochusarten muss ich gleichfalls v. HAUER's Ansicht beitreten. Bei Vergleichung von mehr als 100 Exemplaren ergibt sich eine zusammenhängende Reihe so unmerklicher Uebergänge, dass man in der That nicht umhin kann, alle 3 Arten für blosse Varietäten Einer Art anzuerkennen.

4. Art. *Tr. Basteroti* BRONGN., PUSCH tab. 10, fig. 15.

Selten in Nagórzany und gewöhnlich depress, an den durch 4—5 starke Querstreifen und schief rückwärts laufende Längsfalten gekörnten Windungen jedoch leicht erkennbar.

Gatt. *Turbo* LIN.

1. Art. *T. costato-striatus m.* Tab. III, fig. 8. Natürliche Grösse.

Das aus 4 Umgängen bestehende Gewinde niedrig, alle Windungen mit regelmässigen starken Längsrippen versehen, deren Zahl sich an der letzten auf 18 beläuft; sie bilden keine Knotenanschwellungen und die eines jeden Umgangs verhalten sich wechselständig zu jenen des folgenden; dichte und besonders in den Vertiefungen zwischen den Rippen stark ausgeprägte Querstreifen überziehen die ganze Oberfläche und durchkreuzen sich mit den Rippen. — Sie scheinen auch die Basalfläche bedeckt zu haben, doch ist diese, sowie leider auch der Mundrand theils beschädigt, theils zu sehr mit dem Gestein verwachsen. Dennoch glaube ich diese Art als eine noch unbeschriebene betrachten zu dürfen.

Sehr selten in Nagórzany.

2. Art. *T.? Sacheri m.* Tab. III, fig. 9. Natürliche Grösse.

Da Mundrand und Nabel auch hier unkenntlich sind, so bin ich unsicher, ob diese Art der Gattung *Turbo* oder *Solarium* zuzurechnen sey. Sie hat hinsichtlich der Schalenzeichnung mit *Sol. astierianum* D'ORB. pl. 179, fig. 5 viele Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber durch den Mangel einer Knotenreihe um den Umbo. Alle Umgänge sind mit scharf vorspringenden dicht stehenden Längsstreifen besetzt, von denen die 2 — 3 untern stärker entwickelt, kielähnlich vortreten; schwächere aber noch dichtere Längsstreifen kreuzen sich mit den vorigen. Die Basalfläche ist stark gewölbt, ebenfalls, namentlich gegen den Umbo, längs- und quergestreift, das Mundende stark vor- und ab- (auf-) wärts gezogen.

Sehr selten; aus der Sammlung des Hrn. Hofrathes v. SACHER.

Gatt. *Phorus* MONTF.

Eben nicht häufig ist zu Nagórzany das Vorkommen einer grossen Phorusart, die, insofern sich beim Mangel der Schale und des Mundrandes hierüber entscheiden lässt, noch unbeschrieben ist.

Art. *Ph. insignis m.* Tab. III, f. 10 und 10 a. Natürliche Grösse.

Doppelt so breit als hoch, indem der grösste Durchmesser an der Basis etwas über 2″, die Totalhöhe bis zur Spitze nur 1″ beträgt. Die Seiten der Umgänge sind flach, die Ränder gegen die Nähte scharfkantig und durch Eindrücke regellos eckig. Alle Umgänge sind mit starken, nach vorne convexen Längsfalten bedeckt, die an den obern Windungen (der 3ten bis 5ten) völlige Längsrippen bilden. Die Basalfläche zeigt besonders gegen den Mundrand dichte und feine Querstreifung, und ist gegen den äussern Rand etwas concav, gegen den ziemlich engen Nabel aber

gewölbt. — Es kommen auch noch grössere Exemplare vor, von $2\frac{1}{2}$ bis 3″ im Basaldiameter und $1\frac{1}{4} - \frac{3}{4}$″ Höhe, an allen sind besonders an den Nähten deutliche Eindrücke fremder Körper bemerkbar.

Fam. *Haliotidae* D'ORB.

Gatt. *Pleurotomaria* DEFR.

1. Art. *Pl. linearis* MANT. (*Pl. distincta* DUJ.) – *Pl. perspectiva* MANT.

Ziemlich häufig in Nagórzany und in wohlerhaltenen Exemplaren.

2. Art. *Pl. Haueri m.* Tab. IV. fig. 1 und 1 a. Natürliche Grösse.

Totalhöhe etwas über 2″, grösste Breite an der Basis $2\frac{3}{4}$″. Die 5 Umgänge mässig convex, längs der Mitte gekielt, die letzte Windung durch einen scharf vorspringenden Rand am Umfang der Basis ebenfalls gekantet; alle Umgänge mit zahlreichen nach vorne geneigten Längsfalten bezeichnet, die an den Kanten unter einem stumpfen Winkel gegen einander geneigt sind. Zu beiden Seiten jeder Kante verlaufen 4 — 5 feine, den Nähten und Kanten parallele Querstreifen und kreuzen sich mit den viel stärker ausgedrückten Längsfalten. Die convexe gegen das Mundende mehr gewölbte Basalfläche ist mit Längs- und Querstreifen dicht überzogen. Gegen den leider nicht erhaltenen Mundrand erweitert sich die Windung derart, dass ihr Diameter über 1″ beträgt; die Mundspalte ist nicht deutlich; der Nabel ist weit und tief.

Bisher nur als Unicum aufgefunden und von Hrn. Gubernialrath v. SACHER an das montanistische Museum eingesandt, aus welchem es mir durch die Güte meines geehrten Freundes Hrn. FRANZ Ritter v. HAUER zur Beschreibung und Abbildung mitgetheilt wurde.

3. Art. *Pl. Mailleana* D'ORB. pl. 195. — Tab. III, fig. 11 und tab. IV, fig. 2. Natürliche Grösse.

Durch ihre sehr niedergedrückten Windungen und den scharfen Kiel des letzten Umgangs ausgezeichnet und hierin völlig mit D'ORBIGNY's Beschreibung übereinstimmend; doch ist die Nabelöffnung nicht so weit, dass die innern Windungen sichtbar wären, auch unterscheidet sie sich, indem die Schale durch feine Quer- und Längsstreifen zart und dicht gegittert erscheint, was besonders am letzten Umgang deutlich ist; die Basis ist hingegen, wie in D'ORBIGNY's Abbildung concentrisch aber gleichmässig gestreift. — Ich würde sie für *Pl. formosa*, LEYMERIE, D'ORB. pl. 199, fig. 1 — 2 halten, wenn nicht der Nabel so enge wäre.

Selten in Nagórzany.

4. Art. *Pl. velata* GOLDF. tab. 187, fig. 2. — Tab. III, fig. 12. Halbe nat. Grösse.

Die Totalhöhe aller 4 vorhandenen Windungen zusammen beträgt nahe an 6 Zoll, und wird vom grössern Basaldiameter des letzten Umgangs, der volle 6″ beträgt, noch

übertroffen. Die ganze Schale ist eiförmig konisch; die mässig convexen Umgänge sind durch tiefe Nähte von einander getrennt, und jede scheint nahe ihrer Basis schwach gekielt gewesen zu seyn; in der halben Höhe jeder Windung tritt hingegen ein stärkerer Kiel deutlich hervor. Die Basalfläche des letzten Umgangs ist durch einen scharfen Rand (Kiel) von der Seitenfläche getrennt, mässig gewölbt; der Nabel gross, tief und länglich-eirund. Die Oberfläche der theilweise erhaltenen Schale zeigt eine regelmässige, dichte und feine Querstreifung ohne durchkreuzende Längsfalten. Grösstentheils ist sie jedoch mit stellenweise unversehrt erhaltener *Escharina confluens* REUSS bedeckt, und von zahlreichen Gängen einer grossen Serpulaart durchdrungen. Bisher nur in 2 Exemplaren zu Nagórzany aufgefunden. — Kommt auch in Haldem vor.

Fam. *Strombidae.*

Gatt. *Rostellaria* LAM.

1. Art. *R. stenoptera* GOLDF. tab. 170, fig. 6.
R. calcarata SOW. REUSS tab. 9, fig. 5.

Selten in den Sandsteinschichten der Nagórzanyer Kreide, und nur in kleinen Exemplaren; die Längsrippen der letzten Windung fast verschwindend.

2. Art. *R. pyriformis m.* Tab. IV, fig. 3 und 3 a. Natürliche Grösse.

Obwohl bisher kein vollständiges Exemplar erhalten werden konnte, so dürfte doch diese Art eine noch unbeschriebene seyn. Flügelrand, Schnabel und Spitze sind nirgends völlig erhalten; jedoch die durch Längs- und Querstreifen hervorgebrachte feine Gitterung der obern Umgänge und die der Naht parallelen Kiele der letzten Windung, unter welchen 3 mittlere besonders stark vortreten und wahrscheinlich am Flügel fingerförmig sich verlängern, zeichnen diese Art vor allen mir bekannten aus. — Das best erhaltene Exemplar zeigt 5 Umgänge, die vom 2ten angefangen rasch an Höhe und Breite abnehmen; die Höhe der letzten Windung beträgt allein mehr als die halbe Totalhöhe (von der Basis des Schnabels an gerechnet); sie ist überdiess sehr bauchig gewölbt und ihr Quadratdurchmesser (vom Beginne des Flügelfortsatzes nach rückwärts) verhält sich zu dem darauf senkrechten Dickediameter wie $1\frac{1}{2} : 1$, so dass die Dicke fast der Höhe dieser Windung gleich kommt. Sie ist demnach verhältnissmässig kürzer und dicker als irgend eine mir bekannte Art. — Nach einem Bruchstück dieser Art, das nur die letzte Windung darstellt, scheint es, dass sich der Flügel nur in 2 Finger verlängert, indem die beiden äussern Kiele viel stärker als der mittlere entwickelt sind. Erst unlängst erhielt ich das in Fig. 3 a abgebildete Exemplar; es zeigt 6 Windungen, die mit Ausnahme der letzten alle gegittert sind; an dieser treten gleichfalls unter den der Naht parallelen Streifen 3 stärker als Kiele hervor, von denen nur die beiden äussern wirklich sich in lange divergirende Sporen verlängern; der obere Flügelrand setzt sich bis zur Basis der dritten Windung fort.

Sehr selten in Nagórzany.

3. Art. *R. (Chaenopus) ovata* MÜNST. GOLDF. Natürliche Grösse.

Ausgezeichnet durch die reguläre der Naht parallele Streifung des letzten Umgangs, durch den kurzen, geraden spornartigen Kanal und den schmalen in 2 divergirende Finger verlängerte Flügel. Zwischen beiden Fingern ist der Rand der Lippe halbmondförmig concav, der untere Finger selbst wieder scharf gekielt, zwischen ihm und dem Kanal nahe dem erstern bildet der Rand noch einen schwach vorspringenden stumpfen Zahn. — Die Höhe der letzten Windung von der Naht bis zur Basis des Kanalspornes beträgt das Doppelte von der Höhe der 3 folgenden Umgänge, die an den Seiten nur unregelmässige, schwache Längsfalten zeigen.

4. Art. *R. papilionacea?* GOLDF. tab. 170, f. 8. — Var. Tab. IV, fig. 4 u. 4 a. Nat. Grösse.

Sie steht jedenfalls der *R. papilionacea* sehr nahe, doch gebe ich ihre Abbildung nach einem der bezüglich des Flügels am besten erhaltenen Exemplare. Sie ist wie GOLDFUSS's Art mit Längsrippen versehen, die sich aber bei unserer schon an der vorletzten Windung zu schwachen Falten verflachen, auch ist der obere Flügelrand nach vorne viel breiter, fast halbkreisförmig abgerundet und weniger verlängert, indem er nur bis zur Naht der 2. und 3. Windung zurückreicht. Leider ist der untere Flügelrand und die Schnabelspitze nirgends erhalten, so dass ich einstweilen die bemerkten Abweichungen nur als Varietäten-Unterschiede bezeichnen will.

Kommt nicht eben selten in Nagórzany vor, jedoch meist sehr verdrückt und beschädigt.

5. Art. *R. megaloptera* REUSS tab. 9, fig. 3. var.

Von Grösse und Totalform der *R. papilionacea*, und wenn der obere Zahn des Flügels, der stets kürzer ist als bei den citirten Abbildungen, fehlt oder vom Gestein überdeckt ist, von ihr kaum zu unterscheiden.

Fam. *Fusidae* D'ORB.

Gatt. *Fusus* LAM.

1. Art. *F. Nereidis* MÜNST., GOLDF. tab. 171, fig. 20.

Die letzte untere Windung ist auch bei unsern Exemplaren um die Hälfte länger (höher) als die obern 4 Umgänge zusammen und ihr Querschnitt fast kreisförmig. Nur fehlen in der Zeichnung bei GOLDFUSS am letzten Umgang gegen die Naht die Querstreifen, die bei unserm besonders da, wo sie sich mit den kurzen aber starken Längsrippen kreuzen, deutlich hervortreten. Unser *Fusus* hat übrigens auch viele Aehnlichkeit mit *F. Marrotianus* D'ORB. pl. 225, f. 2, nur ist bei diesem die letzte Windung verschoben, breiter und einerseits bauchiger. — Die als *F. Nereidis* bestimmten Exemplare aus Haldem stimmen mit den unsern völlig überein.

Ist ziemlich selten in Nagórzany.

2. Art. *F. Dupinianus?* D'ORB. tab. 222, fig. 6. Tab. IV. fig. 5 u. 5 a. Nat. Grösse.

Kommt in Nagórzany sehr häufig, aber nie vollständig vor, scheint auch vielfach zu variiren, und es ist daher schwer zu entscheiden, ob sie wirklich dieselbe oder eine unbeschriebene Art ist. Sie hat auch Aehnlichkeit mit *F. Nereidis*, jedoch sind die oberen Umgänge hier viel höher und zusammen der Höhe der letzten fast gleich. Die Längsrippen sind zahlreicher (am letzten und vorletzten Umgang 16 und 14), stärker ausgedrückt, mehr gebogen und an den obern Windungen bis hart an die Nähte reichend. Die den letztern parallele Querstreifung ist an allen Umgängen bis zum Beginn des Kanalfortsatzes sehr dicht und stark ausgesprochen; überdiess laufen an der letzten Windung vom Kanal aufwärts bis zur Naht starke irreguläre Falten. — Breite- nnd Dickedurchmesser der Windungen sind einander fast gleich, letztere bauchiger und längs der stark eingezogenen Nähte verläuft ein mehr oder minder deutliches Band. Unsere Exemplare stimmen mit *F. Dupinianus* auch insbesondere darin überein, dass namentlich am letzten Umgang meistens (jedoch nicht immer) ein stärkerer und schwächerer Querstreifen regelmässig abwechseln, hingegen bilden die Längsrippen an unsern nie scharf vorspringende Höcker, wie bei *Dupinianus*, sondern sind abgerundet, auch zeichnen sie sich durch namhafte Grösse aus.

3. Art. *Fus.? procerus m.* Tab. IV. fig. 6. Natürliche Grösse.

Bezüglich dieser in Nagórzany nicht selten vorkommenden Art bin ich unsicher, ob sie zur Gattung *Fusus* oder *Pleurotoma* gehöre, und muss überhaupt bekennen, dass es mir in Hinsicht dieser beiden Gattungen wie PUSCH u. A. ergeht, diese Trennung nicht für nothwendig und naturgemäss halten zu können. Da der für *Pleurotoma* als charakteristisch geltende Ausschnitt nicht sichtbar ist, so dürfte die Stellung dieser Art bei *Fusus* wohl keinen Anstand finden.

Sie erreicht unter allen hiesigen Arten die bedeutendste Grösse, ist aber nie vollständig zu erhalten. Bei den grössten Exemplaren beträgt die Länge der letzten Windung von der Naht bis zur Schnabelspitze des Kanales $2\frac{1}{2}''$, der Querdurchmesser etwas über $1\frac{1}{3}''$; der Kanal ist an der Basis concav eingebogen, an der Spitze etwas nach vorne gegen die Mundöffnung gekrümmt. Die Nähte sind mit einem deutlichen Bande gesäumt, alle Windungen mit feinen regelmässigen Querstreifen dicht besetzt, und überdiess mit stärkern Längsfalten bezeichnet, die an der letzten Windung weniger scharf vortreten und unregelmässiger werden. Die meisten Individuen sind stark flachgedrückt, nicht gequetschte hingegen zeigen einen fast kreisrunden Durchschnitt der Umgänge.

Sie steht am nächsten der *Pleurotoma semilineata* MÜNST., GOLDF. tab. 170, fig. 13, die auch bei Haldem vorkommt.

Gatt. *Pleurotoma* LAM.

Art. *Pl. induta* GOLDF. — *Pl. Römeri* REUSS tab. 9, fig. 10.

Exemplare von 1½ bis 2″ Totallänge kommen häufig in Nagórzany vor und stimmen völlig mit solchen aus Lemförde überein, so dass eben diese Uebereinstimmung mich noch mehr bewegt, die vorige Art für eine verschiedene zu halten.

Gatt. *Pyrula* LAM.

1. Art. *P. carinata?*, GOLDF. tab. 172, fig. 11. Tab. IV, fig. 7 und 7 a. Nat. Grösse.

Ich gebe die Abbildung dieser Pyrula, die zwar mit GOLDFUSS's Beschreibung und Abbildung in vielen Puncten übereinstimmt (nicht aber mit Tab. 13, fig. 18 — 19 in GEINITZ's Verst. Kunde), dennoch aber mehrere bedeutende Abweichungen zeigt.

Das ziemlich niedrige Gewinde bildet im Ganzen 4 Umgänge; der Querdurchmesser der fast kreisrunden Peripherie verhält sich zur Totallänge der Schale wie 2 : 3; erstere beträgt bei dem grössern Exemplare 1″ 1‴, letztere von der Spitze bis zum Ende des Kanales gerechnet 2½″. Alle Umgänge sind durch einen scharf vorspringenden Rand abgetheilt, unter welchem die 3 innern Windungen längsgerippt erscheinen, während hingegen über demselben alle Umgänge nach rückwärts concave Längsfalten zeigen. Die Fläche der letzten Windung vom scharfen Kiel gegen den Kanalfortsatz zu ist mit abwechselnd stärkern und schwächern Streifen besetzt, die dem Kiel parallel laufen. Der Kanalfortsatz selbst ist abgebrochen, seine Länge und fast gerader Verlauf sind jedoch im Abdruck des Gesteins ersichtlich.

Da diese Pyrula mindestens mit GEINITZ's Beschreibung und Abbildung von *P. carinata* nicht übereinstimmt, indem alle Umgänge nur einfach aber scharf gekielt sind, und auch der letzte weder Spuren von einem zweiten, noch von Knotenreihen zeigt, überdiess durch Länge des Kanals sich auszeichnet, so könnte sie allerdings auch eine noch unbeschriebene Art vorstellen, für welche der Name *P. marginata* sodann vielleicht nicht unpassend erschiene.

Sehr selten in Nagórzany.

2. Art. *P. sulcata m.*, Tab. IV, fig. 8 und 8 a. Natürliche Grösse.

Das Gewinde noch mehr als bei der vorigen Art niedergedrückt, alle 3 Umgänge fast in Einer Ebene liegend, und alle durch einen scharf vorspringenden Kiel (wie in der vorigen Art) abgetheilt. Die Flächen aller Windungen in der Richtung der Spirale mit starken Querstreifen bezeichnet, die an der letzten Windung scharf ausgeprägte Leisten mit dazwischen liegenden Furchen bilden, in denen selbst wieder 1 oder 2 feine Streifen verlaufen; Längsfalten oder Rippen sind nirgends zu sehen. Ueber die Länge und Richtung des Kanals kann nichts angegeben werden, da er an diesem Exemplare,

dem einzigen derartigen, das bisher in Nagórzany aufgefunden wurde, abgebrochen ist.

Unter den mir bekannten Arten steht diese der *P. planulata* NILS., RÖM. tab. 11, fig. 11 am nächsten.

Fam. *Buccinidae* D'ORB.

Gatt. *Cerithium.*

Art. *C. imbricatum* MÜNST., GOLDF. tab. 174, fig. 4.

Selten in Nagórzany und bisher die einzige daselbst aufgefundene Art dieser grossen Gattung, mitunter über 1½″ lang, meist mit abgebrochenem Kanale; stimmt völlig mit Exemplaren aus Haldem überein.

Fam. *Fissurellidae* D'ORB.

Gatt. *Fissurella* BRUG.

Art. *F. Nechayi m.* Tab. IV, fig. 9 und 9 a. Natürliche Grösse.

Die Undeutlichkeit des Scheitelloches lässt zwar nicht mit Sicherheit bestimmen, ob diese Art der Gattung *Fissurella* oder *Patella* angehöre, doch scheinen die Vertiefung am Scheitel und das knotenförmige Ende der Längsrippen zu Gunsten der erstern Ansicht zu sprechen. — Sie ähnelt sowohl in Totalform der *Patella semistriata* REUSS tab. 44, fig. 8, wie auch in Hinsicht des übergebognen Scheitels und der radienartig von ihm herablaufenden starken Rippen und Furchen. Doch unterscheidet sie sich durch namhafte Grösse und durch die radialen Rippen, die bis zum Scheitel sich erstrecken, und von denen immer eine stärkere und schwächere mitsammen abwechseln. Die Rippen erscheinen besonders nach vorne und an der concaven Fläche uneben und knotig oder körnig, wahrscheinlich die Spuren spitziger Höcker, die daselbst sassen und welche, wie sich hie und da noch deutlich erkennen lässt, mit ihren Spitzen gegen den Scheitel gerichtet waren. Im ganzen Umfang zählt man 28 stärkere und schwächere Rippen. Es wäre übrigens auch leicht möglich, dass diese Art identisch mit *Emarginula Guerangeri* D'ORB. pl. 234, fig. 9—10 ist, jedoch mangelt ein deutlicher Ausschnitt, übrigens steht sie ihr an Form und Grösse allerdings sehr nahe.

Bisher das einzige Exemplar aus Nagórzany, in der Sammlung des Herrn Appellationsrathes v. NECHAY.

Fam. *Dentalidae* D'ORB.

Gatt. *Dentalium* LAM.

Art. *D. nutans? m.* Tab. IV, fig. 10 und 10 a. Natürliche Grösse.

Hat sehr viele Aehnlichkeit mit *D. medium* SOW., REUSS tab. 11, fig. 4, unterscheidet sich aber durch den Mangel von Querstreifung und ein anderes Verhältniss der

Zuspitzung. Die Totallänge beträgt 2″, die Dicke des untern Endes 4‴, des obern spitzen 1.4‴; die Biegung ist sanft wie bei *D. medium*, der Querschnitt kreisrund. Das spitze Ende ist durch eine leichte Einschnürung wulstförmig verdickt. Erhabene feine Längslinien bedecken dicht und gleichmässig die Oberfläche bis in die Nähe des untern dicken Endes, woselbst sie verschwinden und durch Querfalten ersetzt werden.

Noch grössere Uebereinstimmung als mit *D. medium* zeigt diese Art bemerkenswerther Weise mit dem aus dem obern Meersande Westphalens stammenden *D. geminatum* GOLDF. tab. 156, fig. 13, und mit dem tertiären *Dent. Bouéi*, und es wäre wohl nicht unmöglich, dass sich auch hier mehrere Arten durch einen Zeitraum von mehr als einer sogenannten Formation fort erhalten haben, wie diess von vielen Gattungen bekannt genug ist.

Sehr selten in Nagórzany.

III. Ordnung. Muscheln, *Conchiferae.*

Fam. *Myacidae* D'ORB.

Gatt. *Anatina* LAM.

1. Art. *A.? harpa m.* Tab. IV, fig. 11. Natürliche Grösse.

Diese äusserst seltne und bisher nie vollständig aufgefundene Art glaube ich dieser Gattung beizählen zu dürfen. Das abgebildete Exemplar ist zwar nur ein Steinkern, aber ziemlich wohl erhalten und von den beiden Enden scheint nur wenig zu fehlen. — Die Wirbel liegen dem höhern (vordern) Ende nur wenig näher, das hintere nur etwas verlängerte Ende ist viel schmäler als das vordere. Der Schlossrand steigt gegen beide Enden ziemlich stark auf, und trägt besonders am vordern zur Vergrösserung des Höhen- (Quer-) Durchmessers bei; der untere Rand verläuft fast geradlinig. Die ganze Oberfläche ist dicht mit stark erhabenen concentrischen Falten bedeckt, die nach vorne sehr convex, nach hinten aber fast geradlinig, parallel dem untern Rande laufen. — Sie steht zwar der *A. Robinaldina* D'ORB. ziemlich nahe, unterscheidet sich aber leicht durch völlig verschiedene Dimensionsverhältnisse, namentlich durch viel grössere Breite der vordern (Mund-) Hälfte und nicht convexen Seitenrand.

Gatt. *Pholadomya* SOW.

1. Art. *Ph. decussata* PHILL.

Cardium decussatum? MANT., GOLDF. tab. 145, f. 2.

Wird 3½″ hoch und fast 3″ breit, der Rücken über den Wirbeln ist so stark gewölbt, dass der Dickedurchmesser der ganzen Muschel daselbst 2½″ beträgt. Stimmt übrigens mit REUSS's Beschreibung völlig überein, sowohl was die grosse concave herz-

förmige Vorderfläche betrifft, die fast rechtwinklig vom Rücken abfällt, wie auch bezüglich der radialen Rippen und concentrischen Falten.

Ziemlich häufig in Nagórzany.

2. Art. *Ph. Esmarkii*, Pusch tab. 8, fig. 14. Goldf. tab. 157, fig. 10.

Noch häufiger in Nagórzany als die vorige Art und mit Exemplaren aus Haldem völlig übereinstimmend.

Fam. *Corbulidae* d'Orb.

Gatt. *Corbula* Lam.

Art. *C. caudata*? Nils. pag. 18, tab. 3, fig. 18. Reuss tab. 36, fig. 23. — Tab. V, fig. 3. Natürliche Grösse.

Von der spornförmigen Verlängerung scheint nur die äusserste Spitze zu fehlen, und die Totallänge beträgt somit $1\frac{1}{2}'''$, die Höhe $1'''$. Der stark übergebogene Wirbel liegt vor der Mitte, und kurz sie weicht von *C. caudata* in nichts ab, als dass der untere Rand bauchiger und mehr vorgezogen, und die ihm parallele concentrische Streifung feiner und dichter ist, als diess nach den Abbildungen bei jenen von Nilson und Reuss beschriebenen der Fall ist, auch zeichnet sie sich durch längeren Schnabel aus.

Selten in Nagórzany und nur in den weichern Mergelschichten; ganz kleine Individuen finden sich auch im Kreidemergel um Lemberg.

Fam. *Cardidae* d'Orb.

Gatt. *Cardium* L.

Arten der Gattung *Cardium* kommen zwar in hiesiger Kreide vor, meist jedoch nur als Steinkerne und so schlecht erhalten, dass ich sie zu bestimmen nicht im Stande bin; nur eine ganz kleine $3'''$ hohe und fast ebenso lange Art, mit mittelständigem Wirbel und wohlerhaltener sehr bauchiger Schale, die mit äusserst zarten Rippen dicht bedeckt ist, und concentrische verschiedenfarbige (Zuwachs-) Streifen zeigt, glaube ich als *Cardium lineolatum* Reuss tab. 35, fig. 17, 2te Abtheil. 1. Heft, S. 1 bestimmt anerkennen zu dürfen. — Selten in Nagórzany und im Lemberger Kreidemergel.

Eine zweite Art findet sich hingegen daselbst ziemlich häufig vor, meist aber stark verdrückt; sie ist auf Taf. IV, fig. 12, a in natürlicher Grösse abgebildet. Sie steht in Hinsicht ihrer Totalform in der Mitte zwischen *C. Cottaldinum* d'Orb. pl. 242, fig. 1—4 und *C. Guerangeri* d'Orb. pl. 249, fig. 3. Die Totallänge ab verhält sich zur Höhe (Breite) cd fast genau wie 4:5 und letztere wird von der Dicke beider Schalen zusammen nur wenig übertroffen. Die Wirbel sind ziemlich übergebogen und einander genähert. Die ganze Schale ist durch gleich starke Längs- und Querstreifen, die sich unter rechten Winkeln kreuzen und kleine Quadrate bilden, äusserst zart und regelmäs-

sig gegittert. Da ich sie mit keiner mir bekannten Art übereinstimmend finde, so wähle ich desshalb für sie die Benennung *C. fenestratum*.

Es kommen oft grössere, oft kleinere Exemplare, als das abgebildete, vor.

Fam. *Astartidae* D'ORB.

Gatt. *Astarte* SOW.

Art. *A. similis* MÜNST., GOLDF. tab. 134, fig. 22, GEIN. Grundr. tab. 18, fig. 18.

Sehr selten und vereinzelt, jedoch mit wohlerhaltener Schale im Kreidemergel von Kiselka, 3‴ hoch und ebenso lang, mit 5—6 breiten concentrischen Falten, der untere Rand einfach, ohne radiale Streifung.

Gatt. *Crassatella* LAM.

Art. *C. tricarinata*? RÖM. tab. 9, fig. 13.

Da ich bisher nur mehr oder minder verdrückte Steinkerne dieser Art erhalten konnte, so bin ich auch über ihre richtige Bestimmung zweifelhaft, und diess um so mehr, da RÖMER's Abbildung vieles zu wünschen überlässt. Sie hat übrigens auch viele Aehnlichkeit mit *Cardita decisa* MORT. pl. 9, fig. 3. — Ein scharfer Kiel theilt jede Schale vom Wirbel bis zum untern Rand in zwei ungleich grosse Hälften, von denen die hintere kleinere concav, die vordere grössere gewölbt ist. Jede der kleineren Hälften ist nach hinten mit noch einem kürzern vom Wirbel zum Schlossrande herablaufenden Kiele versehen. Die Oberfläche der Schalen ist dicht mit feinen concentrischen Furchen bedeckt, die zu beiden Seiten des Hauptkieles stärker ausgedrückt sind. Der untere Rand ist vor und hinter dem Kiele in seiner Mitte sanft eingebuchtet; die Totallänge der Schale beträgt $1\frac{1}{4}$‴, und kommt der Höhe (vom Wirbel bis zum stumpfspitzigen Ende des Kieles am untern Rande) fast gleich. Hierin stimmt sie völlig mit GEINITZ's Abbildung von *C. arcacea* RÖM. tab. 18, fig. 2 überein, wie überhaupt in vielen Puncten, da jedoch des zweiten Kieles keine Erwähnung geschieht, so bezweifle ich, dass sie mit dieser Species gleichartig sey.

In Nagórzany ziemlich selten.

Fam. *Carditidae* D'ORB.

Gatt. *Cardita*.

Die auf Tab. V, fig. 1 abgebildete Muschel (in natürlicher Grösse) halte ich für eine Cardita; sie sieht unter den mir bekannten der *Cardita decussata* MÜNST. GOLDF. tab. 133, fig. 5 am ähnlichsten, dürfte aber doch eine andere vielleicht neue Species seyn, für welche sodann die Benennung *C. biloculata* nicht unpassend erschiene. Dieses kleine bisher als Unicum aufgefundene Exemplar stammt aus dem Lemberger Kreidemergel beim Schwimmschulteiche; die Schale fehlt zwar, doch ist der Abdruck an der Oberfläche des Steinkernes sehr scharf und gut erhalten. Die beiden Schalen sind gleich gross;

jede ist aber durch einen tiefen und breiten Sinus, über welchen beiderseits ein scharfer Kiel sich erhebt, in zwei ungleiche Hälften getheilt, in eine längere und schmälere, und eine kürzere, aber dickere und bauchigere. Die beiden längern bilden durch ihr Zusammenstossen die vordere herzförmige Ansicht a, die kürzeren und bauchigeren jene bei b; c gibt eine Seitenansicht, um den tiefen Sinus anschaulich zu machen, durch welchen jeder Wirbel in 2 Spitzen getheilt wird, und der nach unten breiter werdend, gegen die scharf vortretenden Kiele ansteigt. Die Oberfläche bei a zeigt erhabene Längs- und Querfaltung ähnlich den *Pholadomyen*, und namentlich biegt sich vom Wirbel gegen den Schlossrand herab jederseits ein stärker vortretender Kiel, so dass zwischen beiden Kielen und den Wirbelspitzen eine herzförmige Vertiefnng entsteht; die kürzere und bauchigere Schalenhälfte zeigt keine radialen Rippen oder Falten, nur concentrische (Zuwachs-) Streifen. Die Dicke der ganzen Muschel kommt ihrer Höhe gleich.

Fam. *Nuculidae* d'Orb.

Gatt. *Nucula* Lam.

Art. *N. producta* Nils.
Lembulus productus Gein.

Stimmt unter allen mir bekannten Abbildungen am meisten mit Pusch's tab. 6, fig. 10 überein. Die Totallänge beträgt $\frac{2}{3}$", die Höhe etwas über die Hälfte hievon, der stumpfe wenig vorspringende Wirbel ist fast mittelständig, der untere Rand gleichmässig flachgebogen, die gezähnten Schlossränder fast geradlinig, unter einem stumpfen Winkel von mehr als 115° zusammenstossend; die Oberfläche der Schale mit erhabenen concentrischen Streifen dicht besetzt.

In einzelnen Exemplaren mit rudimentär erhaltener Schale im Kreidemergel bei Kiselka aufgefunden.

Fam. *Arcacidae* d'Orb.

Gatt. *Arca* L.

1. Art. *A. striatissima*? Hag. Tab. IV. fig. 13. Natürliche Grösse.

Der auch in Haldem vorkommenden *A. radiata* Münst. ziemlich ähnlich, doch liegt hier der Wirbel fast genau in der Mitte, der beiderseits etwas concave Schlossrand ist beinahe gleich und die radiale Streifung sehr dicht und fein. Die Länge beträgt mehr als das Doppelte der Höhe. — In Nagórzany ziemlich selten.

2. Art. *A. radiata* Münst. — Goldf. tab. 138, fig. 2.

Der Wirbel vor der Mitte stehend, beide Enden abgerundet, der untere Rand in der Mitte leicht concav, die radiale Streifung verliert sich gegen das hintere Ende und den Schlossrand. Die Länge verhält sich zur Höhe, wie 60:40. — Selten in Nagórzany.

Fam. *Aviculidae* D'ORB.

Gatt. *Inoceramus* SOW.

1. Art. *I. Goldfussianus* D'ORB. (*In. Cripsii* GOLDF. tab. 112, fig. 4.)

Meist in grossen und flachen Exemplaren von 3—4″ Länge und 2—2½″ Höhe, mit fast geradlinigem Schlossrande und stark vortretenden concentrischen Falten. Die nur selten zum Theil erhaltene Schale ist concentrisch dicht und fein gestreift.

Ist die in Nagórzany am häufigsten vorkommende Art; stimmt mit Exemplaren aus Lemförde ganz überein.

2. Art. *I. impressus* D'ORB. Tab. V, fig. 2. Natürliche Grösse.

Fast noch einmal so lang als breit, der Wirbel ganz nach vorne, der Schlossrand hinter demselben etwas concav, das hintere Ende gleichmässig abgerundet; von der Gegend hinter dem Wirbel, oft aber auch erst von der halben Höhe angefangen, läuft eine Furche schräg nach rückwärts zum untern Rand, die somit die concentrischen Falten und Furchen durchschneidet und nach hinten an Tiefe und Breite zunimmt. Die Schale ist oft ziemlich flach, oft aber sehr gewölbt und bauchig.

Gehört zu den häufigen Vorkommnissen in Nagórzany.

3. Art. *I. Cuvieri* SOW. GOLDF. tab. 111, fig. 1.

Variirt mannigfach in Gestalt und Grösse; bei unsern grössern Exemplaren beträgt die Länge bei 8″, die Höhe 4″, die Wölbung des Rückens beinahe 2″; zwischen den 10 — 12 breiten und derben concentrishen Falten sind meist keine schwächeren Zwischenfalten wahrzunehmen.

Seltner als die beiden andern Arten in Nagórzany und nie mit erhaltener Schale.

Fam. *Pectinidae.*

Gatt. *Pecten* BRUG.

1. Art. *P. membranaceus* NILS. — GOLDF. tab. 99, fig. 7.

Trotz der grossen Zartheit der Schale doch stets mit dieser erhalten; stimmt ganz mit Exemplaren aus Lemförde überein, kommt bedeutend gross vor, 2″ hoch und ebenso lang, kleinere Individuen sind höher als lang; die Ohren klein, die concentrischen Streifen äusserst zart *). Der Dickedurchmesser beider Schalen zusammen beträgt an den erhabensten Puncten nur etwas über 3‴. — Ziemlich selten in Nagórzany.

*) Ob REUSS *P. membranaceus* Tab. 39, fig. 4 dieselbe Art ist, bezweifle ich, weniger ihrer Kleinheit wegen, als der verhältnissmässig viel grösseren Ohren. In dem schönen Kreidelager bei Mikulince finden sich hingegen sehr häufige Exemplare vor, die vollkommen mit REUSS Abbildung und Beschreibung übereinstimmen.

2. Art. *P. quinquecostatus* Sow.

Variirt hinsichtlich der Zahl der zarteren Zwischenrippen bedeutend, und es verlaufen mitunter an einem und demselben Exemplare zwischen je 2 der 6 stark vorspringenden Hauptrippen, deren bald 3, 4 oder 5; die untere hochgewölbte Schale findet sich viel häufiger als die obere flache vor; beide erhielten sich mitunter noch in natürlicher Färbung, lichtbraun mit breitem weissen Rande, und concentrischen weissen (Zuwachs-) Streifen, die sich in zarten Wellenlinien mit den Rippen kreuzen, wodurch die Oberfläche jener von *P. striato-costatus* Goldf. tab. 93, fig. 2 ähnlich sieht. — Steinkerne aus Lemförde stimmen ganz mit unsern aus Nagórzany überein.

3. Art. *P. excisus* Pusch.

Mit 30 gleichen, einfachen Radien und ungleichen, am Rande eingebuchteten Flügeln. Ziemlich selten, aber eine der wenigen Arten, die Pusch aus Ostgalizien anführt.

Eine andere kleine im hiesigen Kreidemergel sehr selten vorkommende Art, 4‴ gross, eben so hoch als lang, gleichohrig, mit 18 ziemlich starken glatten und ungetheilten Rippen, wage ich nicht zu bestimmen, da ich beide Schalenhälften bisher nicht erhalten konnte, sondern nur die flachere, obere kenne; ihrer Gestalt und Zahl der Rippen nach dürften sie vielleicht jugendliche Exemplare von *P. asper*, var. polonica Pusch tab. 5, fig. 7 seyn.

Gatt. *Lima* Desh. (*Plagiostoma*, Lam.)

1. Art. *L. semisulcata* Goldf. tab. 104, fig. 3. — *Plagiostoma semisulcatum* Nils. pag. 25. tab. 9, fig. 3.

Ziemlich häufig in Nagórzany, jedoch nur selten mit wohl erhaltener Schale, die sodann ausser den stärkern mittlern Radialrippen (an Zahl 16 — 18) beiderseits äusserst feine Rippen zeigt; ebenso zarte concentrische Streifen und Falten kreuzen sich mit den vorigen, wodurch die ganze Schale zart gegittert erscheint; der Wirbel ist stark übergebogen, der Rücken mässig gewölbt, beiderseits rasch abfallend; die Färbung der Schale gleichmässig hellbraun. — Im Abdruck der Steinkerne sind nur die mittleren 16 — 18 Rippen und die stärkeren concentrischen Falten allein wahrnehmbar.

Manche kleinere Exemplare mit weniger steil abfallenden Rücken und beiderseits bis an die Ohren (selbst an Steinkernen) sehr deutlichen Rippen, stehen der *Lima decussata* Münst., Goldf. tab. 104, fig. 5 viel näher und dürften wohl auch dieser Art angehören.

2. Art. *L. Mantelli* Brong., Gein. tab. 20, fig. 13.

Die Ohren sehr klein, die radiale Streifung an der Wirbelgegend und den Seiten deutlich. — Nicht häufig in Nagórzany.

Fam. *Spondylidae.*

Gatt. *Spondylus* L.

Art. *Sp. striatus*? SOW. GOLDF. tab. 106, f. 5.

Auf mannigfache Weise verbogen und auch in Hinsicht der Grösse, Umrisse, Wölbung und Rippen stark variirend. Meist als Steinkern oder im Abdruck, selten mit erhaltener Schale und kurzen Stacheln.

Ziemlich häufig in Nagórzany, selten und in jugendlichen Exemplaren im Lemberger Kreidemergel.

Fam. *Ostracidae* D'ORB.

Gatt. *Ostrea* LAM.

Art. *O. larva*? LAM. GOLDF. II. pag. 10, tab. 75, f. 1. Tab. V, fig. 4. Nat. Gr.

Die Gestalt im Ganzen halbmondförmig, jedoch weniger gebogen als *O. larva* und von ihr auch in Hinsicht des Schlosses und Muskeleindruckes abweichend. Beiderseits des Schlosses ist der Rand fein gezähnelt und an der concaven Seite ziemlich stark aufgebogen, der rundliche Muskeleindruck liegt in der Mitte nahe dem Schlosse. Der Rand ringsum ist durch 15—16 stumpfspitzige Zacken ziemlich regelmässig gekerbt.

Das abgebildete Exemplar ist das einzige dieser Art, das bisher in Nagórzany aufgefunden wurde; es stammt, wie die dünne Schale zeigt, von einem jugendlichen Individuo, ist überdiess mit der Aussenfläche fest eingewachsen, und ich bin daher über die richtige Bestimmung dieser Species um so mehr in Zweifel, als eine solche bei der bekannten Proteusnatur der Austern überhaupt stets schwierig ist.

2. Art. *O. flabelliformis* NILS., REUSS tab. 28, fig. 16.

Oefters, jedoch auch nicht häufig in Nagórzany und mit der von REUSS in citirter Figur abgebildeten übereinstimmend.

Gatt. *Gryphaea* LAM.

Art. *G. vesicularis* LAM.

Allermeist in grossen Exemplaren von 4—6″ Länge, an Gestalt jedoch ziemlich variirend. Die dicke Schale ist stets vollkommen erhalten und nicht selten sind Ober- und Unterschale noch vereinigt, häufiger jedoch wird letztere allein gefunden. Ihr Rücken ist vom Wirbel an sehr gewölbt, und fällt entweder beiderseits oder nur auf Einer Seite steil ab; daselbst grenzt er sich durch einen concaven Einbug der Schale, von der flügelförmigen Verlängerung derselben ab, die bald mehr bald weniger lang, bald schmal bald ziemlich breit sich ausdehnt. Meist ist nur die eine Seite und zwar häufiger die vordere flügelförmig vorgestreckt, öfters aber breitet sich beiderseits ein gleichlanger Flügel aus. Der grosse Muskeleindruck liegt näher dem Schlossrande und dem vordern Ende. Der Wirbel ist häufig abgestutzt und zwar verschieden, je nach dem Körper

und der Art und Weise, wo und wie sich das Thier befestigte. Sehr oft scheinen sich die Gryphäen auf Baculiten angesiedelt zu haben, mindestens sind bei Lemberg derlei aufgewachsene Exemplare keine Seltenheiten.

Interessant ist an unsern Gryphäen auch die so häufig und ausgezeichnet vorkommende Bildung der Kieselringchen, sowohl an der Innen- als Aussenfläche der Schale. Selten ist sie übrigens schon so weit vorgeschritten, dass die ganze Schalenfläche verkieselt ist und am Stahle Funken gibt; meist sind die Kieselscheibchen vereinzelt, klein, kreisrund und die einzelnen concentrischen Ringe so zart, dass bei einem Durchmesser einer ganzen Scheibe von nur 1‴ ihre Anzahl 7—8 beträgt. Durch Zusammenfliessen mehrer kleinerer entstehen mitunter grössere Scheibchen von 6—7‴ Diameter. Die äussern Zuwachsringe nehmen sodann an Dicke und Breite zu, und indem immer mehrere kleine Scheibchen von grössern Ringen gemeinsam umkreist und eingeschlossen werden, schreitet die Verkieselung vorwärts, während der Kalk der blättrigen Schale immer mehr verschwindet. Bronn's Beschreibung der Kieselringe stimmt völlig mit meinen Beobachtungen überein, nur finde ich bei unsern Gryphäen die Ringe viel feiner und zarter, ihre Anzahl bei gleichem Durchmesser einer Scheibe daher viel grösser, als diess bei den von Bronn beschriebenen Exemplaren der Fall ist. Dass die Vergrösserung der Scheibchen vom Centro aus zur Peripherie fortschreitet, und somit von den Centralkörnchen ausgeht, scheint mir ausser Zweifel und mit dem völlig in Einklang zu stehen, was Roth über die Tendenz des Kieselhydrats zur Kugelbildung sagt.

Diese Art kommt in Nagórzany in solcher Menge vor, dass sie nebst einigen andern Gattungen (*Baculites*, *Nautilus*, *Ammonites*, *Belemnites* und *Inoceramus*) zu den dieses Lager charakterisirenden Leitmuscheln gehört.

Gatt. *Anomia* Lam.

Art. *A. truncata* Gein.

Völlig mit Reuss's Abbildung tab. 31, fig. 12 und 13 übereinstimmend. — Selten in Nagórzany.

IV. Ordnung. *Brachiopoda*, Armfüsser.

Gatt. *Terebratula* Br.

1. Art. *T. plicatilis* Sow. Tab. V, fig. 5 u. 6. Natürliche Grösse.

Bezüglich dieser Art schliesse ich mich der Ansicht von Reuss und Geinitz an, und halte *T. octoplicata*, *T. pisum* u. s. w. gleichfalls nur für Varietäten Einer Species. Unsere Exemplare zeigen durchwegs viel zahlreichere und schwächere Falten, als diess bei dem von Reuss Tab. 25, fig. 14 und 16 der Fall ist, und die Ränder gehen meist abgerundet in einander über. Die Schalenlänge kommt bald der Breite gleich, bald ist

sie kleiner und eben so ist der Sinus bald ziemlich seicht, bald sehr tief und die Stirngegend sodann um das Doppelte höher. Noch andere Individuen vereinigen die grössere Breite von Fig. 6 a mit dem tiefen Sinus und der hohen Stirnseite von Fig. 5 a.

Ziemlich häufig in Nagórzany, seltner im Lemberger Kreidemergel; stets mit wohlerhaltener Schale.

2. Art. *T. carnea* Sow.

Ebenfalls mannigfach varirend, und bald mit PUSCH's Fig. 12 auf tab. 3 und dessen Beschreibung völlig übereinkommend, bald mit *T. lens* NILS tab. 4, fig. 6. Ist unter den hiesigen Arten die häufigste und kommt sowohl in Nagórzany wie im Lemberger Kreidemergel vor.

3. Art. *T. biplicata* Sow.

Durch den fünfseitigen Umriss und die im Vergleich zur vorigen Art grosse ovale Schnabelöffnung leicht von ihr zu unterscheiden, übrigens gleichfalls manigfach varirend, namentlich der Rückenkiel meist nur schwach angedeutet, der Sinus seicht und der Stirnrand nur sanft wellenartig gebogen; derlei grössere Exemplare gleichen sodann völlig der *T. perovalis* Sow, wie sie PUSCH tab. 4, fig. 7 und 8 abbildet; kleinere stimmen hingegen mit *T. ovata* Sow, NILS tab. 4, fig. 3 überein. — Nicht selten in Nagórzany.

4. Art. *T. undulata* PUSCH p. 20, tab. 4, fig. 4.

Von dieser PUSCH'schen Species, die vielleicht auch nur eine Varietät der vorigen ist, kommen ziemlich selten aber mit der citirten Beschreibung und Abbildung ganz übereinstimmende Exemplare im Lemberger Kreidemergel vor. Der schon in der halben Schalenlänge beginnende Sinus ist tief und wird von zwei vorspringenden, fast parallelen Falten eingefasst, der Ventralschalenwulst ist deutlich zweifaltig und der Stirnrand hiedurch wellenartig eingebogen. Jede Andeutung eines Rückenkieles fehlt; der Schlosskantenwinkel ist ein stumpfer, der Schnabel kurz, die Oeffnung klein und rund; die Ventralschale bauchig, die Rückenschale ziemlich flach; die Totallänge gleich der Breite; die Seitenkanten sind abgerundet; die Schale ist glatt, nur gegen den Stirnrand zu durch feine Anwachsstreifen concentrisch linirt.

Gatt. *Orthis.*

Art. *O. crispa m.* Tab. V, fig. 7, a, b, c natürl. Grösse; fig. d vergrössert.

Die Dorsalschale sehr gewölbt, die Ventralschale ganz flach, viel kürzer als die obere, ihr Schlossrand geradlinig, der Schnabel der Dorsalschale stark übergebogen, die Kanten desselben unter einem stumpfen Winkel sich schneidend, Schnabelöffnung rundlich, ziemlich gross, nicht überwachsen; die Area gross, ein stumpfwinkliges Dreieck bildend, das höher als breit ist; der Schlossrand der Dorsalschale in der Mitte ausgeschweift, gegen die Seitenkante eingebuchtet. — Der Umriss ist im Ganzen fast

oval, der Diameter vom Schnabel zum Stirnrand $\frac{1}{3}$ grösser als der Querdurchmesser; die Dorsalschale bildet gegen den Stirnrand einen flachen, von zwei undeutlichen Falten begränzten Sinus. Beide Schalen erscheinen dem freien Auge glatt, nur mit deutlichen Zuwachsstreifen. Bei einiger Vergrösserung zeigen sich jedoch beide Schalenflächen dicht und regelmässig mit rauhen länglichen Körnchen besetzt, auf welchen mitunter kurze, äusserst zarte Stacheln aufsitzen, die die ganze Schale wie mit einem sammtähnlichen Ueberzuge bedeckt zu haben scheinen. Diese Bedeckung erinnert an manche Productusarten, jedoch im diminutiven Massstabe.

Sehr selten in Nagórzany.

Fig. 7 a gibt die Rückenansicht, b die Ventral-, c die Lateralansicht, d zeigt ein Stück vergrössert.

Ausserdem glaube ich noch das Vorkommen einer *Lingula* erwähnen zu müssen, ohne jedoch ihre Artbestimmung zu versuchen; die sehr oblonge, flache Schale ist zwar wohlerhalten, und zeigt abwechselnd braune und weisse concentrische Streifen, doch ist sie an beiden Enden zu fest ins Gestein gewachsen, um die wesentlicheren Theile erkennen zu lassen.

Classe: Radiaten.

Ordnung. Stachelhäuter, *Echinodermata*.

Fam. *Echinoidea*, Seeigel.

Gatt. *Cidaris* Lam.

Cidaritenstacheln finden sich im Lemberger Kreidemergel (nicht aber in Nagórzany) ziemlich häufig, meist aber nur als Bruchstücke vor. Sie zeigen völlige oder theilweise Uebereinstimmung mit jenen von folgenden Arten.

1. Art. *C. vesiculosa* Goldf. tab. 40, fig. 2.

Meist völlig in der Form mit der von Geinitz gelieferten Abbildung tab. 22, fig. 16 (Versteinerungskunde pag. 525) übereinstimmend, mitunter in noch dickeren und längeren Exemplaren.

2. Art. *C. papillata* Mant. — Reuss tab. 20, f. 22.

Schlanke, spindelförmige Stacheln, öfters über 2″ lang, mit 7—8 scharfen Kanten und spitzen aufwärts gerichteten Sägezähnen, die nur bedeutend länger und schärfer sind, und nicht so gedrängt stehen, wie Reuss angibt.

3. Art. *C. variolaris* Brong., Goldf. tab. 40, fig. d.
Telegramma variolare Ag. — Reuss tab. 20, fig. 20.

Die kleineren $\frac{1}{2}$ bis 1″ langen Stacheln völlig mit jenen der citirten Abbildungen und Beschreibungen übereinstimmend; öfters finden sich aber bedeutend längere, in eine

sehr dünne, scharfe Spitze endende, gerade Stacheln vor, jenen von *C. sceptrifera* MANT. tab. 37, fig. 245 (Denkmünzen der Schöpfung) ganz ähnlich.

Gatt. *Ananchytes* LAM.

Art. *A. ovatus* LAM. — GOLDF. tab. 44, fig. 1.

Sehr häufig in Nagórzany und in ganz vollkommenen Exemplaren, seltner und meist gequetscht und zerbrochen im Kreidemergel, kommt überall vor, wo in Galizien die Kreideformation auftritt, und ist in der weissen Kreide mitunter in Feuersteinmasse umgewandelt.

Gatt. *Spatangus* LAM.

Art. *Sp. suborbicularis* DESF. GOLDF. Tab. 45, fig. 5.

Unsere stets sehr wohl erhaltenen Exemplare weichen nur insofern von *Sp. suborbicularis* ab, als der Scheitel genau im Centro liegt und die von ihm zum Munde laufende Rinne länger, tiefer und breiter ist.

In Nagórzany viel seltener als *Ananchytes*, im Kreidemergel fand ich sie bisher nie.

Classe: Polyparien.

A. Anthozoa, Blumenthiere.

1. Ord. *Zoocorallia*, Thierkorallen.

Fam. *Fungina* EHR. Pilzkorallen.

Gatt. *Turbinolia* Lam. (*Turbinalia* GEIN.)

Art. *T. galeriformis m.* Tab. V, fig. 8 und 8 a.

Diese in Form und Grösse der *T. 12 costata* GOLDF. tab. 15, fig. 6 zunächst stehende, im übrigen seiner *T. lineata* tab. 37, fig. 18 ähnliche Art scheint mir dennoch vor allen bekannten specifisch verschieden zu seyn. Sie ist verkehrt-kegelförmig, endet an der Basis in eine dünne Spitze und ist stets mehr oder minder stark gekrümmt. Die Seitenfläche ist dicht mit vorspringenden Längsfalten besetzt, von denen regelmässig immer eine dickere und stärkere mit einer schwächern in gleichen Abständen wechselt; 8—10 seichte Einschnürungen verleihen der Seitenfläche ein undeutlich wellenförmiges Ansehen, gewöhnlich wechselt ebenfalls in ziemlich regelmässigen Abständen eine stärkere, die ganze Peripherie umkreisende Einschnürung mit einer schwächern halbringförmigen, nur an der convexen Seite wahrnehmbaren ab. Die Oberfläche des Sternes ist gegen das Centrum schwach vertieft, und bis zu diesem häufig mehr convex als eben. Die Längsfalten der Seitenfläche erscheinen hier als die vom Centro auslaufenden Radien. Die Peripherie des Sternes stellt eine Ellipse dar und bei einer

Totallänge von $2\frac{1}{7}$''', welche die grössern Individuen erreichen, beträgt sodann die Länge der grössern Axe der Ellipse $1\frac{1}{2}$''', die der kleinern $1\frac{1}{3}$'''.

In Nagórzany sehr häufig, niemals festsitzend, aber oft mit abgebrochener Basis; im Kreidemergel sehr selten, und nur in kleinen, verdrückten Exemplaren.

Ich lasse hier die Abbildung einer Polyparie in Fig. 9 und 9 a folgen, die bisher nur in sehr wenigen (3—4) aber einander völlig gleichen und gleich erhaltenen Exemplaren zu Nagórzany aufgefunden wurde. Alle sind mit der breiten elliptischen Fläche auf festem Sandsteine aufgewachsen, und bestehen aus weicher kalkiger Masse (nicht wie *Turbinalia* aus fester, kalkspathiger). Ihre Gestalt ist kegelförmig, mit stumpfer abgerundeter Spitze; die dicht stehenden starken Längsfalten laufen concentrisch gegen die Spitze und enden daselbst stumpf, ohne etwa eine trichterförmige centrale Vertiefung (Scheitelöffnung) zwischen sich zu bilden; die Längsfalten sind durch 3—4 ringförmige seichte Einschnürungen sanft wellenartig gebogen.

Vielleicht sind diese Exemplare weiter nichts als Steinkerne der vorhin beschriebenen Turbinolienart, mit welcher sie mindestens in den gleichen kalkigen Sandsteinschichten vorkommen; sie könnten jedoch auch der Gattung *Fungia* Lam. oder der Gattung *Cyathina* Ehr. angehören; sie zeigen mindestens mit *Anthophyllum pyriforme* Goldf. tab. 13, fig. 10 grosse Aehnlichkeit.

Im Kreidemergel bei Kiselka fand ich im halbverkiesten Zustande die auf Tab. V, fig. 10 abgebildete Koralle. Sie scheint mir der Gattung *Retepora* anzugehören. Zahlreiche dünne Queräste verbinden die nahezu parallel laufenden Hauptäste, die an ihrer Oberfläche mit feinen nur unter der Loupe wahrnehmbaren (Fig. 10 a) punktförmigen Oeffnungen besetzt sind. — Ich kenne keine mit ihr völlig übereinstimmende Art, doch wage ich nicht zu entscheiden, ob sie wirklich eine noch unbeschriebene Art ist.

Ferner fand ich noch aus der Ordnung der Thallopodien Ehr. die Art *Eschara confluens* Reuss als Ueberzug der Schale von *Pleurotomaria velata*.

Endlich von Seeschwämmen die Species: *Scyphia cribrosa* Phill. — Röm. tab. 4, fig. 2. — Tab. V, fig. 11 a und 11 b. Sie zeigt mindestens grosse Uebereinstimmung mit Exemplaren aus der untern Kreide von Oppeln in Oberschlesien, die ich im k. k. montanistischen Museo zu sehen Gelegenheit hatte, nur sind an letztern die Zellen fast um die Hälfte grösser. Sie findet sich häufig im Lemberger Kreidemergel und variirt sehr in Form, selten ist sie cylindrisch, meist flach gedrückt und in gekrösähnlichen Windungen, stets aber in der Mitte hohl.

Classe: Crustaceen.

Ord. Cirrhipeden.

Gatt. *Pollicipes* Lam.

Reste dieser Gattung gehören in Nagórzany zu den grössten Seltenheiten, und es sind mir im Ganzen bisher nur drei Schalenstücke vorgekommen, die wohl derselben

Species angehören dürften. Zwei derselben einander völlig gleiche, sind Seitenschalen, und zwar halte ich sie zufolge der von REUSS und GEINITZ gegebenen idealen Zusammenstellung der einzelnen Schalenstücke, ihrer Form und Biegung nach für vordere Seitenschalen. Tab. V, fig. 12 gibt die Ansicht einer derselben in natürlicher Grösse. Ihre Form ist 3seitig, pyramidal, mit gekrümmter Spitze; die beiden ungleich grossen, frei aus dem Gestein ragenden Flächen stossen in einer scharfen Kante fast rechtwinklig zusammen, und sind parallel ihrem untern Rande regelmässig quergestreift; die Totallänge übertrifft nur wenig die Breite. Das dritte Schalenstück gleicht an Grösse, Form und Streifung den beiden anderen, unterscheidet sich jedoch durch einen abgerundeten Rücken, der statt einer scharfen Kante durch eine seichte Längsfurche getheilt ist, und scheint eine Rückenklappe zu seyn. — Ob und welcher bekannten Species diese Reste etwa angehören, kann ich nicht entscheiden, da ich zur Vergleichung mehrere nöthige Hilfsquellen entbehre. Vielleicht gehören sie, wie auch Hr. v. HAUER vermuthet, der Art *P. maximus* Sow. an.

Classe: Anneliden, Würmer.

Ord. *Annulata.*

Gatt. *Serpula* L.

1. Art. *S. subtorquata* MÜNST. — REUSS tab. 5, fig. 24.

Schwach gebogene 5seitige Röhre, mit scharfen Kanten und tiefen Furchen, kaum über 1‴ dick und ohne sichtbare Querstreifung.

Ziemlich selten in den Sandsteinschichten von Nagórzany vorkommend.

2. Art. *S. gordialis* SCHLOT. — GOLDF. tab. 71, fig. 4.

Nicht häufig und meist in kurzen Bruchstücken gleichfalls in den Sandsteinschichten von Nagórzany, vollkommen drehrund, ohne bemerkbare Ringe.

3. Art. *S. umbilicata* v. HAGEN. — GEIN. tab. 16, fig. 24.

Durch den tiefen Nabel, den die 3—5 aneinander liegenden Windungen auf einer Seite im Centro bilden, und durch die Längsrinne am Rücken ausgezeichnet. Das vordere Ende trennt sich an unsern Exemplaren meist von den Umgängen, und setzt sich 3—4‴ lang, einfach gebogen, oder S oder schlangenförmig gebogen fort.

Aus Nagórzany, meistens auf *Gryphaea vesicularis* aufsitzend.

4. Art. *S.? clavata m.* Tab. V, fig. 13 a und 13 b.

Das hier in natürlicher Grösse abgebildete Gehäuse stammt aus dem Lemberger Kreidemergel und ist das einzige derartige bisher aufgefundene Exemplar. Die dicke wohlerhaltene Schale ist mit 7 abgerundeten Längskielen versehen, die stellenweise knotig anschwellen; im übrigen zeigt die Schale nur Spuren einer feinen Längsstreifung; der

Kanal, wie Fig. 13 b ersichtlich macht, ist vollkommen kreisrund. Am dickern völlig geschlossenen Ende bilden die 7 Kiele an der Peripherie eben so viele rundliche Höcker und aus dem Centro ragt ein längerer und spitzerer hervor. In der Richtung der Knotenreihen bricht die Schale leicht in Stücke mit unebenen Bruchflächen, so dass die Erhöhungen der einen Fläche in die Vertiefungen der andern hineinpassen. Es ist als bestünde die Schale aus eben so vielen, durch Articulation zusammengefügten Gliedern, als Knotenreihen an den Kielen vorhanden sind. Diess und der Umstand, dass gerade das völlig geschlossene Ende der dickste und breiteste Theil der Schale ist, findet meines Wissens bei keiner Serpulaart statt, gleichwohl weiss ich sonst keine andere Gattung, welcher sich dieser Schalenrest füglich einverleiben liesse.

Die Abbildungen von *S. amphisbaena* bei Reuss tab. 5, fig. 29—32 zeigen übrigens, dass auch Arten mit walzenförmiger Röhre stellenweise oft verschiedene Durchmesser haben.

Classe der Fische.

Reste von Fischen gehören in der Lemberger Kreideformation zwar zu den sehr häufigen Vorkommnissen, jedoch war ich bisher nie so glücklich, zusammenhängende Theile des Skeletes oder Abdrücke aufzufinden, aus denen sich auf die Gestalt nur einiger Massen hätte schliessen lassen. Meist finden sich nur einzelne zerstreute Schuppen und Flossenstacheln vor, oder es liegen ganzrandige und gezähnte Schuppen von verschiedenen Theilen des Körpers in Klumpen oder nesterförmig beisammen, oder sind regellos durcheinander in festen Sandstein oder weichen Kreidemergel schichtenweise eingeschlossen. Da mich mehrjährige specielle Studien belehrten, dass auch bei Fischen einzelne Organe und Theile, z. B. Schuppen, Flossen, Stacheln, Zähne u. dgl. nur wenig Brauchbarkeit besitzen, um nach ihnen Gattungen und Arten naturgemäss und verlässlich zu bestimmen, so begnüge ich mich, einige der bisher aufgefundenen Fischreste, nur abzubilden, zu beschreiben und auf jene Familien und Gattungen hinzuweisen, denen sie im Systeme von Agassiz (für fossile Fische bisher offenbar dem brauchbarsten, das aber gleichfalls über den Werth eines künstlich construirten Systems sich nicht erhebt), am nächsten stehen dürften.

a. Schuppen.

Cycloiden-Schuppen sind auf Tab. V, fig. 14 a, b dargestellt. Ihre Substanz ist horn- oder chitinähnlich, braun- oder gelblich, durchscheinend; jene des Körpers sind länglich, fast eirund, ganzrandig, um das fast in der Mitte gelegene Centrum laufen zahlreiche und feine concentrische Zuwachsringe; Fig. 14 b stellt eine Schuppe der Seitenlinie dar, wahrscheinlich derselben Species angehörend, mit nicht ganz erhaltenen Rändern, sie zeigt dieselben feinen Zuwachsringe, keine Radien und einen einfachen, cylindrischen Kanal. Eine dritte beobachtete Form ist wahrscheinlich eine spornartige

Bauchflossenschuppe desselben Fisches (kommt auch auf Einem Handstück mit den andern Schuppen vor), dünn, durchscheinend, gelblich, in Structur den übrigen Schuppen gleich. Alle angeführten Schuppen stimmen im Baue nahe mit den gleichnamigen von noch lebenden Salmonen überein, auch besitzen diese ebenfalls einen einfachen cylindrischen Seitenkanal und ähnliche dornartige Pseudoschuppen an den Bauchflossen. Sie dürften somit einem Fische aus der Familie *Halecoides* AG. und vielleicht der in der Kreide am häufigsten vorkommenden Gattung *Osmeroides* AG. angehört haben.

Ob die in Fig. 15 a und b abgebildeten, mit den vorigen allerdings häufig zusammen vorkommenden Schuppen derselben Familie und Gattung angehören, wage ich nicht zu entscheiden. Sie zeigen einen andern Typus des Wachsthums; sind abgerundet 3seitig, das Centrum liegt nahe der hintern Spitze, die feinen Anwachsstreifen laufen parallel dem vordern Rande der entweder flach convex oder durch drei mehr oder minder deutliche Radien wellenförmig eingebogen ist.

Fig. 16 stellt in natürlicher Grösse eine Cycloiden?-Schuppe dar, wie deren vereinzelt und nicht häufig im Kreidemergel um Lemberg vorkommen; sie ist von braunem hornähnlichen Gewebe, glänzender Oberfläche, ganzrandig, 15 gegen das Centrum laufende Radien machen den vordern Rand gekerbt erscheinen, das Centrum ist rauh, feinkörnig, concentrische Zuwachsstreifen fehlen gänzlich.

Ctenoiden-Schuppen aus dem Lemberger Kreidemergel. Fig. 17 stellt eine der häufig vorkommenden Schuppen in natürlicher Grösse und unter einer Loupe vergrössert dar. Die Gestalt fast viereckig, die vordern Ecken abgerundet; beinahe um die Hälfte breiter als lang; die Substanz hornähnlich, dünn, durchscheinend, lichtbraun; die concentrischen Zuwachsringe sehr dicht und fein, das Centrum fast in der Mitte, der vordere Rand mässig eingebogen, der hintere gerade abgestutzt, mit zwei Reihen feiner Zähnchen kammförmig besetzt. — Sie dürften wohl der in der Kreide so häufigen Gattung *Beryx* CUV. angehören, und zwar der Art *B. ornatus*, mindestens stimmen sie in Allem mit solchen überein, die aus der Kreide von Frankreich stammen, und welche mit dieser Bestimmung an das k. k. Hof-Mineraliencabinet eingesendet wurden. Auch auf den französischen Handstücken liegen wie bei unsern die Schuppen klumpenweise beisammen, ohne eine Spur der Fischform selbst erkennen zu lassen.

Fig. 17 c unterscheidet sich von den vorigen durch sechs starke den vordern Rand einkerbende Radien und eine einfache Reihe äusserst feiner Zähnchen am hintern Rande, welchem auch das Centrum näher liegt.

b. Wirbel.

Nur zweimal fand ich im Kreidemergel einzelne Fischwirbel; bei dem kleinern betrug die Basis des Kegels im Durchschnitt nicht 1‴, bei dem grössern hingegen genau $\frac{1}{2}$″, die Höhe des Kegels $\frac{1}{3}$″. Die fast ganz erhaltene Substanz des Wirbelkörpers

ähnelt auffallend jener der oben beschriebenen Schuppen, ist braunschwarz, glänzend hornartig, aus übereinander liegenden Lamellen zusammengesetzt und an der Oberfläche mit feinen concentrischen Querstreifen bedeckt.

c. Zähne.

So reich die weisse und feuersteinführende Kreide, namentlich des Tarnopoler Kreises (die der Gegenstand meiner nächsten Abhandlung seyn wird), an Haifischzähnen auch ist, so selten finden sie sich in hiesiger Kreide vor und ich kenne bisher nur einzelne Zähne zweier *Squalo'den*, beide aus Nagórzany stammend.

Der eine gehört der Gattung *Otodus* Ag. an, und wahrscheinlich der Art *O. appendiculatus*, er stimmt mindestens mit den Beschreibungen von Reuss und Geinitz, und namentlich bezüglich der schlankern und spitzeren Form und der Grösse mit Geinitz's tab. 7, fig. 9, bezüglich der Nebenzähne mit Reuss's tab. 3, fig. 29 völlig überein. Auf der äussern Fläche verläuft gleichfalls neben den scharfen Rändern eine deutliche Furche und die gewölbte Mitte dieser Fläche ist gegen die Spitze fast gekielt, Tab. V, Fig. 18.

Schliesslich füge ich die Abbildung eines in Nagórzany gefundenen Unicum bei, Tab. V, fig. 19 in natürlicher Grösse. Die Form erinnert zwar sogleich an einen glattrandigen Squaloidenzahn, doch machen mich abweichende Substanz- und Structur-Verhältnisse geneigt, selbes eher für den Zahn eines grossen Sauriers zu halten. Die glatte, glänzend feste und ziemlich dicke Emailschichte, welche, so viel mir bekannt ist, alle Squaloidenzähne auszeichnet, fehlt hier; statt dieser ist die Oberfläche nur mit einer sehr dünnen schmelzähnlichen Schichte von bräunlicher Farbe bedeckt und anscheinend von faseriger Structur; mindestens überziehen sehr feine Längslinien die ganze Oberfläche und treten mitunter an beiden Flächen des Zahnes als kielförmige Erhabenheiten vor, von welchen 2 — 3 über die gewölbten Flächen von der Basis bis nahe zur Spitze laufen *), einige schwächere und kürzere aber schon vor der halben Höhe endigen. Ueberdiess machen zahlreiche Querfalten die Oberfläche noch unebener; sie sind bald schwächer bald stärker ausgedrückt, an den beiden Rändern gegen die Zahnspitze vorgezogen und verlaufen somit in einem flachen Bogen, dessen Convexität der Basis zugewendet ist, über die Flächen. Diese sind beide gleich stark gewölbt, und von gleicher Beschaffenheit; die beiden Ränder glatt, nicht sehr schneidend, die stumpfe, schwach nach rückwärts gebogene Spitze des Zahnes ist abgenützt. Die Gestalt des Zahnes ist compress-konisch, nahe der Basis beträgt der Durchmesser vom vordern zum hintern Rande fast genau die halbe Zahnhöhe und verhält sich zum Dickediameter wie 5 zu 3.

---

*) In der Zeichnung sind die drei kielförmigen Erhabenheiten zu stark ausgedrückt, sie springen in Wirklichkeit minder scharf vor.

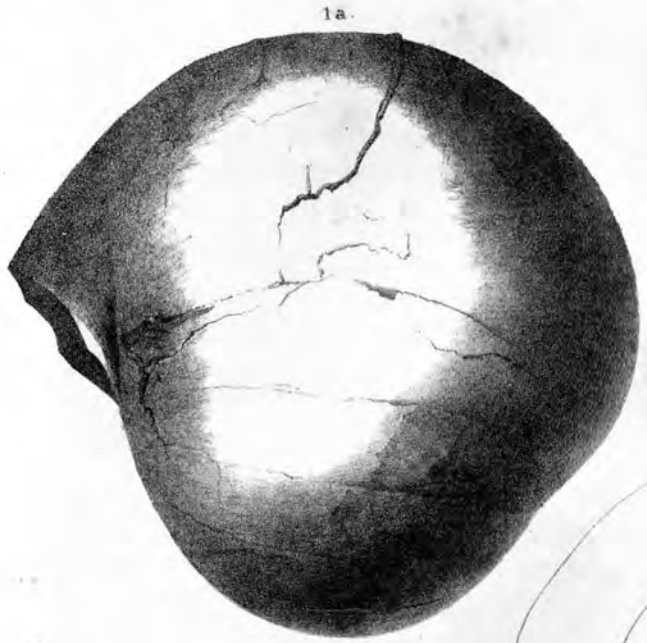
Die innere Substanz des an der Basis abgebrochenen Zahnes zeigt sich von compacter Beschaffenheit, hornsteinähnlich, die Structur concentrisch schalig, nur im Centro ist ein konischer, von Zahnsubstanz nicht ausgefüllter, hohler Raum bemerkbar, um welchen herum die Lamellen der hornigen Substanz dermassen abgelagert erscheinen, als steckten mehrere Zähne tutenförmig in einander.

Am meisten Aehnlichkeit finde ich mit Zähnen der Gattung *Mosasaurus*. Im k. k. Hofmuseo befindet sich ein einzelner Zahn von *Mosasaurus Hofmanni*, der zwar um die Hälfte kleiner und stärker gekrümmt ist, übrigens aber dem hier abgebildeten so ähnlich ist, dass ich keinen argen Verstoss zu thun glaube, wenn ich unsern gleichfalls für den Zahn einer Mosasaurus-Art halte.

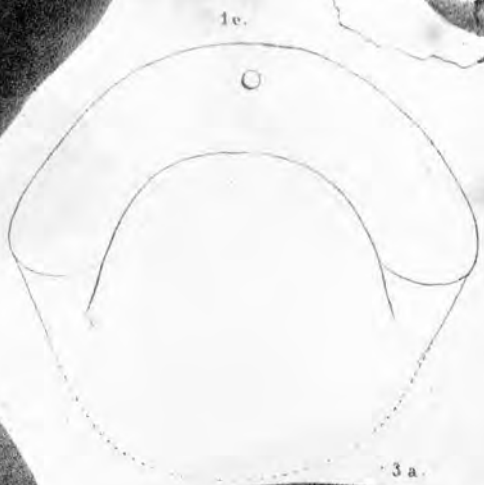
Pflanzenreste.

Nur einiger Massen erkennbare Reste von Pflanzen gehören in unserer Formation zu den grössten Seltenheiten, und ich erwähne des Vorkommens von Abdrücken zweier Dicotyledonenblätter, die aus Nagórzany stammen, nur aus dem Grunde, weil es von geognostischen Localinteresse ist. Beide gehörten verschiedenen Gattungen an; das kleinere Blatt ist zwischen einem Inoceramus und Fusus abgedrückt, so dass das Blatt, als es im Schlamme versunken war, genau zwischen beiden zu liegen kam; das grössere Blatt lag zwischen Pectiniten. Beide Handstücke beurkunden, dass zu jener Zeit bei Nagórzany bereits Land trocken lag, und dass dieses mit Dicotyledonenbäumen bedeckt war, deren abfallende Blätter wahrscheinlich ruhig in eine seichte Bucht des Kreidemeeres versanken.

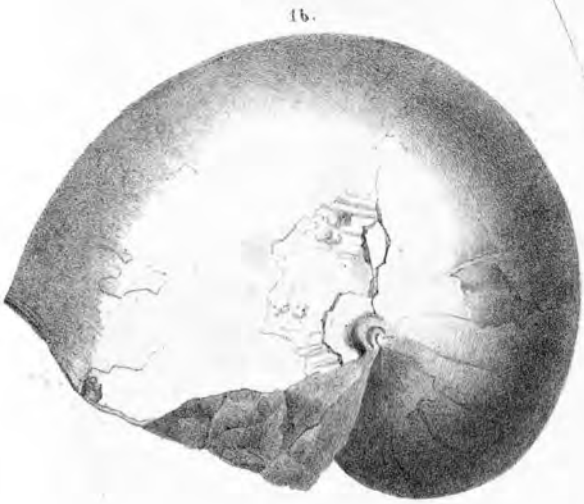
Von grösserem Interesse ist der auf Tab. V, fig. 20 abgebildete Zweig, das einzige derartige bisher in Nagórzany aufgefundene Individuum. Es ist in natürlicher Grösse gezeichnet, und scheint der Gattung *Bergeria* STERNB. anzugehören. Von dieser der Ordnung *Lepidodendreae* UNG. Syn. plant. foss. pag. 128 einzureihenden Gattung ist jedoch bisher aus der Kreideformation nur Eine Art bekannt: *Bergeria minuta* STERNB. tab. 49, fig. 2—3, aus dem Grünsande Sachsens stammend, und mit dieser zeigt unsere Art wenig Aehnlichkeit. Vielmehr stimmt sie hingegen mit *Berg. acuta* STERNB. tab. 48, fig. 1 überein, die aber freilich nicht mehr der Kreide angehört. REUSS bildet in seinen Kreideversteinerungen Böhmens eine *Cunninghamia* ab, die in Hinsicht der Blattnarben, der Knoten an den Spitzen und des scharfen Kieles längs der Mitte derselben, ebenfalls grosse Aehnlichkeit zeigt, doch kommt mir die Uebereinstimmung unsers Zweiges mit den Abbildungen des Grafen STERNBERG zu gross vor, um ihn einer andern als der Gattung *Bergeria* zuzuweisen. Jedenfalls dürfte die Art unbeschrieben seyn, und sodann die Benennung *Bergeria grandis* für sie nicht unpassend erscheinen. Bei a sind einzelne Blattreste abgedrückt.





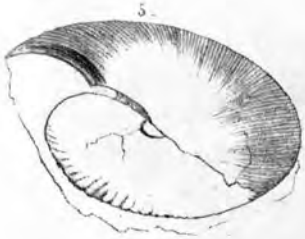












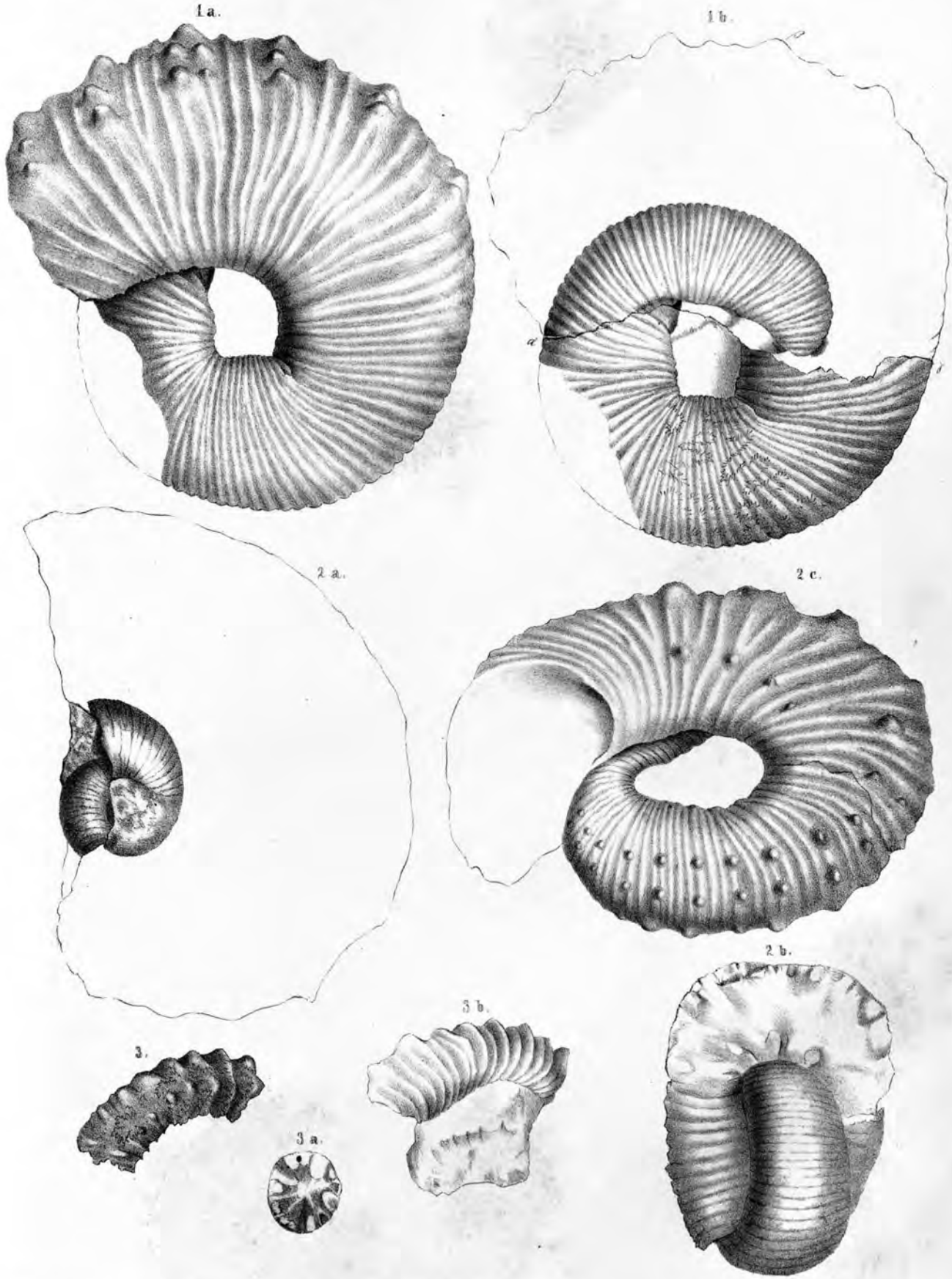


1. Nautilus vastus. *Kn.*
2. Nautilus patens. *Kn.*
3. Ammonites sulcatus. *Kn.*
4. Scaphites compressus. *Kn.*
5. Scaphites tenuistriatus. *Kn.*

R. Kner del. A. Hartinger lith.

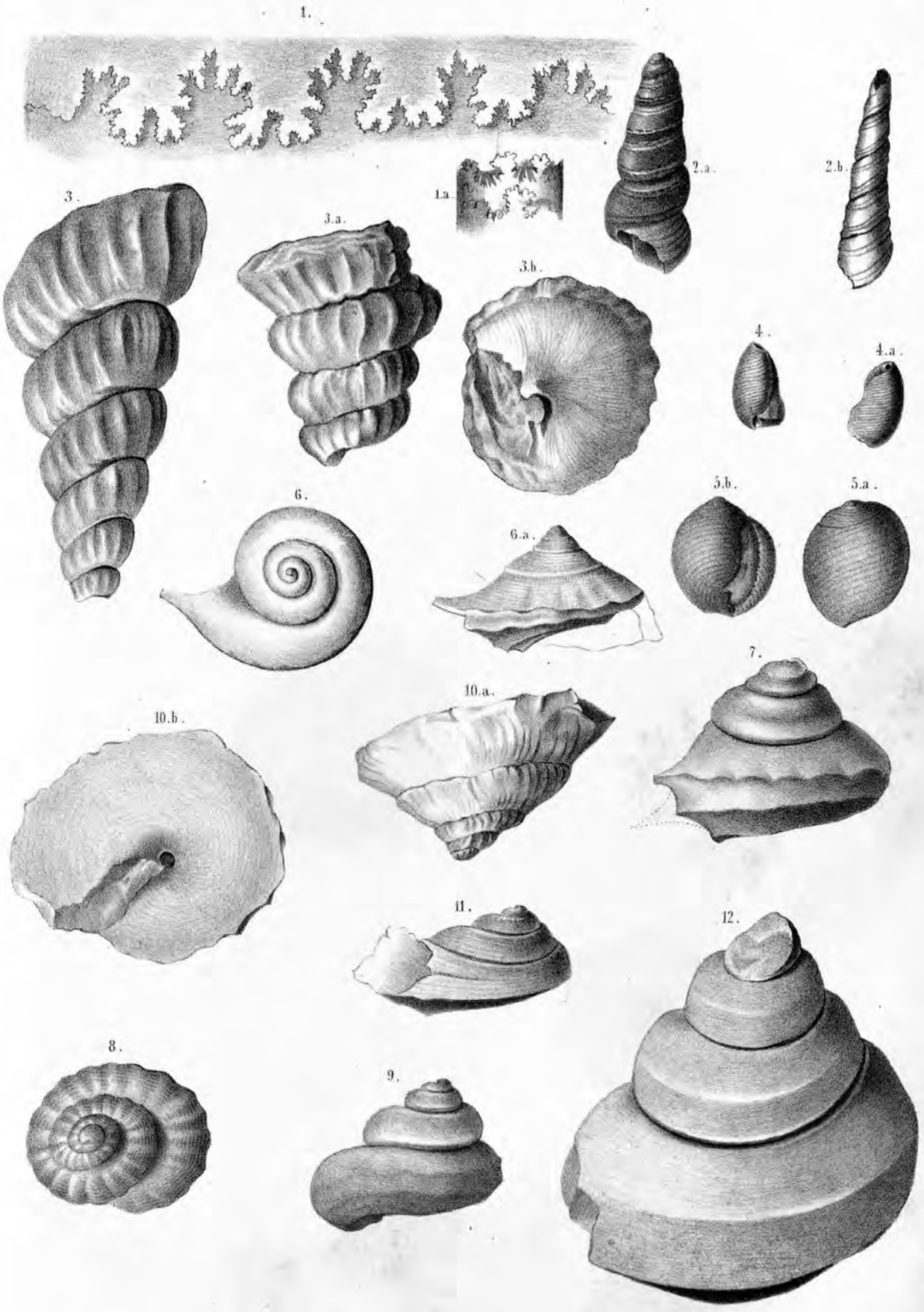
Lith. Anstalt v. J. Rauh in Wien.

Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Bd. III. Abth. 2. St. I.



1. Scaphites tridens. *Kn.* 2. Scaphites trinodosus. *Kn.* 3. Crioceras plicatilis. *Kn.*

R. Kner. del. A. Hartinger, lith. Lith. Anstalt v. J. Rauh in Wien.



1. Baculit s anceps *Lam.*
2. Turritella bigemina *Kn.*
3. Scalaria Dupiniana *Kn.*
4. Actaeonella faba *Kn.*
5. Avellana cassis *d'Orb.*
6-7. Trochus plicato-carinatus *Goldf.*
8. Turbo costato-striatus *Kn.*
9. Turbo Sacheri *Kn.*
10. Phorus insignis *Kn.*
11. Pleurotomaria Mailleana *d'Orb.*
12. Pleurotomaria velata *Kn.*

R. Kner del. A. Hartinger lith.

Lith. Anst. von J. Rauh in Wien.


1.

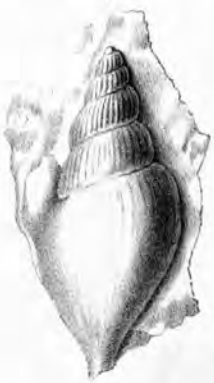

1.a.


2.


3.


3.a.

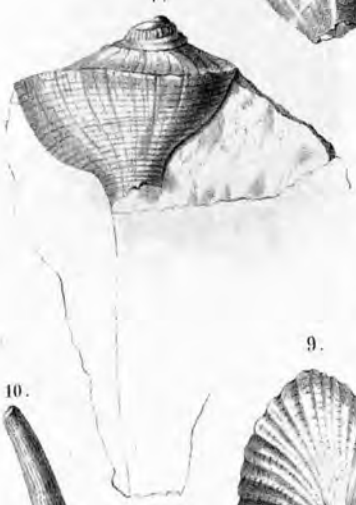

4.


4.a.


5.


5.a.


8.


7.


6.


7.a.


8.a.


9.


9.a.


10.

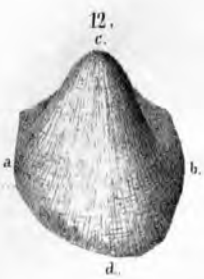

10.a.

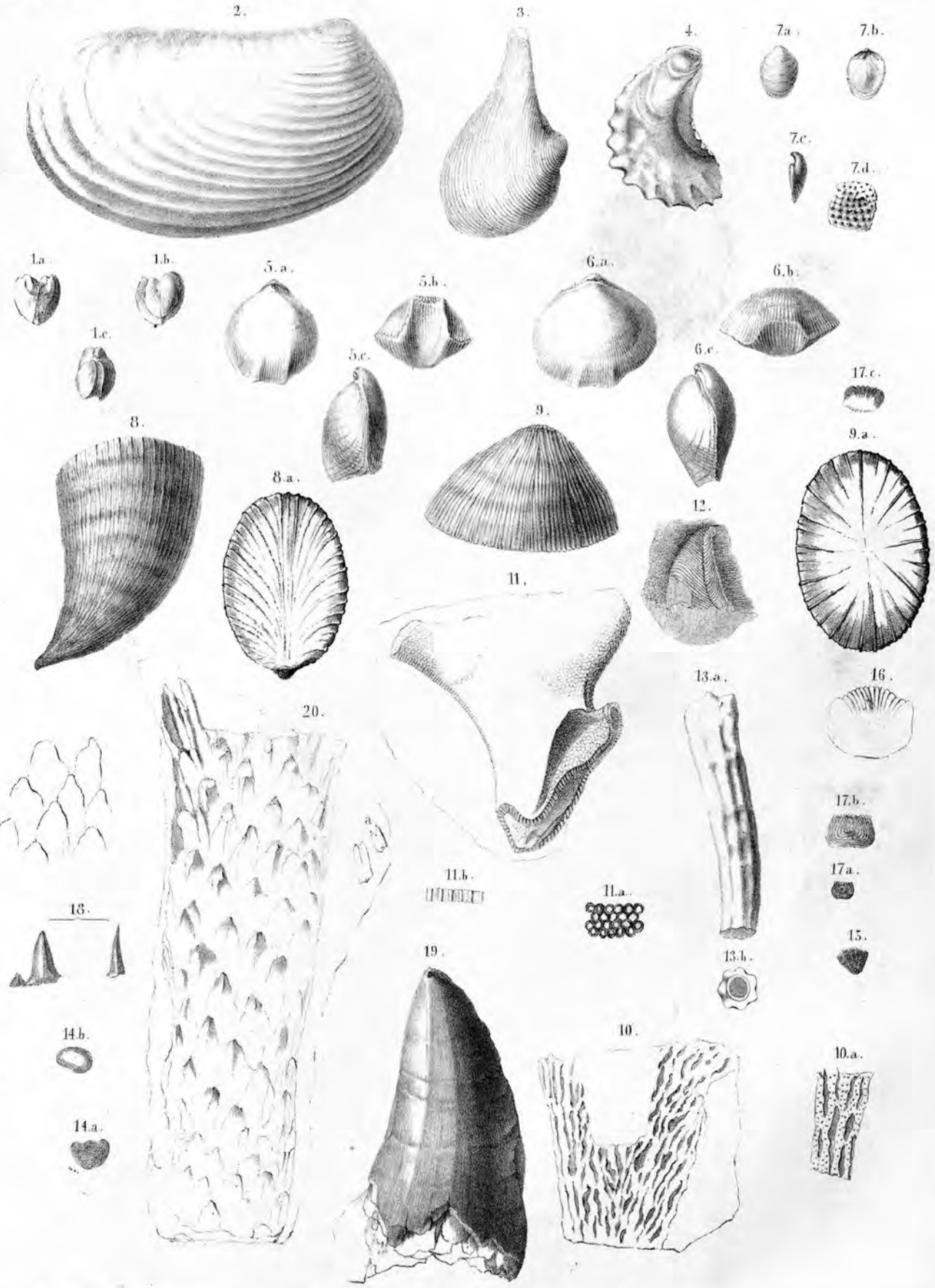

11.


13.


12.a.







1. Cardita biloculata *Kn.*
2. Inoceramus impressus *d'Orb.*
3. Corbula caudata *Kn.*
4. Ostrea larva ? *Lam.*
5 6. Terebratula plicatilis *Sow.*
7. Orthis crispa *Kn.*
8. Turbinolia galeriformis *Kn.*
9. Cyathina pyriformis *Kn.*
10. Retepora.
11. Scyphia cribrosa *Phill.*
12. Pollicipes maximus *Sow.*
13. Serpula clavata *Kn.*
14. Cycloiden-Schuppen.
15. Cycloiden } – Schuppen.
16. Cycloiden }
17. Ctenoiden }
18. Otodus appendiculatus ?
19. Mosasaurus ?
20. Bergeria grandis *Kn.*

K. Kner del. A. Hartinger lith.

Lith. Anst. v. J. Rauh in Wien

Schliesslich füge ich das Verzeichniss aller in der Lemberger Kreideformation bisher aufgefundenen Arten mit Hinweglassung der nicht genau bestimmbaren bei, zugleich mit Angabe der unbeschriebenen neuen Arten oder solcher, die mindestens nicht zu meiner Kenntniss gelangten.

Classe: Mollusken.

	Seite
Belemnites mucronatus SCHLOTTH.	5
Nautilus simplex SOW.	6
„ *elegans* SOW.	—
vastus m.	—
„ *patens m.*	7
Ammonites Lewesiensis D'ORB.	—
sulcatus m.	8
„ *peramplus* MÜNST.	—
Crioceras plicatilis SOW.	9
Scaphites striatus MANT.	10
compressus D'ORB.	—
constrictus SOW.	—
tenuistriatus m.	—
tridens m.	—
„ *trinodosus m.*	11
Hamites rotundus SOW.	12
Baculites anceps LAM.	13
Turritella bigemina m.	14
„ *velata* MÜNST.	—
Scalaria Dupiniana D'ORB.	—
Actaeonella faba m.	15
Avellana cassis D'ORB.	—
Natica excavata D'ORB.	—
„ *cassisiana* D'ORB.	—
Trochus tuberculato-cinctus GOLDF.	16
plicato-carinatus GOLDF.	—
laevis NILS.	—
Basteroti BRONG.	—
Turbo costato-striatus m.	17
„ *Sacheri m.*	—
Phorus insignis m.	—
Pleurotomaria perspectiva MANT.	18
Haueri m.	—
„ *Mailleana* D'ORB.	—
„ *velata* GOLDF.	—
Rostellaria stenoptera GOLDF.	19

	Seite
Rostellaria pyriformis m.	19
ovata MÜNST.	20
papilionacea GOLDF.	—
„ *megaloptera* REUSS	—
Fusus Nereidis MÜNST.	—
Dupinianus? D'ORB.	21
„ *procerus m.*	—
Pleurotoma induta GOLDF.	22
Pyrula carinata GOLDF.	—
„ *sulcata m.*	—
Cerithium imbricatum MÜNST.	23
Fissurella Nechayi? m.	—
Dentalium nutans m.	—
Anatina harpa m.	24
Pholadomya decussata PHIL.	—
„ *Esmarki* PUSCH.	25
Corbula caudata NILS.	—
Cardium lineolatum REUSS.	—
„ *fenestratum m.*	26
Astarte similis MÜNST.	—
Crassatella tricarinata RÖM.	—
Cardita biloculata? m.	—
Nucula producta NILS.	27
Arca striatissima HAGENOW	—
radiata MÜNST.	—
Inoceramus Goldfussianus D'ORB.	28
impressus D'ORB.	
Cuvieri SOW.	—
Pecten membranaceus NILS.	—
„ *quinquecostatus* SOW.	29
excisus PUSCH.	—
Lima semisulcata GOLDF.	—
„ *Mantelli* BRONG.	—
Spondylus striatus SOW.	30
Ostrea larva LAM.	—
flabelliformis NILS.	—

	Seite		Seite
Gryphaea vesicularis LAM.	30	*Terebratula biplicata* SOW.	31
Anomia truncata GEIN.	31	„ *undulata* PUSCH.	—
Terebratula plicatilis SOW.	—	*Orthis crispa m.*	—
carnea SOW.	—		

Classe: Radiaten.

Cidaris vesiculosa GOLDF.	33	*Ananchites ovatus* LAM.	34
papillata MANT.	—	*Spatangus suborbicularis* DESF.	—
variolaris BRONG.	—		

Classe: Polyparien.

Turbinolia galeriformis m.	34	*Scyphia cribrosa m.*	35
Escharina confluens REUSS	35		

Classe: Crustaceen.

Pollicipes maximus SOW. 36

Classe: Anneliden.

Serpula subtorquata MÜNST.	36	*Serpula umbilicata* v. HAGENOW.	36
„ *gordialis* SCHLOTH.	—	? *clavata m.*	—

II. Note über die zweiwerthigen Functionen.

Von

Simon Spitzer.

Mitgetheilt am 22. September 1848 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Lagrange suchte eine Function von 3 Grössen α, β, γ, welche bei allen möglichen Vertauschungen derselben bloss 2 Werthe annimmt. Er fand eine solche, sie ist: $(\alpha+k\beta+k^2\gamma)^3$, wo k eine imaginäre dritte Wurzel aus Eins ist. Dadurch war er im Stande, die Auflösung einer Gleichung des dritten Grades auf die Auflösung einer Gleichung des zweiten Grades zu reduciren.

Dann suchte er eine Function von 4 Grössen α, β, γ, δ, welche bei allen möglichen Vertauschungen derselben bloss 3 Werthe annimmt. Auch eine solche fand er, sie ist: $(\alpha+\beta-\gamma-\delta)^2$, durch sie war er im Stande, Gleichungen des vierten Grades auf Gleichungen des dritten zurückzuführen.

Endlich suchte er auch eine Function von 5 Grössen α, β, γ, δ, ε, welche bei allen möglichen Vertauschungen derselben bloss 4 Werthe annimmt, doch hier war sein Suchen vergebens, er fand keine.

Cauchy setzte diese Untersuchungen weiter fort, fand aber auch keine, ja er bewies hernach sogar, dass es eine solche Function nicht geben könne.

Der von ihm hierüber aufgestellte merkwürdige Satz lautet: Wenn eine Function von m Grössen bei allen möglichen Vertauschungen der Elemente weniger als p Werthe annimmt, wo p die grösste Primzahl unter den Zahlen 2, 3, 4, (m—1), m ist, so ist die Function entweder zweiwerthig, oder symmetrisch.

Für $m = 5$ heisst der Satz:

Wenn eine Function von 5 Grössen bei allen möglichen Vertauschungen der Elemente weniger als 5 Werthe annimmt, so ist diese Function entweder zweiwerthig oder symmetrisch.

Eine zweiwerthige Function von 5 Grössen kennt man nicht, ich suchte lange eine solche, um diese Lücke in der Theorie der höhern Gleichungen auszufüllen, und da ich keine fand, zweifelte ich an der Existenz einer solchen Function, und wagte es, zu versuchen, ob ich denn nicht beweisen könne, dass eine zweiwerthige Function von 5 Grössen unmöglich sey.

Ich fand zuerst, dass wenn eine Function von m Grössen bei allen möglichen Vertauschungen der Elemente weniger als p Werthe annimmt, die Function sich alsdann nicht ändert, wenn ich 3, 5, 7, 9... Elemente nach einem einfachen Permutationsgesetze vertausche, sie sich aber ändern könne, wenn ich diese Vertauschung mit 2, 4, 6, 8... Elementen vornähme. Ich glaubte, durch combinirte Vertauschungen von 3, 5, 7, 9... Elementen der Function eine solche hervorbringen zu können, die sich von der gege-

nen bloss in der Stellung zweier Elemente unterscheidet. Wäre mir diess gelungen, so würde ich daraus geschlossen haben, dass die Function nur symmetrisch seyn könne, weil sie bei einer Vertauschung von zwei Elementen ungeändert geblieben.*)

Da mir dieser Weg nichts nützte, nahm ich an, es gebe eine zweiwerthige Function von 5 Grössen, nämlich:

$$\varphi(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon) = \mathbf{A}; \quad \varphi(\beta, \alpha, \gamma, \delta, \varepsilon) = \mathbf{B}$$

alsdann ist: $\varphi(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon) + n \cdot \varphi(\beta, \alpha, \gamma, \delta, \varepsilon) = \mathbf{A} + n\mathbf{B}$

auch eine zweiwerthige Function, denn durch Vertauschung zweier Elemente geht sie über in $\mathbf{B} + n\mathbf{A}$, und durch abermalige Vertauschung zweier Elemente wieder in $\mathbf{A} + n\mathbf{B}$, und da n beliebig ist, so wird es, wenn es eine gibt, auch unendlich viele geben. Unter den unendlich vielen zweiwerthigen Functionen gibt es auch solche, deren zwei Werthe bloss entgegengesetzt bezeichnet sind, z. B. die Function

$$\varphi(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon) - \varphi(\beta, \alpha, \gamma, \delta, \varepsilon) = \mathbf{A} - \mathbf{B}.$$

welche bei allen möglichen Vertauschungen bloss die Werthe A—B und B—A annimmt.

Diese Function nun finde ich nothwendig, einer aufmerksamen Betrachtung zu unterziehen, weil sich durch dieselbe die Form der zweiwerthigen Function von 5 Grössen erschliessen lässt; ich schreibe daher:

$$(1) \quad \varphi(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon) - \varphi(\beta, \alpha, \gamma, \delta, \varepsilon) = \mathbf{A} - \mathbf{B}$$

$$(2) \quad \varphi(\beta, \alpha, \gamma, \delta, \varepsilon) - \varphi(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon) = \mathbf{B} - \mathbf{A}$$

wo (2) aus (1) bloss durch Umtauschung der zwei Elemente α und β entsteht.

Ich sage, diese Function erfüllt ihre Bedingung, wenn sie einen der Factoren $\alpha - \beta$ oder $\beta - \alpha$ hat, denn durch Vertauschung von α und β nimmt sie den entgegengesetzten Werth an. Aber aus demselben Grunde muss sie einen der Faktoren $\alpha - \gamma$ oder $\gamma - \alpha$ haben, weil auch durch Vertauschung der zwei Elemente α und γ die geänderte Function entstehen soll, und eben so muss auch $\alpha - \delta$, $\alpha - \varepsilon$, $\beta - \gamma \ldots$ oder $\delta - \alpha$, $\varepsilon - \alpha$ $\gamma - \beta \ldots$ in der Function erscheinen, also kann man:

$$\varphi(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon) = (\alpha - \beta)(\alpha - \gamma)(\alpha - \delta)(\alpha - \varepsilon)(\beta - \gamma)(\beta - \delta)(\beta - \varepsilon)(\gamma - \delta)(\gamma - \varepsilon)(\delta - \varepsilon)$$

setzen, woraus man sogleich sieht, wie eine zweiwerthige Function von m Grössen zu formen ist.

---

*) $\varphi(1, 2, 3, 4, 5, 6 \ldots m)$
$\varphi(5, 1, 2, 3, 4, 6 \ldots m)$
$\varphi(4, 5, 1, 2, 3, 6 \ldots m)$
$\varphi(3, 4, 5, 1, 2, 6 \ldots m)$
$\varphi(2, 3, 4, 5, 1, 6 \ldots m)$

Ich habe hier eine ungerade Anzahl, nämlich 5 Elemente nach einem einfachen Permutationsgesetze vertauscht. Diese 5 Functionen können nicht alle von einander verschieden sein, weil die Function nur zweiwerthig ist, es müssen daher wenigstens zwei einander gleich seyn, sind aber zwei einander gleich, so sind alle einander gleich. — Ist aber die Anzahl der Elemente, die ich nach einem einfachen Permutationsgesetze permutire, eine gerade, z. B. 6, so könnte man eben so schliessen, wie vorher, nur am Ende folgete nicht immer, dass wenn zwei Complexionen einander gleich sind, alle einander gleich seyn müssen; denn wäre z. B. die erste der dritten gleich, so wäre sie auch der fünften gleich, aber nicht nothwendig, der zweiten, vierten oder sechsten.

III. Ueber die krystallinische Structur des Meteoreisens von Braunau.

Von

Johann G. Neumann.

Mit einer lithographirten Tafel.

Mitgetheilt am 21. Jänner 1848 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Die meisten der bekannten und problematischen Meteoreisen zeigen durch Aetzung lineare Zeichnungen, welche auf eine krystallinische Structur schliessen lassen, so dass das Hervortreten dieser Linien durch Aetzung bereits ein Kriterium der Meteoreisen geworden ist.

Etwas complicirter als an den andern Meteoreisen ist die lineare Zeichnung an dem Meteoreisen von Braunau, gefallen am 14. Juli 1847, und dieses bietet zugleich einen guten Anhaltspunkt zur krystallographischen Orientirung der Linien dar, indem es nach den Flächen des Hexaeders theilbar ist.

Die an mehreren Theilungsstücken beobachteten Hexaeder stehen meistens in paralleler Stellung, so dass bereits von HAIDINGER bemerkt wurde, die ganze Masse scheine ein Individuum zu bilden, oder wenigstens aus Individuen in paralleler Stellung zu bestehen.

Nebst den vorwaltenden Hexaederflächen sind etwas seltener auch noch kleinere Flächen zu bemerken, welche an den von mir untersuchten Stücken kaum eine Messung der Neigungswinkel gestatten, aber durch ihre Lage und im Zusammenhange mit der durch Aetzung entstehenden Streifung, sich als die Flächen des, nach dem gewöhnlichen Zwillingsgesetze, also um eine trigonale Axe und um 180° gedrehten Hexaeders zu erkennen geben.

Die an andern krystallisirten Eisen und Meteoreisen beobachtete oktaedrische Theilbarkeit habe ich an keinem Stücke des Braunauer Meteoreisens beobachtet.

Die Flächen der durch Theilung entstandenen Hexaeder machten es möglich, an einem im Besitze des k. k. Herrn Bergrathes HAIDINGER befindlichen Stücke *) eine die-

---

*) Das Stück gehört in die Sammlung des k. k. montanistischen Museums, und wurde demselben als eine werthvolle Gabe von dem hochwürdigen Herrn Prälaten ROTTER von Braunau verehrt. Ich hatte bereits als Vorbereitung zu krystallographischen Studien die Hexaederfläche einer Theilungsfläche parallel daran anschleifen lassen. W. HAIDINGER.

sen Hexaederflächen parallele Schnittfläche, und eine dem zugehörenden Oktaeder entsprechende Schnittfläche anzubringen, welche geätzt wurden, und diese zwei Flächen sind es, welche die krystallographische Bestimmung der durch Aetzung entstehenden linearen Zeichnung möglich machten.

Die hexaedrische Schnittfläche zeigt eine vorwaltende Streifung durch Linien in drei Richtungen, welche fast die ganze Fläche bedeckt. Nur an einigen Punkten ist diese Streifung unterbrochen, und durch Linien in drei andern Richtungen ersetzt, an einigen wenigen Punkten erscheint nebst den drei vorwaltenden Linien auch eine oder die andere der drei seltenern Linien.

Figur 3 zeigt die geätzte Fläche zweimal vergrössert, ungefähr so, wie sie sich wirklich darstellt, jedoch sind der Linien in der Richtung f f und g g noch viel mehre.

Figur 2 zeigt diese Fläche m n p gegen eine Hexaederfläche a c d e orientirt, wobei die Richtung paralleler Linien durch eine einzige Linie angezeigt ist.

Von den Begrenzungen dieser Fläche entsprechen die Linien m n und n p beinahe den Diagonalen der Hexaederfläche, die dritte Linie hat eine unregelmässige Lage, bei m finden sich einige durch Theilung entstandene Krystallflächen.

Die vorwaltende Streifung wird von den Linien f f, g g und c e gebildet, worunter f f am stärksten markirt ist.

Ferner kömmt in der Nähe von m und n eine Streifung durch die Linien h und i, und in unmittelbarer Verbindung damit nach der Linie a d vor, letztere auch in einzelnen Linien über die ganze Fläche verbreitet, aber etwas schwerer erkennbar als die Linien f und g. Die Linien h und i sind zwar kurz aber sehr deutlich.

Die durch den Schnitt erhaltenen Flächen wurden beide geätzt, und zeigen diese Linien in vollkommener Uebereinstimmung, die wenig geätzte Fläche als scharfe feine Linien, die andere stark geätzte Fläche, als weniger scharfe aber doch viel deutlichere Furchen von wechselnder Breite, so dass der Verdacht, eine dieser Linien sey ein zurückgebliebener Feilstrich, nicht stattfinden kann, übrigens waren beide Flächen sorgfältig geschliffen.

Figur 1 ist ein Hexaeder, auf welches die Schnittfläche als die obere Fläche a c d e bezogen wird, und die Buchstabenbezeichnung ist in allen Figuren übereinstimmend; dieses Hexaeder wird mit H bezeichnet, und ist in der Stellung, wie die durch die Theilung erhaltenen, mit der Schnittfläche verglichen.

Ist die Linie a d die Diagonale der H-Fläche, so haben die Linien f und g auf dieser Fläche die Lage, welche der Durchschnitt der Flächen eines Zwillingshexaeders H^z mit der Fläche H bildet, wenn die Zwillingsaxe beider Hexader die durch die Eckpunkte a a′ gehende trigonale Axe ist. Ihnen parallel sind die Linien, gebildet von dem Durchschnitte der Fläche H mit den Flächen eines andern Zwillingshexaeders H′, welches mit dem Hexaeder H die durch die Eckpunkte d d′ gehende trigonale Axe zur Zwillingsaxe hat.

Diese Durchschnittslinien schliessen den Winkel von 35° 14′ ein, und so genau als der Winkel dieser Linien mit dem Anlege-Goniometer gemessen werden konnte, stimmt er damit überein. Ueber der Fläche H steht ein dreiflächiges Eck des Zwillingshexaeders H^z oder H′ hervor, dessen dritte Fläche bildet mit der Fläche H einen Durchschnitt, welcher der Diagonale e e parallel ist, und mit den Linien f und g Winkel von 72° 23′ und 107° 37′ bildet, auch diese Winkel finden sich in Wirklichkeit vor.

Eben so liegen die Linien k und i in Bezug auf die Diagonale a d der Fläche H, indem sie die Durchschnittslinien des Hexaeders H″ oder H‴ vorstellen, wo die Zwillingsaxe die den Eckpunkten c c′ oder e e′ zugehörende trigonale Axe ist, und die dritte Durchschnittslinie dieser H″ oder H‴ mit H ist der Diagonale a d parallel.

Hiedurch sind aber auch alle Durchschnittslinien nachgewiesen, welche die Flächen der für H möglichen Zwillingshexaeder mit H-Flächen machen können, denn die vier trigonalen Axen des Hexaeders H gehen durch die Eckpunkte a, c, d, e, nach jeder dieser trigonalen Axen kann eine Zwillingsbildung vorkommen, diese sind H^z, H′, H″, H‴, von jedem dieser vier Zwillingshexaeder sind die Durchschnittslinien auf der Fläche H vorhanden, wenigstens ist es nicht ungereimt dies anzunehmen, da die Linien f und g ebensowohl zu H^z als zu H′, und die Linien h und i zu H″ oder H‴ gehören können, man kann daher die vollständige einfache Zwillingsbildung annehmen.

Die Lage der Flächen, welche in dem Durchschnitte mit H diese Linien hervorbringen, ist jedoch eine entgegengesetzte für H^z und H′, so wie für H″ und H‴, denn die Fläche a g f^x für H^z ist gegen e zu geneigt, während die Fläche d j′ f^o für H′, welche die parallele Linie hervorbringt gegen c zu geneigt ist.

Wenn die Hexaeder H^z, H′, H″, H‴ noch nach andern trigonalen Axen mit Hexaedern zu Zwillingen verbunden sind, und es sind für jedes noch 3 Zwillingsbildungen nebst der für H möglich, so können die Spuren hievon nicht auf der Fläche H erscheinen, denn die Masse des Hexaeders H kann gleichzeitig nur zweien im Zwillingsgesetze möglichen Hexaedern zugehören, die Zwillingshexaeder von H^z, H′, H″, H‴, haben aber keine mögliche — oder wahrscheinliche Krystallbeziehung zu H, so wie auch zwischen H^z, H′, H″, und H‴ unter einander diese Krystallbeziehung nicht wahrscheinlich ist.

Die Linien a d und e e können auch von den Durchschnitten der Oktaederflächen herrühren und es müsste dahin gestellt bleiben, ob dies wirklich der Fall sey, wenn es nicht möglich wäre, die Neigung der Flächen, welche in diesen Linien mit der Fläche H zum Durchschnitte kommen, zu bestimmen; diese Bestimmung konnte nach dem Augenmasse nur für die Linie f versucht werden, weil sie die stärkst-markirte ist, und auf den andern ebenfalls geätzten Flächen des untersuchten Stückes solche Linien vorkommen, die mit der Linie f in Verbindung zu seyn scheinen.

Die Fläche, welche die Linie f bildet, hätte, wenn dieser Zusammenhang richtig ist, die Neigung, so wie sie in Fig. 1 als d f f^x gezeichnet ist, sie gehörte also zu H′

und nicht zu H^z, denn würde sie zu H^z gehören, so müsste sie nach der engegengesetzten Seite wie $af'f^x$ geneigt seyn.

Indessen erscheinen auf der einzigen Fläche die zur muthmasslichen Bestimmung dieser Neigung dienen konnte, auch Streifen, welche darauf hindeuten, dass von der Linie f zwei Ebenen ausgehen, deren eine nach f^x, die andere nach f^o zu, das Hexaeder H durchschneidet.

Die Linien, welche den Flächen des H entsprechen, würden die Lage der Linien kl und kr haben, kommen aber auf der untersuchten Fläche bestimmt nicht vor. Die Orientirung dieser Linien wäre mit Sicherheit möglich, denn klr ist ein kleines aber nettes durch Theilung entstandenes Hexaeder, dessen Kante k auf der Schnittfläche senkrecht steht, und man sieht deutlich, dass die Linie kf nicht die Diagonale der Hexaederfläche ist, sondern die gedachte Hexaederkante l in der Mitte schneidet.

Die Fläche kl dieses kleinen Hexaeders ist nach der Theilbarkeit etwas in die Masse eingedrungen und bildet eine kleine Spalte, welche durch die Aetzung nicht verlängert wurde. Die Flächen des Hexaeders H, nach denen die Theilbarkeit vorzüglich statt findet, werden also durch die Aetzungslinien nicht angezeigt.

Die Flächen kl und kr gehören zu H, und sie entsprechen den Flächen aed'c' in Fig. 1. Die Linie s entspricht einer Fläche, welche dem H^z angehört, ihre Lage zeigt deutlich, dass sie die Kante k so abstumpfen würde, dass das Eck d' durch die Fläche aj''f'' ersetzt wird, die Linie s ist der Diagonale ce parallel, und die Fläche bei s sollte mit der Schnittfläche den Winkel von 70° 31' 44'' machen, womit die Messung nahe übereinstimmt.

Auch die Linien sr und sm entsprechen zwei Flächen, wovon die Linie sr die Lage ff, die Linie sm die Lage wie ae hat.

Die der Linie sr entsprechende Fläche hat eine gegen die Schnittfläche schiefe Lage mit stumpfem Winkel, so dass sie der Lage einer Fläche $af'f^c$ entspricht, sie gehört also ebenfalls zu H^z.

Die Linie sm hat dieselbe Lage wie kr; die ihr entsprechende Fläche steht senkrecht auf der Schnittfläche, sie ist also die Fläche aed'c' von H.

Da sie von den Linien ae, af'' begränzt ist, so hat sie die Form eines gleichschenkligen Dreiecks.

Zwar nicht in unmittelbarem Durchschnitte mit der Schnittfläche, aber in ihrer Nähe findet sich eine Fläche y, welche auf der Schnittfläche eine Durchschnittslinie parallel mit i bilden würde, ihre Lage ist so, dass sie das Eck a abstumpfen, und einer Fläche wie cjj' entsprechen würde, sie gehört daher zu H'''.

Diese durch die Theilung erhaltenen Flächen wurden ebenfalls geätzt, die Fläche y allein zeigt keine deutliche Streifung; auf s besteht sie nur aus wenigen Linien, die nach ihrer Richtung einem zu H^z gehörenden Zwillingshexaeder entsprechen, dessen mit H^z gemeinschaftliche Zwillingsaxe dem Eckpunkte 'e entspricht, wo 'e den um 180° gedrehten Eckpunkt von H bedeutet.

Ist Fig. 10 a'e'd'e die Fläche s von H^z, also die Fläche acde von H um 180° gedreht, so dass sie die Punkte aj'' f'' in Fig. 1 schneidet, so entspricht die Linie HH dem Durchschnitte mit der Schnittfläche, die Linie a'e, der Begränzung durch sr, einer Fläche von H^z, die Linie sm, der Begränzung durch die gleichbezeichnete Fläche von H, und die gezeichneten Striche können nur einem Hexaeder ihren Ursprung verdanken, welches in e' oder c' den gemeinschaftlichen Eckpunkt mit H^z hat.

Eine dieser Linien ist so scharf und tief, dass man sieht, sie dringt in der Richtung des Pfeiles tiefer ein, die sie bildende Fläche würde also zu dem Hexaeder des Eckpunktes 'e gehören.

Die Streifung auf kl entspricht den Linien d'j und d'f'' oder cj' und cj'', also den H' oder H'', und die auf kr den Linien af'' und af^x, oder c'j' und cf', also den H^z oder H'''. Auf kr ist nebstdem noch die Streifung nach ej' zu bemerken, während die nach ef'' durch die Kleinheit der Fläche und vielleicht nicht hinlängliche Aetzung nicht hervortritt, letztere entspricht H' oder H'''.

Die Diagonallinien sind nicht zu bemerken.

Auf der Fläche sm, die mit kr parallel liegt, ist die Streifung nach den Linien af'', af^x, ej' und ef'' bemerkbar, wo af'' und ef'' ihren zwei gleich langen Seiten parallel ist.

Die Fläche sr ist deutlich gestreift, aber so klein, dass die nähere Bestimmung der Linien zu unsicher ist.

Mehrere Flächen blieben selbst nach der Aetzung vollkommen spiegelnd, aber sie sind theils zu klein, theils so vertieft liegend, dass ihre Bestimmung unsicher wäre, aber sie scheinen H' und H^z anzugehören.

Die Fläche y war ebenfalls mit einer spiegelnden Schichte bedeckt, welche durch die Aetzung bis auf einen kleinen Theil zerstört wurde. Die Hexaeder H, H^z, H''' sind daher auch durch Flächen repräsentirt.

Auf dem grössern Stücke des Meteoreisens, wovon das gezeichnete ein Abschnitt ist, sind mehrere Flächen und Ecke von H durch die Theilung entstanden, die Kanten haben bis 10 Millim. Länge. Nebstdem finden sich kleine Flächen, die wohl zu uneben zu genauer Messung der Neigungswinkel sind, aber sämmtlich den genannten vier Hexaedern zu entsprechen scheinen.

Mitunter sind die Flächen wohl eben, die meisten sind aber etwas gebogen, was eine Folge der zur Theilung angewandten Kraft zu seyn scheint, denn die Flächen dringen auch häufig als klaffende Spalten in die Masse ein.

Die krystallographische Bestimmung der durch Aetzung entstehenden Linien wird auch durch die Beobachtung an einer oktaedrischen Schnittfläche bestättigt. Diese hat in Bezug auf die bisher betrachtete hexaedrische Schnittfläche die Lage von ac'e' in Fig. 1, sie ist in Fig. 4 gezeichnet, ungefähr so wie die Streifung erscheint, jedoch viermal vergrössert, in Fig. 5 und 6 ist der oktaedrische Schnitt ac'e' mit den darauf erscheinenden Linien gezeichnet.

Die Schnittfläche selbst hat eine meist geradlinige aber unregelmässige Begränzung, welche durch andere zufällig geführte Schnitte entstand.

Diese Fläche entspricht sowohl dem Oktaeder, welches zu H gehört, als jenem, welches zu H′ gehört. Diese sollen mit O und O′ bezeichnet werden; die durch die andern Oktaederflächen gebildeten Kanten liegen wie o o o und o′ o′ o′, also parallel aber verkehrt.

Die zu H gehörenden drei Flächenpaare, so wie die zu H′ gehörenden, bilden parallele Durchschnittslinien, so dass beim Vorkommen dieses gleichseitigen Dreiecks von keiner Linie bestimmt werden kann, ob sie einem Durchschnitte mit den Flächen O, O′, H oder H′ entspreche.

Die Schnittfläche zeigt nicht weniger als neun verschiedene Richtungen, nach welchen sich die Linien durchkreuzen.

Zur Orientirung dieser Linien war auch die Fläche s sehr nützlich, diese liegt zwischen dem hexaedrischen und oktaedrischen Schnitte, und um diese nicht zu zerstören, konnte auch der oktaedrische Schnitt nicht in unmittelbarer Berührung mit dem hexaedrischen geführt werden.

Da s die Fläche a j′ f″ von H^z ist, so liegt sie in derselben Zone mit beiden Schnittflächen, aber gegen a c d e weniger geneigt, als die Fläche O.

Durch Breite und Tiefe sind vor allen die Linien in der Richtung z ausgezeichnet, ähnlich aber feiner sind die von β, zum Theil scharfe tiefe Furchen bildend erscheinen die Linien x y, und α, als sehr feine und meist kurze, je zwischen 2z liegende, mitunter tiefe Furchen γ und z, als einzelne scharfe Furchen und δ.

Eine schmale, glänzende, eingewachsene, gegen die Schnittfläche schief liegende Fläche φ entspricht der Richtung y, einige ähnliche aber schwächer glänzende und schmälere x.

Nach der Orientirung der Schnittfläche erkennt man sogleich, dass x, y, z unter einander gleichseitige Dreiecke bildend, den Durchschnittslinien von H und H′ entsprechen, und die andern 6 Linien entsprechen vollkommen den mit H in Zwillingen verbundenen drei Hexaedern H^z, H″ und H‴, indem eine geometrische Constitution der Flächen dieser Hexaeder für die Durchschnittslinien mit der Fläche O die Fig. 6 gibt.

Als Beispiel hievon sollen die Flächen-Durchschnitte von H^z mit der Fläche a e′ c′ = O in dem Hexaeder Fig. 1 construirt werden.

Die erste Fläche von H^z sey a j″ f″, da die Linie j″ f″ parallel e′ c′ ist, und beide Flächen sich in a schneiden, so wird jeder Durchschnitt dieser Fläche mit O parallel mit c′ e′ seyn. Eben so ist der Durchschnitt einer Fläche von H‴ mit O parallel a′ c′ und der von H″ mit O parallel a c′.

Eine zweite Fläche von H^z ist die Fläche a f′ f^o (ihr = a′ f″ f^x). Eine ihnen parallele Fläche geht durch c′ j′ d f. Sie schneidet also O in den Punkten e′ und p, wo a p ein Viertel von a c′ ist, sie bringt im Durchschnitte mit O die Linie τ hervor.

Die dritte Fläche von H^z ist $a g f^x$ (ihr parallel $a' f^c j''$). Eine ihnen parallele Ebene ist $d j j' c'$, sie schneidet O in den Punkten c' und q_2, wo $a q_2$ ein Viertheil von $a e'$ ist, ihr Durchschnitt mit O entspricht der Linie δ.

So wie die Richtungen τ, δ und z für H^z nachgewiesen sind, können auch für H'' die Richtungen α, β und x, für H''' die Richtungen ε, γ und y construirt werden.

Die Flächen, welche diese Linien bilden, würden gegen O so geneigt seyn, dass sie in der Richtung der Pfeile nach unten in die Masse eindringen.

Einen geometrischen Beweis für diese Neigung erhält man durch die Betrachtung, dass die Fläche, welche O in c' und p schneidet, die H-Kante $a d'$ in dem Punkte s' schneidet, dieser Punkt in die horizontale Projection des oktoedrischen Schnittes Fig. 5 als die Mitte der Kante $a d'$ eingetragen, zeigt, dass die zu τ gehörende Fläche gegen j' nach oben, also gegen unten in der Richtung des Pfeilers geneigt ist.

Die auffallendste Streifung ε ist die von H''', also nicht dieselbe, welche auf der Fläche H die vorwaltende war; aber wenn man berücksichtigt, dass die Fläche O gerade bei, gleichsam unter mn liegt, wo die Streifung die Flächen von H'' oder H''' anzeigt, so wird diese Erscheinung um so natürlicher, und auch die Fläche y, welche gegen O in der Richtung γ ganz nahe der Schnittfläche O liegt, zeigt, dass in diesem Theile des Meteoreisens das H''' vorwaltend wird.

Die nächst auffallendsten Streifungen β, x und α gehören zu H''', sodann y und γ wieder zu H''', die am wenigsten markirten z, δ, τ gehören zu H^z, nur die Linien z, welche zugleich H^z, H und H' repräsentiren, sind über die ganze Fläche verbreitet.

Es sprechen also die Beobachtungen an dieser Oktaederfläche für das Zusammenvorkommen aller fünf Hexaeder, aber das Vorwalten eines oder des andern Zwillings wechselt in verschiedenen Theilen des Stückes.

Die vier Hexaeder H^z, H', H'', H''' haben eine solche Lage gegen H, dass ihre Flächen parallel mit den Flächen des Trigonalikositetraeders 2O liegen *), welches in Fig. 7 in horizontaler Projection nach der trigonalen Axe $d d'$ aufrecht stehend, gezeichnet ist.

Die Linien $a c' e'$ entsprechen dem oktaedrischen Schnitte in Fig. 1, somit den Diagonalen von H.

Jede Fläche enthält die Bezeichnung, welchem Hexaeder sie entspricht; H^z, H'', H''' bilden je eine der mittelsten Flächen, welche das H-Eck d' schief abstumpfen, und je zwei der äussersten, beinahe senkrecht stehenden, daher sehr verkürzt erscheinenden Flächen, welche je 2 der Ecken $a c' e'$ abstumpfen.

H' ist mit derselben Neigung gegen O, in der inversen Lage wie H.

Die Durchschnittslinien der äussersten sechs Flächen mit O entsprechen den Linien α, β, γ, ε, δ, τ.

---

*) 2O nach NAUMANN's Bezeichnung, das Galenoid HAIDINGER's, dessen drei, an einem trigonalen Eck anstossende Kanten den Winkel 152° 44′ 2″ haben.

Die früher erwähnte eingewachsene spiegelnde Krystallfläche φ, welche in der Richtung der Linie y liegt, erlaubt noch eine Beobachtung, indem ihre Neigung gegen O ungefähr beobachtet werden kann.

Entspräche sie H′ oder H‴, so müsste sie nach links in die Masse eindringen, diess ist aber nicht der Fall, sondern sie ist nach rechts, wie es der Pfeil andeutet, geneigt, entspräche sie einer Fläche von H, so müsste sie mit der Fläche O den Winkel von 125° 14′ machen und in der Richtung des Pfeiles fallen.

Sie scheint aber einen viel stumpfern Winkel mit O zu machen, und zwar ungefähr denselben Winkel von 164° 14′, welchen die Fläche e′j′f″ von H‴ mit O nach der entgegengesetzten Seite machen würde, sie hätte also, wenn die Schätzung des Winkels richtig ist, die Lage von c′j′f″, aber von j′f″ um die Axe d d′ um 180 gedreht.

In Bezug auf H und den Eckpunkt d′ hat c′j′f″ die Lage einer Fläche von 2O, also die Fläche φ die Lage der entsprechenden Fläche von 2O′, wenn diess der Zwilling von 2O nach der Axe d d′ bedeutet und 2O′ bezieht sich auf H′, wie 2O auf H.

Für H′ sind nebst H wieder noch 3 Zwillingsbildungen denkbar, nach den um 180° gedrehten trigonalen Axen a a′, c c′ und e e′, welche mit H^a, H^c und H^e bezeichnet werden sollen.

Diese 4 Zwillingshexaeder von H′ haben gegen H′ dieselbe Lage, wie die Flächen von 2O′, die Fig. 7 um 180° gedreht, gibt ihre Lage, so dass für H‴, H^e, für H^z H^a, für H″, H^c zu setzen ist.

Die Flächen 2O′ erscheinen gegen H in dreifacher Stellung, die mittelsten drei wie die Flächen von $\frac{7}{4}O\frac{7}{4}$*), dies ist je eine Fläche von H^a, H^c und H^e welche die inverse Lage von aj″f″, cj″j′ und ej″f′ haben, dann die drei Flächen von 2O′, welche mit den erstern an den längsten oktaedrischen Kanten zusammenstossen, wie H, denn H ist in der inversen Lage von H′, und endlich die sechs äussersten Flächen von 2O′ welche paarweise zu H^a, H^c und H^e gehören, haben gegen H die Lage der Flächen von 8O2, und diese würden auf der Fläche O die Durchschnitte parallel den Linien α, β, γ, ε, δ, τ hervorbringen, aber mit entgegengesetzter Neigung.

Die Fläche φ würde dann dem H^e zugehören und in Bezug auf O wie $\frac{7}{4}O\frac{7}{4}$ liegen.

Diese Bemerkung führt natürlich auf die Frage, ob die Streifung der oktaedrischen Schnittfläche nicht in der Art betrachtet werden könne, dass sie den vier mit H′ verbundenen Zwillingshexaedern angehört, denn die Schnittfläche entspricht den beiden Oktaedern O und O′, und es können daher ebensowohl die zu H′ gehörenden Zwillingsbildungen in ihr vorkommen, wie die zu H gehörenden.

Die Fig. 6 braucht nur umgekehrt zu werden, so entspricht sie dem Schnitte von O′ in H′, die beiden H und H′ bringen wieder dieselbe Streifung parallel x, y, z hervor,

*) $\frac{7}{4}O\frac{7}{4}$ nach NAUMANN's Bezeichnung, das Leucitoid HAIDINGER's, dessen drei an einem trigonalen Ecke anstossenden Kanten den Winkel von 152° 44° 2″ haben.

aber die sie bildenden Flächen haben die entgegengesetzte Neigung von der welche die Pfeile anzeigen, oder dieselbe, wenn H und H' vertauscht werden; und die mit H^z, H'', H''' bezeichneten Linien gehören nun zu H^a, H^c, H^e, wobei die Neigung der entsprechenden Flächen wieder den Pfeilen folgt, aber da die ganze Figur umgekehrt zu nehmen ist, eine der frühern Neigung entgegengesetzte wird.

Wenn die Linien über die ganze Oberfläche des Stückes verfolgt werden könnten, so liesse sich die Neigung der ihnen entsprechenden Flächen annähernd bestimmen, und daher entscheiden ob die Fig. 6 oder ihre Umkehrung der Wirklichkeit entspricht. Die Linien in der Richtung ε haben eine solche Lage, dass es auf den ersten Blick wohl scheint, sie seyen mit den Linien f der Hexaederfläche und den Linien f'' einer dritten Fläche K, welche schwach etwa 30° gegen H geneigt ist, und in Fig. 8 gezeichnet wurde, in Verbindung.

Jedoch die Linie f auf H kann nicht zu H''' gehören, sowie ε nicht zu H^z oder H', sondern die Verbindungslinie zwischen f und f'' über die Fläche O entspricht der Linie y. Dass ein Zusammenhang der Linien f in H, f'' in K und ε in O stattfinde, wird übrigens schon dadurch widerlegt, dass weder die Linien f'' in K noch ε in O bis an den Rand beider Flächen fortsetzen um sich zu verbinden, sondern dieser Rand blieb fast ganz ungezähnt, und auf dem Rande von O sind die Linien y am häufigsten.

Zwischen O und H ist eine kleine Fläche übrig, die durch Aetzung keine deutlichen Linien erhielt, es ist daher die Verbindung der Streifen zwischen O und H direct nicht zu beobachten.

Wenn ε von einer H''' zugehörenden Fläche gebildet wird, so müsste sie auf K etwa in der Richtung 2 erscheinen, und wird sie auf eine Fläche von H^e bezogen, so würde sie auf K etwa mit −1 übereinstimmen, von beiden Richtungen sind Linien vorhanden.

Uebrigens zeigt die Betrachtung des Stückes auch die Verbindung der Linien f in H und f'' in K nicht deutlich, sondern nur die ziemlich ähnliche Gruppirung dieser Linien lässt diesen Zusammenhang vermuthen.

Die Fläche K enthält viele Linien, wovon nur f'' über die ganze Fläche verbreitet ist, die deutlichsten Linien nebenbei sind s' g' i' h' 1, 2 und τ'.

Die Flächen K und O, wie sie in Fig. 8 gezeichnet sind, bilden die zwei oberen Seiten des untersuchten Stückes, während die Fläche H die Grundfläche bildet.

Um die Lage der auf der Hexaederfläche erkannten Linien mit den Linien der Fläche K zu vergleichen, ist dieselbe Fig. 9 in einem Hexaeder gezeichnet, dessen unterste Fläche der hexaedrischen Schnittfläche a c d e entspricht, die Fläche K liegt in d u v w, und die oktaedrische Fläche in a m p.

Durch die schiefe Lage der Fläche K müssen die Flächen, welche h und i entsprechen, wenn sie zu H'' gehören, auf der Fläche K einen grösseren Winkel bilden als auf H, diese Linien finden sich als k' und i' in der Nähe von m vor, also gerade an dem dünnsten Theile des Stückes in Verbindung mit den auf H bei m liegenden Linien h und i, ihr Winkel ist auch auffallend grösser als dort.

Die für H''' die Linien h und i bildenden Flächen müssten auf k einen kleineren Winkel einschliessen als auf H; ob dieselben vorhanden sind, ist wohl schwer zu entscheiden, die Linie s' oder s'' könnte ihnen entsprechen, und die Linien g' und g'' die dazu gehörenden dritten der Diagonale a d parallelen Linien repräsentiren. Die Linien i'' scheinen nicht ganz parallel mit i' zu seyn, diese könnten ebenfalls zu H''' gehören, besonders da sie in der Nähe der Fläche y liegen, welche zu H''' gehört.

Die Linie s entspricht derselben Fläche, welche schon oben in Verbindung mit H betrachtet, und als die Fläche a s'' f'' von H^z erkannt wurde, sie entspricht der Linie z in O und mehrere mit s' bezeichnete Linien scheinen ihr parallel zu liegen.

Die Linien für H^z wären $g' f' s'$, für H' die $g'' f'' s''$, g' und f' müssten fast parallel liegen, g'' und f'' beinahe einen rechten Winkel bilden, die beiden s' und s'' müssten gegen w convergiren.

Da die Linie s' der Fläche s nahe liegt und ihr parallel ist, mag sie wohl zu H^z gehören, sowie die Linien f' und g', welche durch eine schwache Streifung in dieser Richtung angedeutet erscheinen; es scheint jedoch s' nur wenig verschieden von der Richtung s'' und sollte vielleicht damit vereinigt werden.

Die Linien s'' und g'', welche bei p mehrere Durchkreuzungen bilden, gehören wahrscheinlich zu H', sowie auch die Hauptstreifung f'', welche dann mit f auf H und y auf O eine Fläche bildete.

Die Richtungen und der Parallelismus dieser ausser f'' sehr kurzen und vereinzelten Linien ist jedoch schwer zu constatiren.

Es kommen auch mehrere vereinzelte Linien auf k vor, worunter besonders τ' zu beachten ist, denn diese Linie durchsetzt den von der Aetzung sonst wenig angegriffenen Rand zwischen K und O spaltförmig, und es ist kein Zweifel an dem Zusammenhange von τ' mit einer Linie τ auf der Fläche O. Wenn τ zu einer Fläche von H^z gehört, so müsste seine Fortsetzung in K ungefähr wie g' erscheinen, die Linien $g' f' g''$, die Fortsetzungen von ε und χ, würden aber alle so nahe in derselben Richtung liegen, und die Streifung nach diesen Richtungen ist mit geringer Ausnahme über die ganze Fläche k verbreitet, aber so schwach, dass keine dieser Linien mit Bestimmtheit nachgewiesen werden kann.

Die Linie τ' hat aber die entgegengesetzte Lage, und entspricht einer Fläche von H, eine τ' oder 1 parallele Streifung ist ebenfalls über die ganze Fläche verbreitet, aber sehr schwach.

Die mit 1 und 2 bezeichnete Streifung, wovon 2 auch in einer sehr scharfen glänzenden Linie vorkömmt, könnten auch den vertical stehenden Flächen von H entsprechen, und 2 ist eine äusserst schmale aber glänzende Fläche, welche der hexaedrischen Schnittfläche a c d e parallel liegt.

Mehrere dieser Linien könnten wohl auch anders gedeutet werden, aber bei der unregelmässigen Lage der Fläche K, und der Möglichkeit von 8 Hexaedern, ist einige Willkühr in der Wahl gestattet, denn Winkelmessungen sind unausführbar.

In Berührung mit K ist noch eine Fläche bei i‴, welche der Fläche e′ f‴ j′, also H‴ entspricht. Ihr Durchschnitt mit K ist den Linien bei i‴ parallel.

Es erübrigen jetzt nur noch einige Bemerkungen über die physische Beschaffenheit der geätzten Flächen.

Die Fläche H zeigt mit Ausnahme einer eingewachsenen silberweissen Parthie von Schreibersit und einer durch die Aetzung zerstörten Parthie Schwefelkies nur die Eisenfarbe, mit vertieften Linien ohne auffallenden Unterschied im Glanz, jedoch in einigen Richtungen, ganz abweichend von jener, in welcher die ganze Fläche glänzt, bemerkt man besonders bei Kerzenlicht, ein schwaches Schimmern, welches auf kleine Ebenen deutet, die nicht in der Richtung der Schnittfläche liegen. Die Flächen O und K sind hievon sehr verschieden, was zum Theil in ihrer stärkeren Aetzung begründet seyn mag, denn sie zeigen durchaus die Abwechslung von erhabenen und vertieften Linien; wo eine Linie einzeln steht, ist sie vertieft, oder sie entspricht einer gleichsam eingewachsenen Krystallfläche.

Diese Flächen zeigen fast in allen Richtungen einen lebhaften Glanz, welcher, da er nicht von einer, sondern von vielen Ebenen ausgeht, als sehr glänzendes Schimmern bezeichnet werden könnte.

Auf der Fläche K sind alle Linien besonders durch diesen Glanz erkennbar, indem die erhabeneren Stellen in gewissen Richtungen eisengrau und glanzlos, die vertieften Stellen allein lebhaft glänzend fast silberartig erscheinen.

Die glänzenden Schuppen, welche beim Auflösen des Meteoreisens, sowie beim Aetzen mit sehr schwacher Salpetersäure sich loslösen, scheinen die Ursache dieses lebhaftern Glanzes zu seyn, sie bilden den Grund der Furchen, treten jedoch nur bei gewissen Graden der Aetzung auf, bei stärkerer Aetzung der Fläche O verschwand der lebhafte Glanz der vertieften Linien, und der Grund derselben schien dieselbe Beschaffenheit zu haben, wie die erhabenen Parthien.

In andern Richtungen gesehen glänzen die erhabenen Parthien eben so lebhaft, und auf beiden Flächen K und O, die doch einen Winkel von etwa 100° machen, zugleich, mitunter sieht man die erhabenen und vertieften Stellen zugleich aber mit verschiedener Stärke glänzen, so dass man die stärkeren Streifungen in jeder Richtung mit freiem Auge deutlich sieht, und nur die schwächer markirten Streifungen fordern, in einer besondern Richtung beleuchtet und gesehen zu werden, um deutlich zu erscheinen; diess ist fast immer die Richtung, in welcher sie gehen, oder senkrecht hierauf.

Die Flächen O und vorzüglich K zeigen noch eine merkwürdige Erscheinung. Durch eine starke Loupe betrachtet, besteht die Fläche K ganz aus treppenförmig übereinander liegenden Schichten, die wie es scheint, der hexaedrischen Schnittfläche parallel liegen, und höchstens 0.05, ja vielleicht nur 0.02 Millimeter Dicke haben.

Wenn man in der Richtung der Schichten auf K sieht, bemerkt man nur Unebenheit aber nicht die Schichtung, diese ist überhaupt nur deutlich, wenn man die Flächen K und O in der Richtung des grössten Glanzes and von der Seite betrachtet, wie diese Schichten gleichsam ausgehen.

Wie oben erwähnt, ist diese Richtung nicht die, welche den Flächen K und O als spiegelnd zukommen würde, sondern die, welche dem Spiegeln von Flächen parallel mit H entspricht. Man muss von oben fast parallel mit den Flächen K und O dieselben betrachten, um diesen Glanz der Schichten zu bemerken, während man die Schichten selbst am deutlichsten von unten oder fast senkrecht auf die Flächen gesehen wahrnimmt.

Auf O zeigen nur die erhabenen Stellen diese Schichten, der Grund der Furchen erscheint eben, während auf K, wo die Linien überhaupt nur wenig vertieft sind, auch diese die Schichten zeigen.

Die Ebene dieser Schichten ist dieselbe, nach welcher die Theilung an dem untersuchten Stücke am ausgezeichnetsten stattfand, indem an dem Stücke, wovon das beschriebene, allseitig geätzte, ein Abschnitt ist, die Theilungsflächen nur nach a c d e ausgezeichnet sind, nach den andern hierauf rechtwinkligen H-Flächen aber viel kleiner und unvollkommener entstanden.

Auch die Theilungsebenen dieses Stückes zeigen deutlich diese a c d e parallele schichtenförmige Fügung des Meteoreisens, und diese ist viel undeutlicher an den andern beiden Flächen des H.

Eine solche nur zum Theile abgelöste Schichte lässt sehen, dass darunter eine viel glattere und glänzendere Schichte liegt.

Zwei kleine Flächen, welche ungefähr dem Dodekaeder entsprechen, erhielten durch Aetzung nur sehr undeutliche Linien.

Aus diesen Untersuchungen kann man nun den Schluss ziehen, dass das Braunauer Meteoreisen eine mehrfache Zwillingsbildung darstelle, so dass ein Zwilling von zwei Hexaedern den grössten Theil der Masse bildet, dass diese Hexaeder sich aber an mehreren Punkten von diesen vorwaltenden Zwillingsbildungen befreien, und nach anderen trigonalen Axen Zwillingsbildungen eingehen. Ganz frei von Zwillingsbildung ist wohl kein Theil der Masse, da die lineare Zeichnung der geätzten Flächen überall analog ist.

Bei der Wahrscheinlichkeit so vieler Hexaeder ist es nicht auffallend, dass die meisten Schnittflächen einer hexaedrischen Fläche sehr nahe stehen, daher die Linien nur wenig in den Winkeln von jenen abweichen, welche sie auf einer hexaedrischen Schnittfläche haben müssten.

Parallel den Flächen dieser Hexaeder-Zwillinge ist das Meteoreisen aus Schichten zusammengesetzt, die vielleicht durch den Nikelgehalt verschieden sind, und zwischen diesen Schichten liegt auch der Schreibersit, in Schuppen und Krystallblättchen, während der Schwefelkies in unregelmässig gelagerten Parthien eingewachsen ist.

Die hexaedrische Theilbarkeit beruht wohl ebenfalls auf der geringeren Cohäsion verschiedenartiger Schichten, nicht auf der Ungleichheit der Cohäsion in einer homogenen krystallisirten Masse, wie bei homogenen Krystallen.

Eine ähnliche Krystallbildung scheint in mehreren Meteoreisen vorzukommen, und eine nähere Untersuchung der krystallinischen Struktur derselben ist daher wünschenswerth.

Fig. 1.

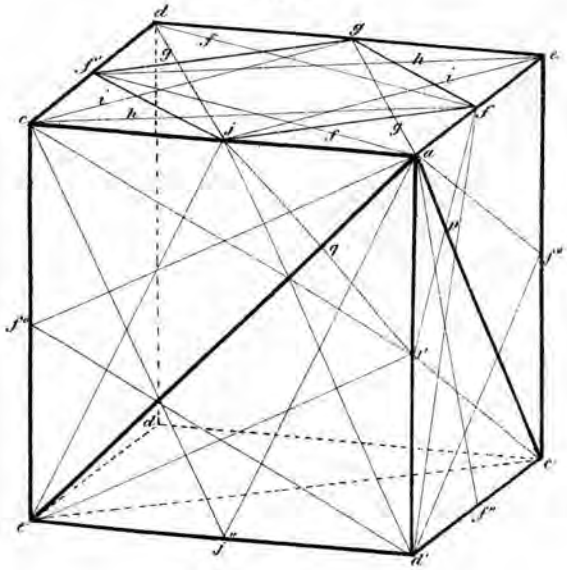


Fig. 2.

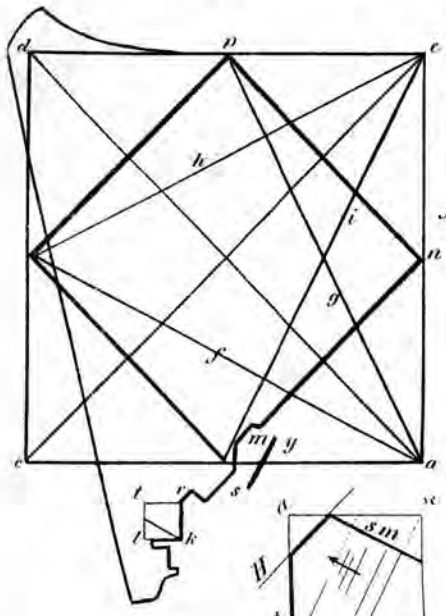


Fig. 3.

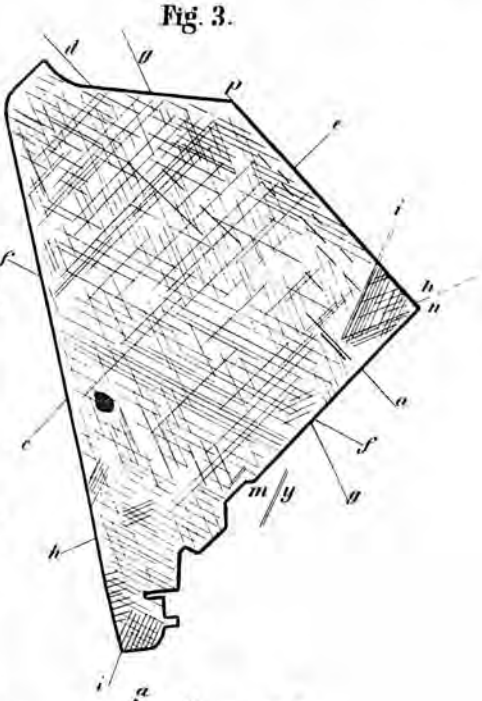


Fig. 10.

Fig. 4.

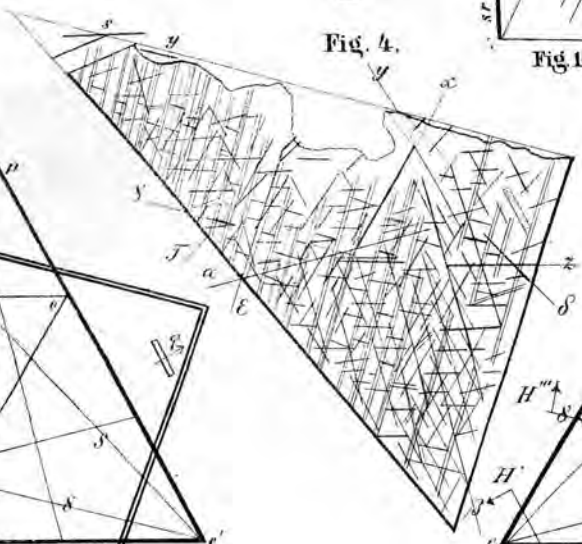


Fig. 5.

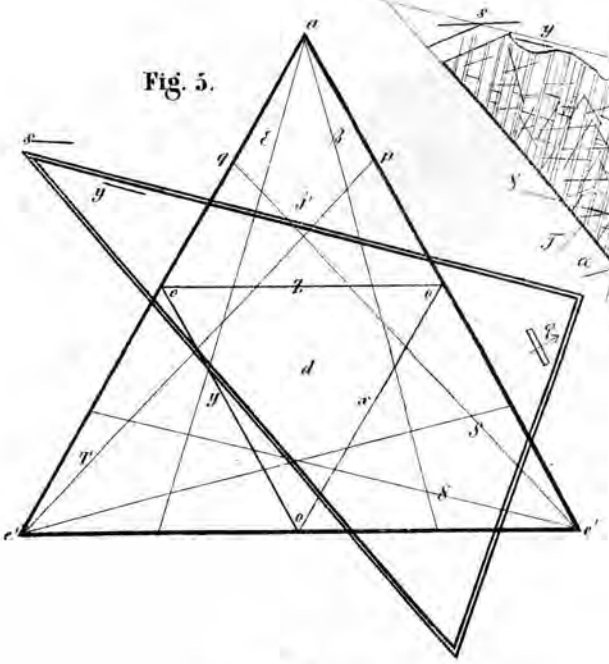


Fig. 6.

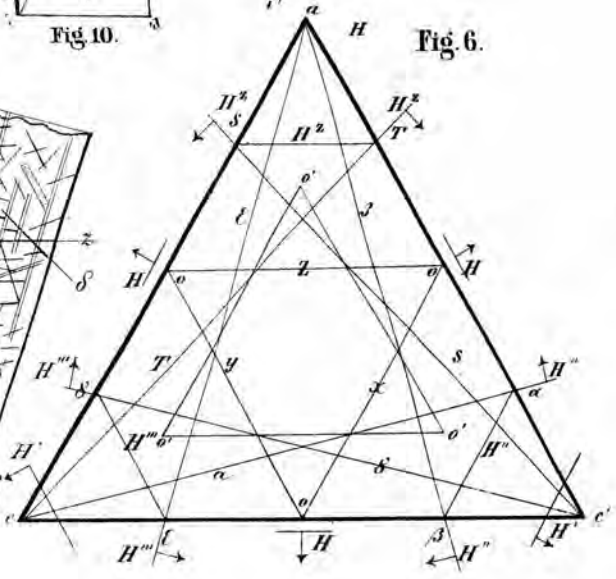


Fig. 7.

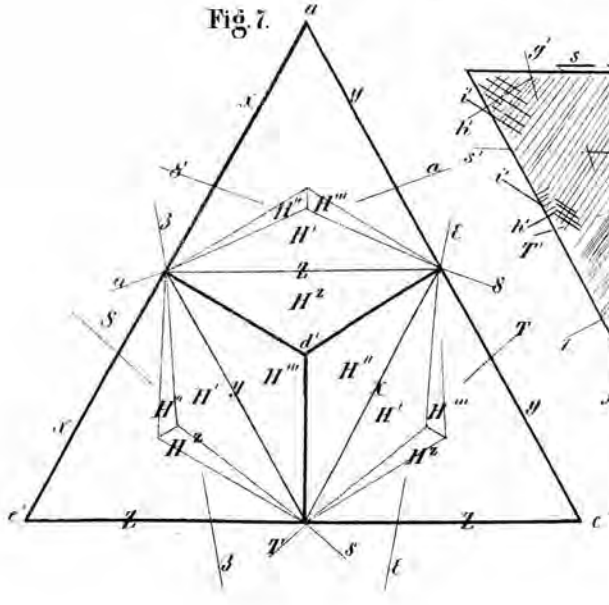


Fig. 8.

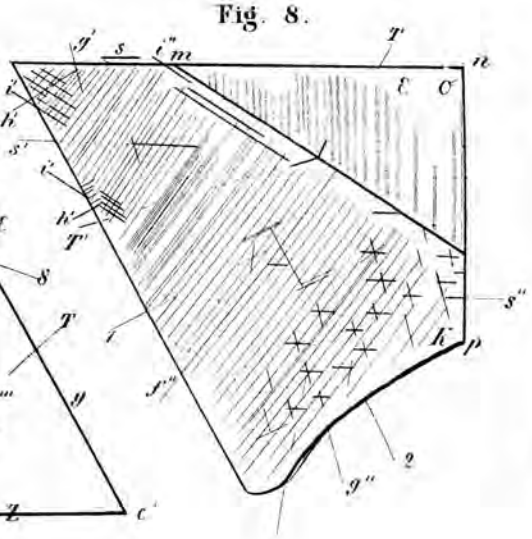
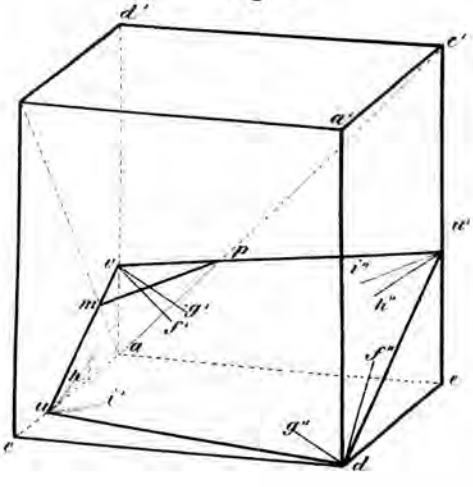


Fig. 9.



IV. Höhenmessungen in den norischen und rhätischen Alpen.

Von

Philipp Otto Werdmüller von Elgg.

Seit längerer Zeit mit Höhenmessungen beschäftigt, so oft sich hiezu eine Gelegenheit darbot, dachte ich nie im entferntesten daran, diese Producte einer blossen Liebhaberei dem gelehrten Publicum vorzuführen, bis Herr Haidinger, zu dessen Kenntniss sie der Zufall gebracht hatte, mich hiezu aufforderte. Meine Messungen sind viel zu wenig zahlreich, um zu einem vollständigen Relief auch des kleinsten Districtes, geschweige denn einer ganzen Provinz dienen zu können. Nur diese erwähnte Veranlassung ist es daher, welche mich bestimmte, die erlangten Resultate als einen Beitrag zur Kenntniss des Landes der Oeffentlichkeit zu übergeben, und ich erlaube mir nur einige bezügliche Worte voranzuschicken.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass eine genaue Kenntniss der Höhen eines Landes von vielfältigem Interesse ist, wobei die Messungen sich keineswegs auf die höchsten Bergkuppen allein beschränken dürfen, sondern es müssen sich dieselben auch auf alle Ortschaften erstrecken, die Thalsohlen müssen von Strecke zu Strecke bestimmt werden, Wasserscheiden und Gebirgspässe müssen deren Gegenstand eben so gut seyn, wie Gebirgshöhen, Quellen grösserer Wässer, Seen u. s. f. — so zwar, dass darnach ein richtiges Relief des Landes verfertigt werden könnte. So schätzenswerth in dieser Beziehung die Katastral- und Generalquartiermeisterstabs-Messungen auch sind, so reichen sie doch bei weitem nicht aus; meistens, zumahl in gebirgigen Provinzen, geben sie nur Bergspitzen, so wie sie eben zum Zweck der Triangulirung günstig gelegen waren, und sind an Zahl zu dem angedeuteten Zwecke viel zu gering. Um diesen zu erreichen, ist das Zusammenwirken Vieler unerlässlich, und das Barometer das einzige Instrument, wodurch eine so ungeheuere Zahl von Höhenmessungen ohne einen unerschwinglichen Zeit- und Kostenaufwand ermöglicht wird.

Manche haben daher Zusammenstellungen von Höhen geliefert, worunter die zahlreichsten mir bekannten von Schmidl in seinen Reise- und topographischen Werken, und von Suppan (dessen Hypsometrie, Innsbruck) herstammen, Andere wieder lieferten zahlreiche Messungen. Leider haben aber Viele darunter sich wohl keine andere Aufgabe gestellt, als Zahlen auf Zahlen zu häufen, ohne deren Richtigkeit, weder als

Sammler, noch als Beobachter, weiter einer kritischen Prüfung zu unterziehen. Um hiefür nur einige Belege zu geben, mögen folgende auf bekanntere Punkte sich beziehende Beispiele dienen.

So gibt (SCHMIDL's Schneeberg) WEIDMANN den Gahns zu 3022′ an, während er offenbar über 4000, wahrscheinlich nahe an 5000′ hat — den Grünschacher (Raxalpe) gibt WEIDMANN ebenfalls auf 3022′ an, während das Krummholz darauf eine viel grössere Höhe nachweist. — Den Park von Gutenstein setzt er auf 1443′, die Ruine (schätzungsweise 400′ höher liegend), nur auf 1404′ — Mürzzuschlag: 1939 und Mürzsteg nur 1968, Neuberg aber, zwischen beiden liegend: 2106. — Für den Semmeringkogl findet man 4416 und 3232; für die Hohe Wand vollends nur 1486′. — Und um auch aus „SCHMIDL's Oesterreich" etwas zu citiren, führt dieser Autor Heilbad Gastein, nach SEETHALER mit 2081.7′ und nach v. KOCH-STERNFELD mit 3036.7 an, wo also wenigstens Eine dieser Angaben nothwendig falsch seyn muss, ohne dass man irgend einen Anhaltspunct hat, der veranlassen könnte, sich für den Einen oder den Andern dieser Höhenwerthe, als den richtigern, zu entscheiden.

Es ist also klar, dass derlei Verzeichnisse werthlos sind; denn sehr oft fehlen die Anhaltspuncte, um, wie in diesen Beispielen geschah, schlechte Bestimmungen auszuscheiden oder als solche zu erkennen, und hierdurch werden auch die guten, darin enthaltenen Angaben verdächtig. In derlei Zusammenstellungen sollten daher nur solche Höhenwerthe aufgenommen werden, welche entweder das Mittel aus mehreren gut stimmenden Angaben verschiedener Beobachter bilden, bei denen das Messungsverfahren entweder genau bekannt, oder durch den Namen des Beobachters hinreichend verbürgt ist, oder aber solche, die aus mehreren Messungen desselben Beobachters abgeleitet wurden. Einzelne Barometermessungen sollten entweder ganz ausgeschlossen, oder als wenig verlässlich bezeichnet werden, da auch der gewandteste Beobachter bei ungünstigen meteorologischen Verhältnissen ein schlechtes Resultat erlangen kann. Endlich sollten die Puncte, worauf sich die Messungen beziehen, genauer bezeichnet seyn, als bisher meist geschah, um die aus der ungenauen Bezeichnung herrührende Unsicherheit zu vermeiden, die in manchen Fällen (z. B. Wildbad-Gastein) einige hundert Fuss betragen kann.

Die so eben gerügten Uebelstände bei nachfolgenden Höhenangaben zu vermeiden, war ich besonders bedacht. Die Puncte, auf welche sich die Messungen beziehen, sind so bezeichnet, dass jeder sie leicht wieder auffinden kann; und ich gebe mein Verfahren mit allen gebrauchten Vorsichtsmassregeln hier ausführlich an.

Die verwendeten Barometer wurden von Zeit zu Zeit mit jenen der Fundamentalstationen verglichen. Fand die Ablesung an einer andern Scale statt, als an jener, welche zur Vergleichung gedient hatte, so wurde bei der Maassreduction gehörige Rücksicht auf den Umstand genommen, dass die Längen nicht immer richtig aufgetragen sind. So sind z. B. an einem meiner Barometer 760 Millimeter nahe 760.5 Millim. richtigen Maasses lang. Bei Vergleichungen von Barometern an Scalen, welche nach dem-

selben Maasse getheilt waren, unterblieb eine Vergleichung der Scalen selbst; denn in diesem Falle wird ein allfälliger Fehler derselben in die Reduction des Quecksilberstandes mit inbegriffen; und obgleich dann strenge genommen der bestimmte Reductionswerth nur für Einen Barometerstand richtig ist, so kann derselbe dennoch auch für alle andere vorkommenden Stände angewendet werden, weil die Veränderungen jenes Theiles des Reductionswerthes, der vom Scalenfehler abhängt, innerhalb der meist vorkommenden Differenzen von Barometerständen, als verschwindend vernachlässigt werden kann. Die Temperatur der Scalen blieb unberücksichtigt, weil die daraus entspringende Abweichung im Resultate gegen die unvermeidlichen Fehler ebenfalls verschwindet. Zur Berechnung fand ich die im *Annuaire du bureau des longitudes* enthaltenen nach OLTMANN's bearbeiteten Tafeln am bequemsten, zumahl auf Reisen, um an Ort und Stelle, oder sobald die correspondirende Beobachtung bekannt ist, die Rechnung anstellen zu können. Als Fundamentalpuncte dienten grösstentheils Wien und Zürich; zuweilen auch andere entweder durch den Kataster, oder durch zahlreiche Barometermessungen bereits genau bestimmte Puncte, z. B. Pitten, Hofgastein, Heiligenblut.

Da es nicht immer möglich war, die Beobachtungszeit der Vergleichungsstation inne zu halten, so wurde in diesem Falle der Barometer- und Thermometerstand der letztern für den Moment der Beobachtung unter der Voraussetzung, dass die Aenderungen der Zeit proportional seyen, zwischen der zunächst vorangehenden und nachfolgenden Bestimmung interpolirt, und die Rechnung mit diesen interpolirten Barometer- und Thermometerständen durchgeführt. Dieses Verfahren gründet sich allerdings auf eine willkührliche Annahme, gibt aber doch ein richtigeres Resultat, als wenn man geradewegs die nächstliegende Vergleichungsbeobachtung als Grundlage annehmen wollte. Am meisten dürfte das Lufttthermometer von dieser Annahme abweichen; bedenkt man aber, dass ein Fehler von 5° C. im vorausgesetzten Stande des Einen Thermometers selten eintreten, und dass derselbe erst bei 10000′ Höhendifferenz einen Fehler von 100′, bei Höhenunterschieden, wie sie meist vorkommen, nur 10 bis 30′ Unsicherheit nach sich zieht; bedenkt man ferner, dass meteorologische Einflüsse viel grössere Fehler bewirken können, und der Construction der Berechnungsformeln ebenfalls manche willkührliche und nur annähernd richtige Annahme zu Grunde liegt; bedenkt man endlich, dass Zeitersparniss und Leichtigkeit der Ausführung ein Hauptvorzug der barometrischen Höhenmessung ist, welcher grösstentheils verloren ginge, wenn der Beobachter an wenige bestimmte Stunden gebunden wäre, so wird man wohl geneigt seyn, das bezeichnete Verfahren zu rechtfertigen.

Bei kleiner Entfernung des zu bestimmenden Punctes A von einem bereits genau bestimmten Puncte B, wurde zuerst in B, dann in A, endlich wieder in B, oder zweimal in A, und in der Zwischenzeit einmal in B beobachtet, und für jenen Punct, an welchen zwei Beobachtungen statt fanden, wie oben interpolirt, um den Stand zu erhalten, welcher gleichzeitig mit der Beobachtung an jenem Puncte eintrat, wo nur Eine solche statt fand. Bei kurzen Zeitintervallen und bei umwölktem Himmel, wo das

Thermometer oft den ganzen Tag fast stationär bleibt, erhält man sehr gute Resultate. Auf diese Art wurden Nr. 35, 76, 79, 80 und 81 des Verzeichnisses bestimmt.

Einzelne Beobachtungen werden von zufälligen meteorologischen Verhältnissen oft sehr afficirt. Man kann sich durch Vervielfältigung der Beobachtungen davon unabhängig machen; jedoch müssen diese in um so längern Zeitintervallen wiederholt werden, als die Stationen weiter von einander entfernt sind, damit man mit Zuverlässigkeit annehmen könne, dass die vorhanden gewesenen Störungen des atmosphärischen Gleichgewichtes mittlerweile verschwunden seyen, und andern, vielleicht in entgegengesetztem Sinne wirkenden Platz gemacht haben. Wo daher mehrere Resultate im Verzeichniss enthalten sind, ist zwischen zwei Beobachtungen immer ein Zwischenraum von mindestens 24 Stunden, meist aber von mehreren Monaten enthalten. Beobachtungen, welche alle Viertel- oder Halbestunden wiederholt werden, wie von manchen Beobachtern geschieht, sind wenig besser als eine Einzige. Es werden zwar die ohnediess kleinen Beobachtungsfehler ausgeglichen; die vielfach grössern atmosphärischen Störungen afficiren aber so nahe aneinander liegende Beobachtungen fast gleich.

Den Einfluss dieser atmosphärischen Störungen kann man aber — wenn auch nicht ganz — doch zum grössten Theile auch für eine einzelne Beobachtung wegbringen, wenn man dieselbe mit mehreren Vergleichungsstationen zusammenstellt. In nachfolgendem Verzeichnisse sind alle mit † bezeichneten Werthe auf diese Art bestimmt, und zwar waren meistens Wien und Zürich die Vergleichungspuncte. Das Verfahren hiebei beruht auf Folgendem:

Stellt man eine Reihe von Barometerbeobachtungen an, so nehmen die Grenzen, zwischen denen die erhaltenen Höhenwerthe schwanken, mit dem Höhenunterschiede, besonders aber mit der Distanz der Stationen zu. Bei zunehmender Entfernung erweitern sich diese Grenzen anfangs sehr rasch, dann immer langsamer, so dass, wenn man die Distanzen als Abscissen, die zugehörigen mittleren Fehler der Höhenbestimmung als Ordinaten betrachtet, eine parabelähnliche Curve entstünde. Das Gesetz ist freilich nicht bekannt, nach welchem diese mittleren Fehler mit Distanz und Höhenunterschied zusammenhängen; so viel ist aber gewiss, dass das durch Vergleichung mit einer nähern Station erhaltene Resultat ein grösseres Gewicht hat, als das durch Vergleichung mit einer entfernteren gewonnene. Da ferner Fundamentalstationen sich in der Regel nur an Orten befinden, deren Meereshöhen nicht sehr von einander verschieden sind, so kann man sich darauf beschränken, die Distanzen allein in Rechnung zu ziehen. Unter der Annahme also, die mit verschiedenen Vergleichungsstationen erhaltenen Werthe müssten auf das Mittelresultat umgekehrt der Distanz proportional einwirken, rechnete ich nach folgender Formel:

Es sey an irgend einem Puncte eine Beobachtung angestellt worden, und es habe dieselbe durch Vergleichung mit den gleichzeitigen Beobachtungen an mehreren Funda-

mentalstationen die Meereshöhen h, h′, h″, h‴ .... gegeben. Es seyen ferner die Entfernungen der Fundamentalstationen von dem bestimmten Puncte:

$$d,\ d',\ d'',\ d''' \ldots\ldots$$

endlich sey $$\frac{1}{d} = q;\ \frac{1}{d'} = q';\ \frac{1}{d''} = q''$$

und H der wahrscheinliche Höhenwerth des bestimmten Punctes,

so ist: $$H = \frac{hq + h'q' + h''q'' \ldots\ldots}{q + q' + q''}$$

Obgleich diese Formel auf einer willkührlichen Annahme beruht, so glaube ich doch, dass H richtiger sey als: h, h′, h″ ... und auch richtiger als: $\frac{h+h'+h'' \ldots + h^{n-1} + h^n}{n}$, und dass sie daher so lange gebraucht werden kann, bis eine genauere Kenntniss der meteorologischen Gesetze eine richtigere substituirt.

Es ist klar, dass eine auf diese Art berechnete Beobachtung von manchen zufälligen Einflüssen befreit, und nur noch jenen unterworfen bleiben wird, deren localer Einfluss bloss auf dem beobachteten Puncte wirksam war, wie es z. B. bei 41, 6te Beobachtung der Fall gewesen zu seyn scheint. Dagegen ist es sicher, dass das Mittel aus mehreren successiven, und nur mit Einer Station verglichenen Beobachtungen ein grösseres Gewicht hat, als das Resultat Einer Beobachtung, welche aber mit eben so viel Fundamentalstationen verglichen wurde.

Bei der Berechnung von 78 Höhen, welche auf die so eben bezeichnete Art sowohl durch Vergleichung mit Wien als auch mit Zürich bestimmt wurden, fand sich, dass die Vergleichung mit Zürich durchgehends grössere Höhen gab als jene mit Wien; und da die Meereshöhe jeder dieser zwei Vergleichungsstationen mit gleicher Schärfe gemessen ist, und zwar mit einer Schärfe, welche die noch bleibende Unsicherheit gegen die Unsicherheit von barometrischen Messungen völlig verschwinden macht, so war kein Grund vorhanden, der Einen Bestimmung vor der Andern einen Vorzug zuzugestehen, jenen ausgenommen, welcher aus der ungleichen Entfernung hervorgeht. Im Durchschnitt aus jenen 78 Beobachtungen war diese Differenz 122′, und es geht daraus hervor, dass entweder das Wienerbarometer um einen, jenen 122′ entsprechenden Betrag abnorm zu tief, oder, was wahrscheinlicher ist, das Zürcherbarometer um eben diesen Betrag zu hoch zeige.

Schon MASKELYNE hat die merkliche Anziehung grösserer Gebirgsmassen nachgewiesen. Zahlreiche ähnliche Erscheinungen weist die piemontesische Triangulation nach, welche (in einem französischen nautischen Jahrbuche, dessen Titel mir entfallen ist) die Länge und Breite sehr vieler Puncte gibt, sowohl durch trigonometrische Verbindung mit dem Centralpuncte der Vermessung, als auch durch directe Beobachtungen bestimmt, und wobei Differenzen von 20 Bogensecunden nichts seltenes sind. Aehnliche Beispiele

sind in HUMBOLDT's Kosmos enthalten, bei denen die beobachteten Differenzen nahe an 1 Minute steigen. Ja selbst für die kleine Entfernung meines Wohnortes — Pitten — von Wien, gab das Mittel aus mehreren hundert Polhöhen-Bestimmungen ein um 3″ grösseres, und somit eine Ablenkung des Lothes nach Süden voraussetzendes Resultat, als die Polhöhenbestimmung durch eine Dreieckverbindung mit Wien. So viel mir bekannt ist, liess man bisher diese Thatsache ohne weiters auf sich beruhen, und fuhr fort, Längen und Polhöhen bis auf Hundertstel von Secunden zu bestimmen, während Localverhältnisse das Resultat um viele Secunden fehlerhaft machten — fehlerhaft — in so ferne eine solche Bestimmung den Ort eines Punctes auf der Erdoberfläche angeben soll — richtig — in so fern die Frage beantwortet werden soll, welchen Winkel das Loth, welches fast nirgends senkrecht auf die Tangirungsebene des Erdsphäroides seyn wird, an irgend einem Beobachtungspuncte mit der Erdaxe bilde.

Deutlich und bestimmt hat sich meines Wissens zuerst W. FUCHS in einer kleinen aber höchst gediegenen und interessanten Schrift (Ueber den Einfluss der Gestalt des Terrains auf die Resultate barometrischer und trigonometrischer Höhenmessungen u. s. f. Wien, bei Gerold) über diese Verhältnisse ausgesprochen. Ohne deren Inhalt weitläufig wiedergeben zu wollen, sind die Hauptresultate derselben, welche theils darin ausgesprochen sind, theils unmittelbar daraus abgeleitet werden können, folgende:

1.) Die Erde kann, hinsichtlich ihrer Attraction, nur für weit entfernte Körper, also für Himmelskörper, als Sphäroïd betrachtet werden.

2.) Für Körper auf deren Oberfläche ist diese Annahme nicht mehr richtig; die ungleiche Massenvertheilung auf derselben wird wirksam, und der Anziehungsmittelpunct der Erde, als unregelmässigen Masse, hat oft eine bedeutend verschiedene Lage von dem Anziehungsmittelpuncte eines vollkommenen Sphäroïdes von derselben Masse.

3.) Durch astronomische Ortsbestimmung ist nur die Lage der Ebene gegeben, welche auf die Anziehungsrichtung am Beobachtungspuncte senkrecht ist, und auf welche sich alle astronomischen Beobachtungen beziehen, keineswegs aber die Lage eines Punctes auf der Erdoberfläche, welche oft bis auf 1 Bogenminute unrichtig bestimmt seyn kann.

4.) Durch trigonometrische Verbindung von zwei oder mehreren astronomisch bestimmten Puncten kann die Differenz der durch ungleiche Massenvertheilung des Erdkörpers verursachte Abweichung des Lothes für diese Puncte gemessen werden; die absolute Grösse und Richtung derselben zu bestimmen, fehlt es derzeit an jeder Grundlage.

5.) Die gedachte Abweichung des Lothes wirkt auf jede Art von Höhenmessung ein, ohne dass es möglich wäre, für diese Einwirkung einen Zahlenwerth zu bestimmen. Verschwindend ist sie für trigonometrische Distanzmessungen; fühlbar kann sie bei trigonometrischen Höhenmessungen werden, wenn die Distanzen sehr gross, und die Elevationswinkel sehr klein sind. Weit stärker noch wirkt sie auf barometrische Höhenmessungen, und das Pendel vollends wird zu diesem Zwecke ganz unbrauchbar.

6.) Alle Höhenmessungen sind daher weit minder sicher als man glaubt; bei barometrischen insbesondere machen sich störende Einflüsse geltend, welche durch Verviel-

fältigung der Beobachtungen nicht eliminirt werden können, weil sie für die betreffenden Puncte constant sind.

Kehren wir nun zu den barometrischen Messungen zurück, so weist FUCHS nach, dass grössere Erhebungen oder Massenanhäufungen dem Gesagten zufolge eine Luftfluth anziehen müssen, welche das Barometer in der Nähe solcher Erhebungen abnorm hinaufdrückt, und dadurch bewirkt, dass dasselbe die Erhöhung zu klein misst, oder an deren Rand eine Vertiefung erkennen lässt, wenn in Wirklichkeit eine horizontale Fläche vorhanden wäre; und er führt diese Hypothese mittelst Berechnung des Einflusses einer beispielsweise vorausgesetzten Masse nach, welche er behufs der Berechnung als einen geometrischen Körper annimmt, welche er aber sicher kleiner als so manche in der Natur wirklich bestehende Erhebung voraussetzt.

Ich glaube daher, dass jene merkwürdige Differenz von 122′ durch eine Luftfluth hervorgebracht wird, welche die colossale Erhebung des europäischen Hochlandes, auf deren Abhang Zürich liegt, an sich zieht, und die eine abnorme Erhöhung des Barometerstandes daselbst bewirkt. Es ist klar, dass daher alle barometrisch gemessenen Höhen über Zürich zu hoch ausfallen müssen, verglichen mit jenen, die aus der Vergleichung mit Wien (vorausgesetzt, dass daselbst der normale Luftdruck bestehe) abgeleitet wurden; dass jedoch die nachstehend verzeichneten Höhen keineswegs in gleichem Maasse unrichtig sind, da der in Zürich wirkende Einfluss theilweise auch auf die bestimmten Puncte wirkt, und zwar um so mehr, je näher sie Zürich liegen; und dass durch die oben angegebene Art, die vorfindlichen Differenzen der Distanz umgekehrt proportional zu vertheilen, dennoch ein ziemlich richtiges Resultat für alle jene Puncte erzielt wurde, welche zwischen Wien und Zürich liegend, durch Vergleichung mit beiden Fundamentalstationen bestimmt wurden.

Eine weitere Bestätigung der Ansichten FUCHS's geht aus den Höhenbestimmungen für Pitten hervor. Die trigonometrische Messung gab 174.02 Klafter, die barometrische 171.32, also 2.7 Klftr. oder 16.2′ weniger. Nach der Zahl der Beobachtungen (man sehe Anmerk. ad 19), der Sorgfalt, womit sie angestellt wurden, und der Güte der benützten Instrumente geht hervor, dass eine Differenz von 16.2 Fuss den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern unmöglich zugeschrieben werden könne. Ganz erklärlich, und im Sinne der FUCHS'schen Hypothese wird sie aber, wenn man zugibt, dass das bedeutende Grenzgebirge zwischen Oesterreich und Steiermark, an dessen Rand Pitten liegt, eine Luftfluth anziehe, welche den Barometerstand in Pitten um etwa $\frac{2}{5}$ Millim. erhöht, d. h. um eine Grösse, welche jenen 16.2′ entspricht, um welche die Barometerbeobachtungen Pitten zu nieder geben.

In dem nun folgenden Verzeichnisse selbst sind die Einzelresultate angegeben, wo für denselben Punct mehrere Beobachtungen vorliegen, um daraus den mittleren Fehler solcher Höhenwerthe bestimmen zu können. Hie und da sind auch die Katastralbestimmungen und Messungen Anderer angesetzt, insofern diese sehr gut stimmen oder sehr viel abweichen; im ersten Falle, um der zuweilen isolirt stehenden Beobachtung ein

grösseres Gewicht zu geben, im zweiten, um falsche Bestimmungen als solche zu bezeichnen. Die mit † bezeichneten Werthe sind solche, welche aus der Vergleichung der Beobachtungen mit zwei Fundamentalstationen, und zwar durchgehends Wien und Zürich hervorgingen; sie haben ein grösseres Gewicht aus oben angeführten Gründen, als jene, welche nicht mit diesem Zeichen versehen sind. Die mit * bezeichneten Angaben haben am Schlusse noch eine besondere Anmerkung. Dass endlich bei manchen Bestimmungen z. B. Nr. 73, die einzelnen Werthe viel weiter vom Mittel schwanken als bei andern, z. B. 35, 76, 79, rührt von der sehr verschiedenen Entfernung der zu Gebote gestandenen Vergleichungsstationen her.

Die Zahlenangaben sind alle in Wienermaass angesetzt, und beziehen sich auf den Spiegel des adriatischen Meeres. Ich glaubte dieses, und kein anderes wählen zu müssen, weil auch der Kataster sich dessen bedient, und weil — so lange nicht etwa die Franzosen bei sich den Wienerfuss einführen, und wir daher aus reciproker Höflichkeit uns des Pariserfusses bedienen müssen — kein Grund vorhanden ist dem Gebrauche, oder vielmehr der Unsitte zu folgen, sich fremder Maasse (das metrische etwa ausgenommen) zu bedienen, wenn man in Oesterreich und für Oesterreicher schreibt.

Schliesslich kann ich nicht umhin, den Herren: Oberst HAWLICZEK, Chef des österreichischen Katasters, WILD, Chef des Triangulirungsbureau für den Canton Zürich, ARNOLD ESCHER v. D. LINTH in Zürich, und SCHAUB, Adjuncten der Wiener Sternwarte, öffentlich meinen besten Dank für die gütige Zuvorkommenheit auszusprechen, womit sie mir auf das ausführlichste alle Daten und Hilfsmittel an die Hand gaben, um meinen Messungen jenen Grad von Genauigkeit zu verleihen, von dem ich so sehr wünsche, dass eine strenge Untersuchung sie in meiner Arbeit finden möge.

A. Umgebungen des Schneebergs.

		Mittel
1.	*Aspang* (Ober-) Kirchenpflaster 1503. 1543. 1525. 1539	1527
2.	*Dreistätten* Fussboden der Gypsmühle im Schindergraben; Ausbiss bedeutender Kohlenflötze. 1350. 1399. 1243. 1359. 1383. 1327	1343
3.	„ Pflaster der Dorfkirche, liegt 332′ höher als 2	1675
4.	*Fahrafeld* Pflaster der Ortskirche	1013
5.	*Feistritz* Garten des herrschaftlichen Wirthshauses 1535. 1519. 1477	1510
6.	*Gutenstein* Strasse vor dem Gasthause des Presoly, am Zusammenfluss der zwei Bäche	1485
7.	*Höhbauer*, (Wasserscheide beim) höchster Punct der Strasse zwischen dem Klosterthal und dem Höllenthal am Schneeberg	2429
8.	„ „ Erdgeschoss des Hauses	2027
9.	*Kirchberg* a. d. Pielach, Boden vor dem Wirthhause des A. Trullei	1056
10.	„ „ a. Wechsel, Fussboden des Wirthshauses 1782. 1744. 1689	1738
11.	„ Calvarienberg 2235. 2236	2236

		Mittel
12.	*Kranichberg* Boden unter dem innern Schlossthor	2084
13.	„ „ Pass, zwischen Kranichberg und Kirchberg am Wechsel, höchster Punct der Strasse und Wasserscheide 2552.2545	2548
14.	*Mönichkirchen* höchster Punct der Strasse, südlich vom Ort; Wasserscheide zwischen Oesterreich und Steiermark 2993.2996	2994
15.	*Neuhaus* bei Fahrafeld, Boden des herrschaftlichen Wirthshauses	1084
16.	*Olbersdorf*, zwischen Seebenstein und Aspang, Boden beim Wohnhaus der Mühle 1271.1350.1382.1305.1333	1328
17.	*Piesting* (Ober-) Boden bei der Hofmühle 1052.1048.1052	1051
18.	*Pinkau* Kirchenpflaster	1617
* 19.	*Pitten* Steinplatte auf welcher das parallaktische Rohr des Observatoriums und das Mittagsinstrument stehen	1044
20.	Natürlicher Boden daselbst	1005
21.	Meridianzeichen	1310
22.	„ Spitze des Schlossthurmes	1469
23.	*Pottenstein* Boden des Gasthauses gegenüber der Kirche	1062
24.	*Reichenau* Garten des Oberdorferischen Gasthauses 1531.1475	1503
25.	„ Aussichtspunct in Wasnix's Anlagen	2218
26.	*Schauerleithen* Boden des Rechnungsführers-Häuschens; kann zugleich als die mittlere Höhe der dortigen Kohlenablagerung betrachtet werden. Es gaben 15, nicht mehr vorhandene Messungen	1321
27.	*Schleinz* Wohnhaus der chemischen Productenfabrik, Boden des Erdgeschosses	1273
28.	*Schottwien* Kirchenpflaster 1750.1740.1819†	1770
	SCHMIDL gibt hiefür: 1646.1728.1838 Mittel 1737	
29.	*Schwarzenbach* Hofraum der Ruine	1443
30.	*Seebenstein* Boden im Wirthshausgarten am Fusse der Felswand 1101.1098	1100
31.	Ehemaliger Tempel, südlich vom Schloss	1968
	Der Kataster gibt hiefür 1948	
32.	Felsenspitze, südlich vom Schloss, genannt: der Türkensprung	1926
33.	*Semmering* Höchster Punct der Strasse vor dem Wirthshause, und Wasserscheide zwischen Oesterreich und Steiermark 3013.3128†.3066	3069
34.	*Tradigist* Pass zwischen Lilienfeld und Kirchberg an der Pielach	2108
35.	*Weissjockel* Waldberg zwischen Pitten und Seebenstein. Kuppe am Thalrand und schöner Aussichtspunct 1766.1788.1749.1770	1768

B. Mürzthal.

		Mittel
36.	*Semmering* Siehe Nr. 33.	
37.	*Mürzzuschlag* Einfahrt des Gasthauses zur goldenen Krone	2138 †
38.	*Kapellen* Kirchenpflaster	2170
39.	*Neuberg* Strassenfläche vor dem Posthaus	2297
40.	*Kindberg* Pflaster der Pfarrkirche	1826 †
* 41.	*Bruck an der Mur* Boden nächst dem Bahnhof 1588.1555 1515.1544 1559†.1424†	1531
42.	*Mixnitz* Boden nächst dem Stationsplatze	1427
43.	*Röthelstein* Felskuppe bei Mixnitz. Gemessen wurde die mittlere von den drei Kuppen	3923
	Die höchste Kuppe ist nach Schätzung 50 bis 100′ höher, die niederste um eben so viel niedriger als die mittlere.	
44.	*Drachenhöhle* am Röthelstein. Reich an fossilen Thierknochen. Eingang derselben	3011

C. Liesing- und Paltenthal.

45.	*Traboch* Kirchenpflaster	1978 †
46.	*Mautern* Pflaster der Pfarrkirche, nördlich von der Strasse	2285 †
	Der Kataster gibt: 2235	
47.	*Kallwang* Kirchenpflaster	2348 †
48.	*Wald* Höchster Punct der Strasse und Wasserscheide zwischen dem Liesing- und dem Paltenthal 2770.2643†.2614†	2676
49.	*Gaishorn* Strasse vor dem Posthaus 2254†.2162†	2208
50.	*Rottenmann* Kirchenpflaster 2096†.2053†	2074

D. Ennsthal.

* 51.	*Lietzen* Kirchenpflaster 2074†.2107†	2090
	Der Kataster gibt hiefür 2222	
52.	*Steinach* Strasse vor dem Posthause 2038†.2098†	2068
53.	*Gröbming* Strasse vor dem Posthause 2368†.2393†	2380
54.	*Schladming* Strasse vor dem Posthause 2354†.2277†	2316
55.	*Radstadt* Pfarrthurm der Stadt, Estrich, nach dem Kataster	2709
56.	*Taxen* Höchster Punct der Strasse auf der Wasserscheide zwischen Radstadt und Hüttau 2702†.2648†	2675

E. Salzathal, Pinzgau und Zillerthal.

57.	*Hüttau* Kirchenpflaster 2115†.2096†	2105
58.	*Bischofhofen* Kirchenpflaster	1661 †

		Mittel
59.	*Sct. Johann* Thorweg des Posthauses	1805 †
60.	*Lend* Hof des Posthauses 2011 . 2040† . 1959†	2003
61.	*Zellersee* im Pinzgau, Wasserspiegel	2351 †
62.	*Mittersill* Fussboden im Erdgeschoss des Gasthauses zum Gross-Venediger 2550† . 2449†	2500
63.	*Kriml* Kirchenpflaster	3336 †
64.	*Platte* Höchster Punct des Passes zwischen Kriml und Gerlos; Wasserscheide	5295
65.	*Gerlos* Fussboden des Wirthshauses	4005 †
66.	*Zell* im Zillerthal; Kirchenpflaster	1804 †
67.	*Fügen* Kirchenpflaster	1697 †

F. Wolfgang- und Traunsee.

68.	*Hof*, Wasserscheide bei, höchster Punct der Strasse	2435
69.	„ zweithöchster	2315
70.	*Wolfgangsee*, Wasserspiegel	1790
71.	*Ischl* Boden des Posthauses	1559
* 72.	*Traunsee* Wasserspiegel	1434

G. Gastein, Heiligenblut und Fusch.

73.	*Hofgastein* Kirchenpflaster 2621 . 2717 . 2759 . 2828 . 2784 . 2854 . 2706. 2708 . 2721 . 2695 . 2759 . 2730 . 2634 . 2628 . 2589 . 2594 . 2691 . 2640. 2690 . 2678	2701
	RUSSEGGER: 2771 SUPPAN: 2793 SCHMIDL: 2794	
74.	*Rastetzen* am Gamskahrkogel, Häuschen nächst den Sennhütten	5465
* 75.	*Gamskahrkogel* Höchste Spitze	7824
	RUSSEGGER: 7824 Kataster: 7634	
* 76.	*Wildbad-Gastein* Fussboden der Wandelbahn 3201 . 3179 . 3178	3186
	RUSSEGGER: 3315 SUPPAN 3020	
77.	*Rotheckkessel* am Ankogl. Sennhütte daselbst	5479
78.	*Prossau* am Tischlkahrkopf; Sennhütte daselbst	4056
79.	*Böckstein* Wirthshaus nächst dem Amalgamirwerke, Fussboden 3544 . 3544 . 3535 . 3550 . 3568	3548
	RUSSEGGER: 3551 SUPPAN 3477	
80.	*Aufzugmaschine* bei Böckstein am Radhausberg; Hütte an deren unterem Ende 3854 . 3903	3879
	RUSSEGGER: 3917	

		Mittel
81.	*Nassfeld*, Alpenthal bei Gastein, Straubingerhütte 5180. 5198	5189
	RUSSEGGER 5180 SUPPAN 4753	
82.	*Mallnitzertauern* Kreuz auf dem höchsten Punct des Passes	7751
83.	*Mallnitz* Boden vor dem Wirthshaus	3688
84.	*Obervellach* Boden vor dem Posthaus	2041
85.	*Stall* Kegelbahn vor dem Wirthshause	2627
86.	*Döllach* Posthaus, Boden des Erdgeschosses	3344
	RUSSEGGER 3248	
87.	*Heiligenblut* Höchster Punct des Friedhofes, liegt 377′ tiefer als der vom Kataster mit 4506′ bestimmte Calvarienberg	4129
	SUPPAN: 4326	
88.	*Pasterzgletscher* am Grossglockner, Johanneshütte	7819
89.	„ Dachförmig überhängende Felsplatte, am linken Ufer desselben	7765
90.	*Fuschertauern* Höchster Punct des Passes (identisch mit Heiligenblutertauern?)	8291
	SUPPAN: Heiligenblutertauern 8280 SCHMIDL: 8275	
91.	*Fuscherthörl* Zweithöchster Punct des Fuschertauern, gegen Fusch	7779
	SCHMIDL: 7708	
92.	*Ferleithen* Wirthshausboden	3731
93.	*Fusch* Wirthshausboden	2568
	SCHMIDL: 2538	

H. Brixen- und Innthal.

94.	*Pass Thurn* Wasserscheide zwischen dem Pinzgau und dem Brixen- resp. Innthal; höchster Punct der Strasse	4020 †
95.	*Kitzbühel* Pflaster der Pfarrkirche (im Brixenthal)	2402 †
	SCHMIDL: 2398	
96.	*Haslau* Strassenfläche vor dem Wirthshaus	1955 †
97.	*Wörgl* Kirchenpflaster	1623 †
98.	*Rattenberg* Innspiegel	1588 †
* 99.	*Schwatz* Innspiegel	1681 †
100.	*Volders* Kirchenpflaster	1734 †
101.	*Innsbruck* Pflaster vor der Universitätskirche (Kataster)	1816
102.	*Zirl* Kirchenpflaster	1969 †
103.	*Telffs* Kirchenpflaster 2027†. 2018†	2024
	Der Kataster gibt: 1979	
104.	*Silz* Kirchenpflaster 2108†. 1990†	1999

		Mittel
105.	*Imst* Vereinigungspunct der Strassen nach Nassreith, Landeck und nach Silz 2581†. 2458†	2519
106.	Pflaster der Hauptkirche liegt höher als 105 um 125′, also . Der Kataster gibt: 2608	2644
107.	*Landeck* Strasse vor dem Posthaus	2576 †

I. Umgebungen von Feldkirch.

108.	*Pians* Kirchenpflaster	2709 †
109.	*Flirsch* Boden des Posthauses	3626 †
	Schmidl: 3632	
110.	*Sct. Anton* Boden des Posthauses 4074†. 4075†	4074
111.	*Sct. Christoph* Boden des Erdgeschosses im Wirthshaus 5580†. 5561†	5571
112.	*Arlberg* Höchster Punct der Strasse; Wasserscheide 5641†. 5660†	5651
113.	*Dalaas* Pflaster der Kapelle vor dem Posthause 2558†. 2645†	2601
114.	*Bludenz* Pflaster der etwas erhöht liegenden Kirche	1843 †
115.	*Feldkirch* Strassenpflaster zwischen dem Posthause und der Kirche	1460 †
116.	*Vaduz* Strasse vor dem Wirthshaus	1441 †
117.	*Sargans* Strasse vor dem Wirthhaus zum Hirschen	1610 †
118.	*Wallensee* Wasserspiegel	1393 †

Anmerkungen.

Ad 19. Das Resultat für Pitten wurde ermittelt: aus 100 mit Wien correspondirenden Barometerbeobachtungen; aus 20 doppelten Zenithdistanzen, jede 6 mal an ebensoviel verschiedenen Tagen mittelst eines Ertl'schen Universalinstrumentes genommen; es wurden hiebei von 4 verschiedenen, auf das Observatorium reducirten Puncten 9 Triangulationspuncte des Katasters anvisirt, und zugleich das Observatorium zum Behuf der Distanzbestimmung mit einigen jener Triangulationspuncte verbunden; endlich aus einem Nivellement mittelst eines Stampfer'schen Instrumentes, von Pitten an das südliche, von da an das nördliche Basisende, und von da zur Controlle zurück nach Pitten.

Der ausnehmenden Güte des Herrn Obersten Hawliczek verdanke ich alle nöthigen Daten zur trigonometrischen Höhenbestimmung; behufs der barometrischen ging mir Herr Schaub auf das zuvorkommendste an die Hand, indem er die beiden hiezu benützten Barometer durch zahlreiche Beobachtungen mit jenem der Wienersternwarte verglich.

Es gaben nun die barometrischen Messungen eine Höhe von 171.32 Klftr.
„ „ trigonometrischen 174.02
„ das Nivellement „ „ „ 174.94 „

Die trigonometrische Bestimmung dürfte das grösste Gewicht haben.

Nächst dieser das Nivellement. Die Differenz zwischen den beiden letztern Resultaten scheint in einer nicht ganz richtigen Höhe der Basisendpuncte zu liegen, indem nicht allein die nach denselben genommenen Zenithdistanzen übereinstimmend mit dem Nivellement eine etwas zu grosse Höhe gaben, sondern auch das zwei- und dreimal wiederholte Nivellement sowohl in den einzelnen Theilen übereinstimmte, als auch am Schlusse nur 0.09 Klftr. auf eine Strecke von nahe 15000 Klftr. differirte, und sich daher als richtig erwies. Diese Ansicht dürfte um so wahrscheinlicher seyn, als der Kataster den Höhenunterschied dieser zwei Puncte mit 44.51 Klftr. angibt, während ich ihn durch das Nivellement das erstemal = 44.939, das zweitemal = 45.093, also im Mittel = 45.016 oder 0.51 Klftr. grösser fand als obige Angabe.

Am mindesten verlässlich dürfte die barometrische Bestimmung seyn, weil dabei constante Fehler und Localeinflüsse (worüber Eingangs ein Mehreres gesagt wurde) einwirken können, welche durch eine grosse Zahl von Beobachtungen keineswegs aufgehoben werden.

Ich glaube daher, indem ich die grössere Abweichung der Barometermessung durch die entgegengesetzte, kleinere, aber gewichtigere des Nivellements als aufgehoben betrachte, die Meereshöhe für das Observatorium
= 174 Klftr. = 1044′ setzen zu können.

Ad 41. Der Kataster gibt für Bruck an der Mur, Pfarrkirche: 1676′. — Nach authentischen Mittheilungen bezieht sich diese Angabe auf die Thurmspitze, nicht auf den Boden, wodurch sich die Differenz zwischen der Katastralangabe und der barometrischen Messung behebt. Die auffallende Abweichung der letzten von den 6 einzelnen Messungen lässt sich nur durch Annahme eines damaligen abnormen Luftdruckes oder einer localen Luftwelle erklären, deren Einfluss sich auf keine der beiden Vergleichungsstationen, Wien und Zürich ausdehnte.

Ad 51. Vergleicht man die Resultate für Rottenmann, Lietzen und Steinach mit den Ortsverhältnissen, so sieht man auf den ersten Blick, dass deren relative Höhe nahe richtig seyn muss, und es spricht überdiess der Umstand für diese Voraussetzung, das für jeden dieser Puncte z w e i in grossen Zwischenräumen und jede mit z w e i Vergleichungsstationen berechnete Beobachtungen vorliegen. Ueberdiess gibt (SCHMIDL) ERZHERZOG RAINER die Höhe von Lietzen mit 2051, und SCHULTES mit 1944′ an. — Die Katastralangabe von 2222′ erscheint daher jedenfalls zu gross; und da es kaum denkbar ist, dass bei derselben ein Operationsfehler statt gehabt habe, so drängt sich die Vermuthung auf, dass dieselbe für die Thurmspitze gelte, und bei Redigirung des Ver-

zeichnisses die Reduction auf den natürlichen Boden übersehen worden sey, wie diess bei Bruck an der Mur der Fall war. — Eine weitere Bestätigung dieser Vermuthung gibt der Kataster selbst durch die Höhenangabe von Irdning, welches gegen 3 Meilen stromaufwärts liegend, nur mit 2115′, also 107′ niederer als Lietzen verzeichnet steht.

Ad 72. Diese Angabe stimmt nicht mit den mehrfachen SCHMIDL's überein, welche für Gmunden 1275 bis 1290 geben. Da dieselbe nur auf einer einzelnen Beobachtung beruht, kann deren Richtigkeit keineswegs verbürgt werden, und sie hat nur SCHULZ's Alpenkarte für sich, in welcher Gmunden mit 1474′ angeben ist, was aber wieder in Widerspruch mit der daselbst angeführten Seehöhe von 1288′ steht.

Ad 75. Wenn auch die vollkommene Uebereinstimmung von RUSSEGGER's und meiner Messung blos als ein Zufall zu betrachten ist, und das erzielte Resultat dadurch kein grösseres Gewicht erhält, als wenn eine kleine, innerhalb der unvermeidlichen Beobachtungsfehler liegende Differenz statt gefunden hätte, so muss es doch auffallen, dass zwei verschiedene Beobachter, in verschiedenen Jahren, und mit verschiedenen Instrumenten dasselbe Resultat erhielten, während der Kataster hiefür 7634′, also volle 190′ weniger gibt. Weit entfernt, desshalb einen Operationsfehler des Katasters vorauszusetzen, dürften dennoch bei Festsetzung der Höhe des Gamskahrkogels jene zwei barometrischen Messungen keineswegs, zu Gunsten der Katastralangabe, gänzlich zu verwerfen seyn.

Ad 76. Da für diese Höhenangabe Hofgastein als Vergleichungsstation diente, dürfte sie auf einen ziemlichen Grad von Genauigkeit Anspruch machen. Die Differenz der RUSSEGGER'schen Angabe und der obigen ist nicht leicht zu erklären; denn obgleich dieser Gelehrte die nähere Bezeichnung seines Standpunctes unterliess, was bei einem wie Wildbad-Gastein, an einem steilen Abhange gelegenen Orte keineswegs gleichgültig ist, so ist nicht zu vermuthen, dass er 130′ über der Wandelbahn, also am höchstgelegenen Hause beobachtet haben werde, wodurch allein beide Resultate in Einklang gebracht werden könnten.

Ad 99. SCHMIDL gibt hiefür: 1665. 1662. 1668. 1740. 1736. 1803. — Schliesst man den letztern, sehr unwahrscheinlichen Werth aus: so ist das Mittel: 1694 gut mit oben gefundenem Werthe stimmend. Die Höhe von Schwatz kann daher als genau bestimmt angesehen werden.

V. Versuch einer Darstellung des Vegetationscharakters

der Umgebung von Linz.

Von

Dr. Carl Schiedermayr.

Mitgetheilt am 13. April 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Das Territorium von Linz, welches in Bezug auf die Eigenthümlichkeiten seiner Vegetation hier geschildert werden soll, wird von dem Donaustrome in einen nördlichen und südlichen Antheil getrennt, die sich eben so sehr durch geologische und klimatische Verhältnisse, wie durch die Physiognomie ihrer Bepflanzung unterscheiden.

In geognostischer Beziehung gehört das Gebiet theils den abnormen Bildungen, theils der Tertiär- und Diluvialzeit, wie auch der Alluvialperiode an. Die nördlich gelegene ausgebreitete Gebirgskette besteht aus Massengesteinen, vorzugsweise Granit, der meist reich an Feldspath ist, und nur wenige Uebergänge in Gneis darbietet. Die tertiären Ablagerungen, aus losem Quarzsande und kalkigem Bindemittel zusammengesetzt, finden sich den Granitmassen entweder in kleineren Strecken angeschwemmt, oder bilden in grösserer Mächtigkeit einzelne im Süden der Stadt gelegene Hügel, welche mit Conglomerat, Löss und Dammerde bedeckt sind. Die mächtigen, vorzüglich in südwestlicher Richtung ausgebreiteten Thonlager gehören dem Diluvium an, und verlieren sich allmählich in die Alluvialebene der Donau und Traun.

Die Stadt Linz liegt unter dem 48° 17′ 50.″ 3 nördlicher Breite und 31° 56′ 32″ östlicher Länge von Ferro, in einer Seehöhe von 122,55 Toisen*) am rechten Ufer der Donau, deren Gefälle im ganzen Gebiete (von Ottensheim bis zur Traunmündung) 123 W. F. beträgt.

Dieser geographischen Lage entsprechend ist das Klima ein gemässigt-kälteres, zu dessen näherer Bezeichnung hier einige Durchschnitts-Berechnungen aus gesammelten meteorologischen Beobachtungen der letzten vier Jahre (1845, 1846, 1847 und 1848) folgen.

---

*) Kreil und Fritsch: Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate. Prag 1848.

Der jährliche mittlere Luftdruck hält einer Quecksilbersäule von 27,35 P. Zoll das Gleichgewicht, und entspricht dem des Monates Juni. Das Maximum des Luftdruckes von 27,″ 83 fällt in den März, das Minimum von 26,″ 61 in den April: es ist somit die jährliche Schwankung, in Linien ausgedrückt, = 14,64. Die grösste monatliche Schwankung (13,‴ 56) findet im December, die kleinste (6,‴ 24) im August statt.

Die mittlere Temperatur des Jahres stellt sich auf + 7,° 5 R. Dieses Mittel entspricht dem der Monate April und October. Das Maximum der Temperatur fällt mit 24,° 2 in den Juli, das Minimum mit — 10,° 9 in den Februar, daher die jährliche Temperaturschwankung = 35,° 1. Die grösste monatliche Schwankung (18,° 0) fällt in den Februar, die kleinste (11,° 0) in den November.

Die Bestimmung des Feuchtigkeitszustandes der Atmosphäre muss sich bei dem Mangel genauer, mit geeigneten Instrumenten angestellter Beobachtungen auf die Angabe des Verhältnisses zwischen feuchten und trockenen Tagen beschränken. Dieses stellt sich im Jahre, wie 220 : 145; unter den erstern sind 21 Schnee-, 78 Regen-, 88 trübe und 33 neblichte Tage. Nach der Jahreszeit verhalten sich die feuchten Tage zu den trockenen wie folgt:

Im	Frühling	= 47 : 45
	Sommer	= 49 : 43
	Herbst	= 59 : 32
„	Winter	= 65 : 25.

Der Wasserstand der Donau erreicht eine jährliche mittlere Höhe von 3′ 11″ W. M. über 0 des hiesigen Brückenpegels. Dieses Mittel entspricht dem der Monate März und October, in welche auch nahe das Jahresmedium der Lufttemperatur fällt. Der höchste jährliche Wasserstand von 8′ 8″ tritt in den ersten Tagen des April ein, wo er mit dem Aufthauen des Eises und Schnee's in den Niederungen das Wiedererwachen der Vegetation bezeichnet, während eine zweite Fluth von 8′ 1″ im Juni durch das Schmelzen des Schnee's im Hochgebirge entsteht. Den kleinsten jährlichen Wasserstand von 11″ weist der Jänner nach. Es ist somit die jährliche Schwankung = 7′ 9″. Die grösste monatliche Differenz (6′ 7″) findet im Februar statt, und entspricht der ebenfalls in diesen Monat fallenden grössten Schwankung der Lufttemperatur, so wie das Minimum jener Differenz (1′ 8″) im November auch mit der kleinsten monatlichen Schwankung der Luftwärme im Einklang steht.

Ueber Quellentemperatur und Bodenwärme mangeln bisher eigene Beobachtungen. Die in ersterer Beziehung zu Kremsmünster von dem vorigen Director der Sternwarte, Regierungsrath M. KOLLER*) angestellten Versuche ergaben im Vergleiche mit dem Mittel der Lufttemperatur (+ 6,° 2 R.) für das der Quellen ein Plus von 1,° 4

*) Ueber den Gang der Wärme in Oberösterreich (V. Jahresbericht des Museum Francisco-Carolinum, Linz 1841).

R., welches Verhältniss mit grosser Wahrscheinlichkeit auch auf unsere Oertlichkeit Anwendung finden dürfte.

Die mittlere Richtung des Windes fällt nach Südwest. Der jährliche Gang der Luftströmungen ist annäherungsweise der, dass mit dem Eintreten des Thauwetters im ersten Frühlinge der Ost in Südwest und West übergeht, im Sommer und Herbste West, Nordwest und Südwest, an sehr heitern und warmen Tagen auch Südost miteinander abwechseln, bis mit den vorherrschenden Ost- und Nordostwinden die Winterkälte eintritt.

Mit den angeführten geologischen und klimatischen Verhältnissen steht nun der Totalcharakter der Vegetation in innigem Zusammenhange. Er bildet einen Theil jenes grossen Florengebietes, welches als nordeuropäisches oder skandinavisch-deutsches Reich *) bezeichnet wird.

Die Gesammtzahl der Pflanzenarten im Gebiete beläuft sich etwa auf 1200, wovon auf die Kryptogamen (mit Ausschluss der Uredineen, Phylleriaceen und Xylomaceen, welche wohl eher für krankhafte Zellenbildungen als für selbstständige Pflanzen-Epiphyten zu halten sind) ungefähr ein Drittheil entfällt. An Artenzahl sowohl wie an Verbreitung der einzelnen Arten sind folgende Pflanzenfamilien in absteigender Ordnung die herrschenden: Compositen, Gramineen, Scrophularineen, Labiaten, Papilionaceen, Cyperaceen, Cruciferen, Umbelliferen, Ranunculaceen, Rosaceen. Sie sind jedoch sehr ungleich vertheilt: während Compositen, Gramineen und Rosaceen so ziemlich gleichförmig durch das ganze Gebiet zerstreut vorkommen, beschränken sich die übrigen an Artenzahl und Verbreitung vorzugsweise auf den einen oder andern Gebietsantheil. Besonders gilt diess von den Kryptogamen, welche in der nördlichen Hälfte fast doppelt so stark vertreten sind wie in der südlichen, so dass jene Trennung, wie sie schon aus den Terrainsverhältnissen sich ergibt, auch ganz vorzüglich durch die scharf hervortretenden Vegetations-Eigenthümlichkeiten gerechtfertiget wird.

Der nördliche, zwischen dem Rottel- und grossen Gusenbache eingeschlossene Gebietsantheil, mit seinen zahlreichen Hügeln und Bergen [unter welchen der Pöstlingberg (1702,74 W. F.), der Pfenningberg (1941′,90), der Hellmonsöderberg (2915′) und der Lichtenberg (2928′,24) die hervorragendsten Höhenpuncte sind], in deren engen, vielfach durchkreuzten Thälern die Herbstnebel länger als in der Ebene verweilen, mit den dadurch bedingten häufigeren Wasserniederschlägen und dem Reichthume an Quellen, beherbergt eine Vegetation, welche sich dem arktischen Charakter um so mehr nähert, je weiter sie gegen Norden vordringt. Die Kryptogamen verhalten sich hier an Artenzahl und Masse zu den Phanerogamen, wie 1 : 2, und unter ihnen sind wieder Laubmoose, Pilze und Flechten am stärksten vertreten. Von den

*) F. UNGER: Ueber den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse, nachgewiesen in der Vegetation des nordöstlichen Tirols (Wien 1836), welches Werk der gegenwärtigen Abhandlung zum Muster gedient hat.

Phanerogamen sind die herrschenden Familien: Gramineen, Cyperaceen und Cichoraceen; doch wird die Masse der krautartigen Pflanzen bei weitem übertroffen durch die Holzgewächse, welche durch ihre ausgedehnte Verbreitung die Armuth an Arten ersetzen, und somit den grössten Theil des Bodens mit Wald bedecken. Dieser besteht fast durchgehends aus dicht gedrängtem Nadelholz, und zwar der grossen Mehrzahl nach aus *Abies excelsa*, welcher sich *Abies picea* vereinzelt, hingegen gruppenweise *Pinus sylvestris*, in den höher gelegenen Strichen auch mitunter *Larix europaea* beigesellt. In das mit dem Nadelholze wechselnde Laubholz theilen sich: *Fagus sylvatica*, *Carpinus Betulus* und *Betula alba*. Unter das Hochholz mischen sich jüngere Stämme von *Salix caprea*, Sträucher von *Juniperus communis*, *Rubus fruticosus*, *corylifolius*, *glandulosus*, *idaeus*, *Vaccinium Myrtillus*; in ihrem Schatten finden von Farrenkräutern *Aspidium Filix mas*, *Filix femina* ein üppiges Gedeihen; die reiche Moosdecke, wozu *Hypnum triquetrum*, *Schreberi*, *purum*, *splendens*, *Dicranum scoparium*, *Catharinea undulata*, auf sterilen Waldlichtungen *Polytrichum commune* und *juniperinum* in grösster Masse concurriren, gewährt im Herbste einer Unzahl von Pilzen den Aufenthalt, von denen *Clavaria flava*, *Boletus edulis*, *Agaricus Oreades*, *campestris*, *subdulcis*, *deliciosus*, *melleus*, *alutaceus*, *Cantharellus cibarius* am häufigsten zu Markte gebracht werden. Die Waldsäume und Gebüsche setzen zusammen: *Populus tremula*, *Corylus Avellana*, *Lonicera Xylosteum*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus Padus*, *spinosa*, *Cerasus avium*, *Crataegus oxyacantha*, *Evonymus europaeus*, *Berberis vulgaris*, *Rhamnus Frangula*; dem Laufe der Bäche folgen: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Viburnum Opulus*; auf ein zerstreutes Vorkommen sind beschränkt: *Sambucus nigra*, *racemosa*, *Ulmus campestris*, *effusa*, *Quercus pedunculata*, *Tilia grandifolia*.

Die von dem überwiegenden Holzwuchse freien Räume werden grösstentheils von dem natürlichen Wiesenboden eingenommen. Dieser bietet an den Abdachungen der Berggehänge gegen die südliche Gebietshälfte und an den Mündungen der Thäler in die Ebene, wegen der daselbst eingeleiteten regelmässigen Bewässerung einen üppigen Pflanzenwuchs dar. Zahlreiche Gräser, wie: *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*, *Cynosurus cristatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Arrhenaterum avenaceum*, *Avena pubescens*, *flavescens*, *Festuca pratensis*, *Bromus mollis*, *Poa pratensis*, *trivialis*, *annua*, *Briza media*, vereinigen ihr frisches saftiges Grün mit dem Weiss von *Pimpinella magna*, *Carum Carvi*, *Heracleum Sphondylium*, *Chaerophyllum sylvestre*, *Chrysanthemum leucanthemum*, dem Gelb von *Primula elatior*, *Pastinaca sativa*, *Galium verum*, *Tragopogon pratense*, *Apargia hastilis*, *hispida*, *autumnalis*, *Taraxacum officinale*, *Lotus corniculatus*, *Ranunculus acris*, *bulbosus*, dem Roth von *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *Lychnis dioeca*, *Flos Cuculi*, dem Lila von *Cardamine pratensis*, dem Blau von *Veronica Chamaedrys*, *Salvia pratensis*, *Campanula patula* — zu einem im schönsten Farbenschmucke wechselnden Blumenteppiche.

In den vielen mehr abgeschlossenen Thalräumen dagegen, wo dem reichlich zuströmenden Wasser nur ein langsamer, allmähliger Abfluss gestattet ist, welches Missverhältniss noch durch das geringe Absorptionsvermögen der Massengesteine, so wie durch das zur Zeit des schmelzenden Schnees und bei heftigen Gewittern häufige Austreten reissender Bäche gesteigert wird, sieht man die eben geschilderte Bepflanzung fruchtbarer Wiesen in die Vegetation des Sumpfbodens übergehen. Sie charakterisirt sich durch Seltenheit der Gräser, welche nur von *Aira caespitosa*, *Molinia coerulea*, *Agrostis canina*, und ausnahmsweise von *Leersia oryzoides* repräsentirt werden; dagegen durch häufiges Auftreten der Cyperaceen, wie: *Carex Davalliana*, *stellularis*, *vulpina*, *acuta*, *stricta*, *caespitosa*, *panicea*, *glauca*, *pallescens*, *flava*, *paludosa*, *ampullacea*, *vesicaria*, *Scirpus palustris*, *sylvaticus*, *Eriophorum latifolium*, *angustifolium*, *Cyperus flavescens*, dann der Junceen, wie: *Juncus conglomeratus*, *effusus*, *bulbosus*, *lamprocarpus*, *bufonius*, deren Eintönigkeit streckenweise unterbrochen wird durch das Farbengemisch von *Valeriana dioica*, *Galium palustre*, *uliginosum*, *Laserpitium pruthenicum*, *Selinum Carvifolia*, *Larbraea uliginosa*, *Malachium aquaticum*, *Linum catharticum*, *Scorzonera humilis*, *Cirsium oleraceum*, *Tormentilla erecta*, *Ranunculus repens*, *Flammula*, *Caltha palustris*, *Epilobium roseum*, *tetragonum*, *palustre*, *Lythrum Salicaria*, *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis*, während schwammige Moospolster von *Hypnum cuspidatum*, *squarrosum*, *palustre*, und *Climacium dendroides* die nassesten Stellen bezeichnen.

Der nordische Charakter der Vegetation tritt jedoch erst in jenen höher ansteigenden Strichen schärfer hervor, wo die ununterbrochene Einwirkung des in seinem Abflusse verhinderten Quellwassers auf die abgestorbene Pflanzensubstanz deren Verwesung verhindert, einen Verkohlungsprocess auf nassem Wege einleitet, und so den Uebergang der Sumpfflora in die charakteristische Vegetation der Torfmoore vermittelt. Solche finden sich durch den ganzen nördlichen Gebietsantheil zerstreut, und an einigen werden Torfstiche betrieben, z. B. in der Föhrau bei Hellmonsöd, wo die zahlreichen halbverkohlten, in einer Tiefe von 2—3 Schuh horizontal in den Torfschichten liegenden Baumstrünke auf ein höheres Alter dieses Moores schliessen lassen. Der scharf ausgeprägte Typus der Torfflora wird daselbst durch folgende Pflanzen repräsentirt: *Biatora icmadophila Var. sphagnicola*, *Sphagnum acutifolium*, *cymbifolium*, *Dicranum cerviculatum*, *Philonotis fontana*, *Aulacomium palustre*, *Diplocomium longisetum*, *Hypnum nitens*, *aduncum*, *Carex dioica*, *pulicaris*, *Oederi*, *Eriophorum vaginatum*, *Schoenus albus*, *Nardus stricta*, *Calla palustris*, *Juncus filiformis*, *squarrosus*, *Triglochin palustre*, *Salix repens*, *aurita*, *Vaccinium uliginosum*, *Oxycoccos palustris*, *Andromeda polifolia*, *Sedum villosum*, *Comarum palustre*, *Viola palustris*, *Drosera rotundifolia*.

Die Umgebung einiger höher gelegenen Moore bietet übrigens auch ausser den eben angeführten Eigenthümlichkeiten ein in sich abgeschlossenes Pflanzengemälde, wel-

ches sich allerdings der subalpinen Flora nordischer Höhen anreihen lässt: so vorzugsweise die Gegend von Kirchschlag. Die Nadelwälder sind hier dichter, dagegen die Stämme niedriger, ihre Zweige gedrängt und hängend, die Rinde dicht von Flechten, meist *Cetraria glauca* und *Borrera furfuracea*, überkleidet; in ihrem Schatten wuchern üppige Sträucher von *Juniperus communis*, *Vaccinium Myrtillus*, *Vitis idaea*; an den Waldrändern treten starke Stämme von *Sorbus aucuparia* und *Acer Pseudoplatanus* auf; in Hecken vertheilt finden sich: *Sambucus Ebulus*, *Lonicera nigra*, *Rosa alpina* Var. *pyrenaica*, und die Alpenerle (*Alnus viridis*) bekränzt häufig die Wege. Auf dem sterilen Boden der Waldlichtungen finden *Cladonia rangiferina* Var. *sylvatica*, *Cladonia gracilis*, *macilenta*, *Cetraria islandica*, *Dicranum glaucum*, *Lycopodium clavatum*, *annotinum*, *Pteris aquilina* ein kümmerliches Gedeihen. Auf den mit spärlichem, niederen Grase bewachsenen, reichlich bewässerten Triften kommen vor: *Botrychium Lunaria*, *Eriophorum alpinum*, *Veratrum album*, *Polygonum Bistorta*, *Soldanella montana*, *Menyanthes trifoliata*, *Pinguicula vulgaris*, *Pedicularis sylvatica*, *Gentiana Amarella*, *Phyteuma nigrum*, *Willemetia apargioides*, *Arnica montana*, *Cineraria rivularis*, *Centaurea austriaca*, *Carlina acaulis*, *Homogyne alpina*, *Geum rivale*, *Montia fontana*, *Circaea intermedia*, *alpina*; in den feuchten schattigen Gebüschen sind zerstreut: *Petasites albus*, *Adenostyles albifrons*, *Centaurea montana*, *Lunaria rediviva*, *Ranunculus aconitifolius*, *Helleborus viridis*, *Aconitum Cammarum*, *Vulparia*.

Diese subalpine Vegetation lässt sich von den Höhen aus durch einzelne Thäler, z. B. den Haselgraben, längs dem Laufe der Bäche stufenweise bis zum allmäligen Verschwinden in der Ebene verfolgen.

Es sind zur Bezeichnung des Vegetationscharakters bisher, mit wenigen, bald näher zu besprechenden Ausnahmen, bodenvage Pflanzen gewählt worden, die, weil an keine nachweisbaren Bedingungen ihrer geognostischen Unterlage sich bindend, vorzüglich geeignet sind, die Wirkungsweise physikalischer Einflüsse auf die Pflanzenphysiognomie eines bestimmten Landstriches anschaulich zu machen. Es sollen nunmehr jene Eigenthümlichkeiten der Vegetation zur Sprache kommen, welche durch die geognostischen Verhältnisse des Bodens bedingt sind, und mit dem Chemismus der Pflanze in einem auffallenderen Zusammenhange stehen.

Die chemisch-mineralogische Beschaffenheit der Massengesteine, welche den bei weitem grössten Theil der nördlichen Gebietshälfte ausmachen, ihre geringe Verwitterung und die hierdurch erschwerte Auflöslichkeit ihrer Bestandtheile sind die Ursachen, welche das so spärliche Auftreten von Arten einer specifischen Flora des sogenannten Urgebirges zur Folge haben. Diese Flora, welche mit jener der Thonschieferformation zusammenfällt, muss bei uns um so ärmer ausfallen, als die Erhebung unserer Berge über die Meeresfläche viel zu gering ist für eine Hochgebirgsvegetation, welche eben die reichlichste Anzahl von Urgebirgspflanzen darbietet. An den Felswänden und

zerstreuten Blöcken unserer Granite finden sich sparsame Flechten, wie: *Umbilicaria pustulata*, *Lecidea contigua*, *geographica*, *Biatora lucida*, *Baeomyces rupestris* Var. *petrophila*, *Urceolaria cinerea*, *atra*, *Collema tremelloides*, *Parmelia coarctata*, *saxicola*, *conspersa*, *saxatilis*; in den Felsspalten fristen *Grimmia commutata*, *Blechnum septemtrionale* ein kümmerliches Daseyn; hie und da breitet *Gymnostomum Hedwigia* eine dünne Moosdecke über das Gestein.

Reicher an Arten ist jene Vegetation, welche dem durch allmälige Verwitterung der abnormen Gesteine herangebildeten Kieselboden angehört, und eben wegen dem Vorwalten der beiden Hauptbestandtheile des Granits, Quarz und Feldspath, in dem so entstandenen Sande, als Anhang zur Urgebirgsflora hierher zu ziehen ist. Sie wird durch folgende Pflanzen repräsentirt: *Polyporus perennis*, *Cladonia cariosa*, *Stercocaulon tomentosum*, *Ceratodon purpureus*, *Trichostomum tortile*, *canescens*, *Polytrichum piliferum*, *Bryum argenteum*, *annotinum*, *Carex hirta*, *Cynodon Dactylon*, *Agrostis vulgaris*, *Calamagrostis Epigejos*, *Aira flexuosa*, *Festuca glauca*, *Calluna vulgaris*, *Linaria minor*, *Ajuga genevensis*, *Centunculus minimus*, *Jasione montana*, *Arnoseris pusilla*, *Artemisia campestris*, *Gnaphalium dioicum*, *luteo-album*, *germanicum*, *montanum*, *arvense*, *Senecio viscosus*, *sylvaticus*, *Carlina vulgaris*, *Genista germanica*, *tinctoria*, *Scleranthus perennis*, *Alsine rubra*, *Spergula arvensis*, *Sagina procumbens*, *apetala*, *Rumex Acetosella*, *Chenopodium Botrys*, *Epilobium angustifolium*, *Sisymbrium Sophia*, *Arabis arenosa*, *Hypericum humifusum*.

Mitten unter dieser Vegetation des sogenannten Urgebirges ist das vereinzelte Auftreten von Pflanzen, welche nach sonstigen massgebenden Erfahrungen einer gewissermassen entgegengesetzten Gebirgsart, nämlich dem Kalke, ausschliesslich oder vorzugsweise zukommen, eine Erscheinung, die sich wohl in jedem Florengebiete wiederholt. Während sich jedoch in andern Territorien ein Vordringen, Uebergreifen von Repräsentanten einer benachbarten Kalkflora, oder ein, wenn auch geringer Kalkgehalt der Massengesteine nachweisen lässt, welcher meist in Folge der Verwitterung als krustigen Ueberzug oder Anflug ausgeschieden wird, so lässt sich dagegen keine dieser beiden Bedingungen für unsere Gegend nachweisen. Wenn man auch versucht wird, das Vorkommen der unter der subalpinen Vegetation Kirchschlags und des Haselgrabens oben bereits genannten: *Adenostyles albifrons*, *Carlina acaulis*, *Centaurea montana* (kalkstet), *Willemetia apargioides*, *Rosa alpina*, *Larix europaea* (kalkhold) aus der grösseren Erhebung des Bodens über die Meeresfläche und den eigenthümlichen klimatischen Verhältnissen herzuleiten, so fällt für viele andere Ausnahmen selbst diese Vermuthung hinweg. So kommen *Endocarpon miniatum* und *Grimmia apocarpa* überall auf Granit vor; *Corydalis cava*, *Hepatica triloba*, *Prenanthes purpurea*, *Cornus sanguinea*, *Vaillantia cruciata*, *Astragalus glyciphyllos*, *Cynanchum Vincetoxicum* finden sich im ganzen Gebiete zerstreut; endlich rechtfertigt die anderwärts zu den kalksteten

Pflanzen gerechnete *Arabis arenosa* bei uns ihren Speciesnamen durch ihr ausschliessliches Auftreten auf Quarzsandboden.

Eine eigenthümliche Bepflanzung haben noch die Thonlager aufzuweisen, welche in diesem Gebietsabschnitte besonders die Abdachungen der Granitmassen gegen das Niveau der Donau in grösserer oder geringerer Mächtigkeit überdecken. Hierher sind zu rechnen: *Thrombium epigaeum*, *Baeomyces roseus*, *rupestris* Var. *geophila*, *Peltigera venosa*, *Pellia epiphylla*, *Diphyscium foliosum*, *Phascum subulatum*, *cuspidatum*, *Gymnostomum ovatum*, *truncatulum*, *pyriforme*, *Barbula fallax*, *unguiculata*, *Dicranum varium*, *heteromallum*, *Polytrichum aloides*, *urnigerum*, *Bryum carneum*, *Equisetum arvense*, *Bromus giganteus*, *secalinus*, *Chenopodium polyspermum*, *Sonchus arvensis*, *Hieracium Auricula*, *boreale*, *Tussilago Farfara*, *Stachys palustris*, *Verbascum Blattaria*.

Wenn das eben entworfene Pflanzengemälde mit dem Vorwiegen der Kiesel- und Thonerde in der nördlichen Gebietshälfte im Einklang steht, so tritt es dagegen an einzelnen Stellen um so auffallender zurück, wo kalkhaltige tertiäre Sandlager den Boden in die für die charakteristische Kalkflora geeigneten Bedingungen versetzen. Das Auftreten von Kalkpflanzen auf diesen Bildungen, deren kalkiges Bindemittel gegen die übrigen Bestandtheile (Quarzsand) in sehr geringer Menge vorhanden ist, dient zum Beweise, dass die Kalksalze von der Pflanze überhaupt leichter als andere unorganische Verbindungen assimilirt werden. Am linken Donauufer, wo eine solche Tertiärablagerung zwischen dem Höhenzuge von St. Magdalena und dem Pfenningberge vorkommt, sieht man den Vegetationscharakter plötzlich umschlagen. Hier überraschen, in engem Raume gesellt: *Ophrys myodes*, *Cephalanthera rubra*, *pallens*, *Tofjeldia calyculata*; hier setzt *Fagus sylvatica* ziemlich ausgedehnte Waldungen zusammen; hier bedecken kalkstete und kalkholde Pflanzen, wie: *Brachypodium gracile*, *pinnatum*, *Carex digitata*, *montana*, *Orchis ustulata*, *variegata*, *Epipactis atrorubens*, *Convallaria Polygonatum*, *Anthericum ramosum*, *Veronica latifolia*, *Stachys germanica*, *Odontites lutea*, *Viburnum Lantana*, *Hieracium cymosum*, *Crepis praemorsa*, *Hypochoeris maculata*, *Buphthalmum salicifolium*, *Aster Amellus*, *Carpesium cernuum*, *Pyrethrum corymbosum*, *Peucedanum Cervaria*, *Trifolium rubens*, *Gentiana cruciata*, *Linum flavum*, *Anemone Pulsatilla* in buntem Gemische theils den Waldboden, theils die sonnigen Abhänge der längs der Donau den Granitmassen aufgeschwemmten Sandhügel.

Es bleibt nun noch der Einfluss zu erwähnen übrig, welchen die Cultur auf die Vegetation des nördlichen Antheiles unsers Gebietes bis jetzt genommen hat. Die Physiognomie des bebauten Landes ist in den Niederungen der Donau kaum verschieden von der des rechten Ufers, mit Ausnahme der häufigeren Obstcultur und des in einzelnen Strichen betriebenen Anbaues der Kardendistel, *Dipsacus fullonum*. Je weiter jedoch gegen Norden, und je höher über das Niveau des Stromes, desto seltener werden mit dem Hervortreten der Waldungen die cultivirten Strecken. Obstbäume fehlen

in manchen Gegenden ganz; der magere steinige Boden, die schwierige Zersetzbarkeit und Auflöslichkeit der unterliegenden Gebirgsart, die durch das rauhere Klima meist um einige Wochen verspätete Fruchtreife beschränken den Feldbau auf Kartoffeln, Flachs, Hafer, Gerste, und höchstens strichweise Sommerroggen. — Der südliche Antheil des Gebietes begreift die zwischen der Donau und Traun gelegene Alluvial-Ebene, deren grösster Flächenraum im Westen durch die Welserhaide, der kleinere im Süden durch das Weichbild der Stadt mit den daselbst abgelagerten tertiären Sandhügeln gebildet wird; ferner die von Norden her über den Strom setzenden Ausläufer der Granitmassen, welche im Süden und Südwesten, wo sie gegen die Traunebene abdachen, mit mächtigen Thonlagern bedeckt sind. Was bei der Charakteristik der nördlichen Gebietshälfte über die Flora des Urgebirgs angeführt wurde, gilt auch hier; die ebendaselbst für die Thonerde als bezeichnend erwähnte Vegetation zeigt sich nur an den wenigen Stellen, wo die Cultur noch nicht ihre einförmige Pflanzendecke hingebreitet hat.

Die Welserhaide bildet eine bei vier Stunden lange, $\frac{1}{2}$ Stunde breite, dem Laufe der Traun folgende Fläche, die nach Westen offen, im Norden durch die eben erwähnten Thonlager abgegrenzt ist, und gegen Osten sich in die Ufer der Donau verliert. Der dürre, quellenarme Boden, aus Kalkgerölle mit sparsamer Dammerdebedeckung bestehend, den Süd und Westwinden offen, gegen Nordwinde wie mit einem Walle geschützt, bietet, im Gegensatze zu den Terrainsverhältnissen des nördlichen Theils, auch eben so viele Bedingungen für eine eigenthümliche Vegetation, worunter jedoch der Einfluss der geognostischen Bodenbeschaffenheit durch das Vorherrschen von Kalkpflanzen in auffallender Weise hervortritt. Der Vegetationscharakter ist hier im Allgemeinen der campestre, dem sich nur wenige Eindringlinge aus dem benachbarten Florengebiete der Kalkalpen beigemengt haben. Die Artenzahl der kryptogamischen Gewächse (wozu Laubmoose und Algen der Traun die meisten Repräsentanten liefern), verhält sich zu der der phanerogamischen wie 1:5; die Holzpflanzen werden an Masse bei weitem von den krautartigen übertroffen, welche überdiess im Vergleiche mit denen des nördlichen Theils einen um $\frac{1}{4}$ grösseren Artenreichthum nachweisen. Unter ihnen sind Gramineen, Labiaten, Scrophularineen, Borragineen, Corymbiferen, Umbelliferen, Leguminosen, Cruciferen und Ranunculaceen die überwiegenden. Die hie und da zerstreuten Wälder werden meist von *Pinus picea* gebildet, welche an manchen besonders mageren Standorten einen an *Pinus Mughus* erinnernden Zwergwuchs annimmt; stellenweise bilden *Fagus sylvatica* und jüngere Stämme von *Quercus pedunculata* lichte Laubgehölze. Sie beherbergen eine Flora, welche mit wenigen Ausnahmen, worunter *Milium effusum*, *Bupleurum falcatum*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Inula hirta*, *Potentilla rupestris* und *alba* erwähnenswerth sind, fast ausschliesslich aus kalksteten und kalkholden Pflanzen besteht. Hierher gehören von ersteren: *Sesleria coerulea*, *Calamagrostis sylvatica*, *Carex alba*, *Michelii*, *Convallaria Polygonatum*, *multiflora*, *Cephalanthera pallens*, *rubra*, *Asperula odorata*, *Pyrola rotundi-*

folia, chlorantha, Cyclamen europaeum, Hyoseris foetida; von letzteren: *Carex ornithopoda, ericetorum, Lilium Martagon, Malaxis monophyllos, Asperula galioides, Pulmonaria angustifolia, Serratula tinctoria, Pyrethrum corymbosum, Veronica latifolia, Melittis Melissophyllum, Trifolium rubens, alpestre;* auf feuchten Waldwiesen finden sich zerstreut: *Allium acutangulum, Orchis variegata, Ophrys araneifera, Hypochoeris maculata.*

Die vom Holzwuchse entblössten, ausgedehnten Strecken bieten dort, wo die ursprüngliche Bepflanzung des Bodens von dem Einflusse der Cultur noch unberührt geblieben ist, eine sparsame Vegetation dar, welche sich zwischen die Repräsentanten einer campestern Flora des trockenen Heidebodens, und die der geognostischen Unterlage entsprechende Kalkflora gleichsam theilt. Von ersteren kommen hier vor: *Hypnum abietinum, Festuca ovina, duriuscula, rubra, Andropogon Ischaemum, Avena pratentis, Koeleria cristata, Phleum Boehmeri, Carex Schreberi, Euphorbia Esula, Gerardiana, Thesium linophyllum, Herniaria glabra, Thymus Serpyllum, Veronica prostrata, spicata, Verbascum phlomoides, thapsiforme, Lychnitis, Anthemis tinctoria, Carduus nutans, acanthoides, Onopordon Acanthium, Scabiosa ochroleuca, Eryngium campestre, Seseli annuum, Libanotis, Pimpinella saxifraga, Potentilla cinerea, Spiraea Filipendula, Agrimonia Eupatoria, Cytisus biflorus, Spartium scoparium,* (selten) *Astragalus Onobrychis, Malva Alcea, Linum tenuifolium, hirsutum, Tunica saxifraga, Silene Otites, Alsine Jacquini, Reseda lutea.* Von kalksteten Pflanzen sind hier vor allen erwähnenswerth die Flechten: *Urceolaria calcarea, Lecidea rupestris* und *Verrucaria nigrescens,* welche auf den häufig zu Tage liegenden Kalkgeschieben die ihnen unentbehrliche Unterlage finden; ausserdem: *Brachypodium pinnatum, Anthericum ramosum, Euphorbia Cyparissias, Acinos alpinus, Prunella grandiflora, Teucrium montanum, Odontites lutea, Orobanche Epithymum, Gentiana cruciata, Erica carnea, Leontodon incanum, Centaurea paniculata, montana* (Var. *axillaris*), *Globularia vulgaris, Poterium Sanguisorba, Helianthemum vulgare, Biscutella laevigata,* gemengt mit kalkholden, wie: *Scabiosa suaveolens, Lithospermum officinale, Sedum maximum, Anthyllis vulneraria, Anemone Pulsatilla.*

Der so bewachsene Heideboden zeigte noch vor wenigen Jahrzehenden kaum einige Spuren von Cultur, die jedoch gegenwärtig schon den grössten Flächenraum einnimmt. Man beginnt den Anbau meist mit *Polygonum Fagopyrum,* geht allmälich zur Kartoffel, und wenn durch Verwesung der Pflanzenfaser eine hinlängliche Humusschichte sich herangebildet hat, zum Anbau der Cerealien, besonders der Gerste und des Roggens über. Theils den Saaten beigemengt, theils die Brachäcker überziehend, hat sich auf diese Weise eine Ackerflora angesiedelt, welche an Ausbreitung jährlich zunimmt, und die oben besprochenen Vegetationseigenthümlichkeiten allmählich zu verwischen droht. Sie enthält grösstentheils Pflanzen, wie sie einem trockenen, steinigen, humusarmen Culturboden überhaupt zuzukommen scheinen, wobei sich übrigens einiger

Einfluss der Kalkunterlage noch immer nicht verkennen lässt, wie: *Setaria glauca, Gagea arvensis, Allium oleraceum, Muscari comosum, Euphorbia exigua, Passerina annua, Anagallis coerulea, Teucrium Botrys, Ajuga Chamaepylis, Galeopsis angustifolia, Sideritis montana, Stachys annua, Rhinanthus hirsutus, Melampyrum arvense, Linaria spuria, Elatine, Antirrhinum Orontium, Veronica verna, praecox, Echinospermum Lappula, Cerinthe minor, Nonnea pulla, Fedia dentata, Crepis tectorum, Caucalis daucoides, Orlaya grandiflora Bupleurum rotundifolium, Polycnemum arvense, Ervum Lens, tetraspermum, Vicia tenuifolia, Holosteum umbellatum, Thlaspi perfoliatum, Alyssum calycinum, Camelina sativa, dentata, Neslia paniculata, Rapistrum perenne, Bunias Erucago, Papaver Argemone, hybridum, Fumaria Vaillantii, Adonis aestivalis, flammea, Nigella arvensis.*

Der so bezeichneten Vegetation der Welserheide mischen sich in einzelnen, gegen die südliche Abrenzung gelegenen Strichen manche Ansiedler aus der Flora der benachbarten Kalkalpen bei, welche aus grösserer oder geringerer Entfernung von den Fluthen der Traun hier abgesetzt wurden. Solche sind: *Lycopodium helveticum, Allium ursinum, Herminium Monorchis, Anacamptis pyramidalis, Cypripedium Calceolus, Euphorbia stricta, platyphyllos, Stachys alpina, Gentiana verna, Campanula pusilla, Crepis alpestris, Hieracium staticifolium, Willemetia apargioides, Carduus defloratus, Personata, Cirsium rivulare, Petasites nivens, Buphthalmum salicifolium, Dipsacus sylvestris, Astrantia major, Myricaria germanica, Epilobium hirsutum, angustissimum, Sorbus Aria, Dentaria enneaphyllos, Sisymbrium strictissimum, Clematis erecta, Thalictrum aquilegifolium, Aconitum Neubergense.*

Ein von dem eben geschilderten gänzlich verschiedenes Bild gewährt die Bepflanzung der von der Stadt gegen Süden und Südosten sich ausdehnenden Fläche. Hier hat sich der menschliche Fleiss des gesammten Bodens bemächtigt, der eine beträchtliche Humusschichte zeigt, und hier nimmt der Anbau der Cerealien eine eben so grosse Ausdehnung, als hohe Culturstufe ein. Am häufigsten werden Waizen und Roggen, seltener Hafer und Gerste gebaut; ausserdem *Trifolium pratense* als Grünfutter, von Gemüsen *Pisum sativum, Vicia sativa* (meist dem Hafer oder der Gerste beigemengt), *Brassica Rapa*, und besonders jene Varietät von *Brassica oleracea*, welche durch Gährung das Sauerkraut liefert.

Die Obstcultur beschränkt sich auf die gangbarsten Sorten, aus denen der Landmann das ihm unentbehrlich gewordene Getränk, den Obstmost bereitet.

Die Saaten und Brachäcker gewähren den gewöhnlichen Feldpflanzen den Aufenthalt, wovon *Agrostis Spica venti, Poa trivialis, Euphorbia helioscopia, Polygonum aviculare, Persicaria, Chenopodium album, viride, Lamium purpureum, Mentha arvensis, Galeopsis Tetrahit, Veronica agrestis, hederaefolia, triphyllos, Myosotis arvensis, intermedia, Lithospermum arvense, Convolvulus arvensis, Prismatocarpus Spe-*

autum, *Senecio vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Centaurea Cyanus*, *Sonchus oleraceus*, *asper*, *Fedia olitoria*, *Sherardia arvensis*, *Agrostemma Githago*, *Thlaspi arvense*, *Capsella Bursa Pastoris*, *Sinapis arvensis*, *Raphanistrum segetum*, *Sisymbrium officinale*, *Papaver Rhoeas* auf allen Aeckern vorkommen, während *Amaranthus retroflexus*, *Erigeron canadense*, *Scleranthus annuus*, *Alchemilla arvensis*, *Ervum hirsutum*, *Vicia Cracca*, *Trifolium agrarium*, *arvense*, *Geranium rotundifolium*, *dissectum*, *Erodium cicutarium*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium glomeratum*, *Conringia Thaliana*, *Brassica campestris*, *Fumaria officinalis*, *Ranunculus arvensis* die mageren, *Riccia glauca*, *Anthoceros laevis*, *Echinochloa Crus galli*, *Nasturtium sylvestre*, *Myosurus minimus* die feuchten Strecken vorziehen.

Zum Schlusse muss noch jener Vegetation gedacht werden, die dem Laufe der Donau folgt. Dieser Strom, dessen Alluvium grösstentheils aus Quarzstücken und Wellsand besteht, bildet gleich unterhalb der Stadt durch Ausbreitung in mehrere Arme zahlreiche Inseln, die gleich dem Uferstrande von dichtem niederen Holzwuchse bedeckt sind. Zu letzterem concurriren: *Populus nigra*, *alba* (stellenweise in sehr alten Stämmen (*Alnus incana*, *Salix alba*, *fragilis*, *purpurea*, *viminalis*, *amygdalina*, *daphnoides*, um deren gedrängte Zweige *Humulus Lupulus*, *Convolvulus sepium*, *Clematis Vitalba* ihre Ranken wieder. Unter dem Gebüsche, meist nahe dem fliessenden Wasser, finden sich als eigentliche (nicht durch zufällige Anschwemmung von andern Standorten her vertragene) Uferpflanzen: *Phalaris arundinacea*, *Phragmites communis*, *Bromus inermis*, *Carex riparia*, *Calamagrostis littorea*, *Rumex maritimus*, *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Achillea Ptarmica*, *Stenactis annua*, *Aster salignus*, *Inula britannica*, *salicina*, *Senecio saracenicus*, *anthoraefolius*, *Dipsacus pilosus*, *Melilotus alba*, *Saponaria officinalis*, *Cucubalus baccíferus*, *Barbarea vulgaris*, *stricta*, *arcuata*, *Thalictrum nigricans*, *angustifolium*. Dort, wo der Strom durch die Ausbreitung in die Fläche seichter wird, oder dem Laufe des Wassers Hindernisse entgegen stehen, oder an Stellen, die unter dem Niveau des Stromes gelegen sind, wo also zur Herstellung des hydrostatischen Gleichgewichtes durch eine Art Filtrationsprocess Wasser aus der Tiefe aufsteigt, sind die Bedingungen für die Vegetation stehender Gewässer gegeben. Während *Conferva rivularis*, *capillaris*, *Zygnema cruciatum*, *quininum*, *deciminum*, *Riccia fluitans*, *Lemna trisulca*, *polyrrhiza*, *gibba*, *minor*, *Potamogeton lucens*, *natans*, *perfoliatus*, *densus*, *crispus*, *pectinatus*, *Hydrocharis Morsus ranae*, *Nuphar luteum* (selten), *Polygonum amphibium* Var. *aquaticum*, *Hottonia palustris* (selten), *Utricularia vulgaria*, *Ceratophyllum demersum*, *Callitriche verna*, *autumnalis*, *Myriophyllum spicatum*, *verticillatum*, *Ranunculus circinatus*, *aquatilis* (Var. *pantothrix*) den Wasserspiegel überziehen, wurzeln in seichteren Plätzen: *Glyceria fluitans*, *spectabilis*, *Scirpus lacustris*, *Typha minima*, *Acorus Calamus*, *Sparganium ramosum*, *Stratiotes aloides*, *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus*, *Alisma Plantago*, *Iris Pseudacorus*, *Bidens cernua*, *tripartita*, *Oenanthe*

Phellandrium, Sium latifolium, angustifolium, Hippuris vulgaris, Nasturtium amphibium, palustre, Ranunculus sceleratus. An den einer oftmaligen Ueberschwemmung ausgesetzten Orten beherbergt der zurückgelassene Schlamm ebenfalls einige charakteristische Pflanzen, wie: *Oscillatoria limosa, Riccia crystallina, Equisetum limosum, Scirpus radicans, acicularis, Cyperus fuscus, Plantago major* Var. *uliginosa, Limosella aquatica, Peplis Portula.*

Die Lichtungen der Auen und die vom Holzwuchse freien ausgedehnteren Flächen der Donauufer sind in Folge wiederholter Ueberschwemmungen mit Wellsand bedeckt, und bieten einen mageren Wiesenboden, der nur hie und da Spuren beginnender Cultur aufzuweisen hat. *Morchella esculenta, Colchicum autumnale, Scilla bifolia, Euphorbia verrucosa, Verbascum Thapsus, Scabiosa arvensis, lucida, Peucedanum Oreoselinum, Herniaria glabra, Ononis repens, Trifolium montanum, Oenothera biennis, Viola arenaria, Draba verna, Erysimum cheiranthoides, hieracifolium, Sisymbrium Columnae, Thalictrum minus,* sind auf den sandigen Triften zerstreut.

Ausser der bisher angeführten, mit den gegebenen Ortsbedingungen übereinstimmenden Vegetation der Donauufer, haben sich daselbst noch manche Pflanzen heimisch gemacht, welche ursprünglich den verschiedensten Bodenverhältnissen angehörig, von den Fluthen hieher vertragen wurden. Dergleichen sind aus der Flora der Kalkalpen: *Hippophaë rhamnoides, Gentiana verna, Hieracium staticifolium, Hippocrepis comosa, Linum austriacum*; aus der Ackerflora: *Bromus tectorum, Avena fatua, strigosa, Lycopsis arvensis, Anthemis Cotula, Caucalis daucoides, Lathyrus tuberosus, Astragalus Cicer, Medicago falcata, Saponaria Vaccaria, Camelina sativa, Erucastrum Pollichii, Reseda luteola*; endlich aus der Gartenflora: *Asparagus officinalis, Aster laevis* (seit 1844 mehr als mannshoch), *Rudbeckia laciniata, Silene Armeria.*

Wenn diese von unserem Gebiete gegebene Schilderung einerseits die wichtigen Modificationen der Vegetation nach geologischen, klimatischen und Cultursverhältnissen selbst in einem so kleinen Terrain, unter scheinbar so wenig differenten Bedingungen anschaulich zu machen sucht, so dürfte sie andererseits als ein kleiner Beitrag zur Pflanzengeographie unseres Vaterlandes nicht unwillkommen seyn.

VI. Ueber die Summen der Körperwinkel an Pyramiden.

Von

J. Riedl v. Leuenstern.

Mit einer Figurentafel.

Mitgetheilt am 8. Juni 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

Nachdem in der ersten Abtheilung dieser Untersuchung (Naturwiss. Abh. II. Bd. II. Theil S. 1) der Ausdruck und die Darstellung des Werthes einer Körperspitze in Theilen der Kugel gefunden worden, blieb in gegenwärtiger Fortsetzung die Anwendung jener Ergebnisse auf ganze Körper zu versuchen. Fürs erste lag der Gedanke nahe, dass es ein Gesetz geben dürfte, nach welchem sich bei geradlinigen Körpern, deren umgebende Flächen und Spitzen der Zahl und Form nach bekannt sind, alle Körperwinkel im Gesammtwerthe unmittelbar bestimmen liessen; etwa so wie man bei jeder geradlinigen Figur in der Ebene, aus der Zahl der Winkel, ohne selbe einzeln zu kennen, deren Summe in Bogentheilen genau anzugeben weiss.

Dass dieses nicht der Fall ist, dass aber gleichwohl für einzelne Gattungen der Körper gewisse Regeln bestehen, wodurch die Frage erledigt ist, wird in so weit es die Pyramiden betrifft, sich aus Gegenwärtigem ergeben. Im Allgemeinen: Je regelmässiger die Gestalt, desto leichter bestimmbar die Bedingungen der Summe; im Gegensatze zu den ebenen Flächen, welche ohne Unterschied, ob gleichseitig, gleichwinkelig, recht oder schief, alle unter einem Gesetze stehen.

Um allen die diesem Gegenstande Aufmerksamkeit schenken wollen, auf mehr als einem Wege volle Ueberzeugung von der Richtigkeit der Sätze zu verschaffen, sind von verschiedenen Pyramiden, in tabellarischer Zusammenstellung, berechnete Proben als Anhang beigefügt.

Da die aus Pyramiden zusammengesetzten Körper, Prismen und Parallelepipeden ausgenommen, mit diesen ihren Bestandtheilen zugleich als abgethan betrachtet werden können, so ist die einer dritten Mittheilung vorbehaltene Aufgabe: das Mass der Spitzen an prismatischen und dann an solchen Körpern zu bestimmen, die nicht in Pyramiden theilbar sind.

Die erste Abtheilung enthält:

1 bis 21: Allgemeine Sätze des vergleichenden Masses.

22 bis 35: Aufgaben zeichnender Darstellung: aus gegebenen Bestandtheilen einer dreikantigen Spitze die unbekannten zu finden.

---

36. Vier Punkte im Raume, wenn sie nur nicht alle in einer Ebene, auch nicht deren drei in einer geraden Linie liegen, geben weder mehr noch weniger als sechs Kanten, vier Dreiecke und vier Spitzen mit dreiseitigen Körperwinkeln. Die dadurch erzeugten einfachsten aller Körper sind also vierspitzig-vierflächig (*Tetrakro-Tetraedra*), und werden gewöhnlich dreiseitige Pyramiden genannt.

Man kann ihnen diesen Namen mit einigem Rechte streitig machen; indem der Begriff, Pyramide, eine entschiedene Spitze für den Scheitel, und diesem gegenüber, eine Grundfläche von anderer Art als die Seitenflächen vorauszusetzen scheint, während man beim Tetrakron in der Regel die Wahl hat, welche Spitze desselben man aufwärts richten, und auf welches Dreieck man es stellen will.

Noch ein Punkt mehr in der Ebene eines der vier Dreiecke, und die eigentlichen Pyramiden beginnen. Diese, obgleich in der That fünfspitzig-fünfflächig, behalten doch ganz zweckmässig ihre hergebrachte Benennung vierseitige Pyramiden, weil das Viereck auf welchem sie stehen, als Grundfläche, nicht als Seite gilt. Eben so die fünf-, sechs- und vielseitigen, aus demselben immer stärkern Grunde; ungeachtet sie beständig um eine Fläche und eine Spitze mehr haben, als der Name aussagt.

Die Reihe des ganzen Pyramidengeschlechtes aber als Anfangsgrenze zu eröffnen, ist eben die Funktion des Tetrakron, gleichwie selbe zu beschliessen dem Kegel gebührt; so dass Beide zwar streng genommen etwas anders sind, Beide aber auch als Pyramiden angesehen und behandelt werden können.

37. Die dreiseitige Pyramide ist unentbehrlich zur Ermittelung und Summirung mehrkantiger und besonders, ungleichseitiger Körperwinkel; denn so wie jede geradlinige Figur in der Ebene sich in eine Anzahl Dreiecke theilen lässt, aus deren Winkelsummen nach Abzug der etwaigen Umkreise in der Mitte, sich die Hauptsumme ergibt, eben so muss auch, da jeder von Ebenen begrenzte Körper in Tetrakro-Tetraeder theilbar ist, aus deren Summen die Hauptsumme seiner Spitzen folgen. Der Pentakro-Hexaeder (dreiseitige Doppelpyramide) zerfällt in zwei, der Hexakro-Pentaeder (dreiseitiges Prisma) in drei, der Hexakro-Oktaeder (aus acht Dreiecken) in vier, der Oktakro-Hexaeder (wozu ausser Kubus und Rhombalkubus, alle Parallelepipeden, Trapezoidal-Afterwürfel u. s. w. gehören) in fünf dreiseitige Pyramiden; oder, von der Mitte aus getheilt: der Letztgenannte in zwölf, der Dodekakro-Ikosaeder in zwanzig, der Ikosakro-Dodekaeder in sechsunddreissig u. s. w., welches alles wie bekannt, von ungleichkantigen und schiefen sowohl als von Regelkörpern gilt.

38. Wenn vier Dreiecke gegeben sind, welche nebst der allgemeinen Bedingung je-

des geradlinigen Dreiecks, auch noch dem Gesetze gemäss sind, dass jedes derselben mit jedem der drei andern eine gleiche Seite habe; so ist eine dreiseitige Pyramide gegeben.

Die Dreiecke sind entweder viererlei, von verschiedener Gestalt, in zahlloser Manigfaltigkeit; oder zwei derselben congruent. In diesem Falle müssen die beiden andern auch entweder unter sich congruent, oder gleichschenkelig oder beides seyn. Oder es sind drei congruent; dann sind sie auch gleichschenkelig und das vierte gleichseitig. Wenn alle vier congruent sind, so können sie entweder schief, gleichschenkelig oder gleichseitig seyn.

Erschöpfender ist die Eintheilung nach Kanten; nach dieser ergeben sich 24 Familien der dreiseitigen Pyramiden.

I. Sechserlei Kanten abcdef, geben viererlei schiefe Dreiecke: abc, aef, bfd, cde.

II. Fünferlei aabcde, ebenfalls viererlei schiefe: abc, aed, aeb, acd.

III. Fünferlei aabcde, viererlei; nämlich ein gleichschenkeliges: aae, und dreierlei schiefe: abc, acd, bde.

IV. Viererlei aabbcd, geben viererlei; nämlich ein gleichschenkeliges: aab, und dreierlei schiefe: abc, abd, bcd.

V. Viererlei aabbcd, viererlei; zwei gleichschenkelige: aab, bbd, und zwei schiefe: abc, bcd.

VI. Viererlei „ aabbcd, zweierlei Dreiecke, und zwar zwei congruente schiefe: abc, und noch zwei congruente schiefe: abd.

VII. Viererlei aaabcd, viererlei; zweierlei gleichschenkelige: aab, aad, und zweierlei schiefe: abc, adc.

VIII. Viererlei aaabcd, viererlei; dreierlei gleichschenkelige: aab, aac, aad, und ein schiefes: bcd.

IX. Viererlei aaabcd, viererlei und zwar ein gleichseitiges: aaa, und dreierlei schiefe: abc, abd, acd.

X. Dreierlei „ aabbcc, viererlei; dreierlei gleichschenkelige: aab, bbc, cca, und ein schiefes: abc.

XI. Dreierlei aabbcc, dreierlei Dreiecke; zweierlei gleichschenkelige: aac, bbc, und zwei congruente schiefe: abc.

XII. Dreierlei aabbcc, einerlei, und zwar vier congruente schiefe: abc (Fig. 25).

XIII. Dreierlei aaabbc, vierérlei; dreierlei gleichschenkelige: aab, aac, bba, und ein schiefes: abc.

XIV. Dreierlei aaabbc, dreierlei; nämlich zwei congruente gleichschenkelige: aab, und noch zweierlei gleichschenkelige: aac, bbc.

XV. Dreierlei Kanten aaabbc, dreierlei und zwar ein gleichseitiges: aaa,
ein gleichschenkeliges: abb,
und zwei congruente schiefe: abc.

XVI. Dreierlei aaabbc, zweierlei Dreiecke; zwei congruente gleichschenkelige: aab,
und zwei congruente schiefe: abc.

XVII. Dreierlei aaaabc, viererlei; nämlich ein gleichseitiges: aaa,
zweierlei gleichschenkelige: aab, aac,
und ein schiefes: abc.

XVIII. Dreierlei aaaabc, zweierlei; zwei congruente gleichschenkelige: aab,
und noch zwei congruente gleichschenkelige: aac.

XIX. Zweierlei aaabbb, zweierlei Dreiecke; zwei congruente gleichschenkelige: aab,
und noch zwei congruente gleichschenkelige: abb.

XX. Zweierlei aaabbb, zweierlei und zwar ein gleichseitiges: aaa,
und drei congruente gleichschenkelige: abb.

XXI. Zweierlei aaaabb, dreierlei; ein gleichseitiges: aaa,
zwei congruente gleichschenkelige: aab,
und ein gleichschenkeliges: abb.

XXII. Zweierlei aaaabb, einerlei und zwar vier congruente gleichschenkelige: aab. (Fig. 24.)

XXIII. Zweierlei aaaaab, zweierlei; zwei gleichseitige: aaa,
und zwei congruente gleichschenkelige: aab.

XXIV. Einerlei „ aaaaaa, einerlei; vier gleichseitige: aaa (der Regeltetraeder).

39. Ist die Zahl der Seiten und Winkel eines geradlinigen Polygones gegeben, so kennt man auch sogleich, zuverlässig und mit aller Schärfe die Summe der Winkel. Die Frage scheint also natürlich: Ob aus den gegebenen Zahlen der Spitzen, Flächen und Kanten eines Polyeders, auch die Summe der Körperwinkel unmittelbar bekannt sey? Und obschon man leicht einsieht, dass das letztere Gesetz nicht so einfach und allgemein wie jenes seyn könnte, schon darum, weil in der ebenen Figur immer eben so viele Winkel als Seiten sind, im Körper dagegen bald mehr Spitzen als Flächen, bald umgekehrt, immer aber mehr Kanten; — weil ferner auch die geraden Linien, als Seiten der Flächen, etwas beständig gleichartiges und nur der Grösse nach verschieden sind, statt dass die Seitenflächen der Körper auf alle Weise veränderlich, oft auch in einem und demselben Körper vielerlei sind; — so liesse sich etwa doch eine Gleichheit der Summe, bei Körpern von einer gleichen Anzahl gleichartiger Flächen sowohl als Spitzen, und gleichmässig vertheilter Kanten vermuthen. Aber auch diese Gleichheit besteht in der

Regel nur bei vollkommener Aehnlichkeit; jede Aenderung der Bestandtheile ändert auch die Summe. Um jedoch die Ausnahmen aufzufinden, beschränkte ich die Frage vorläufig auf das Geschlecht der Pyramiden, bei welchem sich doch wenigstens der analoge Umstand findet, dass allgemein: die Zahl der Spitzen gleich jener der Flächen ist, und die Zahl der Kanten um zwei weniger als beide zusammen. Bei aller auch hier statt findenden Ungleichheit wird es wenigstens gelingen, zweierlei festzustellen. Erstens Erklärungsgründe für diesen Vorzug im Gebiete der Ebenen und für den scheinbaren Verfassungsfehler im Reiche der Körper; dann ein Gesetz, nach welchem jene Summe, bei einerlei Grundfläche und zunehmender Höhe wächst oder abnimmt, ein Grösstes und ein Kleinstes wird.

40. Zur Vergleichung sind die zwei einfachsten Bildungen zu wählen, aus denen sich alle übrigen zusammensetzen: das Dreieck und die Tetraederpyramide.

Es sey (Fig. 17) fs die Axe einer auf der Grundlinie ab aufzustellenden Reihe aller möglichen gleichschenkeligen Dreiecke, wobei demnach beständig $af = bf$ seyn und fs ins unendliche wachsend gedacht werden muss. Die Richtung nach dem letzten, unendlich entfernten Scheitel wird durch die senkrechten au, bu' ausgedrückt, alle übrigen Punkte s auf der Axe sind mögliche Scheitel. Als Scheitel des ersten Dreiecks der Reihe, der innersten Grenze aller gleichschenkeligen, gilt der Punkt f; hier ist die Höhe Null, der Scheitelwinkel $afb = 180^0$, die beiden Grundwinkel $baf = abf$ gleich Null, also die Summe $= 180^0$. Die äusserste Grenze der Reihe ist da, wo die Höhe unendlich wird, der Scheitelwinkel eben daher gleich Null und die Grundwinkel $uab = u'ba = 90^0$. Zusammen $= 180^0$. Die beiden Extreme sind also gleich, und da es kein gleichschenkeliges Dreieck gibt, das nicht in dieser Reihe seinen Platz fände, da auch jeder Scheitelwinkel $(asf + bsf) = (uas + u'bs)$ die entsprechenden Grundwinkel $(saf + sbf)$ auf 180^0 ergänzt, so müssen alle möglichen gleichschenkeligen Dreiecke dieselbe Summe geben.

Rückt man den Punkt f aus der Mitte nach einer Seite hin, innerhalb ab, z. B. nach φ, welche Versetzung unendlichfach geschehen kann, so entsteht eine unendliche Menge Reihen von schiefen Dreiecken, und es ist kein schiefes Dreieck denkbar, das nicht in eine von diesen Reihen gehörte; so dass alle möglichen geradlinigen Dreiecke, deren jedes entweder gleichschenkelig oder schief seyn muss, innerhalb der Gesammtheit dieser Reihen, der Form nach begriffen sind.

Nun kann aber in jeder dieser Reihen gezeigt werden, dass die Summe an der innersten Grenze, im Dreiecke $a\varphi b = 180^0$, an der äussersten Grenze, wie oben, ebenfalls $= 180^0$, und in jedem dazwischen liegenden, die Seitenwinkel $(a\sigma\varphi + b\sigma\varphi = ua\sigma + u'b\sigma)$ durch die Grundwinkel $(\sigma a\varphi + \sigma b\varphi)$ auf 180^0 ergänzt werden. Es ist also die Summe der Winkel jedes geradlinigen Dreiecks gleich 180^0.

41. Ich nenne (Fig. 18) F den gemeinschaftlichen Fusspunkt einer unendlichen Reihe von Scheiteln, der auf der Grundfläche ABC errichteten senkrechten*) Pyramiden ASBC.

Die oberste Grenze wird durch die unendlich hohe Pyramide dargestellt, deren Körperwinkel am Scheitel, wegen der unendlich langen Kanten AU, BU′, CU″, Null wird, und deren Grundwinkel UABC, U′BCA, U″CAB (vergl. Mass d. K. W. 3 bis 9) mit den Bogen der ebenen Winkel A, B, C, der Grundfläche gemessen werden. Es ist also die Summe der Körperwinkel an dieser äussersten Grenze $= 180^0$.

An der untersten Grenze, wo die Höhe Null ist, und der Scheitel mit dem Fusspunkte zusammentrifft, sind die drei Körperwinkel am Grunde eben darum gleich Null; dagegen aber der Scheitelwinkel AFBC (v. Mass d. K. W. 5) und mit ihm die ganze Summe der vier Körperwinkel $= 360^0$.

Der Uebergang dieser Summen, von 180 bis 360 Kugelgraden, kann aber durchaus nur in unmerklichem Vorschritte geschehen. Wie die Höhe um ein unbestimmbar Kleines abnimmt, so muss sich die Summe um einen aliquoten Theil verändern und keine der unzähligen Pyramiden kann mit der zunächst folgenden eine gleiche haben; ja es könnte keine mit irgend einer andern der ganzen Reihe gleich seyn, es wäre denn, dass es noch inner den beiden Grenzen einen Wendepunkt gäbe, bei dem ein Grösstes oder Kleinstes der Summe einträte, und dass dann paarweise, die von diesem Punkte gleich weit verschiedenen gleich wären. Dieser Punkt bliebe also aufzusuchen.

Erwiesen ist bis hierher Folgendes: Die Summen der Körperwinkel an dreiseitigen senkrechten Pyramiden sind (zwischen 180 und 360 Kugelgraden) veränderlich.

42. Gegeben sey die Neigung $smc = M$, der drei Seitenflächen einer senkrechten Pyramide, gegen die gleichseitige Grundfläche (Fig. 19); zu finden die vier Körperwinkel.

Der unbekannte Neigungswinkel der Seitenflächen gegen einander ist:

$$bdc = ad'b = x;$$

Die Kanten des gleichseitigen Dreiecks der Grundfläche werden als Einheit angenommen. Die sechs ebenen Winkel an den Grundlinien der gleichschenkeligen Seitenflächen sind:

$$sab = sba = A;$$ ferner die Linien:

*) Es ist vielleicht nicht überflüssig zu erinnern, dass unter senkrechten (oder vertikalen) Pyramiden solche verstanden sind, deren Fusspunkt des Scheitels, zugleich Schwerpunkt der Grundfläche ist.

$bd = ad' = \mathrm{Sin}\,A$,
$sm = \frac{1}{2}\mathrm{Tang}\,A$, und
$\mathrm{Tang}\,A.\mathrm{Cos}\,M = em = \surd(\frac{1}{3})$, oder: $\mathrm{Tang}\,A = \frac{\surd(\frac{1}{3})}{\mathrm{Cos}\,M}$; weil aber
$am = ad'.\mathrm{Sin}\frac{1}{2}x = \frac{1}{2}$, so ist
$\mathrm{Sin}\frac{1}{2}x = \frac{1}{2\,\mathrm{Sin}\,A}$;

Und da mithin x gefunden ist, so hat man für jeden der drei Körperwinkel an der Grundfläche den Werth $= x + 2M - 180^0$, und für die Spitze am Scheitel $= 3x - 180^0$; also die Summe $= 6x + 6M - 720^0$.

43. Gegeben die Seitenwinkel: $bsc = asc = asb = B$; zu finden der Körperwinkel $asbc = k$ (Fig. 19).

Da der Tangentenwinkel identisch ist mit $x = ad'b$, und folglich

$$\mathrm{Sin}\,(\tfrac{1}{2}t) = \frac{1}{2\,\mathrm{Sin}\,A} = \frac{1}{2\,\mathrm{Cos}\,(\frac{1}{2}B)},\ \text{so ist:}$$

$$\mathrm{Sin}\,(\tfrac{1}{6}w) = \frac{1}{2\,\mathrm{Cos}\,(\frac{1}{2}B)};\ \text{und}\ k = w - 180^0\ \text{(vergl. Mass d. K. W. 11.)}$$

44. Oder auch, weil $2\,\mathrm{Sin}\,(\frac{1}{2}B).\mathrm{Cos}\,(\frac{1}{2}B) = \mathrm{Sin}\,B$,

$$2\,\mathrm{Cos}\,(\tfrac{1}{2}B) = \frac{\mathrm{Sin}\,B}{\mathrm{Sin}\,(\frac{1}{2}B)};\ \text{folglich für den Körperwinkel:}$$

$$\mathrm{Sin}\,(\tfrac{1}{6}w) = \frac{\mathrm{Sin}\,(\frac{1}{2}B)}{\mathrm{Sin}\,B}.$$

45. Es besteht zwischen den Funktionen zweier Kreisbogen von (n) und von (3n) Graden, folgende Proportion (Th. d. Sehnenwinkel, Anhang). Setzt man:

$$\mathrm{Cos}\,\varphi = \frac{\mathrm{Sin}\,30^0}{\mathrm{Sin}\,(n + 30^0)};\ \text{so verhält sich}$$

$$\mathrm{Sin}\,(3n) : \mathrm{Sin}\,(n + 30^0) = \mathrm{Sin}^{\frac{1}{2}}(3\varphi).\mathrm{Sin}^{\frac{3}{2}}(\varphi)\quad \frac{2\,\mathrm{Cos}^3\,(\varphi)\,\mathrm{Sin}\,\varphi}{\mathrm{Sin}\,(2\varphi)};$$

Wünscht man nun den Körperwinkel einer dreikantigen, gleichseitigen Spitze unmittelbar, d. h. ohne ihn erst sechsfach nehmen zu müssen, wie bei 43 und 44; so findet sich hier eine Formel, welche zwar minder kurz und bequem als jene, aber in den Bruchtheilen der Sekunden, eben weil diese dann nur verdoppelt, nicht versechsfacht zu werden brauchen, etwas schärfer, jedenfalls in zweifelhaften Fällen die beste Probe ist. Es wird nämlich

$2\varphi = B$ und
$6n = k$ angenommen, dann obige Gleichung reducirt:

$$\mathrm{Sin}\,(\tfrac{1}{7}k) = \frac{\surd[\mathrm{Sin}\,(1\tfrac{1}{7}B).\mathrm{Sin}^3\,(\frac{1}{2}B)]}{2\,\mathrm{Cos}^3\,(\frac{1}{2}B)}.$$

46. Wenn nur zwei der gegebenen Seitenwinkel gleich sind (B, B, b), so verwandelt sich der letzte Ausdruck in:

$$\mathrm{Sin}\left(\tfrac{1}{2}k\right) = \frac{\sqrt{\left[\mathrm{Sin}\left(B+\tfrac{1}{2}b\right).\mathrm{Sin}\left(B-\tfrac{1}{2}b\right).\mathrm{Sin}^2\left(\tfrac{1}{2}b\right)\right]}}{2\,\mathrm{Cos}^2\left(\tfrac{1}{2}B\right).\mathrm{Cos}\left(\tfrac{1}{2}b\right)},$$

und findet seine Anwendung bei Berechnung der Körperwinkel an der Grundfläche senkrechter Pyramiden mit congruenten, gleichschenkeligen Seitenflächen. (38. XX.)

47. Sind aber bei einer dreikantigen Spitze alle drei Seitenwinkel verschieden (B, b, β), so findet man durch fernere Umgestaltung desselben Ausdrucks gleichfalls unmittelbar den Körperwinkel:

$$\mathrm{Sin}\left(\tfrac{1}{2}k\right) = \frac{\sqrt{\left[\mathrm{Sin}\left(\frac{B+b+\beta}{2}\right).\mathrm{Sin}\left(\frac{B+b-\beta}{2}\right).\mathrm{Sin}\left(\frac{B+\beta-b}{2}\right)\ \mathrm{Sin}\left(\frac{b+\beta-B}{2}\right)\right]}}{2\,\mathrm{Cos}\left(\tfrac{1}{2}B\right).\mathrm{Cos}\left(\tfrac{1}{2}b\right).\mathrm{Cos}\left(\tfrac{1}{2}\beta\right)}.$$

48. Wenn in diesem Falle die einzelnen Tangentenwinkel gefunden werden sollen, so muss auf ähnliche Art die einfache Formel (44) dazu eingerichtet werden. Es ist nämlich:

$$\frac{\mathrm{Sin}\left(\tfrac{1}{2}B\right)}{\mathrm{Sin}\,B} = \sqrt{\left[\frac{\mathrm{Sin}^2\left(\tfrac{1}{2}B\right)}{\mathrm{Sin}^2\,B}\right]}.$$

Setzt man nun: $\mathrm{Sin}\left(\tfrac{1}{2}B\right).\mathrm{Sin}\left(\tfrac{1}{2}B\right) = \mathrm{Sin}\left(\frac{B+b-\beta}{2}\right).\mathrm{Sin}\left(\frac{B+\beta-b}{2}\right)$,

ferner: $\mathrm{Sin}\,B.\mathrm{Sin}\,B = \mathrm{Sin}\,b.\mathrm{Sin}\,\beta$, so wird

$$\mathrm{Sin}\left(\tfrac{1}{2}t_B\right) = \sqrt{\left[\frac{\mathrm{Sin}\left(\frac{B+b-\beta}{2}\right).\mathrm{Sin}\left(\frac{B+\beta-b}{2}\right)}{\mathrm{Sin}\,b\,.\,\mathrm{Sin}\,\beta}\right]}.$$

49. Wie die (43.44) gefundenen Werthe dreikantiger, gleichseitiger Spitzen ergibt sich auch der allgemeine Ausdruck für jeden gleichseitigen Körperwinkel von (n) Kanten.

Das (n) seitige Regelvieleck, worauf die Axe der Spitze senkrecht steht, zerfällt von seiner Mitte aus, in (n) congruente Stammdreiecke, deren Winkel am Pole jeder $=\frac{1}{n}$ des Umkreises ist, so wie allen daraus entstehenden gleichschenkeligen Sehnendreiecken der gegebene Scheitelwinkel B gemeinschaftlich seyn muss.

Es sind demnach (n) gleiche Kugelausschnitte und eben so viele Theile der Spitze:

$$\mathrm{Sin}\left(\frac{1}{2n}w\right) = \frac{\mathrm{Sin}\left(\tfrac{1}{2}B\right).\mathrm{Sin}\left(\frac{360}{n}\right)}{\mathrm{Sin}\,B\,.\,\mathrm{Sin}\left(\frac{180}{n}\right)};\quad \text{oder auch:}$$

$$\mathrm{Sin}\left(\frac{1}{2n}w\right) = \frac{\mathrm{Sin}\left(\frac{360}{n}\right)}{2\,\mathrm{Cos}\left(\tfrac{1}{2}B\right).\mathrm{Sin}\left(\frac{180}{n}\right)} = \frac{\mathrm{Cos}\left(\frac{180}{n}\right)}{\mathrm{Cos}\left(\tfrac{1}{2}B\right)};$$

und der Körperwinkel: $k = w - (n-2)\,180^0$.

50. Eben so können auch der Körperwinkel und die Zahl der Kanten einer gleichseitigen Spitze gegeben und die Seitenwinkel zu finden seyn.

Aus einfacher Umkehrung des vorigen wird jeder

$$\mathrm{Cos}\left(\tfrac{1}{2}B\right) = \frac{\mathrm{Cos}\left(\frac{180}{n}\right)}{\mathrm{Sin}\left(\frac{k + (n-2)\,180^0}{2n}\right)}.$$

Es sey z. B. eine eilfkantige, gleichseitige Spitze gefordert, deren Mass genau $\frac{1}{9}$ der Kugelfläche sey; so dass neun congruente Kugelausschnitte dieser Form, obgleich sie sich, ihrer Kanten und Seitenflächen wegen, durchaus nicht in eine Kugelgestalt zusammenfügen, doch einer aus demselben Strahle gebildeten Kugel an Körperinhalt gleich seyen.

Da $k = 80^0$ und $n = 11$ gegeben sind, so werden die Seitenwinkel:

$$\mathrm{Cos}\left(\tfrac{1}{2}B\right) = \frac{\mathrm{Cos}\,(16^0.\,21'.\,49\tfrac{1}{11}'')}{\mathrm{Sin}\,(77^0.\,16'.\,21\tfrac{2}{11}'')}; \text{ oder:}$$

$$B = 20^0.\,44'.\,33'',\,15$$

(Aehnliche Beispiele sind bei: vergl. Mass d. K. W. 13.)

51. Wenn eine Anzahl (n) gleicher gonyometrischer Werthe, für jeden Punkt einer aufsteigenden geraden, aus einem veränderlichen Winkel (y) in Verbindung mit einem beständigen (C) erzeugt wird:

$$f\,(n,\,C,\,y)$$

indem sich dieser Ausdruck von der untersten Grenze einer veränderlichen Reihe bis zur obersten gleichförmig wiederholt, von Stufe zu Stufe fortbildet; wenn zugleich eben so viele von dem veränderlichen Winkel (z) abhängig, auf dieselbe Weise mit (n) und dem beständigen Winkel (C) verbunden:

$$f\,(n,\,C,\,z)$$

von der obersten Grenze derselben Reihe zur untersten entgegen rücken und beide diese veränderlichen Ausdrücke, an jeder Stufe zusammen die Summe

$$\Sigma = f\,(n\,Cy + n\,Cz)$$

geben; wenn ferner y und z so beschaffen sind, dass die Bogenfunktionen im Gegensatze bei dem einen abnehmen, in dem Masse als sie bei dem andern wachsen:

$$\Sigma = f\,(n\,Cy - n\,Cz)$$

und endlich, abgesehen von den grössten oder kleinsten Werthen dieser Summe an beiden Grenzen der Reihe, noch ein Wendepunkt (wie bei 41 vorläufig angedeutet) für ein Grösstes oder Kleinstes, innerhalb dieser Grenzen zu suchen ist, so hat man:

$$d\Sigma = n\,C\,dy - n\,C\,dz,$$

und für den Ort des Wendepunktes:

$$n\,C\,dy - n\,C\,dz = 0;\ \text{folglich:}$$

$$y = z.$$

Oder: Die Summe ist inner den Grenzen am Kleinsten oder Grössten dort, wo die beiden veränderlichen einander gleich werden.

Nun ist bei allen aus gleichschenkeligen Seitendreiecken gebildeten Pyramiden, die nach aufwärts zunehmende Funktion, von welcher die Werthe der Körperwinkel abhängen:

$$\text{Cos}\,\text{M} = \frac{\sqrt{\frac{1}{3}}}{\text{Tang}\,y}; \quad \text{(bei 42)}$$

und die nach aufwärts abnehmende, gemeinschaftlich wirkende

$$\text{Sin}\left(\tfrac{1}{2}t\right) = \frac{1}{2\,\text{Sin}\,y} = \frac{1}{2\,\text{Cos}\left(\frac{1}{2}z\right)}; \quad \text{(bei 43)}$$

wo (y) als Winkel an der Grundlinie des gleichschenkeligen Dreiecks wachsen muss, wenn der Scheitelwinkel (z) abnimmt, und umgekehrt; die Körperwinkel sind daher an dem Punkte der Reihe wo $y = z$ wird, am Wendepunkte ihrer Summen, und dieser Ort ist das gleichseitige Dreieck. Und da bei allen senkrechten Pyramiden, welche auf Regelvielecke von (n) Seiten gegründet sind, der (2n) fache Tangentenwinkel der aufgerichteten Kanten, mehr dem (2n) fachen Tangentenwinkel der Grundkanten, nach Abzug von $(2n-2)$ Viertelkugeln, gleich ist der Summe aller $(n+1)$ Spitzen derselben, so ist auch:

Der Wendepunkt der Summen der Körperwinkel in jeder Reihe senkrechter, auf Regelvielecken errichteter Pyramiden dort, wo die Seitenflächen gleichseitige Dreiecke werden.

52. Bei der ganzen Reihe senkrechter, dreiseitiger Pyramiden (38. XX) lässt sich das wechselseitige Zu- und Abnehmen der Neigungswinkel (M und x, nach 42) für jeden verlangten Punkt anschaulich darstellen.

Man errichte in der unbestimmt verlängerten Axe es (Fig. 20) die Höhen (1, 2, 3,...) in willkührlichen Zwischenräumen. Der letzte Höhenpunct (hier 9), drückt die unendliche Höhe dadurch aus, dass er statt in der Axe, in den drei vertikal gewordenen Kanten steht, weil sich diese nur in der unendlichen Ferne schneiden können; beim Anfange der Reihe (1) ist die Höhe Null, oder wenn man will, unendlich klein. Die Grundfläche sey so gestellt, dass eine Kante ab in dem Punkte m, und dadurch eine ganze Seitenfläche, das Dreieck sab in den von m nach allen Punkten der Axe gezogenen Linien m2, m3, m4,... aufgehe, damit die Neigung M durch 2mc, 3mc, 4mc... und eben so der Winkel der Gegenkante sc mit der Grundebene, durch mc2, mc3, mc4,... dargestellt sey. Desswegen zeigen sich auch statt dreier Vertikalen, a9, b9, c9, nur zwei, indem die beiden erstern nur eine Linie bilden.)

Der Halbkreis von m nach c begreift die Punkte, in welche der Schnitt von m her auf die Gegenkante (oder deren Verlängerung über den Scheitel hinaus)

rechtwinkelig fällt, und jeder Punkt dieses Halbkreises wird dadurch zum Scheitel eines Neigungswinkels x.

Der erste Werth von x (an der untersten Grenze der Reihe) trifft mit (m) selbst zusammen, und ist $= 180^0$; wie es sich in dem grössern Kreise zeigt, der eine Grundkante der Pyramide zum Durchmesser hat, dessen Mitte in m liegt, seine Ebene aber so gewendet gedacht werden muss, dass die gleichschenkeligen Dreiecke: (1,m,1), (2,2,2), (3,3,3) deren Scheitelwinkel die abnehmenden x darstellen, in den Sehnen (1,m), (2,m), (3,m),... des obgedachten Halbkreises stufenweise verschwinden.

Jede dieser Sehnen, z. B. (7,m) ist identisch mit der Axe eines der genannten gleichschenkeligen Dreiecke (7,7,7), welche den entsprechenden Neigungswinkel x der Pyramide (c,7,m) halbirt, während jeder Durchmesser (7,m,7) des grössern Kreises die beständige Grundlinie a b vertritt.

Es nehmen also die durch Zeichnung dargestellten Winkel (2, 2, 2), (3, 3, 3)... bis (9, c, 9) genau so ab, wie die veränderliche Neigung x, von der untersten Grenze der Pyramidenreihe, wo $x = 180^0$, bis zur Gegengrenze mit unendlicher Höhe, wo $x = (9, c, 9) = 60^0$ wird.

53. Dieselbe Reihe senkrechter Tetraederpyramiden mit gleichseitiger Grundfläche ist auszugweise der Gegenstand der beigefügten Tabelle A. Zu bemerken ist darunter:

I. Der Punkt der unendlichen Höhe; Summe gleich 2 rechten Winkeln. Von hier aus ununterbrochene A b n a h m e derselben bis:

II. D a s M i n i m u m a l l e r S u m m e n d e r K ö r p e r w i n k e l s e n k r e c h t e r, g l e i c h s e i t i g - d r e i e c k i g e r P y r a m i d e n i s t a m R e g e l t e t r a e d e r; dort ist (nach 51.) der Wendepunkt, nach welchem diese Gesammtwerthe wieder z u n e h m e n, und zwar bis ans Ende der Reihe.

III. Eine der zwanzig C e n t r a l p y r a m i d e n: d c e s, e c f s, f c g s, u. s. w. im R e g e l i k o s a e d e r (Fig. 28). Die Summe aller zwölf Spitzen dieses Regelkörpers ist gleich der zwanzigfachen Summe einer Centralpyramide, weniger 8 rechten Winkeln.

IV. Summe einer E c k p y r a m i d e d e s R e g e l h e x a e d e r s: a s b d, (Fig. 27). Der Scheitel ist die rechtwinkelige Spitze des Kubus; die Grundfläche das gleichseitige Dreieck aus Diagonalen des Stammquadrates.

Dieser ist ähnlich die C e n t r a l p y r a m i d e d e s R e g e l o k t a e d e r s: a c b s, b c d s, u. s. w. (Fig. 26) und ihr achtfacher Werth, weniger 8 rechten Winkeln, ist gleich der Summe aller sechs Spitzen dieses Körpers.

V. Summe einer E c k p y r a m i d e d e s R e g e l d o d e k a e d e r s: p s q r, u. s. w. (Fig. 29.)

Der Scheitel derselben ist eine Spitze des Regelkörpers; die Grundfläche aus drei Medianen (Diagonalen des Regelfünfecks). Die zwanzigfache Spitze am Scheitel, ist also gleich der Summe des Regelkörpers.

VI. Eine der vier Centralpyramiden des Regeltetraeders: acbd, bcde, dcea, ecab. (Fig. 27.) Alle vier zusammen, weniger 4 rechten Winkel geben die Summe II. Addirt man dazu noch die Summen aller vier Eckpyramiden IV, so erhält man 8 rechte Winkel, die Summe des Kubus.

VII. Hier wird die Höhe Null und die Summe am grössten, gleich 4 rechten Winkeln.

54. Bei den Quadratpyramiden, Tabelle B, ist zu erwähnen, dass das Maximum derselben an beiden Enden der Reihe ist; VIII und XI gleich 4 rechten Winkeln. Von:

VIII. ist die Summe ununterbrochen abnehmend bis:

IX. Das Minimum aller Summen der Körperwinkel aller senkrechten Pyramiden, mit dem Quadrat als Grundfläche, ist am halben Regeloktaeder: asbde. (Fig. 26.) Hier ist das gleichseitige Dreieck als Seitenfläche, und folglich nach dem allgemeinen Gesetze (51.) der Wendepunkt. (Es ist die egyptische Musterpyramide, das Bild der Unerschütterlichkeit; der einfache Regelkörper mit einer Hälfte als Grundfeste in die Erde versenkt.)

Diese Summe verdoppelt, gibt das sechsfache ihres Scheitelwinkels und ist somit gleich der Summe aller Spitzen des Oktaeders.

Das Zunehmen ist von hier aus beständig bis an die unterste Grenze.

X. Jede der sechs Centralpyramiden des Regelhexaeders: acheg, bcgas u. s. w. (Fig. 27.) Alle sechs Summen derselben zusammengenommen müssen 16 rechten Winkeln gleich seyn, weil sie die acht Spitzen des Kubus nebst der Centralsumme enthalten.

XI. Die Höhe Null; die Summe wie oben.

55. Die Fünfeckpyramiden, Tabelle C, erreichen an der obersten Grenze bei:

XII. Das Maximum mit 6 rechten Winkeln, und nehmen ab bis XIV.

XIII. Die zwölf Centralpyramiden, aus welchen der Regeldodekaeder besteht: bcdefa u. s. w. (Fig. 29) geben zusammengenommen, nach Abzug von 8 rechten Winkeln den zwanzigfachen Betrag der Spitze des genannten Regelkörpers (V. Tabelle A.) und folglich die Summe seiner Körperwinkel.

XIV. Das Minimum der Summen aller möglichen senkrechten Pyramiden, welche auf das Regelfünfeck errichtet sind, ist gleichfalls (nach 51.) hier, wo das Seitendreieck gleichseitig wird, nämlich an der Eckpyramide des Regelikosaeders: dsefgh, (Fig. 28.), deren Scheitel eine Spitze des Regelkörpers, die Seiten ihrer Grundfläche aber dessen umgebende fünf Kanten sind.

Der Scheitelwinkel derselben, zwölfmal, ist also der Summe des Ikosaeders gleich. Weiter nehmen die Summen wieder zu bis an die unterste Grenze.

XV. Summe einer Centralpyramide: dcefgh, (Fig. 28) des Regelikosaeders. Diese hat die Grundfläche mit XIV gemeinschaftlich. Der Abstand ihrer beiden Scheitel ist der Halbmesser der umschriebenen Kugel des Regelkörpers. Beide zusammen sind gleich dem fünffachen Betrage einer dreiseitigen Centralpyramide (III. Tabelle A.); oder, nach Abzug von 2 rechten Winkeln, der Viertelsumme der Ikosaederspitzen.

XVI. Hier wird die Höhe Null und die Summe das kleinere Maximum der Reihe, gleich 4 rechten Winkeln.

56. Die Reihe der Regelsechseckpyramiden, Tabelle D, fängt an bei:

XVII. mit dem Maximum aller Summen, gleich einer ganzen Kugel oder 8 rechten Winkeln, und vermindert selbe beständig bis:

XVIII. Hier wäre (nach 51.) der Wendepunkt, wenn es einen solchen geben könnte; denn an dieser untersten Grenze ist es das gleichseitige Dreieck, welches die Stelle der Seitenfläche vertritt. Das Minimum ist also hier aus doppelter Ursache, und zwar gleich 4 rechten Winkeln.

57. Zur Siebeneckpyramide, Tabelle E, erinnere ich nur, dass der Wendepunkt, welcher schon beim Sechseck mit der Grenze der ganzen Reihe zusammentrifft, bei dieser und allen mehrseitigen Regelvieleckpyramiden, aus immer stärkern Grunde gar nicht mehr bestehen kann, indem von hier an gleichseitige Dreiecke unmöglich werden.

XIX. Die Summe wird an der obern Grenze allgemein gleich $(2n - 4)$, und an der untern

XX. gleich 4 rechten Winkeln seyn.

58. Die Tabelle F. enthält Proben aus der Reihe der Pyramiden mit vier congruenten, gleichschenkeligen Dreiecken (38. XXII. Fig. 24.), welche wie sich leicht zeigen lässt, an beiden äussersten Grenzen die Summe der Körperwinkel gleich Null haben.

Wenn die Dreiecke gleichschenkelig und rechtwinkelig sind, erhebt sich die Spitze, welche den Scheitel bilden soll, nicht über die Grundfläche; folglich keine Pyramide, sondern nur Grenze, und zugleich ein Kleinstes, indem jede Spitze einen Seitenwinkel von 90° und zwei zu 45° hat, woraus sich für alle vier Spitzen die Körperwinkel gleich Null ergeben. (XXIII, Tabelle F.) Ueber diese Grenze hinaus, mit stumpfen Winkeln, ist die Pyramide noch weniger möglich; die Kanten lassen sich gar nicht im Scheitel vereinen.

Die Gegengrenze ist da, wo in jedem Dreiecke zwei rechte Winkel sind, und der dritte Null; vier Kanten aber unendlich lang. Auch hier ist ein Kleinstes, weil die Summe gleich viermal Null wird (XXI, Tabelle F), wie im vorigen Falle.

Es muss also zwischen diesen beiden Kleinsten ein Wendepunkt für ein Grösstes der Summe zu finden seyn; derselbe wird aber auf ganz anderm

Wege als für die senkrechten Pyramiden (51.) gesucht werden müssen, obschon beide Ergebnisse in einer Pyramide zusammen treffen, die zwei verschiedenen Reihen angehört.

59. Bei Entfaltung jeder Pyramide auf die Ebene eines ihrer Dreiecke, müssen die Seiten zur Bildung der Kanten so geordnet seyn, dass zwei gleiche, im Scheitel jedes Winkels der Grundfläche aufzurichtende zusammentreffen:

$$as' = as'', \quad bs' = bs''', \quad cs'' = cs'''; \text{ (Fig. 24. 25)}$$

Da aber bei den hier untersuchten Pyramiden die Congruenz aller vier Dreiecke vorausgesetzt ist, so werden die Gegenwinkel der Kanten, als Seitenwinkel der Spitzen auch gleiche Körperwinkel erzeugen:

$$\begin{array}{cccccccc} s'a'b' & = & c'b'a' & = & b'c's''' & = & a's''c' \\ b'a'c' & = & a'b's' & = & s''c'a' & = & c's'''b' \\ c'a's'' & = & s'''b'c' & = & a'c'b' & = & b's'a' \\ \hline A & = & B & = & C & = & S \end{array}$$

Es hat also:

Jede aus vier congruenten Dreiecken gebildete Pyramide auch vier congruente Körperwinkel; die Dreiecke mögen gleichseitig, gleichschenkelig oder schief seyn.

60. Es erhellet auch aus obiger Zusammenstellung, dass jede der vier Spitzen von ebendenselben drei Winkeln, welche einem Dreiecke angehören und folglich $= 180^0$ sind, als Seitenwinkeln umgeben ist, so dass der Perimeter des entsprechenden Kugelausschnittes bei allen 180^0 beträgt.

Da aber nach dem isoperimetrischen Gesetze, unter allen Kugelausschnitten von gleicher Bogensumme, der gleichseitige am grössten ist; so ist auch

Die Summe der Körperwinkel an Pyramiden aus vier congruenten Dreiecken dann ein Grösstes, wenn diese gleichseitig sind; (XXII. Tabelle F.)

es findet sich also wie wir sehen,

im Regeltetraeder, erstens: das Maximum der Summen aller Pyramiden mit vier congruenten Spitzen, so wie auch

zweitens: (nach 51) das Minimum der Summen aller senkrechten Pyramiden auf gleichseitiger Grundfläche.

61. Es seyen zu einer dreiseitigen Pyramide (Fig. 22)

gegeben zwei Kanten ab, bc, der von ihnen eingeschlossene Winkel b, ihre beiden Gegenwinkel am Scheitel: $b's'c'$, $b's''a'$, und der Fusspunkt f' des Scheitels auf ihrer Ebene;

zu finden die vier Körperwinkel und die senkrechte Höhe.

Da von jedem der Dreiecke bcs', bas'', eine Seite und ihr Gegenwinkel bekannt

sind, so sind es auch ihre umschriebenen Kreise; werden diese Dreiecke auf die Ebene abc gelegt, so begegnen sich die zwei senkrechten aus s' und s'' auf $b'c'$ und $a'b'$, im Fusspunkte; denn sobald man eines der Seitendreiecke (z. B. $b'c's$) um die Grundkante ($b'c'$) drehend aufrichtet und in einem Halbkreise fortbeweget bis es wieder auf der Ebene abc liegt, so muss die senkrechte $s'm$ mit $f'm$ und ihrer Verlängerung zusammentreffen und s' nach z' kommen; sonst könnte der Scheitelpunkt, wenn er auf diesem Wege bis zu seinem Orte im Raume anlangt, nicht senkrecht über f' stehen. Die Punkte also, welche diesen beiden senkrechten und den umschriebenen Kreisen gemeinschaftlich angehören, sind die Orte des Scheitels, s', s'' auf der Entfaltungsebene. Drei Dreiecke sind damit vollständig bestimmt; das vierte folgt aus denselben. Die Höhe der Pyramide ist die dritte Seite eines rechtwinkeligen Dreiecks, dessen Hypothenuse gleich ist der vom Scheitel auf die Grundlinie eines Seitendreiecks gezogenen senkrechten, $s'm$, die zweite aber, dem senkrechten Abstande mf' des Fusspunktes, von derselben Grundlinie.

Zur Lösung ist also zuerst $a'b'c'$ zu errichten und f' (nach Angabe) festzustellen; dann die senkrechten $f'm$, $f'n$, $f'r$, unbestimmt verlängert zu ziehen.

Auf $b'c'$ wird an beiden Enden der Erfüllungswinkel des gegebenen Scheitelwinkels: $c'b'o' = b'c'o' = (90^0 - s')$, und eben so auf der zweiten Seite: $a'b'o'' = b'a'o'' = (90^0 - s'')$ errichtet, und aus den Durchschnittspunkten o', o'', mit $o'b'$ und $o''b'$ Kreise beschrieben, welche jene senkrechten in s' und s'' schneiden, so wie s''' im Durchschnitte zweier Kreise steht, welche aus a' mit $a's''$ und aus c' mit $c's'$ geführt werden. Dass dieser letzte Durchschnitt genau in der verlängerten $f'r$ liege, ist die Probe des Verfahrens.

Aus den nunmehr gefundenen zwölf Seitenwinkeln werden (nach 22, 23, 24, vergl. M. d. K.) leicht die Tangentenwinkel und Körperwinkel gefunden.

Endlich errichtet man die Halbkreise $m\varphi's'$, $n\varphi''s''$, $r\varphi s'''$, und noch aus m, n, r, mit den Strahlen $f'm$, $f'n$, $f'r$, die Kreisbogen $f'\varphi'$, $f'\varphi''$, $f'\varphi$, so ist die verlangte Höhe der aufgerichteten Pyramide: $fs = \varphi's' = \varphi''s'' = \varphi s'''$, in deren Uebereinstimmung gleichfalls die Probe genauer Darstellung liegt.

62. Gegeben die Grundfläche: $a'b'c'$, noch eine Kante: $c's'$, und die ihr anliegenden Seitenwinkel s' und s'', am Scheitel; (Fig. 22.)
zu finden die Körperwinkel, die Höhe und den Fusspunkt.

Die umschriebenen Kreise der verlangten entfalteten Dreiecke werden (wie in 61) aus den Punkten o', o'', auf den Sehnen $b'c'$, $a'b'$, errichtet, auf dem ersten derselben aber mit der gegebenen Linie $c's'$ der Punkt s' bestimmt, die Kante $b's'$ gezogen und mit dieser durch den Bogen $s's''$ der zweite Kreis in s'' durchschnitten, wodurch die sechste Kante $a's''$ gefunden ist; dann aus $a'c'$, $a's''$ und $c's'$ das letzte Dreieck $a'c's'''$ gebildet, womit alle Seitenwinkel dargestellt und alle Körperwinkel gegeben sind.

Der Fusspunkt ist der gemeinschaftliche Durchschnitt der senkrechten $s'z'$, $s''z''$, $s'''z$, in f', deren genaues Zusammentreffen für die Richtigkeit der Zeichnung bürgt. Die Höhe ergibt sich (wie bei 61) aus den durch die Bogen $f'\varphi'$, $f'\varphi''$, $f'\varphi$, bestimmten $\varphi's' = \varphi''s'' = \varphi s'''$.

63. Gegeben die Grundfläche: $a'b'c'$, der Fusspunkt f' und die Höhe $= fs$;
zu finden die Körperwinkel der Pyramide: asbc. (Fig. 22.)

Da hier gar kein Seitenwinkel des Scheitels bekannt ist, und folglich auch keiner der drei umschriebenen Kreise, so müssen aus den Durchschnitten der senkrechten Höhen jedes Seitendreiecks mit der gegebenen Höhe der Pyramide, die Entfaltungspunkte des Scheitels s', s'', s''' entstehen.

Zu diesem Ende werden (wie bei 61) die senkrechten $f'm$, $f'n$, $f'r$ gezogen und verlängert, dann drei in f' rechtwinkelige Dreiecke $mf'\sigma'$, $nf'\sigma''$, $rf'\sigma$ errichtet, und $\sigma'f' = \sigma''f' = \sigma f' = fs$ gemacht; so sind die Hypothenusen:

$$m\sigma' = ms', \quad n\sigma'' = ns'', \quad r\sigma = rs''',$$

die erforderlichen Höhen der Dreiecke, woraus die fehlenden Kanten, Seitenwinkel, und aus diesen die Körperwinkel, leicht zu ermitteln sind.

64. Jede dreiseitige Pyramide ist mit einem Hexakro-Oktaeder verwandt, der sich mehr oder minder dem Regelkörper nähert, indem wenigstens zwei und zwei seiner acht Dreiecke congruent seyn müssen. Ich nenne ihn mit der Pyramide verwandt, weil er

Erstens, aus derselben durch vier Schnitte gebildet wird.

Wenn man nämlich (Fig. 23) jede der sechs Kanten in der Mitte theilt und die zwölf Verbindungslinien auf der Oberfläche der Pyramide zieht, so werden durch die daraus entstehenden vier Dreiecke, welche mit den vier Ebenen des Stammkörpers (ABCD) parallel sind, und zwar:

Dreieck	fhk	parallel mit	ACB
	ghi		ADB
	eki		ADC
„	efg		BDC

vier unter sich congruente, der Stammpyramide ähnliche Körper abgeschnitten:

$$(eAfg) = (eBki) = (gChi) = (fDkh) = \tfrac{1}{8}(ABCD)$$

und nach dieser Trennung bleibt ein aus 6 Spitzen, 8 Flächen und 12 Kanten bestehender Körper (efghik) übrig.

65. Zweitens, weil in diesem Körper eben so vielerlei congruente Dreiecke sind als in der Stammpyramide, und zwar von jeder Art doppelt; immer die gegenüberstehenden. Denn es ist:

Dreieck	fhk	congruent mit	ieg
„	ghi	„	kef
	eki		hgf
	efg		hik;

wären demnach schon in der Pyramide zwei oder drei congruente Dreiecke, so hätte der erzeugte Oktaeder deren vier oder sechs. Ein schiefer Tetraeder aus vier congruenten gibt einen Afteroktaeder aus acht congruenten Dreiecken, und aus dem Regeltetraeder entsteht ein Regeloktaeder.

66. Drittens, weil eben durch diese Gegenstellung congruenter Dreiecke auch je vier gleiche Seitenwinkel, in derselben Ordnung um die Gegenspitzen gereihet sind, so wird durch:

$$\left.\begin{array}{ll} \text{Winkel} & hfk = eig \\ \text{„} & kfe = gih \\ & efg = hik \\ \text{„} & gfh = kie \end{array}\right\} \text{die Spitze } f = i\text{; ferner durch}$$

$$\left.\begin{array}{ll} \text{Winkel} & gei = khf \\ & iek = fhg \\ & kef = ghi \\ \text{„} & feg = ihk \end{array}\right\} \text{die Spitze } e = h\text{; endlich durch}$$

$$\left.\begin{array}{ll} \text{Winkel} & ige = fkh \\ & egf = hki \\ \text{„} & fgh = ike \\ \text{„} & hgi = ekf \end{array}\right\} \text{die Spitze } g = k.$$

Und folglich sind in dem verwandten Oktaeder jeder dreiseitigen Pyramide die gegenüberstehenden Körperwinkel gleich.

67. Viertens ist der Körperinhalt jeder der vier abgeschnittenen Pyramiden, einem Achttheile der Stammpyramide, und mithin der verwandte Oktaeder (als Rest) dem halben Körperinhalte seiner Pyramide gleich.

Der Regeltetraeder ist in diesem Sinne die Stammpyramide des Regeloktaeders, und es folgt hieraus, dass sich Tetraeder und Oktaeder bei gleichen Kanten verhalten wie 1 zu 4.

68. Fünftens: Wenn die Körperwinkel der Pyramide bekannt sind, findet man daraus unmittelbar die Summe der sechs vierkantigen Spitzen des verwandten Oktaeders.

Denn es ist die Summe der vier Körperwinkel (Fig. 23) $A+B+C+D$ gleich den sechs Diedern: $(\Delta e+\Delta f+\Delta g+\Delta h+\Delta i+\Delta k)$ weniger 270 Kugelgraden. (vergl. M. d. K. W. 10.)

Nun aber sind die Körperwinkel

$$\left.\begin{array}{ll} f = \Delta f - A - D; & \text{weil } A = (Dfkh) \text{ und } D = (Afeg) \\ g = \Delta g - A - C; & \text{weil } A = (Cghi) \text{ und } C = (Agfe) \\ h = \Delta h - C - D; & \\ i = \Delta i - B - C; & \text{u. s. w.} \\ k = \Delta k - B - D; & \\ e = \Delta e - A - B; & \end{array}\right.$$

Zusammen also: $\Sigma = A+B+C+D+720^0-3(A+B+C+D)$; oder

$\Sigma = 720^0 - 2(A+B+C+D)$. Es ist also:

Die Summe der sechs Spitzen des verwandten Oktaeders gleich 8 rechten, weniger der doppelten Summe seiner Stammpyramide.

So ist z. B. die Summe der vierseitigen Pyramide (Fig. 26. asbde), welche den halben Regeloktaeder bildet, mehr der Summe des Regeltetraeders, gleich der Halbkugel oder 4 rechten Winkeln. (II. Tab. A.; IX. Tab. B.)

69. Gegeben ein Parallelogramm (abdc) (Fig. 21), und in dessen Ebene ein Punkt (e), gleichviel ob inner oder ausser der vier Seiten; zu finden die Körperwinkel der Tetraederpyramide, deren vier Dreiecke hierdurch bestimmt sind.

Die gedachten vier Dreiecke entsprechen der in 38 ausgedrückten Forderung, nach welcher jede der sechs Kanten als Seite in zwei Dreiecken erscheinen muss, und sind daher offenbar zur Bildung einer solchen Pyramide zureichend; nur müssen, nachdem eines derselben, z. B. (abe) als Grundfläche angenommen worden, die übrigen so gewendet werden, dass (ced) nach (ae'b), (edb) nach (ed'b) und (ace) nach (ac'e) zu stehen kommen.

Dieses geschieht, indem $bd' = be' = ed$, dann $ae' = ac' = ec$, endlich $ed' = ec' = bd$ gemacht werden.

Zur Darstellung der Körperwinkel hätte man also nach geschehener Versetzung

an der Grundfläche, { für a, die Seitenwinkel: c'ae, eab, bae',
b e'ba, abe, ebd',
„ e d'eb, bea, aec'
und am Scheitel, ae'b, bd'e, ec'a;

und allgemein, nach den ursprünglich gegebenen Linien, ohne Vorbereitung:

für a die Seitenwinkel: aec, eab, dce,
b edc, abe, bed,
e ebd, bea, eac,
s ced, edb, ace.

70. Es muss erwähnt werden, dass unter allen möglichen Aufgaben, Pyramiden auf obige Art aus Parallelogrammen abzuleiten, zwei Ausnahmsfälle und noch zwei äusserste Fälle vorkommen können, in welchen die Pyramide nicht darzustellen ist.

1. Wenn (e) auf einer Linie des Vierecks stünde, gäbe es nur drei Dreiecke, und wäre es
2. auf zweien dieser Linien, d. h. auf einer Ecke; dann hätte man nur zwei Dreiecke, also in beiden Fällen keine Pyramide.
3. Ist die Figur ein Quadrat oder gleichseitiger Rhombus und (e) im Durchschnitte der Diagonalen, so sind die Winkel um diesen Punkt vier rechte und es erscheint statt einer eigentlichen Pyramide, nur die innerste Grenze einer Reihe, wo die Höhe sowohl als die Körperwinkel Null werden. (XXIII. Tab. F.)
4. Dasselbe würde sich an der äussersten Grenze ergeben, wenn nämlich (e) in unendlicher Entfernung, ausser dem Vierecke befindlich wäre. (XXI. Tab. F.)

Tabelle A.

Senkrechte Pyramiden; gleichseitiges Dreieck als Grundfläche.

Seitenwinkel, und zwar einer an der Grundfläche, beständig = 60°; der eine am Scheitel, dann zwei gleiche am Fusse	Körperwinkel am Scheitel	Körperwinkel am Fusse, jeder einzeln und alle drei	Summen der vier Körperwinkel	
0.° 0.′ 0,″0 90. 0. 0,0	0.° 0′ 0,″0	60.° 0.′ 0,″0 180. 0. 0,0	180.° 0.′ 0,″0	I.
10. 0. 0,0 85. 0. 0,0	0.45.31,07	54.27.43,96 163.23.11,88	164. 8.42,95 . . .	
20. 0. 0,0 80. 0. 0,0	3. 4.11,26 . . .	49.20.14,36 148. 0.43,08	151. 4.54,34 . . .	
30. 0. 0,0 75. 0. 0,0	7. 2.37,30 . . .	44.32.56,53 . . . 133.38.49,60 . . .	140.41.26,90 . . .	
40. 0. 0,0 70. 0. 0,0	12.52.48,70 . . .	40. 1.56,98 . . . 120. 5.50,96 . . .	132.58.39,66 . . .	
50. 0. 0,0 65. 0. 0,0	20.53.51,90 . . .	35.43.47,50 . . . 107.11.22,51 . . .	128. 5.14,42 . . .	
59.59.40,0 60. 0.10,0	31.34.46,30 . . .	31.35.19,0 94.45.57,0 . . .	126.20.43,30 . . .	
60. 0. 0,0 60. 0. 0,0	31.35.10,80 . . .	31.35.10,80 . . . 94.45.32,40 . . .	126.20.43,20 . . .	II.
60. 0.20,0 59.59.50,0	31.35.35,4 . .	31.35. 2,64 . . . 94.35. 7,92	126.20.43,32	
63.26. 5,83 . . . 58.16.57,08 . . .	36. 0.0,0	30.11.22,8 . . . 90.34. 8,4 . . .	126.34. 8,4 . . .	III.
66. 0. 0,0 57. 0. 0,0	39.34.53,40	29. 9.11,39 . . . 87.27.34,17 . . .	127. 2.27,56 . . .	
70. 0. 0,0 55. 0. 0,0	45.42.18,26 . . .	27.32.41,53 . . . 82.38. 4,60 . . .	128.20.22,86 . . .	
80. 0. 0,0 50. 0. 0,0	64.28.28,27 . . .	23.32.17,0 70.36.51,0	135. 5.19.26 . . .	
90. 0. 0,0 45. 0. 0,0	90. 0. 0,0	19.28.16,41 . . . 58.24.49,23 . . .	148.24.49,23 . . .	IV.
100. 0. 0,0 40. 0. 0,0	126.23.28,93 . . .	15.10.37,56 . . . 45.31.52,69 . . .	171.55.21,63 . . .	
108. 0. 0,0 36. 0. 0,0	169.41.42,46 . . .	11.11.23,26 . . . 33.34. 9,80 . . .	203.15.52,26 . . .	V.
109.28.16,35 . . . 35.15.51,82 . . .	180. 0. 0,0	10.31.43,6 31.35.10,8 . . .	211.35.10,8 . . .	VI.
110. 0. 0,0 35. 0. 0,0	183.57.27,76 . . .	10.14. 5,87 . . . 30.42.17,67 . . .	213.39.45,43 . . .	
120. 0. 0,0 30. 0. 0,0	360. 0. 0,0 . . .	0. 0. 0,0	360. 0. 0,0	VII.

Tabelle B.

Senkrechte Pyramiden; Quadrat als Grundfläche.

Seitenwinkel, A. am Scheitel, B = C am Fusse, D. an der Grundfläche beständig = 90°	Körperwinkel am Scheitel	Körperwinkel am Fusse, jeder und alle 4	Summen der Körperwinkel	
A = 0.° 0.′ 0,″0 B = C = 90. 0. 0,0	0.° 0.′ 0,″0	90.° 0.′ 0,″ 360. 0. 0,0	360.° 0.′ 0,″0	VIII.
10. 0. 0,0 85. 0. 0,0	1.45.15,40..	80.24. 0,88.. 321.36. 3,53..	323.21.18,93..	
20. 0. 0,0 80. 0. 0,0	7. 7.36,08..	71.28.11,61.. 285.52.46,44..	293. 0.22,52..	
30. 0. 0,0 75. 0. 0,0	16.28. 7,34..	63. 1.57,50.. 252. 7.50,0 ..	268.35.57,34..	
40. 0. 0,0 70. 0. 0,0	30.27. 1,28..	54.55.26,96.. 219.41.47,84..	250. 8.49,13..	
48.56.22,5 .. 65.31.48,7 ..	47.48.41 ..	47.48.41 191.14.44	239. 3.25	*)
50. 0. 0,0 65. 0. 0,0	50.14. 7,80..	46.58. 8,78.. 187.52.35,13..	238. 6.42,93..	
59.59.40,0 60. 0.10,0	77.52. 0,40..	38.56.49,12.. 155.47.16,50..	233.39.16,91..	
60. 0. 0,0 60. 0. 0,0	77,53. 5,56..	38.56.32,78.. 155.46.11,14..	233.39.16,70..	IX.
60. 0.20,0 59.59.50,0	77.54.11,35..	38.56.16,44.. 155.45. 5,76..	233.39.17,12..	
70. 0. 0,0 55. 0. 0,0	117.26.19,83..	30.28.20,51.. 121.53.22,06..	239.19.41,89..	
70.31.43,62.. 54.44. 8.18..	120. 0. 0,0	30. 0. 0,0 120. 0. 0,0	240. 0. 0,0	X.
80. 0. 0,0 50. 0. 0,0	179. 1.25,45..	20.39.56,15.. 82.39.44,62..	261.41.10,08..	
90. 0. 0,0 45. 0. 0,0	360. 0. 0,0	0. 0. 0,0	360. 0. 0,0	XI.

*) Hier sind alle 5 Körperwinkel gleich.

Da bei den dreiseitigen Pyramiden dort wo der Wendepunkt ist auch diese Gleichheit statt findet; so wurde dieser Ort bei den vierseitigen, und wie weit entfernt er vom Wendepunkte IX ist, in der Absicht bemerkt, um (nach 51) zu zeigen, dass letzterer nur von der Gleichseitigkeit der Dreiecke, nicht aber von dem gleichen Werthe der Spitzen abhängt.

Tabelle C.

Senkrechte Pyramiden; Regelfünfeck als Grundfläche.

Seitenwinkel A. am Scheitel, B = C am Fusse, D. an der Grundfläche beständig = 108°	Körperwinkel am Scheitel	Körperwinkel am Fusse, jeder und alle 5	Summen der Körperwinkel	
A = 0.° 0.′ 0,″0 B = C = 90. 0. 0,0	0.° 0.′ 0,″0	108.° 0.′ 0,″0 540. 0. 0,0	540.° 0.′ 0,″	XII.
10. 0. 0,0 85. 0. 0,0	3. 1.24,11 ..	94.46. 9,94 .. 473.51.39,48 ..	476 53. 3,59..	
20. 0. 0,0 80. 0. 0,0	12.20.58,22..	82.22.43,65 .. 411.53.38,25..	424.14.36,47..	
30. 0. 0,0 75. 0. 0,0	28.49.45,40 ..	70.28.57,11 .. 352.24.45,57..	381.14.30,97..	
40. 0. 0,0 70. 0. 0,0	54.13.13,60 ..	58.43. 0,32.. 293.35. 1,60..	347.48.15,20..	
41.48.37,25 69. 5.41,37	60. 0. 0,0	56.33.54,2 282.49.31,0 ..	342.49.31,0 ..	XIII.
50. 0. 0,0 65. 0. 0,0	92. 5. 0,0	46.33.42,20 .. 232.48.31,04..	324.53.31,04..	
60. 0. 0,0 60. 0. 0,0	150.56.53,75 ..	32.56.39,91 .. 164.43.19,57..	315.40.13,32..	XIV.
63.26. 5,83 .. 58.16.57,08 ..	180. 0. 0,0	27.26. 5,6 .. 137.10.28,0 ..	317.10.28,0 ..	XV.
70. 0. 0,0 55. 0. 0,0	269.46.36,96 ..	12.54.10,13.. 64.30.50,69..	334.17.27,65..	
72. 0. 0,0 54. 0. 0,0	360. 0. 0,0	0. 0. 0,0	360. 0. 0,″0	XVI.

Tabelle D.

Senkrechte Pyramiden; Regelsechseck als Grundfläche.

Seitenwinkel A. am Scheitel, B = C am Fusse, D an der Grundfläche beständig = 120°	Körperwinkel am Scheitel	Körperwinkel am Fusse, jeder und alle 6	Summen der Körperwinkel	
A = 0.° 0.′ 0,″0 B = 90. 0. 0,0	0.° 0.′ 0,″0	120.° 0.′ 0,″0 720. 0. 0,0	720.° 0.′ 0,″	XVII.
10. 0. 0,0 85. 0. 0,0	4.34.30,99 ..	103.19.50,79 .. 619.59. 4,74..	624.33.35,73..	
20. 0. 0,0 80. 0. 0,0	18.49. 9,45 ..	87.34.16,43 .. 525.25.38,62..	544.14.48,07..	
30. 0. 0,0 75 0. 0,0	44.32.17,30 ..	72. 7. 7,75.. 432.42.46,50..	477.15. 3,80..	
40. 0. 0,0 70. 0. 0,0	85.56.31,99 ..	56 9.44,05 .. 336.58.24,30 ..	422.54.56,29..	
45. 0. 0,0 67.30. 0,0	115.23.30,76 ..	47.32.42,25 .. 285.16.13,55..	400.39.44,32..	
50. 0. 0,0 65. 0. 0,0	154.14.24,0	37.58. 8,98 .. 227.48.53,92..	382. 3.17,92..	
53. 0. 0,0 63.30. 0,0	184.46. 0,0	31.21.18,64 .. 188. 7.51,84..	372.53.51,84..	
55. 0. 0,0 62.30. 0.0	210. 8.39,12 ..	26.16.22,12 .. 157.38.12,77..	367.46.51,89..	
60. 0. 0 0 60. 0. 0,0	360. 0. 0,0	0. 0. 0,0	360. 0. 0,0	XVIII.

Tabelle E.

Senkrechte Pyramiden; Regelsiebeneck als Grundfläche.

Seitenwinkel A am Scheitel, B = C am Fusse, D an der Grundfläche beständig = 128°.34.'17,"142..	Körperwinkel am Scheitel	Körperwinkel am Fusse, jeder und alle 7	Summen der Körperwinkel	
A = 0.°0.'0,"0 B = 90. 0. 0,0	0.°0.'0,"0	128.°34.'17,"142.. 900. 0. 0,0	900.°0.'0,"0	XIX.
10. 0. 0,0 85. 0. 0,0	6.24.59,0 ..	108.33.12,24.. 759.52.25,84..	766.17.24,84..	
20. 0. 0,0 80. 0. 0,0	26.37. 3,65..	89.25. 3,09.. 625.55.21,68..	652.32.25,33..	
30. 0. 0.0 75. 0. 0,0	64. 9. 3,16..	70. 7.15,66.. 490.50.49,66..	554.59.52,83..	
40. 0. 0,0 70. 0. 0,0	128.55.11,10..	48.47.56,55.. 341.35.35,91..	470.30.47,02..	
45. 0. 0,0 67.30. 0,0	180.59.28,07..	35.45.58,31.. 250.21.48,18..	431.21.16,26..	
50. 0. 0,0 65. 0. 0,0	272.53.32,17..	16.29.12 81.. 115.24.29,69..	388.18. 1,87..	
51.25.42,857.. 64.17. 8,571..	360. 0. 0,0	0. 0. 0,0	360. 0. 0,0	XX.

Tabelle F.

Schiefe Tetraeder, oder Pyramiden aus vier congruenten, gleichschenkeligen Dreiecken.
(als Krystalle: Tartaroide genannt; nach Haidinger.)

Seitenwinkel A.	Seitenwinkel B = C.	Körperwinkel, jeder einzelne	Summen der Körperwinkel	
0.° 0.' 0,"	90.° 0.' 0,"	0.°0.'0,"0	0.°0.'0,"0	XXI.
10. 0. 0,0	85. 0. 0,0	9. 9.40,22.	36.38.40,88..	
20. 0. 0,0	80. 0. 0,0	16.44.54,27	65.59.37,07..	
30. 0. 0 0	75. 0. 0,0	22.51. 0,50	91.34. 1,99..	
40. 0. 0,0	70. 0. 0.0	27.27.47,72	109.51.10,90..	
50. 0. 0,0	65. 0. 0.0	30.28.19,20	121.53.16,79..	
60. 0. 0,0	60. 0. 0,0	31.35.10,80..	126.20.43,20..	XXII.
70. 0. 0,0	55. 0. 0,0	30.10. 4,61..	120.40.18,43 .	
80. 0. 0.0	50. 0. 0,0	24.34.42,50..	98.18.50,00..	
85. 0. 0,0	47.30. 0.0	18.34.54,85..	74.19.39,42..	
90. 0. 0,0	45. 0. 0,0	0. 0. 0,0	0. 0. 0,0	XXIII.

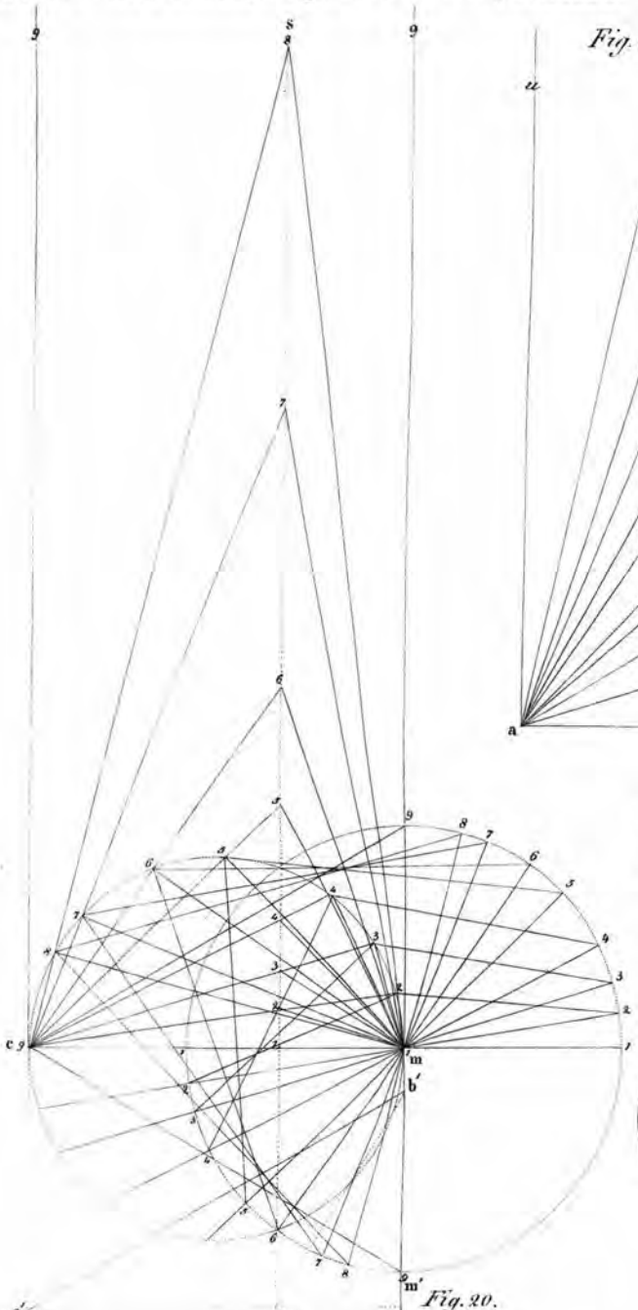


Fig. 20.

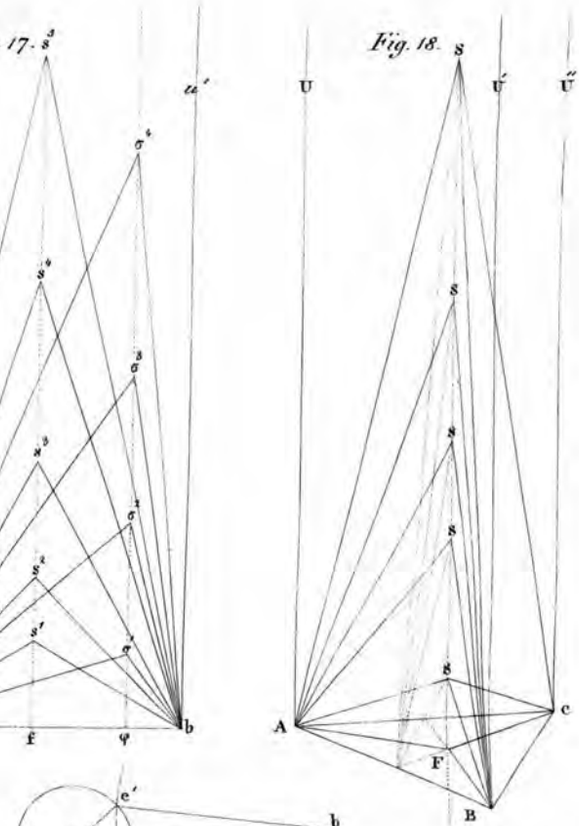


Fig. 17.

Fig. 18.

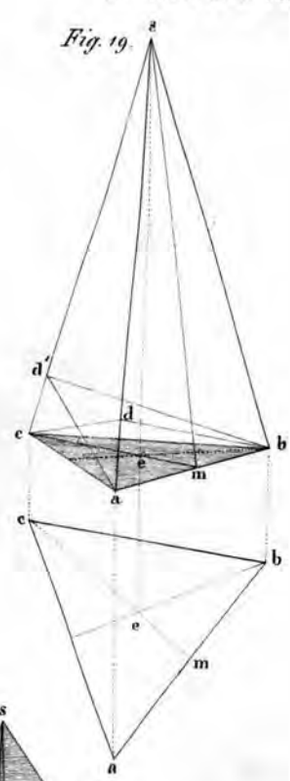


Fig. 19.

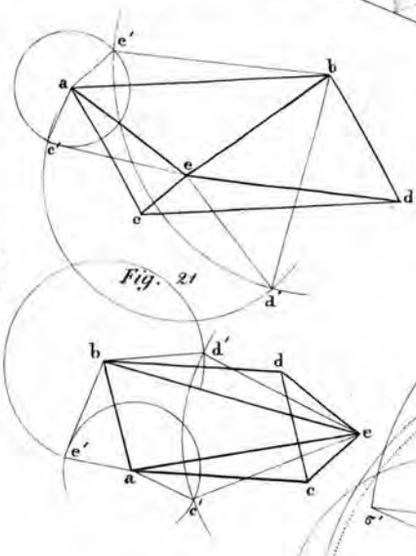


Fig. 21

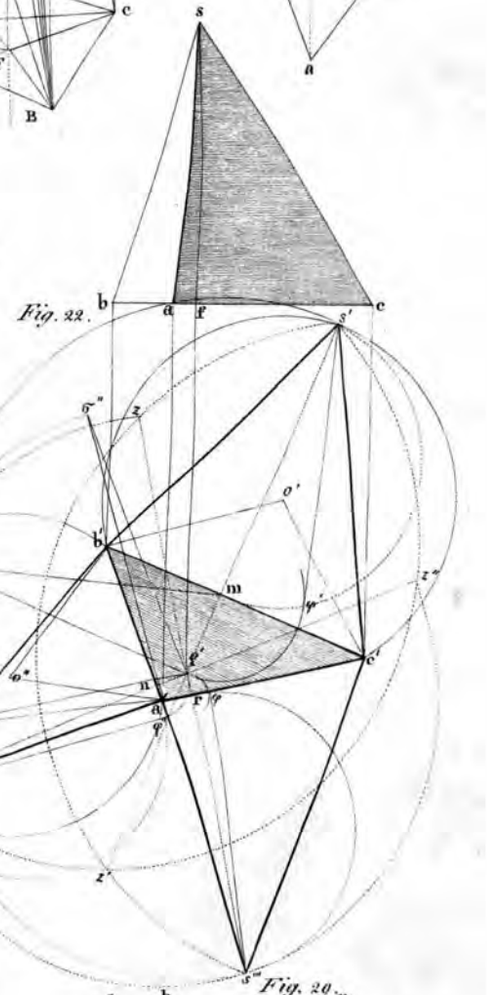


Fig. 22.

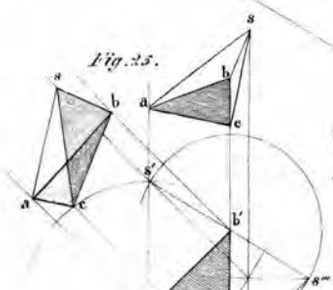


Fig. 25.

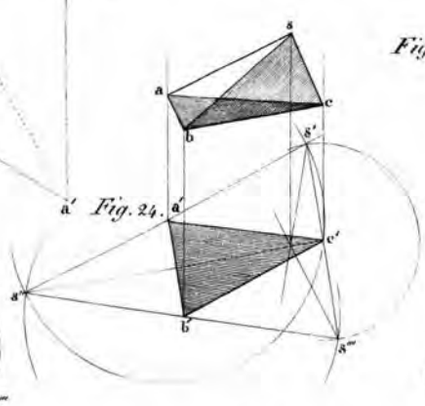


Fig. 24.

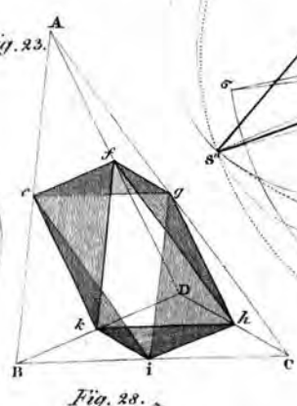


Fig. 23.

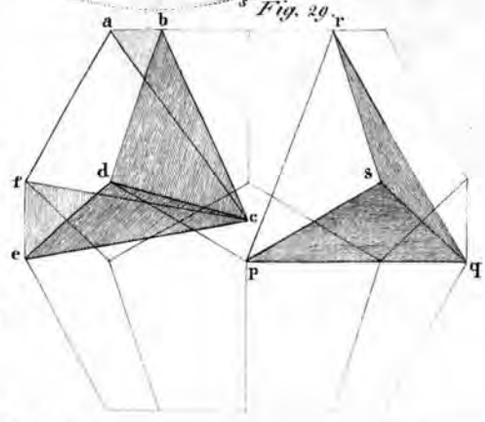


Fig. 29.

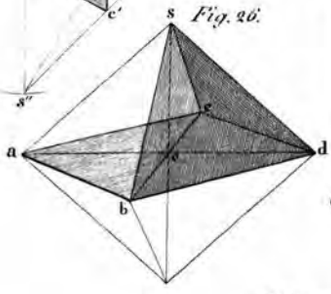


Fig. 26.

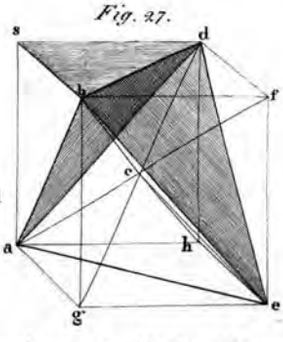


Fig. 27.

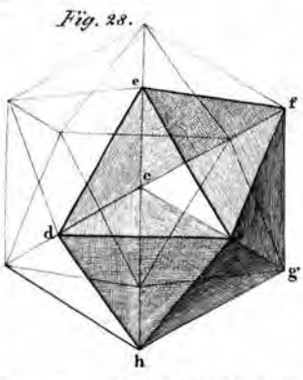


Fig. 28.

VII. Aufsuchung der reellen und imaginären Wurzeln einer Zahlengleichung höheren Grades.

Von

Simon Spitzer.

Mitgetheilt am 3. August 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

1.

Vorwort.

Von

Dr. Leopold Carl Schulz v. Strasznitzki,

Professor der Mathematik am k. k. polytechnischen Institute.

Die so einfache und ganz praktische Berechnungsart der reellen Wurzeln numerischer Gleichungen nach Horner's Vorgang (siehe Dr. Schulz v. Strasznitzki's neue Methode zur Auflösung höherer numerischer Gleichungen. Wien, Heubner 1842) liess erwarten, dass auch die imaginären Wurzeln auf eine ähnliche Weise sich würden finden lassen, um so mehr als nach der Horner'schen Methode die Substitution imaginärer Werthe eben so regelmässig und einfach geschieht wie die reeller. Mehrere Versuche in dieser Beziehung blieben fruchtlos, bis Hr. Spitzer, mein Freund und ehemaliger Schüler, ganz muthvoll die Berechnungsart der reellen Wurzeln auf die der imaginären übertrug, und durch einen einfachen Kunstgriff bei der Division der imaginären Coefficienten sich half. Ihm zunächst verdankt man die Berechnung der imaginären Wurzeln, sobald man sich nur einiger Massen in der Nähe derselben befindet.

Nachdem Hr. Spitzer mir seine Methode bekannt gab, die im nachfolgenden Aufsatze enthalten ist, gelang es mir ein Mittel anzugeben, um den Ort der imaginären Wurzeln zu finden, welches ich mir hier als Vorwort mitzutheilen erlaube, und somit legen wir beide die vollständige Lösung der Aufgabe: Auffindung und Berechnung der imaginären Wurzeln der numerischen Gleichungen auf annäherungsweisem Wege mit jeder beliebigen Genauigkeit dem mathematischen Publikum vor.

Ich will nach Fourier's Vorgange die Auflösung der Gleichungen in zwei Arbeiten theilen, a) Trennung, b) Berechnung der Wurzeln, und zwar der ersteren hier mehr Raum gestatten, da der Aufsatz selbst sich zunächst um die zweite bewegt.

I. Trennung der imaginären Wurzeln.

Bekanntlich hat jede numerische Gleichung $f(x) = 0$, es seyen ihre Coefficienten reel oder imaginär, nothwendig einen Werth $x = u + v\sqrt{-1}$, der sie auf Null reducirt, wobei u und v reelle Werthe haben. Durch diese Substitution $x = u + v\sqrt{-1}$ gehe $f(x)$ in $\varphi(u, v) + \psi(u, v)\sqrt{-1}$ über, so hat man:

$$\varphi(u, v) = 0, \quad \psi(u, v) = 0$$

wobei wie gesagt, u und v reelle Werthe haben müssen. Es seyen α und β diese reellen Werthe, dass also:

$$\varphi(\alpha, \beta) = 0; \quad \psi(\alpha, \beta) = 0$$

identische Gleichungen seyn werden. Nimmt man nun statt des bestimmten α das allgemein unbestimmte u, so hat die $\varphi(u, \beta) = 0$ mit einer Unbekannten nothwendig die reelle Wurzel $u = \alpha$, daher müssen, falls α eine einfache Wurzel ist, für die kleinsten Werthe von δ die Ausdrücke $\varphi(\alpha - \delta, \beta)$ und $\varphi(\alpha + \delta, \beta)$ verschiedene Zeichen haben, es muss also, wenn man dem u nach und nach alle Werthe gibt, das Resultat von $\varphi(u, \beta)$ sein Zeichen ändern, sobald u den Werth α passirt.

Eben so hat die Gleichung $\psi(\alpha, v) = 0$ nothwendig die reelle Wurzel $v = \beta$, und daher werden $\psi(\alpha, \beta - \rho)$ und $\psi(\alpha, \beta + \rho)$ für die kleinsten Werthe von ρ gewiss verschiedene Zeichen haben, wenn wir wieder den besondern Fall ausschliessen, dass β eine doppelte Wurzel sey.

Die Aufgabe nun, Werthe für u und v zu suchen, die $\varphi(u, v)$ und $\psi(u, v)$ beide auf Null bringen, ist auf die Aufgabe zurückgeführt zwei Grenzwerthe für u zu finden, die bei demselben v das $\varphi(u, v)$ verschieden bezeichnet machen, und eben so zwei Grenzwerthe für v zu finden, die bei demselben u dem $\psi(u, v)$ entgegengesetzte Zeichen geben, dadurch werden die zu suchenden Werthe von u und v in bestimmte Grenzen eingeschlossen, die man immer enger setzen, und so u und v immer genauer bestimmen kann, wie diess durch ein Paar Beispiele sich ganz klar darstellen wird.

Beispiel 1. Es sey die Gleichung

$$f(x) = x^4 - x^3 + 3x^2 + 31x + 26 = 0$$

substituirt man nach dem gewöhnlichen HORNER'schen Verfahren statt x die Werthe

$$1 + 2\sqrt{-1}, \quad 1 + 3\sqrt{-1}, \quad 1 + 4\sqrt{-1},$$
$$2 + 2\sqrt{-1}, \quad 2 + 3\sqrt{-1}, \quad 2 + 4\sqrt{-1},$$
$$3 + 2\sqrt{-1}, \quad 3 + 3\sqrt{-1}, \quad 3 + 4\sqrt{-1},$$

so hat man:

$f(1+2\sqrt{-1}) = 52 + 52\sqrt{-1}$; $f(1+3\sqrt{-1}) = 87 + 33\sqrt{-1}$; $f(1+4\sqrt{-1}) = 220 - 40\sqrt{-1}$;

$f(2+2\sqrt{-1}) = 40 + 70\sqrt{-1}$; $f(2+3\sqrt{-1}) = 0 + 0\sqrt{-1}$; $f(2+4\sqrt{-1}) = 28 - 196\sqrt{-1}$;

$f(3+2\sqrt{-1}) = 24 + 172\sqrt{-1}$; $f(3+3\sqrt{-1}) = -151 + 93\sqrt{-1}$; $f(3+4\sqrt{-1}) = -312 - 180\sqrt{-1}$.

Wie man sieht, wechselt beim Uebergange von $f(1+3\sqrt{-1})$ auf $f(3+3\sqrt{-1})$ der reelle Theil sein Zeichen $(+87, -151)$, eben so wechselt beim Uebergange von

$f(2+2\sqrt{-1})$ auf $f(2+4\sqrt{-1})$ der imaginäre Theil sein Zeichen $(+70, -196)$, daher hat man die Vermuthung, dass der reelle Theil zwischen 1 und 3, und der imaginäre Theil zwischen 2 und 4 liege, und richtig ist, wie man sieht, $2+3\sqrt{-1}$ eine Wurzel der Gleichung.

Beispiel 2. Es sey die Gleichung

$$f(x) = x^4 - 6x^3 + 58x^2 - 174x + 481 = 0$$

so hat man für $x = u + v\sqrt{-1}$, wobei:

	v = 2	v = 3	v = 4	v = 5	v = 6	v = 7
u = 0	$265-300\sqrt{-1}$	$40-360\sqrt{-1}$	$-191-312\sqrt{-1}$	$-364-120\sqrt{-1}$	$-311+252\sqrt{-1}$	$40+840\sqrt{-1}$
u = 1	$192-128\sqrt{-1}$	$27-162\sqrt{-1}$	$-120-160\sqrt{-1}$	$-165-110\sqrt{-1}$	$0+0\sqrt{-1}$	$507+182\sqrt{-1}$
u = 2	$165+20\sqrt{-1}$	$0+0\sqrt{-1}$	$-147-56\sqrt{-1}$	$-192-160\sqrt{-1}$	$-27-324\sqrt{-1}$	$480-560\sqrt{-1}$
u = 3	$184+192\sqrt{-1}$	$-41+198\sqrt{-1}$	$-272+96\sqrt{-1}$	$-425-150\sqrt{-1}$	$-392-576\sqrt{-1}$	$-41-1218\sqrt{-1}$

Weil $\left\{\begin{array}{l} f(2+2\sqrt{-1}) = 165+20\sqrt{-1} \text{ und } f(2+4\sqrt{-1}) = -147-56\sqrt{-1} \\ f(1+3\sqrt{-1}) = 27-162\sqrt{-1} \text{ und } f(3+3\sqrt{-1}) = -41+198\sqrt{-1} \end{array}\right\}$

so liegt die Wurzel $\left\{\begin{array}{l} \text{zwischen } 2+2\sqrt{-1} \text{ und } 2+4\sqrt{-1} \\ \text{zwischen } 1+3\sqrt{-1} \text{ und } 3+3\sqrt{-1} \end{array}\right.$

und sie ist wirklich wie man sieht $2+3\sqrt{-1}$.

Aehnliche Bemerkungen lassen sich rücksichtlich der Wurzel $1+6\sqrt{-1}$ machen.

Beispiel 3. $x^4 - 3x^3 + 3x^2 + 2x + 6 = 0$; $x = u + v\sqrt{-1}$

	v = 0	v = 1	v = 2	v = 3	v = 4	v = 5	v = 6
u = −3	$189+0.\sqrt{-1}$	$106-190\sqrt{-1}$	$-131-290\sqrt{-1}$	$-486-210\sqrt{-1}$	$-899+140\sqrt{-1}$	$-1286+850\sqrt{-1}$	$-1539+2010\sqrt{-1}$
u = −2	$54+0.\sqrt{-1}$	$10-67\sqrt{-1}$	$-110-68\sqrt{-1}$	$-270+63\sqrt{-1}$	$-410+392\sqrt{-1}$	$-446+985\sqrt{-1}$	$-270+1908\sqrt{-1}$
u = −1	$11+0.\sqrt{-1}$	$-6-10\sqrt{-1}$	$-45+22\sqrt{-1}$	$-70+138\sqrt{-1}$	$-21+380\sqrt{-1}$	$186+790\sqrt{-1}$	$659+1410\sqrt{-1}$
u = 0	$6+0\sqrt{-1}$	$4+5\sqrt{-1}$	$10+28\sqrt{-1}$	$60+87\sqrt{-1}$	$214+200\sqrt{-1}$	$556+385\sqrt{-1}$	$1194+660\sqrt{-1}$
u = +1	$9+0.\sqrt{-1}$	$10+2\sqrt{-1}$	$25-2\sqrt{-1}$	$90-18\sqrt{-1}$	$265-52\sqrt{-1}$	$634-110\sqrt{-1}$	$1305-198\sqrt{-1}$
u = +2	$14+0.\sqrt{-1}$	$6-4\sqrt{-1}$	$-6+7\sqrt{-1}$	$14-51\sqrt{-1}$	$126-152\sqrt{-1}$	$414-325\sqrt{-1}$	$-958-588\sqrt{-1}$
u = +3	$39+0.\sqrt{-1}$	$10+38\sqrt{-1}$	$-65+22\sqrt{-1}$	$-150-102\sqrt{-1}$	$-185-388\sqrt{-1}$	$-86-890\sqrt{-1}$	$255-1662\sqrt{-1}$

Weil $f(-1+\sqrt{-1}) = -6-10\sqrt{-1}$ und $f(0+\sqrt{-1}) = 4+5\sqrt{-1}$, so liegt die eine Wurzel zwischen $-1+\sqrt{-1}$ und $0+\sqrt{-1}$, macht man die Zwischensetzung $x = -0.5+\sqrt{-1}$, so erhält man $f(-0.5+\sqrt{-1}) = -1.8125+1.25\sqrt{-1}$, da nun $f(-0.5+0.5\sqrt{-1} = 4-1.25\sqrt{-1}$, so schliesst man, dass die Wurzel zwischen $-0.5+0.5\sqrt{-1}$ und $-0.5+1\sqrt{-1}$ liege; die fernern Substitutionen

$$f(-0.5+0.8\sqrt{-1}) = +0.8371-0.44\sqrt{-1}$$

und $$f(-0.5+0.9\sqrt{-1}) = -0.4464+0.27\sqrt{-1}$$

geben uns die Wurzel durch $-0.5+0.8\sqrt{-1}$ in den ersten Decimalstellen genau bestimmt, für welche man nach fortgesetzter Arbeit $x = -0.5+0.866025\sqrt{-1}$ erhält.

Bei Verfolgung der zweiten Wurzel ergibt sich:

$$\begin{cases} f(2+\sqrt{-1}) = 6+7\sqrt{-1} \\ f(2+2\sqrt{-1} = -6-4\sqrt{-1} \end{cases} \text{ dann } \begin{cases} f(2+1{\cdot}5\sqrt{-1}) = -1{\cdot}1875-1{\cdot}875\sqrt{-1} \\ f(2+1{\cdot}4\sqrt{-1}) = +0{\cdot}2016+0{\cdot}280\sqrt{-1} \end{cases}$$

wodurch diese Wurzel mit $2+1{\cdot}4\sqrt{-1}$ in den ersten Decimalstellen bestimmt ist, für welche man $2+1{\cdot}4142135\sqrt{-1}$ findet.

II. Berechnung der imaginären Wurzeln.

Hat man durch das Vorhergehende die Wurzel $x = \alpha+\beta\sqrt{-1}$ der Gleichung

$$(I)\quad f(x) = A_m x^m + A_{m-1}x^{m-1} + A_{m-2}x^{m-2} + \ldots + A_2x^2 + A_1x + A_0 = 0,$$

wenigstens in den ersten Decimalen durch $p+q\sqrt{-1}$ bestimmt, so bildet man nach dem HORNER'schen Verfahren die Gleichung:

$$\begin{aligned} f(x-p-q\sqrt{-1}) &= A_m(x-p-q\sqrt{-1})^m + A_{m-1}(x-p-q\sqrt{-1})^{m-1} + \ldots \\ &\quad \ldots + A_2(x-p-q\sqrt{-1})^2 + A_1(x-p-q\sqrt{-1}) + A_0 \\ &= B_m x^m + B_{m-1}x^{m-1} + \ldots + B_2x^2 + B_1x + B_0 = 0 \quad (II) \end{aligned}$$

Da die Wurzeln der Gleichung II um $p+q\sqrt{-1}$ kleiner sind, als die Wurzeln von I, so hat die Gleichung II die Wurzel $x = (\alpha-p)+(\beta-q)\sqrt{-1}$; da nach unserer Voraussetzung $\alpha-p < \frac{1}{10}$ und $\beta-q < \frac{1}{10}$, so sind alle numerischen Ausdrücke in x^2 kleiner als $\frac{1}{10^2}$ in x^3 kleiner als $\frac{1}{10^3}$ u. s. w. und man wird daher bei einer ersten Annäherung, x^2 und die höhern Potenzen von x vernachlässigen, und $B_1x+B_0 = 0$ also $x = -\frac{B_0}{B_1}$ setzen, da aber im Allgemeinen alle Coefficienten B_0, B_1, B_2 u. s. w. imaginäre Ausdrücke seyn werden, so sey $B_0 = a+b\sqrt{-1}$, $B_1 = c+d\sqrt{-1}$, daher

$$x = -\frac{a+b\sqrt{-1}}{c+d\sqrt{-1}} = -\frac{(a+b\sqrt{-1})(c-d\sqrt{-1})}{c^2+d^2} = -\left\{\frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{bc-ad}{c^2+d^2}\sqrt{-1}\right\} = \gamma+\delta\sqrt{-1}$$

Der Werth $\gamma+\delta\sqrt{-1}$ ist nur ein annäherungsweiser Probirwerth, um welchen man neuerdings die Wurzeln der letzten transformirten Gleichung zu vermindern hat. Die beiden Zeichen des Endresultates geben uns dann an, was die Grenzen der beiden Theile der Wurzel sind. Kurz man verfährt mit dem Werthe $\gamma+\delta\sqrt{-1}$ genau so wie bei der HORNER'schen Methode bei reellen Wurzeln mit der Ziffer die die Division des letzten durch den vorletzten Coefficienten darbietet.

So wie man durch das hier geschilderte Verfahren die Werthe von u und v finden kann, die die Gleichung $f(x) = \varphi(u,v)+\psi(u,v)\sqrt{-1} = 0$ auf Null reduciren, indem durch sie sowohl $\varphi(u,v)$ als $\psi(u,v)$ auf Null gebracht werden, so lassen sich auch die Werthe von u und v ohne weitere Beschwerde angeben, die $\psi(u,v)$ allein auf Null reduciren, und somit erscheint dadurch die Aufgabe gelöset, imaginäre Werthe von x anzugeben, die für das Polynom $f(x)$, dessen Coefficienten imaginär sind, reelle Resultate darbieten, eine Aufgabe, die vielleicht in der Folge von Bedeutung seyn wird.

2.

Aufsuchung der Wurzeln.

Von

Simon Spitzer.

Wenn eine Methode das auszeichnet, dass das ganze Verfahren, welches man dabei anwendet, in höchst einfacher systematischer Ordnung vor sich geht, dass jede Ziffer ihren präcisen Sinn hat, und dass zugleich die möglichste Kürze dabei erzielt ist, so verdient nach meinem Erachten der Weg, den HORNER einschlug, die reellen Wurzeln höherer Gleichungen zu finden, als der gelungenste, den vorzüglichsten Rang unter allen andern.

Ich habe mich bemüht, nach derselben Methode die imaginären Wurzeln zu suchen, und wage es, dieses Wenige hier niederzulegen; vorerst aber will ich die HORNER'sche Methode in Kürze vortragen.

Sehr oft kömmt man hierbei auf Divisionen eines Gleichungspolynoms durch $x-\alpha$, wir wollen eine solche Division nun machen, und dann aus dem Gefundenen ein Verfahren erschliessen, wie man dieselbe schematisch einfach verrichten kann.

$$(x^4+Ax^3+Bx^2+Cx+D):(x-\alpha)=x^3+(A+\alpha)x^2+[B+\alpha(A+\alpha)]x+\{C+\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]\}$$

$$\begin{array}{l}
\quad x^4-\alpha x^3 \\
-\quad + \\
\hline
\quad (A+\alpha)x^3+Bx^2 \\
\quad (A+\alpha)x^3-\alpha(A+\alpha)x^2 \\
\quad - \qquad + \\
\hline
\qquad\quad [B+\alpha(A+\alpha)]x^2+Cx \\
\qquad\quad [B+\alpha(A+\alpha)]x^2-\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]x \\
\qquad\quad - \qquad\quad + \\
\hline
\qquad\qquad\quad \{C+\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]\}x+D \\
\qquad\qquad\quad \{C+\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]\}x-\alpha\{C+\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]\} \\
\qquad\qquad - \qquad\qquad + \\
\hline
\qquad\qquad\qquad\qquad D+\alpha\{C+\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]\}
\end{array}$$

Wir erhalten also

$$x^3+(A+\alpha)x^2+[B+\alpha(A+\alpha)]x+\{C+\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]\}$$

zum Quotienten, und

$$D+\alpha\{C+\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]\}$$

zum Reste.

Schreibe ich mir daher die Coefficienten des gegebenen Polynoms der Ordnung nach an, und unter ihm der Ordnung nach die Coefficienten des Quotienten und den Rest, jedoch so, dass das 1ste, 2te, 3te, 4te Glied des Quotienten unter dem 1sten, 2ten, 3ten, 4ten Glied des Dividends, und der Rest unter seinem 5ten Gliede zu stehen kommt, so hat man:

1	A	B	C	D
1	$A+\alpha$,	$B+\alpha(A+\alpha)$,	$C+\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]$	$D+\alpha\{C+\alpha[B+\alpha(A+\alpha)]\}$

Es ist also das erste Glied des Quotienten 1, das 2te Glied desselben erhält man, wenn man α zum 2ten Gliede des Dividendus addirt; das 3te Glied wird gebildet, wenn man das 2te Glied des Quotienten mit α multiplicirt, und zum 3ten Gliede des Dividendus addirt; das 4te Glied, wenn man das 3te Glied des Quotienten mit α multiplicirt, und zum 4ten Glied des Dividends addirt, und ebenso erhält man den Rest, wenn man das 4te Glied des Quotienten mit α multiplicirt, und zum 5ten Gliede des Dividends addirt.

1. Beispiel. $(x^4-7x^3+4x^2-6x-4):(x-5)$

Weil ich durch $x-5$ dividire, muss ich 5 substituiren, und man hat als 1stes Glied des Quotienten 1, als 2tes Glied $-7+5=-2$

1	-7	4	-6	-4
1	-2			

-2 multiplicire ich mit 5 und addire das Product zu 4, dadurch ist:

1	-7	4	-6	-4
1	-2	-6		

-6 multiplicire ich mit 5 und addire es zu -6

1	-7	4	-6	-4
1	-2	-6	-36	

endlich multiplicire ich -36 mit 5 und addire es zu -4

1	-7	4	-6	-4
1	-2	-6	-36	-184

der Quotient ist daher

$$x^3-2x^2-6x-36$$

und der Rest -184.

2. Beispiel. $(x^6+2x^4-7x^3+9x-4):(x-2)$

Hier muss ich mir den Dividend so geschrieben denken:

$$x^6+0.x^5+2x^4-7x^3+0.x^2+9x-4$$

und habe somit

1	0	2	-7	0	9	-4

und da ich durch $x-2$ dividire, habe ich 2 zu substituiren.

Das 1ste Glied des Quotienten ist 1, das 2te 2

1	0	2	-7	0	9	-4
1	2					

Diese Zwei des Quotienten multiplicire ich mit 2, und addire sie zum nächsten Glied des Dividends

1	0	2	−7	0	9	−4
1	2	6				

Nun multiplicire ich 6 mit 2, und addire zu −7

1	0	2	−7	0	9	−4
1	2	6	5			

und so erhalte ich weiter

1	0	2	−7	0	9	−4
1	2	6	5	10	29	54

der Quotient ist:

$$x^5 + 2x^4 + 6x^3 + 5x^2 + 10x + 29$$

der Rest 54.

3. Beispiel. $(x^4 + 9x^3 - 26x^2 - 14x + 12) : (x-3)$

1	9	−26	−14	12
1	12	10	16	60

Quotient: $x^3 + 12x^2 + 10x + 16$, Rest: 60, daher

1) $(x^4+9x^3-26x^2-14x+12) = (x-3)(x^3+12x^2+10x+16) + 60$

Dividire ich den Quotienten

$$x^3 + 12x^2 + 10x + 16$$

durch $x-3$, so habe ich

1	12	10	16
1	15	55	181

also ist $x^2 + 15x + 55$ der Quotient, 181 der Rest, daher:

2) $(x^3+12x^2+10x+16) = (x-3)(x^2+15x+55) + 181$

Dividire ich wieder diesen Quotienten durch $x-3$, so erhalte ich

1	15	55
1	18	109

also $x+18$ zum Quotienten, 109 zum Rest, wodurch:

3) $(x^2+15x+55) = (x-3)(x+18) + 109$

wird. Und endlich $x+18$ durch $x-3$ dividirt, gibt:

1	18
1	21

1 zum Quotient, 21 zum Rest, mithin

4) $(x+18) = (x-3) + 21$

Substituirt man den Werth der Gleichung 4) in die Gleichung 3), so erhält man:

$$x^2+15x+55 = (x-3)[(x-3)+21] + 109 = (x-3)^2 + 21(x-3) + 109$$

diess in 2) substituirt, gibt:

$$x^3 + 12x^2 + 10x + 16 = (x-3)[(x-3)^2 + 21(x-3) + 109] + 181$$
$$= (x-3)^3 + 21(x-3)^2 + 109(x-3) + 181$$

Diess in der Gleichung 1) substituirt, gibt:

$$x^4+9x^3-26x^2-14x+12 = (x-3)[(x-3)^3+21(x-3)^2+109(x-3)+181]+60$$
$$= (x-3)^4+21(x-3)^3+109(x-3)^2+181(x-3)+60$$

Wenn wir also das Polynom $x^4+9x^3-26x^2-14x+12$ durch $x-3$ dividiren, den daraus hervorgehenden Quotienten wieder, eben so den hieraus hervorgehenden Quotienten u. s. f., was sich in ununterbrochener Folge so schreiben lässt:

1)	1	9	−26	−14	12
2)	1	12	10	16	60
3)	1	15	55	181	
4)	1	18	109		
5)	1	21			

— wo die erste Zeile das vorgelegte Polynom bezeichnet, die 2te Zeile den Quotienten und Rest aus dem Polynom der ersten Zeile durch $x-3$ dividirt, die 3te Zeile den Quotienten und Rest aus dem in der 2ten Zeile angeschriebenen Polynome $x^3+12x^2+10x+16$ durch $x-3$ dividirt u. s. f. —; so bilden die unterstrichenen Reste die Coefficienten des 2ten, 3ten, 4ten, 5ten Gliedes, des nach $x-3$ geordneten, aber dem gegebenen identisch gleichen Polynome.

Es soll

1) $x^5-12x^4+2x^3-16x^2+x+7$

nach $x-4$ geordnet werden.

Ich substituire 4 in das Polynom 1), unterstreiche den Rest, dividire den Quotienten abermal durch $x-4$, d. h. ich substituire wieder 4, und fahre so fort, wodurch ich habe:

1	−12	2	−16	1	7
1	−8	−30	−136	−543	−2165
1	−4	−46	−320	−1823	
1	0	−46	−504		
1	4	−30			
1	8				
1					

$$x^5-12x^4+2x^3-16x^2+x+7 = (x-4)^5+8(x-4)^4-30(x-4)^3-504(x-4)^2-1823(x-4)-2165$$

Wäre nun

1) $x^5-12x^4+2x^3-16x^2+x+7=0$

so müsste auch die mit ihr identische der Nulle gleich seyn, mithin

2) $(x-4)^5+8(x-4)^4-30(x-4)^3-504(x-4)^2-1823(x-4)-2165=0$

Wenn ich aber statt der Gleichung 2) jene aufschreibe, die daraus hervorgeht, wenn man durchgehends statt $x-4$, x setzt, nämlich:

3) $x^5+8x^4-30x^3-504x^2-1823x-2165=0$

so hat diese Gleichung Wurzeln, deren jede um 4 kleiner ist, als die Wurzeln der Gleichung 2), denn, gesetzt den Fall $x=6$ wäre eine Wurzel der Gleichung 2), so müsste

$$(6-4)^5+8(6-4)^4-30(6-4)^3-504(6-4)^2-1823(6-4)-2165$$

gleich Null seyn, allein genau dasselbe Resultat erhalten wir, wenn wir in der Gleichung 3) nicht $x=6$ sondern $x=2$ substituiren, folglich hat die Gleichung 3) Wurzeln, deren jede um 4 kleiner ist als die Wurzeln der Gleichung 2) sind, und da diese der 1) identisch gleich ist, so hat 3) jede Wurzel um 4 kleiner als 1).

Aufgabe. Es seyen die Wurzeln der Gleichung

1) $x^3+x^2-x-5=0$

um 1 zu vermindern

1	1	−1	−5
1	2	1	−4
1	3	4	
1	4		
1			

die verlangte Gleichung ist:

2) $x^3+4x^2+4x-4=0$

Es seyen die Wurzeln dieser Gleichung um 0·5 zu vermindern:

1	4	4	−4
1	4·5	6·25	−0·875
1	5·0	8·75	
1	5·5		
1			

die verlangte Gleichung ist:

3) $x^3+5{\cdot}5x^2+8{\cdot}75x-0{\cdot}875=0$

Jede Wurzel dieser Gleichung ist daher um 1·5 kleiner als die der Gleichung 1).

Wir wollen nun die Wurzeln der Gleichung 3) um 0·09 vermindern:

1	5·5	8·75	−0·875
1	5·59	9·2531	−0·042221
1	5·68	9·7643	
1	5·77		
1			

und erhalten als neue Gleichung:

4) $x^3+5{\cdot}77x^2+9{\cdot}7643x-0{\cdot}042221=0$

Es hat daher diese Gleichung jede Wurzel um 1·59 kleiner als die vorgelegte Gleichung 1).

Jetzt seyen die Wurzeln der Gleichung 4) um 0·004 zu vermindern

1	5·77	9·7643	−0·042221
1	5·774	9·787396	−0·003071416
1	5·778	9·810508	
1	5 782		
1			

die daraus hervorgehende Gleichung ist:

5) $x^3+5{\cdot}782x^2+9{\cdot}810508x-0{\cdot}003071416=0$

und diese hat jede Wurzel um 1·594 kleiner als 1).

HORNER's Absicht geht eigentlich dahin, die Wurzeln der Gleichung immer um eine solche Zahl zu erniedrigen, dass das letzte von x freie Glied sich immer mehr und mehr der Nulle nähert. Denn ist das letzte Glied der resultirenden Gleichung so klein, dass es der Nulle gleich angenommen werden kann, so hat diese Gleichung eine Wurzel $x = 0$, und da jede ihrer Wurzeln um 1·594... kleiner ist als die Wurzeln der vorgelegten Gleichung, so muss diese $x = 1{\cdot}594...$ zu ihrer Wurzel haben.

Ich will jetzt noch um so viel Zehntausendtel die Wurzeln der Gleichung 5) erniedrigen, als es möglich ist, unbeschadet dem Fortbestehen des negativen Zeichens des von x freien Gliedes. Sey α die Zahl der Zehntausendtel, so hätte ich diese zu 5·782 hinzu zu fügen, wodurch diese Zahl im Wesentlichen nicht geändert wird, dann habe ich $5{\cdot}782 + \alpha$ mit α zu multipliciren, wodurch nahe 6α Zehntausendtel herauskommen, die zur nächsten Zahl 9·81... addirt, dieselbe wieder nicht wesentlich ändern, diese Zahl 9·81... mit α multiplicirt sollte nahe 0·00307... geben, woraus man sieht, dass man α findet, wenn man 0·00307.. : 9·81.. und diess geht nahe 3 Zehntausendtel Mal, ich vermindere daher die Wurzeln der Gleichung 5) um 0·0003

1	5·782	9·810508	— 0·003071416
1	5·7823	9·81224269	— 0·000127743193
1	5·7826	9·81397747	
1	5·7829		
1			

Die Gleichung

6) $x^3 + 5{\cdot}7829x^2 + 9{\cdot}81397747x - 0{\cdot}000127743193 = 0$

hat daher jede Wurzel um 0·0003 kleiner als 5) oder um 1·5943 kleiner als 1).

Da 9·813... in 0·000127 1 hunderttausendtelmal enthalten ist, so vermindere ich die Wurzeln dieser Gleichung um 0·00001; ich will aber jetzt anfangen, die überflüssigen Decimalstellen zu vernachlässigen.

1	5·7829	9·81397747	— 0·000127743193
1	5·7829	9·81403530	— 0·000029602840
1	5·7829	9·81409313	

7) $x^3 + 5{\cdot}7829x^2 + 9{\cdot}81409313x - 0{\cdot}000029602840 = 0$

Jede Wurzel dieser Gleichung ist um 1·59431 kleiner als die von 1). 9·814.. geht in 0·0000296... 3 Milliontelmal, vermindert man daher ihre Wurzeln um 0·000003

1	5·7829	9·81409313	— 0·000029602840
1	5·7829	9·81411048	— 0·000000160509
1	5·7829	9·8141277	

u. s. f.

Man kann daher $x = 1{\cdot}594313$ als Wurzel der gegebenen Gleichung annehmen.

Um also eine Gleichung höheren Grades nach dieser Methode aufzulösen, verfahre man so:

Man setze in der vorgelegten Gleichung für x der Reihe nach 0, 1, 2, 3... werden die Resultate der Substitution für 2 aufeinanderfolgende Zahlen entgegengesetzt

bezeichnet, so vermindere man die Wurzeln der vorgelegten Gleichung um die kleinere der beiden Substitutionszahlen, und hat auf diese Art die erste Ziffer der Wurzel. Um nun die 2te zu finden, was in den meisten Fällen das schwierigste ist, dividire man, so wie im vorhergehenden Beispiele gezeigt wurde, den Coefficient des letzten Gliedes durch den des vorletzten, so hat man beiläufig die Zahl, um die man die Wurzeln vermindern muss, eben so findet man die nächste Ziffer u. s. w.; hat die Gleichung keine positiven Wurzeln, so ändere man die Zeichen des 2ten, 4ten, 6ten Gliedes, wodurch sich die etwa darin enthaltenen negativen Wurzeln in positive verwandeln.

Die folgenden Musterbeispiele sollen dazu dienen, den Gang der Rechnung zu beleuchten, um die etwa dabei vorkommenden Schwierigkeiten zu beseitigen.

Es sey $x^3 - 18x^2 + 2x - 7 = 0$

$x = 0$,	Resultat =	-7
$x = 1$		-22
$x = 2$		-67
. .		.
$x = 17$		-262
$x = 18$		$+29$

also liegt zwischen 17 und 18 eine Wurzel der Gleichung

$x = 17$

1	-18	2	-7
1	-1	-15	-262*
	16	257*	
	33*		

Ich machte statt der Striche die Sternchen, und werde für das Künftige nicht mehr noch einmal die Endzahlen aufschreiben, sondern gleich darauf die Rechnung fortsetzen. Um die nächste Ziffer zu erhalten, sollte ich 262 : 257, diess geht mehr als einmal, aber ich weiss, dass $x < 18$ ist, und werde daher versuchen um 0·9 die Wurzel zu vermindern. Ueberhaupt ist das Unbestimmte, Schwankende bloss bei der Bestimmung der 2ten Ziffer.

$x = 17{\cdot}9$

1	-18	2	-7
	-1	-15	-262*
	16	257*	$-3{\cdot}241$*
	33*	287·51	
	33·9	318·83*	
	34·8		
	35·7*		

So weit wäre der Gang der Rechnung bis jetzt. Nun dividire ich 3·241 durch 318·83. Diess geht 0·01 mal, also ist:

$x = 17{\cdot}91$

1	-18	2	-7
	-1	-15	-262*
	16	257*	$-3{\cdot}241$*
	33*	287·51	$-0{\cdot}049129$*
	33·9	318·83*	
	34·8	319·1871	
	35·7*	319·5443*	
	35·71		
	35·72		
	35·73*		

Man sieht hieraus, dass man immer trachten muss, dass das letzte Glied negativ bleibt. Jetzt geht 3 hundert in 4 hundertel 1 zehntausendtelmal. Zugleich will ich bei den Coefficienten nicht weiter in den Decimalen gehen, als ich bereits gegangen, und statt die oben angeführte Rechnung ganz abzuschreiben, diess bloss mit der untersten Zahl jeder Spalte thun.

$$x = 17{\cdot}9101$$

1	35·73	319·5443	— 0·049129

Ich sollte 0·0001 mit 1 multipliciren und zu 35·73 addiren. Die Aenderung, welche 35·73 erfährt, ist so klein, dass ich sie vernachlässige, dann soll ich 35·73 mit 0·0001 multipliciren und zu 319·5443 addiren, ich brauche im Producte bloss 4 Decimalen, also streiche ich 73 weg, multiplicire bloss 1 mit 35 und addire es zu 319·5443, nehme aber auch die Correctur von 7, die dann erhaltene Zahl multiplicire ich mit 0·0001, vernachlässige diejenigen Ziffern, die mehr als eine 6te Decimalstelle geben, und ziehe sie ab von — 0·049129, und fahre auf diese Art fort; diess gibt:

$$x = 17{\cdot}9101$$

1	35·73	319·5443	— 0·049129
		319·5479	— 0·017174 *
		319·5515 *	

319 in 0·0171, oder vielmehr 3 in 17 geht 5 mal

$$x = 17{\cdot}91015374$$

1	35·73	319·5515	— 0·017174
		319·5533	— 0·001196
			— 0·000237
			— 0·000014

Sobald die Ziffer der Zahl 35·73 keinen Einfluss auf die nächste Zahl 319·5533 ausübt, verwandelt sich die ganze Operation in eine einfache Division.

2. Beispiel. $x^4 + x^3 + x^2 - 60 = 0$

$x = 1$, Resultat $= 1 + 1 + 1 - 60 = -57$
$x = 2$, $= 16 + 8 + 4 - 60 = -32$
$x = 3$, $= 81 + 27 + 9 - 60 = 57$

$$x = 2{\cdot}$$

1	1	1	0	— 60
	3	7	14	— 32 *
	5	17	48 *	
	7	31 *		
	9 *			

32 : 48 geht 0·6 mal

$$x = 2{\cdot}6$$

1	9	31	48	— 32
	9·6	36·76	70·056	

0·6 mal 70·056 ist grösser als 32, daher darf ich die Wurzel nicht um 0·6, sondern nur um 0·5 vermindern

1	9	31	48	— 32
	9·5	35·75	65·875	

ja es ist sogar $x = 2{\cdot}5$ zu gross, weil $0{\cdot}5$ mal $65{\cdot}875$ grösser als 32 ist. Ich setze somit $x = 2{\cdot}4$ und habe:

$x = 2{\cdot}49$

1	1	1	0	−60
	3	7	14	−32*
	5	17	48*	− 7·2384*
	7	31*	61·904	
	9*	34·76	77·376*	
	9·4	38·68	81·310989	
	9·8	42·76*		
	10·2	43·7221		
	10·6*			
	10·69			

9 hundertel ist zu gross, ich setze $x = 2{\cdot}48$

$x = 2{\cdot}48906685$

1	10·6*	42·76*	77·376*	−7·2384
	10·68	43·6144	80·865152	−0·76918784*
	10·76	44·4752	84·423168*	−0·00569863*
	10·84	45·3424	84·832134	−0·00058395*
	10·92*	45·4407	85·241986*	−0·00007247*
	10·929	45·5391	85·244724	−0·00000428*
	10·938	45·6376*	85·2474*	−0·00000002
	10·947	45.6382	85·2476	

3. Beispiel. $x^4 - 4x^3 + x + 4 = 0$

$x = 0$ Resultat 4
$x = 1$, 2
$x = 2$, . − 10

$x = 1{\cdot}23772905$

1	−4	0	1	4
	−3	−3	−2	2*
	−2	−5	−7*	0·3616*
	−1	−6*	−8·192	0·07539841*
	0*	−5·96	−9·368*	0·00714095*
	0·2	−5·88	−9·540053	0·00028465*
	0·4	−5·76*	−9·711332*	0·00008868*
	0·6	−5·7351	−9·751065	0·00000049*
	0·8*	−5·7093	−9·790753*	0·00000000
	0·83	−5·6826*	−9·794716	
	0·86	−5·6762	−9·798679*	
	0·89	−5·6697	−9·798792	
	0·92*	−5·6631*	−9·798905*	
	0·927	−5·6625	−9·7994	
	0·934	−5·6619		
	0·941			

Somit glaube ich zur Methode der Auffindung der imaginären Wurzeln übergehen zu können, und hier verfolge ich genau denselben Weg, den HORNER bei der Auffindung der reellen betreten hat.

Ich vermindere die Wurzeln der Gleichung

1) $x^4 + 2x^2 + 25 = 0$

um $1 + \sqrt{-1}$ und habe somit:

1	0	2	0	25
	$1 + \sqrt{-1}$	$1 + \sqrt{-1}$	$2 + 2\sqrt{-1}$	$-4 + 4\sqrt{-1}$
	$2 + 2\sqrt{-1}$	$-1 + \sqrt{-1}$	$-2 + 2\sqrt{-1}$	$21 + 4\sqrt{-1}$ *
	$3 + 3\sqrt{-1}$	$2 + 2\sqrt{-1}$	$0 + 4\sqrt{-1}$	
	$4 + 4\sqrt{-1}$*	$2 + 2\sqrt{-1}$	$2 + 6\sqrt{-1}$	
		$-2 + 2\sqrt{-1}$	$-6 + 2\sqrt{-1}$	
		$2 + 6\sqrt{-1}$	$-4 + 12\sqrt{-1}$*	
		$3 + 3\sqrt{-1}$		
		$-3 + 3\sqrt{-1}$		
		$2 + 12\sqrt{-1}$*		

Die Gleichung, deren Wurzeln um $1 + \sqrt{-1}$ kleiner sind als die Wurzeln der gegebenen, ist:

2) $x^4 + (4 + 4\sqrt{-1})x^3 + (2 + 12\sqrt{-1})x^2 + (-4 + 12\sqrt{-1})x + (21 + 4\sqrt{-1}) = 0$

Die Wurzeln dieser Gleichung vermindere ich um $0{\cdot}4 + 0{\cdot}7\sqrt{-1}$

1	$4 + \sqrt{-1}$. 4		$2 + \sqrt{-1}$. 12		$-4 + \sqrt{-1}$ 12		21 $+ \sqrt{-1}$ 4	
	0·4	0·7	1·76	1·88	0·188	6·784	− 6·2736	7·6452
	4·4	4·7	−3·29	3·08	−11·872	0·329	−13·3791	−10·9788
	0·4	0·7	0·47	16·96	−15·684	19·113	1·3473	0·6664*
	4·8	5·4	1·92	2·16	− 0·556	8·992		
	0·4	0·7	−3·78	3·36	−15·736	−0·973		
	5·2	6·1	−1·39	22·48	−31·976	27·132*		
	0·4	0·7	2·08	2·44				
	5·6	6·8*	−4·27	3·64				
			−3·58	28·56*				

Es hat daher die Gleichung

3) $x^4 + (5{\cdot}6 + 6{\cdot}8\sqrt{-1})x^3 + (-3{\cdot}58 + 28{\cdot}56\sqrt{-1})x^2 + (-31{\cdot}976 + 27{\cdot}132\sqrt{-1})x$
$+ (1{\cdot}3473 + 0{\cdot}6664\sqrt{-1}) = 0$

Wurzeln, deren jede um $1{\cdot}4 + \sqrt{-1}\,.\,1{\cdot}7$ kleiner ist, als die Wurzeln von 1).

Um nun zu versuchen, um was ich jetzt am schicklichsten die Wurzeln verringern soll, dividire ich $1{\cdot}3473 + 0{\cdot}6664\sqrt{-1}$ durch $-31{\cdot}976 + 27{\cdot}132\sqrt{-1}$; und da wir solche Divisionen wiederholt verrichten müssen, so dividiren wir allgemein $a + b\sqrt{-1}$ durch $c + d\sqrt{-1}$ und erhalten:

$$\frac{a+b\sqrt{-1}}{c+d\sqrt{-1}} = \frac{(a+b\sqrt{-1})(c-d\sqrt{-1})}{c^2+d^2} = \frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{bc-ad}{c^2+d^2}\sqrt{-1}$$

Da uns für jetzt bloss um die Zahl der Hundertel zu thun ist, der Nenner aber nahe ein Tausender ist, so genügt uns, die Producte ac, bd, bc, ad bloss auf Einheiten genau zu kennen. Suchen wir sie demungeachtet auf eine Decimalstelle genau, so haben wir:

— 31·976	27·132	— 31·976	27·132	— 31·976	27·132
1·3473	0·6664	0·6664	1·3473	— 31·976	27·132
32·0	16·3	19·1	27·1	959·3	542·6
9·6	1·6	1·9	8·1	32·0	189·9
1·2	1	2	1·1	28·7	2·7
2	bd=18·0	bc=—21·2	1	2·2	8
ac=—43·0			ad=36·4	2	d^2=736·0
				c^2=1022·4	

$$ac + bd = -25$$
$$bc - ad = -57{\cdot}6 \qquad 25 : 1758{\cdot}4 = 0{\cdot}01$$
$$c^2 + d^2 = 1758{\cdot}4 \qquad 57{\cdot}6 : 1756{\cdot}4 = 0{\cdot}03$$

und daher vermindere ich die Wurzeln der Gleichung 3) um $0{\cdot}01 + \sqrt{-1}\,.\,0{\cdot}03$

1	5·6	6·8	— 3·58..	28·56.	— 31·976..	27·132.	1·3473.	0·6664...
	0·01	0·03	0·0561	0·0683	— 0·037288	0·287966	— 0·32877186	0·27308102
	5·61	6·83	— 0·2049	0·1683	— 0·863898	— 0·111864	— 0·81924306	— 0·98631558
	0·01	0·03	— 3·7288	28·7966	— 32·877186	27·308102	0·19928508	— 0·04683456
	5·62	6·86	562	686	— 38784	290338		
	0·01	0·03	— 2058	1686	— 871014	— 116352		
	5·63	6·89	— 3·8784	29·0338	— 33·786984	27·482088		
	0·01	0·03	563	689				
	5·64	6·92	— 2067	1689				
			— 4·0288	29·2716				

Die Gleichung

4) $x^4 + (5{\cdot}64 + \sqrt{-1}\,.\,6{\cdot}92)x^3 + (-4{\cdot}0288 + \sqrt{-1}\,.\,29{\cdot}2716)x^2 +$
$+ (-33{\cdot}786984 + \sqrt{-1}\,.\,27{\cdot}482088)x + (0{\cdot}19928508 - \sqrt{-1}\,.\,0{\cdot}04683456) = 0$

hat jede Wurzel um $1{\cdot}41 + \sqrt{-1}\,.\,1{\cdot}73$ kleiner als die Gleichung 1).

Um nun zu untersuchen, um wie viel Tausendtel man die Wurzeln dieser Gleichung verringern soll, damit das letzte Glied der daraus hervorgehenden, so nahe als möglich Null ist, dividire man wieder $0{\cdot}19928508 - 0{\cdot}04683456\sqrt{-1}$ durch $-33{\cdot}786984 + 27{\cdot}482088\sqrt{-1}$, und berechne die Producte a c, b d u. s. w. in 2 Decimalen

— 33·7869	27·482	— 33·786	27·482	— 33·786	27·482
0·1992	— 0·0468	— 0·0468	0·1992	— 33·786	27·482
3·38	1·10	1·35	2·75	1013·6	549·7
3·03	16	20	2·47	101·3	192·4
30	2	2	24	23·6	11·0
1	bd=—1·28	bc=1·57	ad=— 5·46	2·6	2·2
ac=—6·72				2	d^2=755·3
				c^2=1141·3	

$$ac + bd = -8{\cdot}00$$
$$bc - ad = -3{\cdot}89 \qquad 8{\cdot}00 : 1896{\cdot}6 = 0{\cdot}004$$
$$c^2 + d^2 = 1896{\cdot}6 \qquad 3{\cdot}89 : 1896{\cdot}6 = 0{\cdot}002$$

also vermindern wir die Wurzeln der Gleichung um $0{\cdot}004 + 0{\cdot}002\sqrt{-1}$, und wollen eben so wie früher die überflüssigen Decimalen vernachlässigen.

1	5·64	6.92	−4·0288	29·2716	−33·786984	27·482088	0·19928508	−0·04683456
	0·004	0·002	226	277	— 16080	117242	−0·13544674	0·11036516
	5·644	6·922	— 138	113	— 58621	— 8040	−0·05518258	−0·06772337
	0·004	0·002	−4·0200	29·3106	−33·861685	27·591290	0·00865576	−0·00419277
	5·648	6·924	226	277	— 16045	117398		
	0·004	0·002	— 138	113	— 58699	— 8022		
	5·652	6·926	−4·0112	29·3496	−33·936429	27·700666		
	0·004	0·002	226	277				
	5·656	6·928	— 138	113				
			−4·0024	29·3886				

Die Gleichung

$$x^4+(5{\cdot}656+6{\cdot}928\sqrt{-1})x^3+(-4{\cdot}0024+29{\cdot}3886\sqrt{-1})x^2+$$
$$+(-33{\cdot}936429+27{\cdot}700666\sqrt{-1})x+(0{\cdot}00865576-0{\cdot}00419277\sqrt{-1})=0$$

hat jede Wurzel um $1{\cdot}414+\sqrt{-1}\,.\,1{\cdot}732$ kleiner als die Gleichung 1).

Nun müssen wir wieder, um die nächste Ziffer zu finden $0{\cdot}00865576-0{\cdot}00419277\sqrt{-1}$ durch $-33{\cdot}936429+27{\cdot}700666\sqrt{-1}$ dividiren, und haben, wenn man bis auf 3 Decimalen geht:

− 33·936	27·700	− 33·936	27·700	− 33·936	27·7006
0·00865	− 0·00419	− 0·00419	0·00865	− 33·936	27·7006
0·271	0·111	0·136	0·222	1018·0	554·0
20	3	3	16	101·8	193·9
2	2	3	1	30·5	19·4
ac=−0·293	bd=−0·116	bc=0·142	ad=0·239	1·0	d²=767·3
				2	
				c²=1151·5	

$$ac+bd=-0{\cdot}409$$
$$bc-ad=-0{\cdot}097 \qquad 0{\cdot}409:1918{\cdot}8=0{\cdot}0002$$
$$c^2+d^2=1918{\cdot}8 \qquad 0{\cdot}097:1918{\cdot}8=0{\cdot}00005$$

die Wurzeln sind also zu vermindern um 0·002

1	5·656	6·928	−4·0024	29·3886	−33·936429	27·700666	0·00865576	−0·00419277
			11	14	— 800	5878	— 678744	554131
			−4·0013	29·3900	−33·937229	27·706544	0·00186832	0·00134854
			11	14	— 800	5878		
			−4·0002	29·3914	−33·938029	27·712422		
			11	14				
			−3·9991	29·3928				

und daher hat die Gleichung

$$x^4+(5{\cdot}656+6{\cdot}928\sqrt{-1})x^3+(-3{\cdot}9991+29{\cdot}3928\sqrt{-1})x^2+(-33{\cdot}938029+27{\cdot}712422\sqrt{-1})x$$
$$+(0{\cdot}00186832+0{\cdot}00134854\sqrt{-1})=0$$

jede Wurzel um $1{\cdot}4142+\sqrt{-1}\,.\,1{\cdot}7320$ kleiner als die Wurzeln der Gleichung 1) sind.

— 33·938	27·712	— 33·938	27·712	— 33·938	27·712
0·001868	0·001348	0·001348	0·001868	— 33·938	27·712
0·0339	0·0277	0·0339	0·0277	1018·1	554·2
271	83	102	222	101·8	194·0
20	11	13	16	30·5	19·4
2	2	2	2	1·0	3
ac = −0·0632	bd = 0·0373	bc = −0·0456	ad = 0·0517	2	d^2 = 767·9
				c^2 = 1151·6	

$ac + bd = -0{\cdot}0259$

$bc - ad = -0{\cdot}0973 \qquad 0{\cdot}0259 : 19195 = 0{\cdot}00001$

$c^2 + d^2 = 1919{\cdot}5 \qquad 0{\cdot}0973 : 1919{\cdot}5 = 0{\cdot}00005$

Wir vermindern die Wurzeln daher um $0{\cdot}00001 + 0{\cdot}00005\sqrt{-1}$

1	5·656	6·928	−3·9991	29·3928	−33·938029	27·712422	0·00186832	0·00134854
			1	1	— 40	294	— 33940	27713
			−3	3	— 1470	−200	— 138563	— 169698
			−3·9991	29·3932	−33·939539	27·712516	0·00014329	−0·00007131
					— 15	3		
						− 2		
					−33·9410	27·7126		

Da beim nächsten Gliede der Coefficient von x^2 keinen Einfluss mehr hat, so ist bloss $0{\cdot}00014329 - 0{\cdot}00007131\sqrt{-1}$ durch $-33{\cdot}9410 + 27{\cdot}7126\sqrt{-1}$ zu dividiren.

— 33·9410	27·7126	— 33·9410	27·7126	— 33·941	27·712
0·0001432	— 0·0000713	— 0·00007131	0·0001432	— 33·941	27·712
0·00339	0·00194	0·00237	0·00277	1018·2	554·2
136	3	3	111	101·8	194·0
10	1	1	8	30·5	19·4
1	bd = −0·00198	bc = 0·00241	ad = 0·00396	1·3	3
ac = −0·00486				c^2 = 1151·8	d^2 = 767·9

$ac + bd = -0{\cdot}00684 \qquad 0{\cdot}00684 : 1919{\cdot}7 = 0{\cdot}00000356$

$bc - ad = -0{\cdot}00155 \qquad 108$

$c^2 + d^2 = 1919{\cdot}7 \qquad 12$

$0{\cdot}00155 : 1919{\cdot}7 = 0{\cdot}00000081$

2

Es ist daher

$$x = 1{\cdot}41421356 + \sqrt{-1} \,.\, 1{\cdot}7320581$$

eine Wurzel der vorgelegten Gleichung.

Die Hauptschwierigkeit liegt hier bloss in der Auffindung der ersten Ziffern. Sind diese einmal gefunden, so hat man mit gar keinen Schwierigkeiten mehr zu kämpfen, da das ganze Uebrige nach einem leichten, sich immer gleich bleibenden Verfahren vor sich geht.

Wie ich aber zu den ersten Ziffern gelange, mögen folgende Beispiele zeigen.

1) $x^4 + 9x^2 - 6x + 5 = 0$

$x = 0$,	Resultat 5
$x = 1$,	9
$x = 2$,	45
$x = -1$,	21

Für $x=0$ kömmt das kleinste Resultat, ich vermuthe daher, dass eine Wurzel sehr nahe an Null liegt, wenigstens scheint mir, dass sie näher an 0 ist, als an irgend eine der Zahlen $1, 2, 3, \ldots -1, -2, -3 \ldots$ Es liesse sich diess auch gewissermassen aus dem CAUCHY'schen Beweis „Jede Gleichung hat wenigstens eine Wurzel, die die Form $p+q\sqrt{-1}$ hat" rechtfertigen. Denn es heisst daselbst: Setze ich in der Gleichung statt x, $p+q\sqrt{-1}$, wo p und q die verschiedensten Werthe haben, so wird für jeden andern Werth von p und q das Resultat der Substitution verschieden ausfallen, folglich auch der Modulus des Resultats. Unter allen diesen Moduli wird einer der kleinste seyn, und jene speciellen Werthe von p und q, die diesen kleinsten Modulus erzeugen, sind die der Wurzel.

In unserm Falle erscheint für $x=0$ das kleinste Resultat, welches daher den kleinsten Modulus hat, daher ist wahrscheinlich $x=0$ nahe ein Wurzelwerth.

Sey allgemein $x=\alpha$, die das kleinste Resultat erzeugende Zahl, und $x=\alpha+h$ eine Wurzel, so ist:

$$f(\alpha+h)=f(\alpha)+hf'(\alpha)+\tfrac{1}{2}h^2f''(\alpha)$$

wenigstens ist der Fehler nicht bedeutend, da bloss die dritten und höhern Potenzen von h vernachlässigt sind. Nun ist $f(\alpha+h)=0$, weil $\alpha+h$ eine Wurzel der Gleichung ist, somit

$$f(\alpha)+hf'(\alpha)+\tfrac{1}{2}h^2f''(\alpha)=0$$

woraus sich h bestimmen lässt; es ist alsdann $x=\alpha+h$ ein angenäherter Werth der Wurzel. Man vermindere sodann die Wurzeln der Gleichung um diese Zahl, und verfahre so, wie früher gezeigt wurde. In unserm Beispiele ist:

$$f(x)=x^4+9x^2-6x+5,\quad f'(x)=4x^3+18x-6,\quad f''(x)=12x^2+18$$

$$f(0)=5,\quad f'(0)=-6,\quad f''(0)=18,\quad \text{und daher}$$

$$5-6h+9h^2=0$$

$h^2-\frac{6}{9}h=-\frac{5}{9}$, $h=\frac{1}{3}+\sqrt{\frac{1}{9}-\frac{5}{9}}$, $h=\frac{1}{3}+\frac{2}{3}\sqrt{-1}$, daher $x=\frac{1}{3}+\frac{2}{3}\sqrt{-1}$

wenn ich bloss den positiven Werth der Wurzel berücksichtige.

Ich vermindere daher die Wurzeln der Gleichung um $0{\cdot}3+\sqrt{-1}.0{\cdot}6$, diess gibt:

1	0			9		−6		5	
	0·3	$\sqrt{-1}$	0·6	0·09	$\sqrt{-1}$ 0·18	2·619	$\sqrt{-1}$ 0·108	−1·0791	$\sqrt{-1}$ 1·6038
	0·6		1·2	− 0·36	0·18	−0·216	5·238	−3·2076	− 2·1582
	0·9		1·8	8·73	0·36	−3·597	5·346	0·7133	− 0·5544
	1·2		2·4	0·18	0·36	2·457	0·324		
				− 0·72	0·36	−0·648	4·914		
				8·19	1·08	−1·788	10·584		
				0·27	0·54				
				− 1·08	0·54				
				7·38	2·16				

0·7133	− 0·5544	− 1·788	10·584	− 1·788	10·584
− 1·788	10·584	− 0·5544	0·713	− 1·788	10·584
0·71	5·54	0·89	1·41	1·79	105·84
50	28	9	11	1·25	5·29
6	4	bc=0·98	3	14	84
ac=−1·27	bd=−5·86		ad=7·55	1	4
				$c^2=3·19$	$d^2=112·01$

$ac + bd = -7·13$
$bc - ad = -6·57$ $\quad 7·13 : 115·20 = 0·06$
$c^3 + d^2 = -115·20$ $\quad 6·57 : 115·20 = 0·05$

$$x = 0·36 + \sqrt{-1}\,.\,0·65$$

1	1·2 2·4	7·38.. 2·16..	−1·788... 10·584...	0·7133....	−0.5544....
	0·06 0·05	0·0766 0·1470	0·439986 0·142200	−0·08799084	0·66557130
	1·26 2·45	−0·1225 0·0630	−0·118500 0·366655	−0·55464275	−0·07332570
	6 5	7·3331 2·3700	−1·466514 11·092855	0·07066641	0·03784560
	1·32 2·50	792 1550	437238 155460		
	6 5	− 1250 660	− 129550 364365		
	1·38 2·55	7·2873 2·5910	−1·158826 11·612680		
	6 5	828 1530			
	1·44 2·60	− 1275 690			
		7·2426 2·8130			

− 1·1588	11·612	− 1·158	11·612	ac + bd = 0·356
0·0706	0·03784	0·0378	0·0706	bc − ad = − 0·865
0·081	0·348	0·035	0·813	
1	81	8	7	
ac=−0·082	9	1	1	
	bd=0·438	bc=−0·044	ad=0·821	

Da ac + bd positiv ist, so habe ich die Wurzeln der letzten Gleichung um zu viel vermindert, und ich muss daher statt $0·06 + \sqrt{-1}\,.\,0·05$ bloss $0·05 + \sqrt{-1}\,.\,0·05$ substituiren, dadurch ist aber:

$$x = 0·35 + \sqrt{-1}\,.\,0·65$$

1	1·2. 2·4.	7·38. 2·16..	−1·788... 10·584..	0·7133.	− 0·5544....
	0·05 0·05	625 1225	366000 117250	− 7696250	55336250
	1·25 2·45	− 1225 625	− 117250 366000	− 55336250	− 7696250
	0·05 0·05	7·3200 2·3450	−1·539250 11·067250	0·08297500	− 0·07800000
	1·30 2·50	650 1250	363000 126750		
	0·05 0·05	− 1250 650	− 126750 363000		
	1·35 2·55	7·2600 2·5350	−1·303000 11·557000		
	0·05 0·05	675 1275			
	1·40 2·60	− 1275 675			
		7·2000 2·7300			

− 1·303	11·557	−1·303	11·557	− 1·303	11·557
0·0829	− 0·078	0·078	0·08297	− 1·303	11·557
0·104	0·809	0·091	0·924	1·30	115·57
3	92	10	23	39	11·56
1	bd=−0·901	bc=0·101	10	$c^2=1·69$	5·78
ac=−0·108			1		58
			ad=0·958		8
					$d^2=133·57$

$$ac + bd = -1{\cdot}009$$
$$bc - ad = -0{\cdot}857 \qquad 1{\cdot}009 : 135{\cdot}26 = 0{\cdot}007$$
$$c^2 + d^2 = 135{\cdot}26 \qquad 0{\cdot}857 : 135{\cdot}26 = 0{\cdot}006$$

$$x = 0{\cdot}357 + \sqrt{-1} \,.\, 0{\cdot}656$$

1	1·40 .	2·60 .	7·2000	2·7300	−1·303000	11·557000	0·08297500	−0·07800000
	0·007	0·006	98	182	50359	19296	− 888427	8133623
	1·407	2·606	− 156	84	− 16540	43165	− 6971677	761509
	0·007	0·006	7·1942	2·7566	−1·269181	11·619461	0·00437396	−0·00427886
	1·414	2·612	99	183	50319	19484		
	0·007	0·006	− 157	85	− 16700	43130		
	1·421	2·618	7·1884	2·7834	−1·235562	11·682075		
	0·007	0·006	99	183				
	1·428	2·624	− 157	85				
			7·1826	2·8102				

− 1·2355	11·682	− 1·235	11·682	− 1·2355	11·6820
0·00437	− 0·004278	− 0·00427	0·004373	−1·2355	11·6820
0·0049	0·0467	0·0049	0·0467	1·24	116 82
4	23	2	35	25	11·68
1	8	1	8	4	7·01
ac=−0·0054	1	bc=0·0052	ad=0·0510	1	93
	bd=−0·0499			c²=1·54	2
					d²=136·46

$$ac + bd = -0{\cdot}0553 \qquad 0{\cdot}0553 : 138 = 0{\cdot}0004$$
$$bc - ad = -0{\cdot}0458 \qquad 0{\cdot}0458 : 138 = 0{\cdot}0003$$
$$c^2 + d^2 = 138{\cdot}00$$

$$x = 0{\cdot}3574 + \sqrt{-1} \,.\, 0{\cdot}6563$$

1	1·428	2·624	7·1826	2·8102	−1·235562	11·682075	0·00437396	−0·00427886
			6	10	2873	1124	− 49341	467414
			− 8	4	− 843	2155	− 350561	− 37006
			7·1824	2·8116	−1·233532	11·685354	0·00037494	0·00002522
			6	10	2873	1125		
			− 8	4	− 844	2155		
			7·1822	2·8130	−1·231503	11·688634		
			6	10				
			− 8	4				
			7·1820	2·8144				

1·2315	11·6886	− 1·2315	11·6886	− 1·2315	11·6886
0·00037	0·0000252	0·000025	0·000374	− 1·2315	11·6886
0·00037	0·00023	0·00002	0·00350	1·23	116·89
8	6	1	81	25	11·69
ac=−0·00045	bd=0·00029	bc=−0·00003	4	4	7·01
			1	c²=1·52	93
			ad=0·00436		9
					1
					d²=136·62

$ac + bd = -0{\cdot}00016 \qquad 0{\cdot}00016 : 138{\cdot}14 = 0{\cdot}000001$

$bc - ad = -0{\cdot}00439 \qquad 0{\cdot}00439 : 138{\cdot}14 = 0{\cdot}00003$

$c^2 + d^2 = 138{\cdot}14$

$$x = 0{\cdot}35740 + \sqrt{-1}\,.\,0{\cdot}65633$$

1 | 1·428	2·624	7·1820	2·8144	−1·231503	11·688634	0·00037494	0·00002522
		− 1		− 84	215	− 35066	− 3695
		7·1819	2·8144	−1·231587	11·688849	0·00002428	−0·00001173
				− 84	215		
				−1·231671	11·689064		

− 1·231671	11·689064	− 1·231671	11·689064	− 1·231671	11·689064
0·00002428	− 0·00001173	− 0·00001173	0·00002428	− 1·231671	11·689064
0·00002463	0·00011689	0·00001232	0·00023378	1·232	116·891
492	1169	123	4676	246	11·689
25	818	86	234	37	7·013
10	35	4	93	1	934
ac = −0·00002990	bd = −0·00013711	bc = 0·00001445	ad = 0·00028381	1	104
				$c^2 = 1{\cdot}517$	1
					$d^2 = 136{\cdot}632$

$ac + bd = -0\ 00016701$

$bc - ad = -0{\cdot}00026936$

$c^2 + d^2 = 138{\cdot}149$

0·00016701	$138{\cdot}149 = 0{\cdot}000001208$
2886	
123	
0·00026936	$138{\cdot}149 = 0{\cdot}000001949$
13121	
688	
136	

$$x = 0{\cdot}357401208 + \sqrt{-1}\,.\,0{\cdot}656331949$$

Diess ist eine Wurzel der Gleichung $x^4 + 9x^2 - 6x + 5 = 0$. Die ihr conjugirte ist: $x = 0{\cdot}357401208 - \sqrt{-1}\ 0{\cdot}656331949$, daher muss das Gleichungspolynom theilbar seyn durch:

$$(x - 0{\cdot}357401208)^2 + (0{\cdot}656331949)^2$$

und diess ist, wenn man die Rechnung vollzieht:

$$x^2 - 0\,714802416\,x + 0{\cdot}558507243$$

Dividiren wir wirklich, so erhalten wir:

$$x^2 + 0{\cdot}714802416\,x + 8{\cdot}952435251$$

zum Quotienten, welcher gleich Null gesetzt, die andern 2 Wurzeln gibt.

Wir wollen in dem folgenden Beispiele alle Hilfsrechnungen auf die Seite machen, damit der Gang der Hauptrechnung nicht gestört wird.

$$2)\quad x^4 - 9x^3 - 9x + 1000 = 0$$

$x = 5$	Resultat	$5^4 - 9.5^3 - 45 + 1000 = 455$
$x = 6$		$6^4 - 9.6^3 - 54 + 1000 = 298$
$x = 7$		$7^4 - 9.7^3 - 63 + 1000 = 251$
$x = 8$		$8^4 - 9.8^3 - 72 + 1000 = 416$

Für $x = 7$ erscheint das kleinste Resultat, welches jedoch noch sehr weit von der Nulle entfernt ist, ich werde daher hier die reellen und imaginären Nebenwerthe von 7 substituiren, nämlich

$6{\cdot}5$,	$6{\cdot}5 + 0{\cdot}5\sqrt{-1}$,	$6{\cdot}5 + 1\sqrt{-1}$,	$6{\cdot}5 + 1{\cdot}5\sqrt{-1}$
7	$7 + 0{\cdot}5\sqrt{-1}$	$7 + 1\sqrt{-1}$	$7 + 1{\cdot}5\sqrt{-1}$
$7{\cdot}5$	$7{\cdot}5 + 0{\cdot}5\sqrt{-1}$	$7{\cdot}5 + 1\sqrt{-1}$	$7{\cdot}5 + 1{\cdot}5\sqrt{-1}$

und die Wurzeln der Gleichung um jene Zahl vermindern, die substituirt ein Resultat gibt, das unter allen Gefundenen den kleinsten Modulus besitzt.

Die Substitutionen lassen sich am einfachsten so machen: Ich suche zuerst jene Gleichung, deren Wurzeln um 6·5 kleiner sind, als die der vorgelegten:

1	− 9	0	− 9	1000
1	− 2·5	16·25	− 114·63	254·9*
1	4	9·75	− 51·25*	
1	10·5	78*		
1	17*			

Diese ist

$$x^4 + 17x^3 + 78x^2 - 51{\cdot}25x + 254{\cdot}9 = 0$$

und nun substituire ich hierin der Reihe nach

$$0,\quad 0{\cdot}5\sqrt{-1},\quad 1\sqrt{-1},\quad 1{\cdot}5\sqrt{-1}$$

Die hieraus erhaltenen Werthe sind Resultate der Substitutionen $6{\cdot}5$, $6{\cdot}5 + 0{\cdot}5\sqrt{-1}$, $6{\cdot}5 + 1\sqrt{-1}$, $6{\cdot}5 + 1{\cdot}5\sqrt{-1}$.

Diese Rechnungen durchgeführt geben:

$0{\cdot}5\sqrt{-1}$

1	17	0·5	78		−51·25		254·9	
			−0·25	8·5	− 4·25	38·88	−19·44	−27·75
			77·75	8·5	−55·5	38·88	235·46	−27·75

$1\sqrt{-1}$

1	17	1	78		−51·25		254·9	
			−1	17	−17	77	−77·	−68·25
			77	17	−68·25	77	177·9	−68·25

$1{\cdot}5\sqrt{-1}$

1	17	1·5	78		−51·25		−254·9	
			−2·25	25·5	−38·25	113·63	−170·45	−134·25
			75·75	25·5	−89·5	113·63	84·45	−134·25

Jetzt bilde ich die Gleichung, deren Wurzeln um 7 kleiner sind als die der gegebenen, und substituire dann in dieser dieselben Zahlen 0, $0{\cdot}5\sqrt{-1}$, $1\sqrt{-1}$, $1{\cdot}5\sqrt{-1}$, und endlich mache ich diess auch mit 7·5 und stelle dann die Resultate in einem Schema übersichtlich auf:

1	−9	0	−9	1000
1	−2	−14	−107	251*
1	5	21	40*	
1	12	105*		
1	19*			

$0{\cdot}5\sqrt{-1}$

1	19	0·5	105		40		251	
			−0·25	9·5	−4·75	52·38	−26·19	17·63
			104·75	9·5	35·25	52·38	224·81	17·63

$1\sqrt{-1}$

1	19	1	105		40		251	
			−1	19	−19	104	−104	21
			104	19	21	104	147	21

$1{\cdot}5\sqrt{-1}$

1	19	1·5	105		40		251	
			−2·25	28·5	−42·75	154·13	−231·2	−4·13
			102·75	28·5	−2·75	154·13	19·8	−4·13

1	−9	0	−9	1000
1	−1·5	−11·25	−93.38	299·65*
1	6	33·75	159·75*	
1	13·5	135*		
1	21*			

$0{\cdot}5\sqrt{-1}$

1	21	0·5	135		159·75		299·65	
			−0·25	10·5	−5·25	67·38	−33·69	77·25
			134·75	10·5	154·5	67·38	265·96	77·25

$1\sqrt{-1}$

1	21	1	135		159·75		299·65	
			−1	21	−21	134	−134	138·75
			134	21	138·75	134	165·65	138·75

$1{\cdot}5\sqrt{-1}$

1	21	1·5	135		159·75		299·65	
			−2·25	31·5	−47·25	199·13	−298·70	168·75
			132·75	31·5	112·5	199·13	0·95	168·75

Schema.

	0		$0{\cdot}5\sqrt{-1}$		$1\sqrt{-1}$		$1{\cdot}5\sqrt{-1}$	
6·5	254·9	+ 0	235·46	− 27·75	177·9	− 68·25	84·45	− 134·25
7	251	+ 0	224·81	+ 17·63	147	+ 21	19·8	− 4·13
7·5	299·65	+ 0	265·96	+ 77·25	165·65	+ 138·75	0·95	+ 168·75

Man sieht hieraus, dass für $x = 7 + 1{\cdot}5\sqrt{-1}$ ein Resultat erscheint, das den kleinsten Modulus hat, ich vermindere daher die Wurzeln der vorgelegten Gleichung um $7 + 1{\cdot}5\sqrt{-1}$, und habe

1	− 9		0		− 9		1000	
	7	1·5	−14	10·5	−113·75	52·5	−938	196·875
	− 2	1·5	− 2·25	− 3	− 11·25	− 24·375	− 42·1875	− 201·0
	7	1·5	−16·25	7·5	−134	28·125	19·8125	− 4·125*
	5	3	35	21	99·75	252		
	7	1·5	− 4·5	7·5	− 54·0	21·375		
	12	4·5	14·25	36	− 88·25	301·5*		
	7	1·5	84	31·5				
	19	6 *	− 6·75	18				
			91·5	85·5*				

− 88·25	301·5	−88·25	301·5	−88·25	301·5
19·8125	− 4·125	− 4·125	19·8125	−88·25	301·5
883	1206	353	3015	7060	9045.
794	30	9	2714	706	302
70	6	2	241	18	151
1	2	bc=364	3	4	d^2=90903
ac=−1748	bd=−1244		1	c^2=7788	
			ad=5974		

$$ac + bd = -2992$$
$$bc - ad = -5610 \qquad 2992 : 98691 = 0{\cdot}03$$
$$c^2 + d^2 = 98691 \qquad 5610 : 98691 = 0{\cdot}05$$

$$x = 7{\cdot}03 + \sqrt{-1} \,.\, 1{\cdot}55$$

1	19	6	91·5	85·5	−88·25	301·5	19·8125	−4·125
	0·03	0·05	5709	1815	2·753052	2·598990	− 2·69485794	9·26062230
	19·03	6·05	− 3025	9515	− 4·331650	4·588420	−15·43437050	−4·49142990
	0·03	0·05	91·7684	86·6330	−89·828598	308·687410	1·68327156	0·64419240*
	19·06	6·10	5718	1830	2·761056	2·633070		
			− 3050	9530	− 4·388450	4·601760		
			92·0352	87·7690	−91·455992	315·922240*		

Man sieht schon hieraus, dass der reelle Theil 7·03 zu gross ist, ich setze daher $x = 7{\cdot}02 + \sqrt{-1} \,.\, 1{\cdot}55$, und führe die Rechnung wie folgt weiter:

$$x = 7{\cdot}029547 \quad + \sqrt{-1}\,.\,1{\cdot}555457$$

1	19	6	91·5	85·5	−88·25	301·5	19·8125	−4·125
	0·02	0·05	3804	1210	1·831558	1·721440	− 1·81444084	6·15600670
	19·02	6·05	−3025	4510	− 4·303600	4·578895	−15·39001675	−4·53610210
	0·02	0·05	91·5779	86·0720	−90·722042	307·800335	2·60804241	−2·50509540*
	19·04	6·10	3808	1220	1·833074	1·742920	− 83575189	2·83842576
	0·02	0·05	−3050	9520	− 4·357300	4·582685	− 1·57690320	− 46430661
	19·06	6·15	91·6537	87·1460	−93·246268	314·125940*	0·19538732	−0·13097625*
	0·02	0·05	3812	1230	826813	795359	− 4623263	15835930
	19·08	6·20*	−3075	9530	− 441866	459341	− 12668744	− 3698610
			91·7274	88·2220*	−92·861321	315·380640	0·02246725	−0·00960305*
			1717	558	828079	796720	− 369822	1267232
			− 310	954	− 442622	460044	− 1584040	− 462277
			91·8681	88·3732	−92·475864	316·637404*	0·00292863	−0·00155350*
			1717	558	46078	44343	− 64719	221772
			−310	954	− 35474	36862	− 221772	− 64719
			92·0088	88·5244	−92·465260	316·718639	0·00006372	0·00001703*
			1717	558	4608	4435		
			−310	954	− 3548	3686		
			92·1495	88·6756*	−92·45466	316·79981*		
			95	31	368	354		
			−25	76	− 443	461		
			92·1565	88·6863	−92·45541	316·80796		
			10	3	37	35		
			− 2	8	− 44	46		
			92·164	88·697	−92·4561	316·8160*		
					6	6		
					− 6	6		
					−92·4561	316·8172		

Rechnung zur Bestimmung der 3ten Decimalziffer:

−93·246	314·12	−93·24	314·1	−93·24	314·125
2·608	− 2·505	− 2·505	2·608	−93·24	314·125
186	628	186	628	8392	94238
56	157	47	188	280	3141
ac = −242	2	bc = 233	2	19	1256
	bd = −787		ad = 818	4	31
				c^2 = 8695	6
					2
					d^2 = 98674

$$ac + bd = -1029$$
$$bc - ad = -585 \qquad 1029 : 107369 = 0{\cdot}009$$
$$c^3 + d^2 = 107369 \qquad 585 : 107369 = 0{\cdot}005$$

Rechnung zur Bestimmung der 4ten Decimale:

−92·475	316·63	−92·475	316·63	−92·475	316·637
0·195	−0·1309	− 0·130	0·1953	−92·475	316·637
9·2	31·7	9·2	31·7	8322	94991
8·3	9·5	2·8	28·4	185	3166
5	3	bc=12·0	1·6	37	1900
ac=−18·0	bd=−41·5		1	6	190
			ad=61·8	c²=8550	9
					2
					d²=100258

$ac + bd = -59{\cdot}5$
$bc - ad = -49{\cdot}8$ $\quad 59{\cdot}5 : 108808 = 0{\cdot}0005$
$c^2 + d^2 = 108808$ $\quad 49{\cdot}8 : 108808 = 0{\cdot}0004$

Rechnung zur Bestimmung der 5ten Decimale:

−92·45	316·799	−92·454	316·799	−92·454	316·799
0·0224	−0·0096	− 0·0096	0·02246	−92·454	316·799
1·85	2·84	0·83	6·33	8321	95040
18	19	5	63	185	3168
4	bd=−3·03	bc=0·88	12	37	1900
ac=−2·07			2	5	221
			ad=7·10	c²=8548	28
					3
					d²=100360

$ac + bd = -5{\cdot}10$
$bc - ad = -6{\cdot}22$ $\quad 5{\cdot}10 : 108908 = 0{\cdot}00004$
$c^2 + d^2 = 108908$ $\quad 6{\cdot}22 : 108908 = 0{\cdot}00005$

Zur Bestimmung der 6ten Decimale:

−92·456	316·816	−92·456	316·816	−92·456	316·816
0·00292	−0·001553	− 0·00155	0·002928	−92·456	316·816
0·185	0·317	0·092	0·634	8321	95045
83	158	46	284	185	3168
2	16	5	6	37	1901
ac=−0·270	1	bc=0·143	2	5	253
	bd=−0·492		ad=0·926	c²=8548	3
					2
					d²=100372

$ac + bd = -0{\cdot}762$
$bc - ad = -0{\cdot}783$ $\quad 0{\cdot}762 : 108920 = 0{\cdot}000007$
$c^2 + d^2 = 108920$ $\quad 0{\cdot}783 : 108920 = 0{\cdot}000007$

Zur Bestimmung der letzten Ziffer hat man:

−92·4561	316·8172	−92·4561	316·8172
0·00006372	0·00001703	0·00001703	0·00006372
0·005547	0·003168	0·000925	0·019009
277	2218	647	950
64	9	3	221
2	bd=0·005395	bc=−0·001575	6
ac=−0·005890			ad=0·020186

$$0{\cdot}000495 : 108920 = 0{\cdot}00000000455$$
$$= 59$$
$$5$$
$$ac + bd = -\ 0{\cdot}000495 \qquad 0{\cdot}021761 : 108920 = 0{\cdot}0000001998$$
$$bc - ad = -\ 0{\cdot}021761 \qquad 10869$$
$$c^2 + d^2 = 108920 \qquad 1066$$
$$= 86$$

Es ist daher

$$x = 7{\cdot}02954700455 + \sqrt{-1}\,.\,1{\cdot}5554571998$$

eine Wurzel der vorgelegten Gleichung.

Ich will endlich noch eine Wurzel der Gleichung sechsten Grades bestimmen.

$$3)\quad x^6 + x + 1 = 0$$

$x = 0,$	Resultat 1
$x = 1,$	3
$x = 2,$	67
$x = -1,$	1
$x = -2,$	63

In der Gleichung $f(x) + hf'(x) + \frac{h^2}{2}f''(x) = 0$ setze ich statt x Null oder -1, also z. B. 0

$$f(x) = x^6 + x + 1, \quad f'(x) = 6x^5 + 1, \quad f''(x) = 30x^4$$
$$1 + h = 0, \quad h = -1$$

woraus man sieht, dass man auf $x = -1$ zu substituiren geführt wird.

$$1 - 5h + 15h^2 = 0$$

$$h^2 - \frac{1}{3}h = -\frac{1}{15}, \quad h = \frac{1}{6} + \sqrt{\frac{1}{36} - \frac{1}{15}} = \frac{1}{6} + \sqrt{\frac{25-60}{900}} = \frac{1}{6} + \sqrt{-\frac{35}{900}}$$

also ist h nahe gleich $\frac{1}{6} + \frac{6}{30}\sqrt{-1} = \frac{1}{6} + \frac{1}{5}\sqrt{-1}$ oder nahe $0{\cdot}2 + 0{\cdot}2\sqrt{-1}$, daher

$$x = -0{\cdot}8 + 0{\cdot}2\sqrt{-1}$$

Um den negativen reellen Werth von x zu vermeiden, transformire ich die vorgelegte Gleichung so, dass die Wurzeln entgegengesetzt bezeichnet werden. Die aufzulösende Gleichung ist demnach:

$$x^6 - x + 1 = 0$$

$$x = 0{\cdot}8 + \sqrt{-1}\,.\,0{\cdot}2$$

1	0		0		0		0		−1		1	
	0·8	0·2	0·64	0·16	0·480	0·256	0·3328	0·3008	0·20608	0·30720	−0·696576	0·286976
	1·6	0·4	−4	16	−64	120	−752	832	−7680	5152	−71744	−0·174144
			0·60	0·32	0·416	0·376	0·2576	0·3840	−0·87072	0·35872	0·231680	0·112832*
			1·28	32	1·440	0·768	1·3312	1·2032	1·03040	1·53600		
			−8	32	−192	360	−3008	3328	−38400	25760		
			1·80	0·96	1·664	1·504	1·2880	1·9200	−0·22432	2·15232*		

Nimmt man durchgehends bloss die zwei ersten Decimalen, so hat man die Summe $-0{\cdot}22\,.\,0{\cdot}23 + 2{\cdot}15\,.\,0{\cdot}11$ positiv, daher ist 0·8 zu gross, versuchen wir also

$$x = 0{\cdot}7 + \sqrt{-1}\,.\,0{\cdot}2$$

1	0		0		0		0		−1		1	
	0·7	0·2	0·49	0·14	0·315	0·196	0·1813	0·2002	0·08687	0·17640	−0·674471	0·140854
	1·4	0·4	−4	14	−56	90	−572	518	−5040	2482	−40244	−0·192706
			0·45	0·28	0·259	0·286	0·1241	0·2520	−0·96353	0·20122	0·285285	−0·051852*
			98	28	945	588	7252	8008	0·43435	88200		
			−8	28	−168	270	−2288	2072	−25200	12410		
			1·35	0·84	1·036	1·144	0·6205	1·2600	−0·78118	1·20732*		

Jetzt ist der reelle Theil von x nicht mehr zu gross, aber der imaginäre Theil vielleicht zu klein, versuchen wir daher

$$x = 0{\cdot}7 + \sqrt{-1}\,.\,0{\cdot}3$$

1	0		0		0		0		−1		1	
	0·7	0·3	0·49	0·21	0·280	0·294	0·1078	0·2898	−0·01148	0·23520	−0·778596	0·161196
	1·4	0·6	−9	21	−126	120	−0·1242	462	−0·10080	−492	−69084	−333684
			0·40	0·42	0·154	0·414	−0·0164	0·3360	−1·11228	0·23028	0·152320	−0·172488*
			98	42	840	882	0·4312	1·1592	−5740	1·17600		
			−18	42	−378	360	−0·4968	0·1848	−50400	−2460		
			1·20	1·26	0·616	1·656	−0·0820	1·6800	−1·67368	1·38168*		

wodurch sich der imaginäre Theil zu gross zeigt, weil $1{\cdot}67\ \ 0{\cdot}17 - 1{\cdot}38\,.\,0{\cdot}15$ positiv ist. Es scheint also, als ob $x = 0{\cdot}7 + \sqrt{-1}\,.\,0{\cdot}2$ substituirt werden sollte; wir substituiren es auch wirklich; doch muss ich bemerken, dass um die nächste Ziffer zu erhalten, ich keinen so grossen Werth auf das Resultat der Division lege, weil beide, Divisor und Dividend, noch viel zu starken Schwankungen ausgesetzt sind, wie man aus den drei letzten Rechnungen genügend ersieht.

$$x = 0{\cdot}7 + \sqrt{-1}\,.\,0{\cdot}2$$

1	0		0		0		0		−1		1	
	0·7	0·2	0·49	0·14	0·315	0·196	0·1813	0·2002	0·08687	0·17640	−0·674471	0·140854
	1·4	0·4	−4	14	−56	90	−572	518	−5040	2482	−40244	−0·192706
	2·1	0·6	0·45	0·28	0·259	0·286	0·1241	0·2520	−0·96353	0·20122	0·285285	−0·051852*
	2·8	0·8	98	28	945	588	7252	8008	43435	88200		
	3·5	1·0	−8	28	−168	270	−2288	2072	−25200	12410		
	4·2	1·2*	1·35	0·84	1·036	1·144	0·6205	1·2600	−0·78118	1·20732*		
			1·47	42	1·890	1·176	1·8130	2·0020				
			−12	42	−336	540	−5720	5180				
			2·70	1·68	2·590	2·860	1·8615	3·7800*				
			1·96	56	3·150	1·960						
			−16	56	−560	900						
			4·50	2·80	5·180	5·720*						
			2·45	70								
			−20	70								
			6·75	4·20*								

−0·7811	1·2073	−0·78118	1·2073	−0·7811	1·2073
0·2852	−0·0518	−0·0518	0·2852	−0·7811	1·2073
0·156	0·060	0·039	0·241	0·547	1·207
62	1	1	96	62	241
4	1	bc = 0·040	6	1	8
ac = −0·222	bd = −0·062		ad = 0·343	c^2 = 0·610	d^2 = 1·456

$$ac + bd = -0{\cdot}284 \qquad 0{\cdot}284 : 2{\cdot}066 = 0{\cdot}1$$
$$bc - ad = -0{\cdot}303 \qquad 0{\cdot}303 : 2{\cdot}066 = 0{\cdot}1$$
$$c^2 + d^2 = 2{\cdot}066$$

Ich sollte somit den reellen und imaginären Theil um 0·1 vermehren, allein diess würde wahrscheinlich ac + bd und bc — ad positiv machen, ich vermehre daher beide Theile bloss um 0·09.

$$x = 0{\cdot}7906671 + \sqrt{-1}^{0{\cdot}01} . 0{\cdot}2905069$$

1	4·2. 1·2.	6·75.. 4·20..	5·180... 5·720...	1·8615.... 3·7800	−0·78118..... 1·20732.....	0·285285..... −0·051852.....
	4·29 1·29	3861 1161	631800 423198	48497418 60974982	1563051924 4387251600	— 95723997084 162211531716
	4·38 1·38	−1161 3861	−423198 631800	−60974982 48497418	−4387251600 1563051924	−162211531716 −95723997084
	4·47 1·47	7·0200 4·7022	5·388602 6·774998	1·73672436 4·87472400	−1·0635999676 1·8023503524	0·027349471200 0·014635534632*
	4·56 1·56	3942 1242	656100 469854	50173632 71108568	1371637500 5478791400	−24988959179 −15488242812
	4·65 1·65	−1242 3942	−469854 656100	−71108568 50173632	−5478791400 1374637500	0·002360512021 −0·000852708180*
	4·74 1·74*	7·2900 5·2206	5·574848 7·900952	1·52737500 6·08734600	−1·4740153576 2·4876932424*	— 976478842 1508436700
	4·74 1·75	4023 1323	680400 517968	51635520 81893880	−748089236 112026755	−1257030584 — 813732368
	4·74 1·76	−1323 4023	−517968 680400	−81893880 51635520	−1·5488242812 2·4988959179	0·000127002595 −0·000158003848*
	4·74 1·77	7·5600 5·7552	5·737280 9·099320	1·22479140 7·42284000*	−753824794 101493721	−97840460 151172338
	4·74 1·78	4104 1404	704700 567540	−10452385 5805236	−1·6242067606 2·5090452900*	0·000029162135 −0·000006831510*
	4·74 1·79	−1404 4104	−567540 704700	1·12026755 7·48089236	5140852 45624727	−11414617 17640386
	4·74 1·80*	7·8300 6·3060	5·874440 10·371560*	−10533034 5735558	−38020606 4534044	−15120331 — 9783957
		4185 1485	−69204 80825	1·01493721 7·53824794	−1·6274647360 2·5140611671	0·000002627187 0·000001024919*
		−1485 4185	5·805236 10·452385	−10613506 5665406	542887 4568008	— 163071 252012
		8·1000 6·8730*	−69678 80619	0·90880215 7·59490200*	−3806673 452406	−2268104 −1467685
		−175 474	5·735558 10·533034	335762 642124	−1·630728522 2·519081581 *	0·000000196012 −0·000000190704
		8·0825 6·9204	−70152 80472	−535104 279802	54188 457393	
		−176 474	5·665406 10·613506	0·90680873 7·60412126	−1·630674331 2·519538974	
		8·0649 6·9678	−70626 80294	33583 64262	5420 45743	
		−177 474	5·594780 10·693800*	−53552 27986	−1·63062013 2·51999640 *	
		8·0472 7·0152	4808 4268	0·9048118 7·6133460	632 5337	
		−178 474	−3557 4007	3359 6431	−4574 542	
		8·0294 7·0626	5·596031 10·702075	−5359 2799	−1·63065955 2·52005519	
		−179 474	481 427	0·902811 7·622576 *	63 533	
		8·0115 7·1100*	−356 401	335 643	−457 54	
		28 11	5·59728 10·71035	0·903146 7·623219	−1·6306989 2·5201138 *	
		−9 24	48 43	33 64	1 8	
		8·0134 7·1135	−36 40	0·90347 7·62385	−68 8	
		2 1	5·5984 10·7186	3 6	−1·6307056 2·5201154	
		−1 2	5 4	0·9037 7·6244 *	−6 1	
		8·014 7·116	−4 4	−1 1	−1·630711 2·520116	
			5·599 10·726 *	0·9036 7·6245		

Nachdem ich die Wurzeln dieser Gleichung um $0{\cdot}79 + \sqrt{-1}.0{\cdot}29$ vermindert habe, muss ich, um die Ziffer der nächsten Decimale zu bestimmen, das letzte Glied durch das vorletzte dividiren, diess führt auf folgende Rechnung

−1·47401	2·48769	−1·47401	2·48769	−1·47401	2·48769
0·02734	0·01463	0·01463	0·02734	−1·47401	2·48769
0·0295	0·0249	0·0147	0·0497	1·4740	4·9754
103	99	59	174	5896	9950
4	14	8	7	1032	1990
ac = −0·0402	1	bc = −0·0214	1	59	174
	bd = 0·0363		ad = 0·0679	$c^2 = 2{\cdot}1727$	14
					2
					$d^2 = 6{\cdot}1884$

$$ac + bd = -0{\cdot}0039 \qquad 0{\cdot}0039 : 8{\cdot}3611 = 0{\cdot}0004$$
$$bc - ad = -0{\cdot}0893 \qquad 0{\cdot}0893 : 8{\cdot}3611 = 0{\cdot}01$$
$$c^2 + d^2 = 8{\cdot}3611$$

woraus ich sehe, dass ich genöthigt bin, den imaginären Theil der Wurzel noch um 0·01 zu vermehren, welches ich hier nahe über 0·29 setze.

Zur Bestimmung der 3ten Decimalstelle hat man alsdann:

−1·624206	2·50904	−1·62420	2·50904	−1·62420	2·50904
0·002360	−0·00085	−0·00085	0·00236	−1·62420	2·50904
0·0032	0·0020	0·0013	0·0050	1·6242	5·0181
5	1	1	8	9745	1·2545
1	bd=−0·0021	bc=0·0014	1	325	225
ac=−0·0038			ad=0·0059	65	1
				3	d^2=6·2925
				c^2=2·6380	

$ac + bd = -0{\cdot}0059 \qquad 0{\cdot}0059 : 8{\cdot}9332 = 0{\cdot}0006$

$bc - ad = -0{\cdot}0045 \qquad 0{\cdot}0045 : 8{\cdot}9332 = 0{\cdot}0005$

$c^2 + d^2 = 8{\cdot}9332$

wir haben somit $x = 0{\cdot}7906 + \sqrt{-1} \,.\, 0{\cdot}3005$.

Zur Bestimmung der 5ten Decimalstelle haben wir:

−1·63072	2·51908	−1·63072	2·51908	−1·63072	2·51908
0·000127	−0·000158	−0·000158	0·000127	−1·63072	2·51908
0·000163	0·000252	0·000163	0·000252	1·631	5·038
33	126	82	50	978	1·260
11	20	13	18	49	25
ac=−0·000207	bd=−0·000398	bc=0·000258	ad=0·000320	1	23
				c^2=2·659	d^2=6·346

$ac + bd = -0{\cdot}000605 \qquad 0{\cdot}000605 : 9{\cdot}005 = 0{\cdot}00006$

$bc - ad = -0{\cdot}000062 \qquad 0{\cdot}000062 : 9{\cdot}005 = 0{\cdot}000006$

$c^2 + d^2 = 9{\cdot}005$

Zur Bestimmung der 6ten Decimalstelle haben wir:

−1·63062	2·5199	−1·630	2·5199	−1·63062	2·5199
0·00002916	−0·00000683	−0·00000683	0·00002916	−1·63062	2·5199
0·0000326	0·0000151	0·0000098	0·0000504	1·631	5·040
147	20	13	226	978	1·260
2	1	bc=0·0000111	3	49	25
1	bd=−0·0000127		1	1	23
ac=−0·0000476			ad=0·0000734	c^2=2·659	2
					d^2=6·350

$ac + bd = -0{\cdot}0000648 \qquad 0{\cdot}0000648 : 9{\cdot}009 = 0{\cdot}000007$

$bc - ad = -0{\cdot}0000623 \qquad 0{\cdot}0000623 : 9{\cdot}009 = 0{\cdot}000006$

$c^2 + d^2 = 9{\cdot}009$

Zur Bestimmung der 7ten Decimalstelle haben wir:

−1·63069	2·5201	−1·63069	2·5201
0·000002627	0·000001024	0·000001024	0·000002627
0·00000326	0·00000252	0·00000163	0·00000504
98	5	3	151
3	1	bc=−0·00000166	5
1	bd=0·00000258		1
ac=−0·00000428			ad=0·00000661

$ac + bd = -0{\cdot}00000170 \qquad 0{\cdot}00000170 : 9{\cdot}009 = 0{\cdot}0000001$

$bc - ad = -0{\cdot}00000827 \qquad 0{\cdot}00000827 : 9{\cdot}009 = 0{\cdot}0000009$

$c^3 + d^2 = 9{\cdot}009$

Zur Bestimmung der letzten Decimalen haben wir:

−1·630711	2·520116	−1·630711	2·520116	−1·63071	2·52011
0·0000001960	−0·0000001907	−0·0000001907	0·0000001960	−1·63071	2·52011
0·0000001631	0·0000002520	0·0000001631	0·0000002520	1·6307	5·0402
1467	2268	1467	2268	9784	1·2601
98	18	11	151	489	504
ac=−0·0000003196	bd=−0·0000004806	bc=0·0000003109	ad=0·0000004939	11	3
				c^2=2·6591	d^2=6·3510

$ac + bd = -0{\cdot}0000008002$

$bc - ad = -0{\cdot}0000001830$

$c^2 + d^2 = 9{\cdot}0101$

0·0000008002 : 9·0101 = 0·0000000888
794
73

0·0000001830 : 9·0101 = 0·0000000203
28
1

somit sind

$$x = 0{\cdot}7906671888 \pm \sqrt{-1} \,.\, 0{\cdot}3005069203$$

zwei Wurzeln der Gleichung $x^6 - x + 1 = 0$

Verfahren bei gleichen Wurzeln.

Ein Beispiel wird uns am besten wieder auf den Weg leiten, den wir hierbei einzuschlagen haben. Es sey

$$1) \quad x^4 - 10x^2 + 25 = 0$$

welche die zwei gleichen Wurzeln $x = \sqrt{5}$ besitzt. Ich vermindere die Wurzeln dieser Gleichung um 2, so ist:

1	0	−10	0	25
1	2	− 6	−12	1*
1	4	2	− 8*	
1	6	14*		
1	8*			

$$2) \quad x^4 + 8x^3 + 14x^2 - 8x + 1 = 0$$

Die Wurzeln dieser vermindere ich um 0·2

1	8	14	—8	1
1	8·2	15·64	—4·872	0·0256 *
1	8·4	17·32	—1·408 *	
1	8·6	19·04 *		
1	8·8 *			

so ist

$$3)\quad x^4 + 8{\cdot}8x^3 + 19{\cdot}04x^2 - 1{\cdot}408x + 0{\cdot}0256 = 0$$

und die Wurzeln dieser um 0·03

1	8·8	19·04	—1·408	0·0256
	8·83	19·3049	—0·828853	0·00073441 *
	8·86	19·5707	—0·241732 *	
	8·89	19·8374 *		
	8·92			

wodurch

$$4)\quad x^4 + 8{\cdot}92x^3 + 19{\cdot}8374x^2 - 0{\cdot}241732x + 0{\cdot}00073441 = 0$$

wird. Die Wurzeln dieser vermindere ich um 0·006, so ist:

1	8·92	19·8374	—0·241732	0·00073441
	8·926	19·890956	—0·122386264	0·000000092416 *
	8·932	19·944548	—0·002718976*	
	8·938	19·998176*		
	8·944 *			

Wenn wir auch noch um mehrere Zehntausendtel die Wurzeln der Gleichung erniedrigen wollten, z. B. um α, so müsste man so verfahren: Zuerst 1 mit α multipliciren und zu 8·944 addiren, dadurch bleibt 8·944 fast ungeändert, diese Zahl nun wieder mit α Zehntausendtel multiplicirt, und zu 19·998... addirt, gibt wieder nahe dieselbe Zahl 19·998... dieses soll nun mit α multiplicirt zu —0·00271... und dieses mit α multiplicirt zur letzten Zahl hinzugefügt werden. Dann wird wieder von Neuem begonnen, 1 mit α multiplicirt zu $8{\cdot}944 + \alpha$ addirt, das Product mit α multiplicirt zu 19·99... addirt, die Summe mit α multiplicirt zu —0·0027... addirt.

Da aber die Gleichung zwei gleiche Wurzeln besitzt, so muss, wenn man die Wurzeln der Gleichung um eben diese vermindert, die Coefficienten der zwei letzten Glieder der Nulle gleich werden, wie z. B. in unserm Falle $x^4 + Ax^3 + Bx^2 = 0$ werden, denn diese hat zwei gleiche Wurzeln $x = 0$, und ich kann nicht, um eine folgende Decimalziffer zu erhalten, das letzte Glied durch das vorletzte dividiren, weil das vorletzte immer viel zu starken Aenderungen unterworfen ist. Da aber das drittletzte Glied 19·99... durch zweimalige Multiplication von α zu —0·002718... hinzugefügt, auch nahe Null geben soll, so dient uns diess dazu, das α zu finden. Wir brauchen daher nur 0·002718... durch 19·998... zu dividiren, die Hälfte davon gibt die gesuchte Zahl, um die wir vermindern müssen, damit nahe die zwei letzten Glieder Null werden.

Wir wollen nun diess gleich auf unser Beispiel anwenden:

$$0{\cdot}002718 : 19{\cdot}998 = 0{\cdot}00013,\ \text{mithin}\ \alpha = 0{\cdot}00006$$

718

$$x = 2{\cdot}23606$$

1	8·944	19·998176	−0·002718976	0·000000092416
		19·998712	−0·001519053	0·000000001273 *
		19·99924	−0·0003190 *	
		19·9997 *		

$$0{\cdot}0003191 : 19{\cdot}9997 = 0{\cdot}000015$$
$$1191$$
$$191$$

$$x = 2{\cdot}236067$$

1	8·944	19·9997	−0·00031910	0·000000001273
			−0·0001791 1	0·000000000019 *
			−0·0000392 *	

$$0{\cdot}0000392 : 19{\cdot}9 = 0{\cdot}000002$$

$$x = 2{\cdot}236068$$

1	8·944	19·9997	−0·00031910	0·000000001273
			−0·0001591 1	0·000000000000 *

Ganz eben so muss man verfahren bei der Aufsuchung der gleichen imaginären Wurzeln, oder auch bei Gleichungen, deren Wurzeln nahe einander gleich sind.

Ich erlaube mir zum Schlusse die Bemerkung hinzu zu fügen, dass diese Methode eben so gut anwendbar ist, wenn einer oder mehrere der Coefficienten der vorgelegten Gleichung imaginär sind.

VIII. Gesetze in den höhern Zahlengleichungen mit einer oder mehreren Unbekannten.

Von

Simon Spitzer.

Mitgetheilt am 5. October 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

1.

Vorwort.

Von

Dr. Leopold Carl Schulz v. Strasznitzki,

Professor der Mathematik am k. k. polytechnischen Institute.

Gauss hat die reelle und anschauliche Bedeutung der imaginären Ausdrücke, und ihre Zulässigkeit in der Rechnung in den Göttinger Anzeigen Stück 64 vom Jahre 1831 nachgewiesen; allein dieser grossartige Gedanke Gauss's spielte in der Wissenschaft bloss die Rolle eines geistreichen Einfalls, ohne dass von ihm weiter greifende Anwendungen, namentlich in der Geometrie gemacht wurden. Der von ihm vorgeschlagene Namen laterale (seitliche) Grösse statt des unpassenden imaginäre ist noch wenig durchgedrungen.

So wie Descartes die negativen Wurzeln einer Gleichung, von ihm noch falsche Wurzeln genannt, zuerst geometrisch erläutert, und dadurch einer umfassendern Gestaltung der Geometrie der Weg gebahnt, so sind wir auch der Meinung, dass die Gauss'sche Anschauungsweise der sogenannten imaginären Grössen durch das Gesammtgebiet der Mathematik durchgeführt, nicht nur lichtvolle Klarheit in die bisherigen Kenntnisse bringen wird, sondern sehen auch umfassenderen Erweiterungen der Wissenschaft entgegen. In dem Vorworte zu Hrn. Spitzer's Methode, die imaginären Wurzeln einer numerischen Gleichung zu finden, habe ich gezeigt, wie man imaginäre Werthe angeben kann, die in eine Gleichung mit durchgängig reellen Coefficienten substituirt, reelle Resultate geben. Auf diesen Gedanken fussend, hat es Herr Spitzer unternommen, die geometrische Bedeutung dieser reellen Resultate zu ermitteln, und so gelang ihm die geometrische Construction der imaginären Wurzeln einer numerischen Gleichung; wodurch sich neuerdings mit voller Evidenz ergibt, dass die lateralen (seit-

lichen) Grössen — bisher imaginär genannt — nicht leere Zeichenformen sind, sondern dass sie in die Wissenschaft vollkommen eingebürgert zu werden verdienen.

DESCARTES nimmt zur geometrischen Deutung einer algebraischen Function f(x), die Werthe der unbekannten x als Abscissen, und die daraus sich ergebenden Resultate der Substitution als Ordinaten an, wodurch das geometrische Bild der Function f(x) eine ebene Krumme wird, und die Punkte, wo die Abscissenachse diese Krumme schneidet, die positiven und negativen Wurzeln der Gleichung $f(x)=0$ gibt, weil in diesen Punkten $y=f(x)$ gleich Null wird. — SPITZER nimmt zur geometrischen Veranschaulichung der Function $f(x+y\sqrt{-1})$ als Constructionsfeld die Ebene der xy und zwar so, dass die x auf der Achse der x und senkrecht darauf die Werthe der y verzeichnet werden, ganz im Sinne GAUSS's; die reellen Resultate, falls sich solche ergeben, werden in der Richtung der z angebracht. Das geometrische Bild, welches dadurch entstehet, gibt nicht nur die ebene Curve des DESCARTES, nämlich für die Werthe, wo $y=0$ ist, sondern auch mehrere damit verbundene krumme Linien von doppelter Krümmung, und durch den Platz, wo diese Krumme die Ebene der xy schneiden, erhalten die imaginären Wurzeln ihre geometrische Interpretation. Es sey u eine Function von x mit reellen Coefficienten, setzen wir statt x, $x+y\sqrt{-1}$, so dass:

$$u = f(x+y\sqrt{-1}), \quad \text{so hat man:}$$

$$u = f(x) - y^2.\frac{f_2(x)}{2!} + y^4.\frac{f_4(x)}{4!} - \text{u. s. w.}$$

$$+ y\sqrt{-1}\left\{f_1(x) - y^2.\frac{f_3(x)}{3!} + y^4.\frac{f_5(x)}{5!} - \text{u. s. w.}\right\}$$

Da wir nur die reellen Werthe von u in Betrachtung ziehen wollen, und selbe z nennen, so haben wir folgende Bedingungsgleichungen:

$$z = f(x) - y^2.\frac{f_2(x)}{2!} + y^4.\frac{f_4(x)}{4!} - \text{u. s. w.}$$

$$y\left\{f_1(x) - y^2.\frac{f_3(x)}{3!} + y^4.\frac{f_5(x)}{5!} - \text{u. s. w.}\right\} = 0$$

Eine Auflösung liegt auf der Hand, nämlich

$$z = f(x); \quad y = 0$$

das ist nun die ebene Curve nach der Verzeichnung DESCARTES, welche die positiven und negativen Wurzeln durch ihre Durchschnitte mit der Achse der x darbietet. Das System der andern Curven ergibt sich aus den Gleichungen:

$$z = f(x) - y^2.\frac{f_2(x)}{2!} + y^4.\frac{f_4(x)}{4!} - \text{u. s. w.}$$

$$f_1(x) - y^2.\frac{f_3(x)}{3!} + y^4.\frac{f_5(x)}{5!} - \text{u. s. w.} = 0$$

die wir kurz durch

$$z = \varphi(x,y); \quad \psi(x,y) = 0$$

darstellen wollen, wobei wie man leicht sieht, der höchste Exponent von y in

$\psi(x,y)=0$ stets gerade, und um zwei oder wenigstens um einen Grad niederer ist, als der höchste Exponent von x in der Gleichung $f(x)=0$.

Wenn wir nun nach einander dem x in der Gleichung $\psi(x,y)=0$ verschiedene willkührliche Werthe geben, und den dieser Gleichung entsprechenden Werth von y bestimmen, und diese Werthe von x und y in die Gleichung $z=\varphi(x,y)$ substituiren, so hat man einen Punkt dieses Curvensystems. Es sey so m ein willkührlicher Werth von x, und die Gleichung $\psi(m,y)=0$ gebe für y die Werthe a, b, c, d, ... so erhält man für z die Werthe

$$\varphi(m,a)\ ;\ \varphi(m,b)\ ;\ \varphi(m,c)\ ;\ \varphi(m,\delta)\ ;\ldots.$$

geben wir nun dem x einen von m sehr wenig verschiedenen Werth m', so werden die Werthe von y aus der Gleichung $\psi(m',y)=0$ von den Werthen a, b, c, d, ... nur wenig verschieden seyn. Es seyen dieselben a', b', c', d', ... und daher die resultirenden Werthe von z, $\varphi(m',a')$; $\varphi(m',b')$; $\varphi(m',c')$; ... Ist eben so m'' von m' nur sehr wenig verschieden, so werden die Wurzeln der Gleichung $\psi(m'',y)=0$, d. i. a'', b'', c'', d'', .. von a', b', c', d', ... ebenfalls nur wenig sich unterscheiden, welche uns für z die Resultate $\varphi(m'',a'')$; $\varphi(m'',b'')$; $\varphi(m'',c'')$; ... u. s. w. geben.

Je näher nun m, m', m'', folglich auch a, a', a'', ... b, b', b'', ... c, c', c'', ... an einander liegen, um so mehr bilden $\varphi(m,a)$, $\varphi(m',a')$, $\varphi(m'',a'')$, ... eine stätige Reihe von Punkten einer Curve, eben so $\varphi(m,b)$, $\varphi(m',b')$, $\varphi(m'',b'')$, ... und eben so $\varphi(m,c)$, $\varphi(m',c')$, $\varphi(m'',c'')$, ... Diese Curven im Allgemeinen von doppelter Krümmung wollen wir conjugirte Curven nennen.

Es sey z. B. die Gleichung

$$x^3-6x^2+11x-6=0 \quad \text{oder} \quad (x-1)(x-2)(x-3)=0$$

setzet man hier statt x, $x+y\sqrt{-1}$, so hat man:

$$u=f(x+y\sqrt{-1})=f(x)-\tfrac{1}{2}f_2(x).y^2+\{f_1(x)-\tfrac{1}{6}f_3(x)\,y^2\}y\sqrt{-1}$$

Damit nun u reel werde, muss der Factor des zweiten Gliedes sich auf Null reduciren, und man hat:

$$z=f(x)-\tfrac{1}{2}f_2(x).y^2\ ;\quad f_1(x)-\tfrac{1}{6}f_3(x)\,y^2=0,\quad \text{d. h.}$$

$$z=x^3-6x^2+11x-6-(3x-6)y^2;\quad 3x^2-12x+11-y^2=0$$

woraus:

$$y^2=3x^2-12x+11\ ;\quad z=-(8x^3-48x^2+94x-60)$$

als Gleichungen der conjugirten Curven, während die Gleichungen der Hauptcurve $y=0$ und $z=x^3-6x^2+11x-6$ sind.

Die Projection auf die Ebene xy wird durch $y^2=3x^2-12x+11$ gegeben, welche, wie man sieht, die Gleichung einer Hyperbel ist, deren Centrum $x=2$, $y=0$, und die Scheitel derselben $x=2-\frac{1}{\sqrt{3}}$, $z=\frac{2}{3\sqrt{3}}$ und $x=2+\frac{1}{\sqrt{3}}$ und $z=-\frac{2}{3\sqrt{3}}$ zu ihren Coordinaten haben. Diese zwei Scheitel treffen mit dem Maximum- oder Minimum-

punkt der Hauptcurve zusammen. Es ergibt sich somit das Bild Fig. 1. Die Ebene xy schneidet unser Curvensystem in den Punkten A, C und E, wo $x = 1$, 2 und 3 ist. Schiebt man bei diesem Curvensystem die Ebene xy aufwärts, d. h. vermindert die Constante in der Gleichung $z = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$, so hat die neu entstehende Gleichung, die nur im letzten bekannten Gliede abweichet, so lange drei reelle Wurzeln, bis die Ebene xy den Punkt B trifft, wo dann die Gleichung zwar auch noch drei reelle Wurzeln hat, wovon aber zwei einander gleich sind. Geht die Ebene xy noch höher, so hat dann die Gleichung zwei imaginäre und eine reelle Wurzel; ein ähnliches Verhalten findet statt, wenn man die Ebene xy abwärts schiebt. Wie man sieht, hat die Gleichung stets eine reelle Wurzel sicher; die zwei andern sind imaginär, und werden nur zwischen den Horizontalen in B und D reel. Und so gibt unsere Figur die geometrische Construction der reellen und imaginären Wurzeln der Gleichung $x^3 - 6x^2 + 11x + A = 0$, wo A jeden reellen Werth haben kann.

Als zweites Beispiel diene uns die Gleichung

$$x^4 - 6x^3 + 18x^2 - 30x + 25 = 0$$

welche die vier imaginären Wurzeln $1 \pm 2\sqrt{-1}$ und $2 \pm \sqrt{-1}$ hat. Man hat:

$$z = x^4 - 6x^3 + 18x^2 - 30x + 25 - (6x^2 - 18x + 18)y^2 + y^4$$
$$4x^3 - 18x^2 + 36x - 30 - (4x - 6)y^2 = 0$$

Man erhält hier für $x = 1$; $y = \pm 2$; $z = 0$
für $x = 2$; $y = \pm 1$; $z = 0$

Verzeichnet man dieses Curvensystem, so ist nach Figur 2

$$OA = 1; \quad AM = AM' = 2;$$

und $OB = 2$; $BN = BN' = 1$ als Construction der imaginären Wurzeln. Schiebt man die Ebene xy hinauf bis zum Punkt O dem tiefsten Punkt der Hauptcurve, und verändert dann entsprechend die Constante in der Gleichung, so hat diese zwei gleiche reelle Wurzeln; wird die Ebene xy noch höher hinauf geschoben, so hat man dann zwei verschiedene reelle Wurzeln, die andern zwei bleiben aber imaginär.

Herr Spitzer hat vorstehende Betrachtungen zunächst zur Grenzenbestimmung der imaginären Wurzeln benutzt, wodurch die Berechnung derselben wesentlich erleichtert wird; er erläutert ferners die Fälle, in welchen eine Function durch imaginäre Werthe einen Maximum- oder Minimumwerth erreicht. Zum Schlusse dehnt er seine Betrachtungen und Methoden auch auf die Auflösung von Gleichungen mit mehreren Unbekannten aus. Hoffentlich werden die Mathematiker das hier Dargebrachte ihrer Aufmerksamkeit nicht für unwürdig halten, und die hier entwickelten Gedanken zur weiteru Durchführung in der Wissenschaft bringen.

2.

Ueber höhere Zahlengleichungen.

Von

Simon Spitzer.

1.

Bestimmung der Grenzen der reellen und imaginären Wurzeln einer Zahlengleichung höheren Grades.

In meiner letzten Mittheilung habe ich mich vorzüglich mit der Berechnung der imaginären Wurzeln beschäftigt, während Herr Professor Schulz (mein hochverehrter Lehrer und Wohlthäter) eine Methode angab, den Ort derselben zu entdecken.

Durch mehr geometrische Betrachtungen gelang es mir zu Gesetzen zu kommen, die auch gehörig Aufschluss über die Grenzen der imaginären Wurzeln geben. Ich theile sie in Nachfolgendem mit, mit dem Wunsche, dass man sie der Aufmerksamkeit nicht unwerth halten möge.

Was ich zuerst hier gebe, ist nichts anderes als eine Verallgemeinerung einer Methode von Descartes, der bekanntlich dem x in der zur Untersuchung vorliegenden Gleichung

$$f(x) = 0$$

ganz beliebige Werthe beilegte, die Resultate dieser Substitutionen bestimmte, erstere als die Abscissen, letztere als die Ordinaten einer Curve betrachtete, deren Gleichung

$$y = f(x)$$

ist. So oft er alsdann für zwei, dem x beigelegte Werthe a und b verschieden bezeichnete Resultate erhielt, schloss er auf das Vorhandenseyn wenigstens Einer zwischen a und b liegenden Wurzel.

Es sey jetzt

$$\varphi(u) + \sqrt{-1}\,.\,\psi(u) = 0$$

die vorgelegte Gleichung, wo $\varphi(u)$ und $\psi(u)$ Polynome mit reellen Coefficienten von der Form

$$A_0 u^n + A_1 u^{n-1} + A_2 u^{n-2} + \ldots + A_{n-1} u + A_n$$

seyen. Ich lege nun dem u, nicht bloss wie Descartes reelle Werthe allein bei,

sondern auch imaginäre, etwa wie $3 + y\sqrt{-1}$, und untersuche nun, welche Werthe von y

$$z = \varphi(3+y\sqrt{-1}) + \sqrt{-1}\,.\,\psi(3+y\sqrt{-1})$$

reell machen; seyen $y_1, y_2, y_3 \ldots$ diese Werthe, so betrachte ich 3 als die Abscissen $y_1, y_2, y_3 \ldots$ als die Ordinaten von Puncten im Raume, deren dritte Coordinate z ich finde, wenn ich $3+y_1\sqrt{-1}$, $3+y_2\sqrt{-1}$, $3+y_3\sqrt{-1}\ldots$ in $\varphi(u) + \sqrt{-1}\,.\,\psi(u)$ statt u substituire. Setze ich statt 3 nach und nach immer andere und andere Zahlen, suche die dazu gehörigen y und z, so erhalte ich Puncte, die in einem Systeme von Curven liegen, deren Gleichungen aus

$$z = \varphi(u) + \sqrt{-1}\,.\,\psi(u)$$

hervorgehen, wenn man in dieselbe statt u, $x + y\sqrt{-1}$ substituirt; und sie dann in zwei bloss aus reellen Theilen bestehende zerlegt. Man erhält sonach:

$$z = \varphi(x) - \frac{y^2}{2}\varphi''(x) + \frac{y^4}{2.3.4}\varphi''''(x) - \ldots + y\psi'(x) - \frac{y^3}{2.3}\psi'''(x) + \ldots$$

$$y\varphi'(x) - \frac{y^3}{2.3}\varphi'''(x) + \ldots \qquad + \psi(x) - \frac{y^2}{2}\psi''(x) + \frac{y^4}{2.3.4}\psi''''(x) - \ldots = 0$$

So oft ich nun für zwei, dem u beigelegte, ein und demselben Curvenzweige angehörigen Werthe $\alpha_1 + \beta_1\sqrt{-1}$, $\alpha_2 + \beta_2\sqrt{-1}$ zwei entgegengesetzt bezeichnete z finde, kann ich mit demselben Recht wie DESCARTES auf das Vorhandenseyn wenigstens Einer Wurzel schliessen, deren reeller Theil zwischen α_1 und α_2 liegt.

Ich will nun an einigen Beispielen den Werth dieser Methode prüfen.

$$1)\quad u^4 + 9u^2 - 6u + 5 = 0$$

Setze ich $u = 0 + y\sqrt{-1}$, so geht dadurch die Gleichung

$$z = u^4 + 9u^2 - 6u + 5$$

über in

$$z = y^4 - 9y^2 - 6y\sqrt{-1} + 5$$

welche bloss für $y = 0$ reel wird. Man hat somit für

$$x = 0;\quad y = 0 \text{ und } z = 5$$

Alsdann setze ich statt u, $1 + y\sqrt{-1}$. Diess geschieht am bequemsten dadurch, dass ich eine neue Gleichung bilde, deren Wurzeln sämmtlich um 1 kleiner sind, und in dieser statt u, $y\sqrt{-1}$ setze. Man hat somit:

1	0	9	−6	5
1	1	10	4	9*
1	2	12	16*	
1	3	15*		
1	4*			

als neue Gleichung

$$u^4 + 4u^3 + 15u^2 + 16u + 9 = 0$$

und statt u, $y\sqrt{-1}$ gesetzt:

$$y^4 - 4y^3\sqrt{-1} - 15y^2 + 16y\sqrt{-1} + 9 = 0$$

welche reel wird für $-4y^3 + 16y = 0$, also für $y_1 = 0$, $y_2 = +2$, $y_3 = -2$. Es wird daher die vorgelegte Gleichung auch reel, für

$$u = 1,\ u = 1 + 2\sqrt{-1},\ u = 1 - 2\sqrt{-1}$$

Für $u = 1$ ist $z = 9$; für $u = 1 + 2\sqrt{-1}$ erhalte ich schnell das Resultat, wenn ich in

$$u^4 + 4u^3 + 15u^2 + 16u + 9$$

statt u, $2\sqrt{-1}$ substituire. Diess führt auf folgende Rechnung:

1	4	15	16	9
	$2\sqrt{-1}$	$-4 + 8\sqrt{-1}$	$-16 + 22\sqrt{-1}$	-44
	$4 + 2\sqrt{-1}$	$11 + 8\sqrt{-1}$	$0 + 22\sqrt{-1}$	-35

Man erhält also -35, und eben diess erscheint auch, wenn man $u = 1 - 2\sqrt{-1}$ setzt. Man hat also hierdurch drei Puncte, die folgende Coordinaten haben:

$$\begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \\ z = 9 \end{cases} \quad \begin{cases} x = +1 \\ y = +2 \\ z = -35 \end{cases} \quad \begin{cases} x = +1 \\ y = -2 \\ z = -35 \end{cases}$$

Nun setze ich statt u, $2 + y\sqrt{-1}$, und diess wieder am bequemsten dadurch, dass ich die Wurzeln der Gleichung

$$u^4 + 4u^3 + 15u^2 + 16u + 9 = 0$$

um 1 vermindere, und in der so heraus erhaltenen statt u, $y\sqrt{-1}$ setze. Diess gibt:

1	4	15	16	9
1	5	20	36	45*
1	6	26	62*	
1	7	33*		
1	8*			

$$u^4 + 8u^3 + 33u^2 + 62u + 45 = 0$$

und folglich

$$y^4 - 8y^3\sqrt{-1} - 33y^2 + 62y\sqrt{-1} + 45 = 0$$

welche für $-8y^3 + 62y = 0$ reel wird. Hieraus ergibt sich:

$$y_1 = 0,\ y_2 = +\tfrac{1}{2}\sqrt{31},\ y_3 = -\tfrac{1}{2}\sqrt{31}$$

und wenn man also statt u substituirt:

$$2,\ 2 + \tfrac{1}{2}\sqrt{-31},\ 2 - \tfrac{1}{2}\sqrt{-31}$$

oder

$$2,\ 2 + \sqrt{-1}\cdot 2{\cdot}78\ldots,\ 2 - \sqrt{-1}\cdot 2{\cdot}78\ldots$$

so erhält man

$$45,\ -150{\cdot}68\ldots,\ -150{\cdot}68\ldots$$

Die Coordinaten dieser drei Punkte sind daher

$$\begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \\ z = 45 \end{cases} \quad \begin{cases} x = +2 \\ y = +2{\cdot}78\ldots \\ z = -150{\cdot}68\ldots \end{cases} \quad \begin{cases} x = +2 \\ y = -2{\cdot}78\ldots \\ z = -150{\cdot}68\ldots \end{cases}$$

Fährt man so fort, so erhält man:

$$\begin{cases} x = 3 \\ y = 0 \\ z = 149 \end{cases} \quad \begin{cases} x = +3 \\ y = +3{\cdot}605 \\ z = -501 \end{cases} \quad \begin{cases} x = +3 \\ y = -3{\cdot}605 \\ z = -501 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 4 \\ y = 0 \\ z = 381 \end{cases} \quad \begin{cases} x = +4 \\ y = +4{\cdot}486 \\ z = -1327{\cdot}\ldots \end{cases} \quad \begin{cases} x = +4 \\ y = -4{\cdot}486\ldots \\ z = -1327{\cdot}\ldots \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 5 \\ y = 0 \\ z = 825 \end{cases} \quad \begin{cases} x = +5 \\ y = +5{\cdot}403\ldots \\ z = -2965{\cdot}\ldots \end{cases} \quad \begin{cases} x = +5 \\ y = -5{\cdot}403\ldots \\ z = -2965{\cdot} \end{cases}$$

Unsere zuerst gemachte Substitution $u = 0 + y\sqrt{-1}$ gab für y bloss Einen Werth, während jede andere unserer Substitutionen drei Werthe nach sich zog, wovon immer zwei und zwei gleich und entgegegesetzt waren. Wir wollen daher sehen, ob nicht für ein bestimmtes x diese zwei Werthe ganz gleich werden. Setzen wir daher statt u, $x + y\sqrt{-1}$, so erhalten wir:

$$z = (x^4+9x^2-6x+5) + y\sqrt{-1}\,(4x^3+18x-6) - y^2(6x^2+9) - y^3x\sqrt{-1} + y^4$$

und diese Gleichung wird reel für

$$y\,(4x^3+18x-6) - y^3x = 0$$

d. h. entweder für $y=0$ oder $y^2 = \frac{4x^3+18x-6}{x}$, und dieses gibt nur dann für y zwei ganze gleiche Werthe, wenn $4x^3+18x-6 = 0$ ist, d. h. für $x = 0{\cdot}325{\cdot}\ldots$ wofür dann $z = 4{\cdot}011\ldots$ wird.

Wir haben somit für $u = 0{\cdot}325\ldots + y\sqrt{-1}$ drei gleiche Werthe für y erhalten, die sämmtlich Null sind, und deren entsprechende $z = 4{\cdot}011\ldots$ ist.

Stellen wir nun die Coordinaten der drei Curvenzweige in einem Schema zusammen:

Schema für positive x.

	1.Curvenzweig	2ter Curvenzweig	3ter Curvenzweig
x=0	y=0, z= 5	von x=0 bis x=0·325... haben beide Curvenzweige keinen Punkt.	
x=0·325...	y=0, z= 4·011	y=0 z= + 4·011	y= 0 z=+ 4·011
x=1	y=0, z= 9	y=2 z=— 35	y=—2, z=— 35·
x=2	y=0, z= 45	y=2·78... z= — 150·68..	y=—2·78... z=— 150·68..
x=3	y=0, z=149	y=3·605... z=— 501·...	y=—3·605... z=— 501...
x=4	y=0, z=381	y=4·486... z=—1327	y=—4·486... z=—1327
x=5	y=0, z=825	y=5·403... z=—2965·...	y=—5·403... z=—2965·...

so ersieht man hieraus, dass das z sein Zeichen ändert,

1.) zwischen den beiden Substitutionswerthen:

$$u = 0{\cdot}325\ldots + 0.\sqrt{-1},\quad u = 1+2\sqrt{-1}$$

und

2.) zwischen

$$u = 0{\cdot}325\ldots - 0.\sqrt{-1}, \quad u = 1 - 2\sqrt{-1}$$

Es müssen daher zwischen diesen beiden Systemen von Substitutionswerthen Wurzeln enthalten seyn. Versucht man daher $u = 0.4 + y\sqrt{-1}$ in $z = u^4 + 9u^2 - 6u + 5$ zu setzen, so hat man:

$$z = (0{\cdot}4)^4 + 9.(0{\cdot}4)^2 - 6.0{\cdot}4 + 5 + y\sqrt{-1}\,[4(0{\cdot}4)^3 + 18.0{\cdot}4 - 6] - y^2[6.(0{\cdot}4)^2 + 9] - y^3\sqrt{-1}.0{\cdot}4 + y^4$$

welche für

$$y(4.0{\cdot}064 + 7{\cdot}2 - 6) - y^3.0{\cdot}4 = 0$$

reel wird, d. h. für $1{\cdot}456 = 0{\cdot}4y^2$, weil die andere Wurzel $y = 0$ nicht dem jetzt in Untersuchung stehenden Curvenzweig angehört. Aus letzterer Gleichung folgt:

$$y^2 = \frac{1{\cdot}456}{0{\cdot}4} = 3{\cdot}64, \quad y = \pm 1{\cdot}9078\ldots$$

Es ist somit statt u zu substituiren $0{\cdot}4 \pm \sqrt{-1}.1{\cdot}9078\ldots$ was $z = -18{\cdot}93\ldots$ gibt, woraus man sieht, dass eine Wurzel liegt zwischen

$$u = 0{\cdot}325\ldots + 0.\sqrt{-1} \text{ und } u = 0{\cdot}4 + 1{\cdot}9078\ldots\sqrt{-1}$$

weil das Resultat der ersten Substitution $z = 4{\cdot}011\ldots$ und das Resultat der zweiten $z = -18{\cdot}93\ldots$ ist. Man hat hierdurch zwei nähere Grenzwerthe, und kann auf diese Art die Wurzeln in immer engere und engere Grenzen einschliessen, und wird diess auch thun, so lange, bis man mit Vortheil die HORNER'sche Methode benützen kann.

Ein Bild dieser betrachteten Curven gibt Figur 3. Die Curve (1) ist eine ebene, und entspricht dem ersten Curvenzweige. Sie hat nahe die Gestalt einer Kettenlinie, deren tiefster Punkt a, $x = 0{\cdot}325\ldots$ $z = 4{\cdot}011\ldots$ zu seinen Coordinaten hat. Keiner ihrer Punkte entspricht daher einer Wurzel der Gleichung.

Dann haben wir zwei Curvenzweige (die ich mit Professor SCHULZ conjugirte nenne), die sich im vorhin genannten Punkte a zu einer einzigen parabelähnlichen Curve vereinigen. Von diesem Vereinigungspunkte aus, der der höchste dieser Curve ist, und sich über der Horizontalebene befindet, senken sich beide Curvenzweige rasch nach abwärts und schneiden in zwei Punkten die Horizontalebene. Die Abscissen und Ordinaten dieser Durchschnittspunkte sind nichts anders als die reellen und imaginären Bestandtheile zweier conjugirten Wurzeln der vorgelegten Gleichung.

Ich will jetzt, bevor ich noch die, negativen x entsprechenden, Curvenzweigen unserer Gleichung untersuche, dieselbe in zwei zerlegen, indem ich statt u, $x + y\sqrt{-1}$ setze, diess gibt:

$$z = x^4 + 9x^2 - 6x + 5 - y^2(6x^2 + 9) + y^4$$
$$y(4x^3 + 18x - 6 - 4xy^2) = 0$$

Die letzte Gleichung wird Null, entweder für $y=0$, oder für $2x^3+9x-3-2xy^2=0$. Ist $y = 0$, so ist $z = x^4+9x^2-6x+5$, ihnen entspricht die Curve (1), deren horizontale

Projection die Abscissenaxe ist. Es ist dieselbe, die DESCARTES betrachtete, und die ich von nun an Hauptcurve nennen will.

Ist aber $2x^3+9x-3-2xy^2=0$, so ist $z=x^4+9x^2-6x+5-y^2(6x^2+9)+y^4$. Für positive x ist die horizontale Projection parabelähnlich, für negative x wollen wir sie jetzt construiren.

Es ist aus: $2x^3+9x-3-2xy^2=0$;

$$y^2=x^2+\frac{9}{2}-\frac{3}{2x}$$

Für kleine negative x wird y sehr gross, also auch z, so ist für

$$x=-0{\cdot}001,\quad y=\pm 38{\cdot}787\qquad z=2249984{\cdot}\ldots$$

so dass die Axe der y und die Axe der z Asymptoten sind, für die horizontale und für die verticale Projection der Curve.

Für $x=-1$ ist $y=\pm 2{\cdot}645\ldots$ $z=-35$

$x=-2$, $y=\pm 3{\cdot}041\ldots$ $z=-150{\cdot}\ldots$

u. s. f. Es liegen daher die zwei andern conjugirten imaginären Wurzeln so, dass ihre reellen Bestandtheile zwischen $-0{\cdot}001$ und -1 sich befinden, weil:

für $u=-0{\cdot}001\pm 38{\cdot}787\ldots\sqrt{-1}$ z positiv, und

für $u=-1\quad\pm 2{\cdot}645\ldots\sqrt{-1}$, z negativ erscheint.

Die Figur 4 zeigt beiläufig den Lauf der beiden Curven. Sie vereinigen sich nirgends, sondern trennen sich immer weiter und weiter von einander, erstrecken sich rasch von oben nach abwärts, durchschneiden die Horizontalebene, und deuten somit auf imaginäre Wurzeln hin. Ihre horizontalen Projectionen sehen wie die Aeste einer Hyperbel aus.

Bevor ich ein zweites Beispiel durchführe, will ich bei Gleichungen mit lauter reellen Coefficienten zeigen, welcher Zusammenhang statt findet zwischen den höchsten und tiefsten Punkten der Hauptcurve und denen den conjugirten Curven. Es sey daher in

$$z=f(u)$$

statt u, $x+y\sqrt{-1}$ gesetzt, diess macht

$$z=f(x)+y\sqrt{-1}\,f'(x)-\frac{y^2}{2}f''(x)-\frac{y^3}{2.3}\sqrt{-1}\,f'''(x)+\ldots$$

oder in ihre zwei zerlegt:

$$z=f(x)-\frac{y^2}{2}f''(x)+\ldots$$

$$y\left(f'(x)-\frac{y^2}{2.3}f'''(x)+\ldots\right)=0$$

Wird $f'(x)=0$, so hat die letzte Gleichung y^3 zum Factor, und dieser weiset auf drei Wurzeln $y=0$ hin, wo eine der Hauptcurve angehört, die zwei andern aber auf die Vereinigung zweier conjugirten Curvenzweige deuten.

Alle höchsten und tiefsten Punkte der Hauptcurve sind also Punkte, von denen zwei conjugirte Curvenzweige auslaufen.

Ist für gewisse Werthe von x, $f'(x)=0$ und $f'''(x)=0$, so hat die zweite Gleichung der Curven den Factor y^5, man kann daher auf fünf sich allda vereinigende Punkte schliessen, u. s. f.

2. Beispiel. $z = u^4 - 9u^3 - 9u + 1000$

Sucht man aus $x^4 - 9x^3 - 9x + 1000 = 0$ die Maxima- und Minimawerthe, so sind diess Vereinigungspunkte dreier Curvenzweige. Man hat hiefür

$$4x^3 - 27x^2 - 9 = 0$$

und diese Gleichung besitzt die einzige reelle Wurzel

$$x = 6{\cdot}7986781\ldots$$

Setzt man nun $u = x + y\sqrt{-1}$, so erhält man:

$$z = x^4 - 9x^3 - 9x + 1000 - y^2(6x^2 - 27x) + y^4$$
$$y\,[4x^3 - 27x^2 - 9 - y^2(4x - 9)] = 0$$

und diese zerfallen in die zwei Systeme von Gleichungen:

$$(1)\quad \begin{cases} z = x^4 - 9x^3 - 9x + 1000 \\ y = 0 \end{cases}$$

$$(2)\quad \begin{cases} z = x^4 - 9x^3 - 9x + 1000 - y^2(6x^2 - 27x) + y^4 \\ y^2(4x - 9) = 4x^3 - 27x^2 - 9 \end{cases}$$

Um die Curve des Systems (1) zu construiren, gebe ich dem x der Reihe nach die Werthe 0, 1, 2, 3, ..; −1, −2, −3, ... und erhalte so

für $x=0$,	$z=1000$		
$x=1$,	$z=983$	für $x=-1$,	$z=1019$
$x=2$,	$z=926$	$x=-2$,	$z=1106$
$x=3$,	$z=811$	$x=-3$,	$z=1351$
$x=4$,	$z=644$		
$x=5$	$z=455$		
$x=6$,	$z=298$		
$x=6{\cdot}798\ldots$	$z=247\cdot\ldots$		
$x=7$	$z=251$		
$x=8$,	$z=416$		

und für die Curven des Systems (2)

$x=0$,	$y=\pm 1$,	$z=1001$
$x=1$,	$y=\pm 2{\cdot}529\ldots$	$z=1158$
$x=2$,	$y=\pm 9{\cdot}219\ldots$	$z=10701$
$x=2{\cdot}25$,	$y=\pm\infty$,	$z=\infty$

Für Werthe von x zwischen 2·25 und 6·798... wird y imaginär, für grössere Werthe von x erhalten wir zwei neue Curvenzweige, die folgende Coordinaten haben:

$x=6{\cdot}798\ldots$	$y=0$,	$z=+247\cdot\ldots$
$x=7$	$y=\pm 1{\cdot}4509\ldots$	$z=+129\cdot\ldots$
$x=8$	$y=\pm 3{\cdot}6771\ldots$	$z=-1672\cdot\ldots$

Da für

$u = 7 \pm \sqrt{-1}$. 1·4509... z positiv, und für

$u = 8 \pm \sqrt{-1}$. 3·6771... z negativ wird, so liegen zwei conjugirte imaginäre Wurzeln zwischen diesen beiden Systemen von Substitutionswerthen. Nun untersuche ich noch die Curvenzweige des Systems (2), die negative x haben,

für $x = -1$, $y = \pm 1{\cdot}7541\ldots$ $z = 926{\cdot}\ldots$
$x = -2$, $y = \pm 2{\cdot}9605\ldots$ $z = 499{\cdot}\ldots$
$x = -3$, $y = \pm 4{\cdot}1403\ldots$ $z = -669{\cdot}\ldots$

Hieraus sehen wir, dass für

$u = -2 \pm \sqrt{-1}$. 2·9605.. z positiv, und für

$u = -3 \pm \sqrt{-1}$. 4·1403.. z negativ ist, es müssen daher zwei conjugirte imaginäre Wurzeln zwischen ihnen liegen. Will man die Wurzeln zwischen engere Grenzen einschliessen, so versuche man $x = -2{\cdot}5$ zu setzen, suche das dazugehörige y und z, und sehe, ob letztes positiv oder negativ ist. Im ersten Falle ist dann der reelle Theil zwischen $-2{\cdot}5$ und -3, im zweiten zwischen -2 und $-2{\cdot}5$ u. s. f.

Ein interessantes Beispiel ist folgendes:

3) $z = u^4 - 4u^3 + 14u^2 - 20u + 12$

welche für $u = x + y\sqrt{-1}$ übergeht in:

$$z = x^4 - 4x^3 + 14x^2 - 20x + 12 - y^2(6x^2 + 12x + 14) + y^4$$
$$y[4x^3 - 12x^2 + 28x - 20 - y^2(4x - 4)] = 0$$

und wenn man noch $x - 1$ in der zweiten Gleichung als Factor heraushebt, und durch 4 dividirt:

$$z = x^4 - 4x^3 + 14x^2 - 20x + 12 - y^2(6x^2 + 12x + 14) + y^4$$
$$y(x-1)(x^2 - 2x + 5 - y^2) = 0$$

Die letzte Gleichung wird Null für $y = 0$ oder $x - 1 = 0$ oder $y^2 = x^2 - 2x + 5$, und es zerfallen daher die zwei letzten Gleichungen in folgende Systeme von Gleichungen:

(1) $\begin{cases} z = x^4 - 4x^3 + 14x^2 - 20x + 12 \\ y = 0 \end{cases}$

(2) $\begin{cases} z = 3 - 8y^2 + y^4 \\ x = 1 \end{cases}$

(3) $\begin{cases} z = x^4 - 4x^3 + 14x^2 - 20x + 12 - y^2(6x^2 - 12x + 14) + y^4 \\ y^2 = x^2 - 2x + 5 \end{cases}$

Wir wollen nun zuerst das System der Gleichungen (1) untersuchen:

für $x = 0$ ist $z = 12$
$x = 1$ $z = 3$ ein tiefster Punkt
$x = 2$ $z = 12$
$x = 3$ $z = 51$
$x = 4$ $z = 156$

für $x = -1$, $z = 51$
$x = -2$, $z = 156$
$x = -3$, $z = 387$

In Figur 5 zeigt (1) diese Curve, ihr niedrigster Punkt ist noch oberhalb der horizontalen Ebene, keiner ihrer Punkte entspricht daher einer Wurzel.

Das System der Gleichungen (2) entspricht einer Curve, deren sämmtliche Punkte in einer Ebene liegen, die senkrecht auf der Ebene der ersten Curve ist. $x = 1$ ist die Abscisse jeder ihrer Punkte, und wir haben

für $y = 0$, $z = 3$ einen höchsten Punkt
$y = \pm 1$, $z = -4$
$y = \pm 2$, $z = -13$, das sind die Coordinaten, welche zweien
$y = \pm 3$ $z = 12$ tiefsten Punkten zukommen.
$y = \pm 4$, $z = 131$

Wir sehen hieraus, dass zwischen 1 und $1 \pm \sqrt{-1}$ zwei, und auch zwischen $1 \pm 2\sqrt{-1}$ und $1 \pm 3\sqrt{-1}$ zwei conjugirte Wurzeln liegen. Diese zwei Curvenzweige, die mit (2) bezeichnet sind, vereinigen sich in ihrem höchsten Punkt a, von diesem senken sie sich nach abwärts, und bilden in den Punkten $x = 1$, $y = \pm 2$ Minima.

Merkwürdiger Weise sind diess genau dieselben Punkte, die wir erhalten würden, wenn wir die Maxima und Minima von $u^4 - 4u^3 + 14u^2 - 20u + 12 = 0$ suchten, denn die Gleichung $4u^3 - 12u^2 + 28u - 20 = 0$ hat die drei Wurzeln

$$u = 1 \quad u = 1 + 2\sqrt{-1}, \quad u = 1 - 2\sqrt{-1}$$

die, wenn man wieder die reelle Grösse als Abscisse, die imaginäre als Ordinate betrachtet, zu den oben bemerkten drei Punkten führen.

Construiren wir endlich noch das letzte System von Gleichungen

$$z = x^4 - 4x^3 + 14x^2 - 20x + 12 - y^2(6x^2 - 12x + 14) + y^4$$
$$y = x^2 - 2x + 5$$

Die horizontale Projection ist eine Hyperbel. Es ist

für $x = 0$, $y = \pm 2{\cdot}236 \ldots z = -33$
$x = 1$, $y = \pm 2$ $z = -13$ ein höchster Punkt
$x = 2$, $y = \pm 2{\cdot}236 \ldots z = -33$
$x = 3$, $y = \pm 2{\cdot}828 \ldots z = -141$
$x = 4$, $y = \pm 3{\cdot}605 \ldots z = -481$

für $x = -1$, $y = \pm 2{\cdot}828 \ldots z = -141$
$x = -2$, $y = \pm 3{\cdot}605 \ldots z = -481$
$x = -3$, $y = \pm 4{\cdot}472 \ldots z = -1293$

Auch diese Curve ist in Figur 5 construirt und mit (3) bezeichnet.

Betrachten wir endlich noch die Gleichungen von der Form

$$z = u^n + 1$$

so ist, für $n = 2$

$$z = x^2 + 1, \quad y = 0 \quad \text{und} \quad z = 1 - y^2, \quad x = 0$$

für $n = 3$

$$z = x^3 + 1, \quad y = 0 \quad z = 1 - 8x^3, \quad y = x\sqrt{3} \quad \text{und} \quad z = 1 - 8x^3, \quad y = -x\sqrt{3}$$

für $n = 4$

$$\begin{array}{llll} z = x^4+1 & z = y^4+1 & z = 1-4x^4 & \text{und} \quad z = 1-4x^4 \\ y = 0 & x = 0 & y = x & \qquad\quad y = -x \end{array}$$

u. s. f. Sie entsprechen lauter ebenen Curven, und zwar n an der Zahl, geben construirt die verschiedenen Wurzeln der negativen Einheit, und zeigen deutlich ihren Zusammenhang mit der Kreistheilung. Eben dasselbe gilt auch für die Gleichungen $z = u^n - 1$.

2.

Betrachtungen über die imaginären Maximum- und Minimumwerthe einer Function.

So wie man bisher die Maxima und Minima einer Function suchte, sah man ganz ab von den imaginären Werthen, die die abgeleitete Function auf Null brachten. Diess ist auch natürlich, denn für die Hauptcurve haben sie keinen Sinn, die conjugirten Curven betrachtet man nicht.

Ich will nun die Bedingungen aufsuchen, unter welchen ein imaginärer Werth von u eine reelle Function $z = f(u)$ zu einem Grössten oder Kleinsten macht, das heisst mit andern Worten: ich will die höchsten und tiefsten Punkte der conjugirten Curvenzweige finden.

Denken wir uns die Aufgabe bereits gelöst, und $x + y\sqrt{-1}$ gebe die horizontale Projection eines solchen Punktes an, z seine Höhe; oder was dasselbe ist, x sey die Abscisse, y die Ordinate und z die dritte Coordinate dieses Punktes. Für den nächsten Punkt dieser Curve sey das x in $x + \xi$, das y in $y + \eta$, das z in z' übergegangen, es bedeuten also ξ und η äusserst kleine Zuwächse, und daher ist

$$z' = f[(x+y\sqrt{-1}) + (\xi+\eta\sqrt{-1})]$$

und wenn man entwickelt:

$$z' = f(x+y\sqrt{-1}) + (\xi+\eta\sqrt{-1}) f'(x+y\sqrt{-1}) + \frac{1}{2}(\xi+\eta\sqrt{-1})^2 f''(x+y\sqrt{-1}) + \frac{1}{2.3}(\xi+\eta\sqrt{-1})^3 f'''(x+y\sqrt{-1}) + \ldots$$

oder

$$z'-z = (\xi+\eta\sqrt{-1}) f'(x+y\sqrt{-1}) + \frac{1}{2}(\xi+\eta\sqrt{-1})^2 f''(x+y\sqrt{-1}) + \frac{1}{2.3}(\xi+\eta\sqrt{-1})^3 f'''(x+y\sqrt{-1}) + \ldots$$

Hätte nun $f'(x+y\sqrt{-1})$ irgend einen Werth, positiv oder negativ, reel oder imaginär, so würde, wenn man nach der entgegengesetzten Richtung der Curve ginge,

sehr nahe das Entgegengesetzte *) für $z'-z$ herauskommen, allein ist diess der Fall, so kann offenbar weder ein Maximum noch ein Minimum stattfinden, also muss, falls ein Maximum oder Minimum existirt

$$f'(x+y\sqrt{-1}) = 0$$

seyn. Ist aber diess Null, so wird

$$z'-z = \frac{1}{2}(\xi+\eta\sqrt{-1})^2 f''(x+y\sqrt{-1}) + \frac{1}{2.3}(\xi+\eta\sqrt{-1})^3 f'''(x+y\sqrt{-1}) + \ldots$$

und nun betrachten wir das Glied $\frac{1}{2}(\xi+\eta\sqrt{-1})^2 f''(x+y\sqrt{-1})$, weil diess durch seine Grösse das Zeichen von $z'-z$ bestimmt.

Drei Fälle sind hier zu unterscheiden:

1) Falls für den unmittelbar nächsten Punkt $\xi=0$ wäre, was jederzeit dann stattfindet, wenn der Krümmungshalbmesser für die horizontale Projection des Punktes parallel zur Achse der x ist, hierdurch wird

$$z'-z = -\frac{1}{2}\eta^2 f''(x+y\sqrt{-1}) - \frac{1}{2.3}\eta^3\sqrt{-1}\, f'''(x+y\sqrt{-1}) + \ldots$$

Ist nun $f''(x+y\sqrt{-1})$ reel und positiv, so wird $z'-z$ negativ bleiben, wenn man auch nach der entgegengesetzten Richtung der Curve geht, und man hat in diesem Falle ein Maximum, ist aber $f''(x+y\sqrt{-1})$ reel und negativ, so hat man ein Minimum.

2) Falls für den unmittelbar nächsten Punkt $\eta=0$ ist, was stattfindet, wenn der Krümmungshalbmesser für die horizontale Projection des Punktes parallel zur Axe der y ist. Hier wird alsdann:

$$z'-z = \frac{1}{2}\xi^2 f''(x+y\sqrt{-1}) + \frac{1}{2.3}\xi^3 f'''(x+y\sqrt{-1}) + \ldots$$

Ist nun $f''(x+y\sqrt{-1})$ reel und positiv, so wird, weil $z<z'$ ein Minimum, und wenn $f''(x+y\sqrt{-1})$ reel und negativ, ein Maximum stattfinden.

3) Falls für den unmittelbar nächsten Punkt $\frac{1}{2}(\xi+\eta\sqrt{-1})^2 f''(x+y\sqrt{-1})$ reel wird, so wird, wenn es positiv ist, z ein Minimum, und wenn es negativ ist, ein Maximum seyn.

Hat man also die Maximum- und Minimumwerthe einer Function

$$z = f(u)$$

zu bestimmen, so verfahre man auf folgende Art. Man bilde sich die Gleichung

$$f'(u) = 0$$

und suche ihre Wurzeln, — seyen die reellen

$$a_1,\ a_2,\ a_3,\ a_4, \ldots$$

*) Um die geometrische Bedeutung der Imaginären vollkommen klar zu haben, verweise ich auf einen kleinen Aufsatz, den ich vor einem Jahre in den »Berichten über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften (Band IV, S 96.)« gab.

und die imaginären

$$\alpha_1+\beta_1\sqrt{-1},\quad \alpha_2+\beta_2\sqrt{-1},\quad \alpha_3+\beta_3\sqrt{-1},\quad \alpha_4+\beta_4\sqrt{-1},\ldots.$$

man bilde sich dann $f''(u)$, substituire in demselben zuerst die reellen Werthe $a_1, a_2, a_3, a_4, \ldots$, und sehe ob $f''(u)$ positiv oder negativ wird. Im ersten Falle kann man auf Minimum-, im zweiten auf Maximumwerthe schliessen. Hernach substituire man auch die imaginären Werthe und sehe, ob $f''(u)$ reel oder imaginär werde. Wird es reel, so kann es positiv oder negativ seyn, und in beiden Fällen findet zugleich ein Maximum oder Minimum der Curve $z=f(u)$ und der Abscisse oder Ordinate ihrer Projection statt. Wird $f''(u)$ aber imaginär, so suche man ξ und η für den nächsten Punkt, und versuche ob $(\xi+\eta\sqrt{-1})^2 f''(u)$ hiefür reel wird, weil auch alsdann, wenn es positiv ist, ein Minimum, und wenn es negativ ist, ein Maximum vorhanden ist. (Ich vermuthe sogar, dass alle diese Sätze auch dann noch stattfinden, wenn $f''(x+y\sqrt{-1})$ imaginär ist, wenn nur der reelle Theil der prädominirende ist.)

Es ist sehr leicht die Untersuchungen hierüber fortzusetzen, und auf Maxima und Minima mit mehreren Veränderlichen auszudehnen, da der Weg, den man hierzu einschlagen muss, ganz derselbe ist. Als Beispiel nehme ich die schon früher betrachtete Gleichung

$$z=u^4-4u^3+14u^2-20u+12=f(u)$$

Es ist hier $f'(u)=4u^3-12u^2+28u-20=0$, und hieraus folgt:

$$u=1,\quad u=1+2\sqrt{-1},\quad u=1-2\sqrt{-1}$$

Substituirt man diese Werthe in z, so erhält man 3, -13, -13 und in

$$f''(u)=12u^2-24u+28$$

so erhält man die Resultate 16, -32, -32

Es entspricht daher $x=1$, $y=0$, $z=3$ einem tiefsten Punkt der Curve (1), deren Gleichungen

$$z=x^4-4x^3+14x^3-20x+12$$
$$y=0$$

sind, und einem höchsten Punkt der Curve (2), deren Gleichungen folgende sind:

$$z=3-8y^2+y^4$$
$$x=1$$

Ferner entsprechen die zwei Punkte

$$\begin{cases} x=+1 \\ y=+2 \\ z=-13 \end{cases} \qquad \begin{cases} x=+1 \\ y=-2 \\ z=-13 \end{cases}$$

zweien tiefsten Punkten derselben Curve (2), deren Gleichungen

$$z=3-8y^2+y^4$$
$$x=1$$

sind, und zweien höchsten Punkten der Curven (3), die die Gleichungen

$$z=x^4-4x^3+14x^2-20x+12-y^2(6x^2-12x+14)+y^4$$
$$y^2=x^2-2x+5$$

haben. Alle diese hier aufgeschriebenen Gleichungen gingen bekanntlich aus $z = f(u)$ hervor. Man kann unmöglich das Ineinandergreifen der Curven in ihren höchsten und tiefsten Punkten übersehen, aber dass diess so stattfinden müsse, bewies auf eine äusserst interessante Weise Herr Professor Schulz, der auch die Güte hatte, dasselbe im Vorworte hierzu mitzutheilen.

3.

Aufsuchung der reellen und imaginären Wurzeln höherer numerischer Gleichungen mit mehreren Unbekannten.

Ein einziges Beispiel genügt, die ganze Methode gehörig zu beleuchten. Es seyen also gegeben die zwei Gleichungen

$$(1) \quad \begin{cases} x^2 + 4xy - 2y^2 - 10 = 0 \\ x^3 + 3x^2y + 3xy^2 - 98 = 0 \end{cases}$$

Ich setze, um zuerst die Grenzwerthe zu entdecken, $z = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 - 98$, gebe dem x in der andern Gleichung $x^2+4xy-2y^2-10 = 0$ der Reihe nach die Werthe 0, 1, 2, 3, ... -1, -2, -3, ... suche aus ihr beiläufig die zugehörigen reellen Werthe von y, substituire beide in z, construire die Curve, und schliesse wie früher auf die Existenz von Wurzeln, wenn z für zwei verschiedene aber demselben Curvenzweig angehörige Substitutionen entgegengesetzt bezeichnet erscheint.

Aus $x^2 + 4xy - 2y^2 - 10 = 0$ folgt:

$$y = x \pm \sqrt{\frac{3x^2 - 10}{2}}$$

Diess wird reel für $3x^2 \gtrless 10$; $3x^2 = 10$ gibt $x = \pm 1{\cdot}82574\ldots$, es ist daher folgendes unser

Substitutionsschema.

	1. Curvenzweig		2ter Curvenzweig	
für $x = 1{\cdot}825\ldots$	$y = 1{\cdot}825\ldots$	$z = -55$	$y = 1{\cdot}825$	$z = -55$
$x = 2$	$y = 1$	$z = -72$	$y = 3$	$z = 0$
$x = 3$	$y = 0{\cdot}084$	$z = -68$	$y = 5{\cdot}915$	$z = 403$
$x = 4$	$y = -0{\cdot}358$	$z = -49$	$y = 8{\cdot}358$	$z = 1205$
$x = 5$	$y = -0{\cdot}700$	$z = -18$	y und z werden für noch grössere x immer grösser und grösser.	
$x = 6$	$y = -1$	$z = 28$		
$x = 7$	$y = -1{\cdot}276$	$z = 92$		
$x = 8$	$y = -1{\cdot}539$	$z = 175$		

$x = 2$, $y = 3$ macht $z = 0$, also ist diess ein System von Wurzelwerthen. Zwischen $x = 5$ und $x = 6$ ändert z sein Zeichen, also muss zwischen beiden ein Wurzelwerth liegen, ich versuche daher

$$x = 5{\cdot}5, \quad \text{diess gibt } y = -0{\cdot}854 \text{ und } z = 2{\cdot}90$$

daher liegt x zwischen 5 und 5·5, versuche ich endlich noch

$$x = 5{\cdot}4, \quad \text{so erhalte ich } y = -0{\cdot}824, \quad z = -1{\cdot}617$$

Es sind daher bis in die erste Decimalstelle richtig $x = 5{\cdot}4$, $y = -0{\cdot}8$. Um nun die nächstfolgenden Decimalen zu erhalten, verfolge ich wieder denselben Weg, den ich bei der Aufsuchung der imaginären Wurzeln höherer Gleichungen verfolgte. Ich bilde nämlich eine neue Gleichung, deren eine Unbekannte um 5·4, und deren andere um −0·8 kleiner ist, als die Unbekannten der vorgelegten Gleichung, und zwar auf folgende Art: Ich ordne die beiden gegebenen Gleichungen etwa nach x, betrachte einstweilen bloss dieses x als unbekannt, und vermindere dasselbe nach der bekannten Weise der HORNER'schen Substitution um 5·4; und erhalte so:

1	$4y$	$-2y^2-10$	1	$3y$	$3y^2$		-98	
	$4y+5{\cdot}4$	$21{\cdot}6y+29{\cdot}16$		$3y+5{\cdot}4$	$16{\cdot}2y+29{\cdot}16$		$16{\cdot}2y^2+87{\cdot}48y+157{\cdot}464$	
	$4y+10{\cdot}8^*$	$-2y^2+21{\cdot}6y+19{\cdot}16^*$		$3y+10{\cdot}8$	$3y^2+16{\cdot}2y+29{\cdot}16$		$16{\cdot}2y^2+87{\cdot}48y+59{\cdot}464^*$	
				$3y+16{\cdot}2^*$	$16{\cdot}2y+58{\cdot}32$			
					$3y^2+32{\cdot}4y+87{\cdot}48^*$			

die zwei Gleichungen

$$(2) \quad \begin{cases} x^2+x(4y+10{\cdot}8)-2y^2+21{\cdot}6y+19{\cdot}16 = 0 \\ x^3+x^2(3y+16{\cdot}2)+x(3y^2+32{\cdot}4y+87{\cdot}48)+16{\cdot}2y^2+87{\cdot}48y+59{\cdot}464 = 0 \end{cases}$$

Würden die Gleichungen (1) durch $x = \alpha$, $y = \beta$ identificirt werden, so müssten nothwendig die Gleichungen (2) identisch werden durch die Substitution $x = \alpha - 5{\cdot}4$, $y = \beta$. Und nun vermindere ich das y in beiden Gleichungen um −0·8, und zwar dadurch, dass ich es bei jedem Gliede $4y+10{\cdot}8$, $-2y^2+21{\cdot}6y+19{\cdot}16$, $3y+16{\cdot}2$, $3y^2+32{\cdot}4y+87{\cdot}48$, $16{\cdot}2y^2+87{\cdot}48y+59{\cdot}464$, thue; dadurch erhalte ich:

1	4	10·8	−2	21·6	19·16	1	3	16·2	3	32·4	87·48	16·2	87·48	59·464
	4	7·6*	−2	23·2	0·60*		3	13·8*	3	30·0	63·48*	16·2	74·52	−0·152*
			−2	24·8*					3	27·6*		16·2	61·56*	

Die zwei Gleichungen

$$(3) \quad \begin{cases} x^2+x(4y+7{\cdot}6)-2y^2+24{\cdot}8y+0{\cdot}60 = 0 \\ x^3+x^2(3y+13{\cdot}8)+x(3y^2+27{\cdot}6y+63{\cdot}48)+16{\cdot}2y^2+61{\cdot}56y-0{\cdot}152 = 0 \end{cases}$$

haben also Wurzeln, deren eine Unbekannte x um 5·4, und deren andere Unbekannte y um −0·8 kleiner sind als die Wurzeln der vorgelegten Gleichungen (1).

Da also in (3) x sowohl als y kleiner als 0·1 sind, so kann ich für einen Augenblick die 2ten und höheren Potenzen der Unbekannten vernachlässigen, diess gibt:

$$7{\cdot}\,6x + 24{\cdot}\,8y = -0{\cdot}\,60$$
$$63{\cdot}48x + 61{\cdot}56y = \quad 0{\cdot}152$$

und da solche Gleichungen uns wiederholt aufzulösen vorkommen, so wollen wir allgemeine Formeln für solche Gleichungen aufstellen. Man hat nämlich, wenn

$$ax + by = c$$
$$a'x + b'y = c'$$

ist,

$$x = \frac{bc' - b'c}{a'b - ab'} \qquad y = \frac{a'c - ac'}{a'b - ab'}$$

Suchen wir also die Producte, die im Nenner vorkommen bis auf Einheiten, und die im Zähler vorkommen bis auf die erste Decimale, so ist:

63·48	61·56	24·8	61·56	63·48	0·152
24·8	7·6	0·152	— 0·6	— 0·6	7·6
1270	431	2·5	$b'c = -36·9$	$a'c = -38·0$	1·1
254	37	1·2			1
50	$ab' = 468$	$bc' = 3·7$			$ac' = 1·2$
$a'b = 1574$					

$bc' - b'c = 40·6$ $\qquad 40·6 : 1106 = 0·03$

$a'c - ac' = -39·2$ $\qquad 39·2 : 1106 = 0·03$

$a'b - ab' = 1106$

Wir vermindern daher bei beiden Gleichungen auf dieselbe Weise, das x um 0·03 und das y um −0·03, machen beide Operationen unmittelbar nach einander, und zeigen die Verrichtung der ersten durch ein, die der zweiten durch zwei Sternchen an, und haben alsdann:

1	4	7·6.	−2	24·8.	0·60..	1	3	13·8.	3	27·6.	63·48.		16·2.	61·56..	−0·152...
		0·03		0·12	0·2289			0·03		0·09	0·4149		0·09	0·8307	1·916847
	4	7·63	−2	24·92	0·8289*		3	13·83	3	27·69	63·8949		16·29	62·3907	1·764847*
		0·03	−2	24·98	0·0795**			0·03		9	4158		16·29	61·9020	−0·092213**
	4	7·66*	−2	25·04**			3	13·86	3	27·78	64·3107*		16·29	61·4133**	
	4	7·54**						0·03	3	27·69	63·4800**				
							3	13·89*	3	27·60**					
							3	13·80**							

Die zwei Gleichungen

$$(4) \quad \begin{cases} x^2 + x(4y + 7·54) - 2y^2 + 25·04y + 0·0795 = 0 \\ x^3 + x^2(3y + 13·8) + x(3y^2 + 27·6y + 63·48) + 16·29y^2 + 61·4133y - 0·092213 = 0 \end{cases}$$

haben Wurzeln, deren eine Unbekannte x um 5·43, und deren andere Unbekannte y um −0·83 kleiner sind, als die Wurzeln der vorgelegten Gleichung (1).

Da jetzt x sowohl als y kleiner als 0·01 sind, so kann man wieder einstweilen die zweiten und höheren Potenzen vernachlässigen, und erhält als Näherungsgleichungen

$$\begin{aligned} 7·54x + 25·04y &= -0·0795 \\ 63·48x + 61·4133y &= 0·092213 \end{aligned}$$

Rechnen wir jetzt die Producte, die im Nenner des Resultates erscheinen, bis auf Einheiten, und die im Zähler erscheinen bis auf die zweite Decimale, so hat man:

63·48	61·4133	25·04	61·413	63·48	0·0922
25·04	7·54	0·0922	−0·0795	− 0·0795	7·54
1270	430	2·25	4·30	4·44	0·64
317	31	5	55	57	5
2	2	$bc' = 2·30$	3	3	$ac' = 0·69$
$a'b = 1589$	$ab' = 463$		$b'c = -4·88$	$a'c = -5·04$	

$bc'-b'c =$	$7{\cdot}18$	$7{\cdot}18 : 1126 = 0{\cdot}006$
$a'c-ac' = -$	$5{\cdot}73$	$5{\cdot}73 : 1126 = 0{\cdot}005$
$a'b-ab' =$	1126	

Wir müssen also jetzt wieder vermindern, das x um 0·006, das y um −0·005, und wenn man in der Rechnung mit den Decimalen nicht weiter gehen will, als bis zur sechsten, so hat man folgendes:

1	4 7·54.	−2	25·04.	0·0795..	1	3 13·80.	3	27·60	63·4800..	16·29.	61·4133..	−0·092213
	0·006		24	45276		0·006		18	82836	18	165708	0·381377
	4 7·546	−2	25·064	0·124776*		3 13·806	3	27·618	63·562836	16·308	61·579008	0·289164*
	0·006	−2	25·074	−0·000594**		0·006		18	82872	16·308	61·497468	−0·018323**
	4 7·552*	−2	25 084**			3 13·812	3	27·636	63·645708*	16·308	61·415928**	
	4 7·532**					0·006	3	27·621	63·507603**			
						3 13·818*	3	27·606**				
						3 13·803**						

Die zwei angenäherten Werthe sind jetzt $x = 5{\cdot}436$, $y = -0{\cdot}835$, und die zwei angenäherten Gleichungen:

$$7{\cdot}532x + 25{\cdot}084y = 0{\cdot}000594$$
$$63{\cdot}507603x + 61{\cdot}415928y = 0{\cdot}018323$$

63·5076	61·4159	25·084	61·4159	63·5076	0·018323
25·084	7·532	0·018323	0·000594	0·000594	7·532
1270	430	0·251	0·031	0·032	0·128
318	31	200	5	5	9
5	2	8	$b'c=0{\cdot}036$	$a'c=0{\cdot}037$	$ac'=0{\cdot}137$
$a'b=1593$	$ab'=463$	$bc'=0{\cdot}459$			

$bc'-b'c =$	$+$ $0{\cdot}423$	$0{\cdot}423 : 1130 =$	$0{\cdot}0003$
$a'c-ac' =$	$-$ $0{\cdot}100$	$0{\cdot}100 : 1130 =$	$0{\cdot}00008$
$a'b-ab' =$	1130		

Vermindern wir daher jetzt bloss das x um 0·0003, so haben wir:

1	4 7·532.	−2	25·084.	−0·000594	1	3 13·803.	3	27·606	63·507603	16·308.	61·415928	−0·018323
	0·0003		0·0012	2260		0·0003		0·0009	4141	0·0009	9282	0·019053
	4 7·5323	−2	25·0852	0·001666*		3 13·8033	3	27·6069	63·511744	16·3089	61·424210	0·000730*
	0·0003					0·0003		0·0009	4141			
	4 7·5326*					3 13·8036	3	27·6078	63·515885*			
						0·0003						
						3 13·8039*						

Jetzt sind die zwei angenäherten Werthe: $x = 5{\cdot}4363$, $y = -0{\cdot}8350$ und die zwei Näherungsgleichungen:

$$7{\cdot}5326x + 25{\cdot}0852y = -0{\cdot}001666$$
$$63{\cdot}515885x + 61{\cdot}424210y = -0{\cdot}000730$$

aus denen man findet:

63·515	61·4241	25·0852	61·4241	63·515	7·5326
25·0852	7·5326	−0·000730	−0·001666	−0·001666	−0·000730
1270	430	0·0175	0·0614	0·0635	0·0053
318	31	8	368	381	2
5	2	bc′=−0·0183	37	38	ac′ −0·0055
a′b=1593	ab′=463		4	4	
			b′c=−0·1023	a′c=−0·1058	

bc′—b′c = 0·0840 0·0840 : 1130 = 0·00007
a′c—ac′ = − 0·1003 0·1003 : 1130 = 0·00008
a′b—ab′ =1130

Vermindern wir also x um 0·00007 und y um − 0·00008, so haben wir:

1	4 7·5326 .	−2 25·0852 .	0·001666	1	3 13·8039 .	3 27·6078 .	63·515885	16·3089 .	61·424210	0·000730
	0·00007	0·00028	527		0·00007	0·00021	966	0·00021	1932	4446
	4 7·53267	−2 25·08548	0·002193*		3 13·80397	3 27·60801	63·516851	16·30911	61·426142	0·005176*
	0·00007	−2 25·08564	0·000187**		0·00007	0·00021	966	16·30911	61·424838	0·000262**
	4 7·53274*	−2 25·08580**			3 13·80404	3 27·60822	63·517817*	16·30911	61·423534**	
	4 7·53242**				0·00007	3 27·60798	63·515609**			
					3 13·80411*	3 27·60774**				
					3 13·80387**					

Die zwei angenäherten Werthe sind jetzt: $x = 5{\cdot}43637$, $y = -0{\cdot}83508$, und die zwei Correctionsgleichungen, aus denen man die letzten Ziffer zu bestimmen hat:

$$7{\cdot}53242x + 25{\cdot}08580y = -0{\cdot}000187$$
$$63{\cdot}515609x + 61{\cdot}423534y = -0{\cdot}000262$$

25·08580	61·4235	63·5156	7·53242
−0·000262	−0·000187	−0·000187	−0·000262
0·00502	0·00614	0·00635	0·00151
150	491	508	45
5	43	44	1
bc′=−0·00657	b′c=−0·01148	a′c=−0·01187	ac′=−0·00197

a′b—ab′ =1130 0·000491 1130 = 0·000000434
bc′—b′c = 0·000491 39
5
a′c—ac′ = − 0·00990 0·00990 1130 = 0·00000876
86
7

daher ist

$$x = 5{\cdot}43637043\ , \quad y = -0{\cdot}83508876$$

weil die Gleichungen, die herauskommen, wenn man die x der vorgelegten Gleichung um 5·43637043, und die y um − 0·83508876 vermindert, die zwei Wurzeln $x = 0$, $y = 0$ haben.

2. Beispiel.

$$x^3 - 2x^2 + 4xy - y^3 = 0$$
$$x^2 + y^2x - y^2 = 0$$

Hier suche ich wieder aus der zweiten Gleichung y, und setze die erste gleich z, diess gibt

$$z = x^3 - 2x^2 + 4xy - y^3$$

$$y = \pm \frac{x}{\sqrt{1-x}}$$

für $x = 0$ ist $y = 0$ und $z = 0$, also ist $x = 0$, $y = 0$ ein System von Wurzelwerthen.

$x = 1$ ist $y = \pm\infty$ und $z = \mp\infty$

$x > 1$ ist y imaginär.

Suchen wir nun, was für die Werthe von x zwischen 0 und 1 für Resultate kommen:

	1ster Curvenzweig		2ter Curvenzweig	
x=0·1	y=0·105	z= 0·022	y=—0·105	z=— 0·060
x=0·2	y=0·223	z= 0·095	y=—0·223	z=— 0·240
x=0·3	y=0·358	z= 0·231	y=—0·358	z=— 0·537
x=0·4	y=0·516	z= 0·432	y=—0·516	z=— 0·944
x=0·5	y=0·707	z= 0·686	y=—0·707	z=— 1·436
x=0·6	y=0·948	z= 0·918	y=—0·948	z=— 1·926
x=0·7	y=1·278	z= 0·854	y=—1·278	z=— 2·128
x=0·8	y=1·788	z=— 0·768	y=—1·788	z=— 0·768
x=0·9	y=2·846	z=—13·689	y=—2·846	z= 11·907

Von einem Wurzelsystem liegt x zwischen 0·7 und 0·8, und y zwischen 1·2 und 1·7
von einem andern System x „ 0·8 „ 0·9 y —1·7 —2·8

Um nun das erste zu berechnen, versuchen wir

$x = 0{\cdot}75$, dafür ist $y = 1{\cdot}5$ und $z = 0{\cdot}42$

Nehmen wir daher

$x = 0{\cdot}78$, dafür ist $y = 1{\cdot}6629$, $z = -0{\cdot}15$

es liegt daher x zwischen 0·75 und 0·78 und y zwischen 1·5 und 1·66.

Versuchen wir endlich

$x = 0{\cdot}77$, dafür ist $y = 1{\cdot}6055$ und $z = 0{\cdot}0768$.

Es ist daher

$x = 0{\cdot}77\ldots$, $y = 1{\cdot}6\ldots$

Vermindern wir also bei beiden Gleichungen zuerst das y um 1, so hat man, wenn man beide Gleichungen wie folgt aufschreibt:

1) $x^3-2x^2+4x\,(y+0)-y^3+0y^2+0y+0=0$; $x^2+x(y^2+0y+0)-y^2=0$

1	−2	4y	0	−y^3	0.y^2	0.y	0	1	y^2	0.y	0	−y^2	0.y	0
		4y	4*	−1	−1	−1	−1*		1	1	1*	−1	−1	−1*
				−1	−2	−3*			1	2*		−1	−2*	
				−1	−3*									

alsdann folgende zwei neue Gleichungen:

2) $x^3-2x^2+x\,(4y+4)-y^3-3y^2-3y-1=0$; $x^2+x(y^2+2y+1)-y^2-2y-1=0$

Würden die Wurzeln der ersten Gleichungen $x=\alpha$, $y=\beta$ seyn, so würden die Wurzeln unserer neu gebildeten Gleichung 2) seyn: $x=\alpha$, $y=\beta-1$.

Jetzt vermindern wir das x um 0·7, das y um 0·6, diess führt auf:

1	−2	4	4..	−1	−3	−3	−1...	1	1	2	1	−1	−2	−1..
	−1·3	4	3·09	−1	−3	−0·2.	1·163*		1	2	1·7	−0·3	−0·6.	0·19*
	−0·6	4	2·67*	−1	−3·6	−2·36	−0·253**		1	2	2·4*	−0·3	−0·78	−0·278**
	0·1*	4	5·07**	−1	−4·2	−4·88**			1	2·6	3·96**	−0·3	−0·96**	
				−1	−4·8**				1	3·2**				

die zwei Gleichungen:

$$3)\quad x^3+0{\cdot}1x^2+x(4y+5{\cdot}07)-y^3-4{\cdot}8y^2-4{\cdot}88y-0{\cdot}253=0;$$
$$x^2+x(y^2+3{\cdot}2y+3{\cdot}96)-0{\cdot}3y^2-0{\cdot}96y-0{\cdot}278=0$$

welche das x um 0·7 und das y um 1·6 kleiner haben, als die Gleichungen (1).

Um nun zu finden, um was man zweckmässig diese Gleichungen vermindern soll, bilden wir uns die Näherungsgleichungen

$$5{\cdot}07x-4{\cdot}88y=0{\cdot}253$$
$$3{\cdot}96x-0{\cdot}96y=0{\cdot}278$$

und suchen aus ihnen das y. Da wir den Correctionswerth von x, der 0·07 ist, schon kennen, so haben wir:

3·96	5·07	3·96	5·07	
− 4·88	−0·96	0·253	0·278	$a'c-ac'=-0{\cdot}407$
15·84	4·56	0·792	1·014	$a'b-ab'=-14{\cdot}46$
3·17	30	198	355	$0{\cdot}407:14{\cdot}46=0{\cdot}02$
31	$ab'=-4{\cdot}86$	12	40	
$a'b=-19{\cdot}32$		$a'c=1{\cdot}002$	$ac'=1{\cdot}409$	

Wir müssen also vermindern, das x der Gleichungen 3) um 0·07 und das y derselben um 0·02. Verrichten wir ferner alle Hilfsrechnungen auf der Seite, damit der Gang der Hauptrechnung ungestört vor sich gehen könne, so haben wir:

$$x=0{\cdot}773572 \qquad y=1{\cdot}625681$$

1	0·1	4	5·07..	−1	−4·8	−4·88	−0·253...	1	1	3·2	3·96	−0·3	−0·96.	−0·278.
	0·17	4	5·0819	−1	−4·8.	−4·60..	0·102733*		1	3·2	4·03	−0·23	−0·736.	0·0041*
	0·24	4	5·0987*	−1	−4·82	−4 6964	0·008805**		1	3·2	4·10*	−0·23	−0·7406	−0·010712**
	0·31*	4	5·1787**	−1	−4·84	−4·7932**	0·024343917*		1	3.22	4·1644**	−0·23	−0·7452**	0·0017902*
	0·313	4	5·179639	−1	−4·86**	−4·7812..	0·000316292**		1	3·24**	4·1674	−0·227	−0·78548.	−0·001892875**
	0·316	4	5·180587*	−1	−4·86.	−4·805525	0·002916666*		1	3·24	4·1704*	−0·227	−0·736615	0·000200688*
	0·319*	4	5·200587**	−1	−4·865.	−4·829875**	0·000018136**		1	3·24	4·186625**	−0·227	−0·737750**	−0·000241946**
	0·3195	4	5·200747	−1	−4·870	−4·827875	0·000382418*		1	3·245	4·187125	−0·2265	−0·737587	0·000051329*
	0·3200	4	5·200907*	−1	−4·875**	−4·830800	−0·000004288**		1	3·250**	4·187625*	−0·2265	−0·737723	−0·000007682**
	0·3205*	4	5·203307**	−1	−4·875	−4·833726**	0·000006119*		1	3·250	4·189575**	−0 2265	−0·737859**	0·000000698*
	0·32057	4	5·203329	−1	−4·8756	−4·833446	0·000001285**		1	3·250	4·189645*	−0·22643	−0·737631.	−0·000000040**
	0·32064	4	5·203351*	−1	−4·8762	−4·833836			1	3·2506	4·189905**	−0·22643	−0·737649	
	0·32071*	4	5·203671**	−1	−4·8768**	−4·834226**			1	3·2512**	4·189907	−0·22643	−0·737667**	
	0·320712	4	5·203672	−1	−4·8768	−4·834218			1	3·2512	4·189909*	−0·226428	−0·737661	
	0·320714	4	5·203673*	−1	−4·87688	−4·834223			1	3·25128	4·189912**	−0·226428	−0·737661**	
	0·320716*	4	5·203677**	−1	−4·87696	−4·834228**			1	3·25136**				
				−1	−4·87704**				1	3·25136				
				−1	−4·87704				1	3·25136				
				−1	−4·877041				1	3·251361				
				−1	−4·877042				1	3·251362**				
				−1	−4·877043**									

Rechnung zur Bestimmung der 3ten Decimalen:

$$5{\cdot}1787x - 4{\cdot}7932y = -0{\cdot}008805$$
$$4{\cdot}1644x - 0{\cdot}7452y = 0{\cdot}010712$$

4·1644	5·1787	−4·7932	−0·7452	4·1644	5·1787
− 4·7932	−0·7452	0·010712	−0·008805	−0·008805	0·010712
16·66	3·62	0·0479	0·0059	0·0333	0·0518
2·91	20	33	6	33	36
37	3	bc′=−0·0512	b′c=0·0065	a′c=−0·0366	1
1	ab′=−3·85				ac′=0·0555
a′b=−19·95					

bc′−b′c = −0·0577 0·0577 16·10 = 0·003
a′c−ac′ = −0·0921 0·0921 16·10 = 0·005
a′b−ab′ = 16·10

Rechnung zur Bestimmung der 4ten Decimalen:

$$5{\cdot}200587x - 4{\cdot}829875y = -0{\cdot}000316292$$
$$4{\cdot}186625x - 0{\cdot}737750y = 0{\cdot}001892875$$

4·186625	5·200587	−4·829875	−0·737750	4·186625	5·200587
−4·829875	−0·737750	0·001892875	−0·000316292	−0·000316292	0·001892875
16·74	3·64	0·00483	0·00022	0·00125	0·00520
3·34	16	386	1	4	416
8	4	43	b′c=0·00023	2	47
4	ab′=−3·84	1		a′c=−0·00131	1
a′b=−20·20		bc′=−0·00913			ac′=0·00984

bc′−b′c = −0·00936 0·00936 16·36 = 0·0005
a′c−ac′ = −0·01115 0·01115 16·36 = 0·0006
a′b−ab′ = −16·36

Rechnung zur Bestimmung der 5ten Decimalen:

$$5{\cdot}203307x - 4{\cdot}833726y = -0{\cdot}000018186$$
$$4{\cdot}189575x - 0{\cdot}737859y = 0{\cdot}000241946$$

4·189575	5·2033	−4·833726	−0·737859	4·189575	5·203307
−4·833726	−0·7378	0·0002419	−0·0000181	−0·0000181	0·0002419
16·76	3·64	0·000967	0·000007	0·000042	0·001041
3·34	16	193	6	33	208
12	4	5	b′c=0·000013	a′c=−0·000075	5
1	ab′=−3·84	4			5
a′b=−20·23		bc′=−0·001169			ac′=0·001259

bc′−b′c = −0·001182 0·001182 16·39 = 0·00007
a′c−ac′ = −0·001334 0·001334 16·39 = 0·00008
a′b−ab′ = −16·39

Rechnung zur Bestimmung der 6ten Decimalen:

$$5{\cdot}203671x - 4{\cdot}834226y = 0{\cdot}000004288$$
$$4{\cdot}189905x - 0{\cdot}737667y = 0{\cdot}000007682$$

4·189	5·203	−4·834226	−0·737667	4·189905	5·203671
−4·834	−0·737	0·000007682	0·00000428	0·000004288	0·000007682
16·76	3·64	0·0000338	0·0000029	0·0000167	0·0000364
3·34	16	29	1	8	31
12	4	3	b′c=−0·0000030	3	4
2	ab′=−3·84	bc′=−0·0000370		a′c=0·0000178	ac′=0·0000399
a′b=−20·24					

bc′−b′c = − 0·0000340 0·0000340 16·40 = 0·000002
a′c−ac′ = − 0·0000221 0·0000221 16·40 = 0·000001
a′b−ab′ = −16·40

Rechnung zur Bestimmung der letzten Decimalen:

$$5{\cdot}203677x - 4{\cdot}834228y = -0{\cdot}000001285$$
$$4{\cdot}189912x - 0{\cdot}737661y = \quad 0{\cdot}000000040$$

4·189912	5·203677	−4·8342	−0·737661	4·189912	5·203677
−4·834228	−0·737661	0·000000040	−0·000001285	−0·000001285	0·00000004
16·760	3·642	bc′=−0·000000193	0·000000738	0·000004190	ac′=0·000000208
3·351	156		147	838	
125	36		58	334	
16	3		4	21	
1	ab′=−3·837		b′c=0·000000947	a′c=−0·000005383	
a′b=−20·253					

bc′−b′c = −0·000001140 0·000001140 16·416 = 0·0000000694
a′c−ac′ = −0·000005591 155
7
0·000005591 16·416 = 0·0000003406
666
10

daher ist:

$$x = 0{\cdot}7735720694; \quad y = 1{\cdot}6256813406$$

Es ist ganz klar, dass diess auch der Weg ist, die imaginären Wurzeln bei solchen Gleichungen zu berechnen, denn die Verminderung der Unbekannten um etwas Imaginäres, ist wie aus meinem frühern Memoire zu sehen, eben so einfach, wie geschehe sie um etwas Reelles. Nur mit der Bestimmung der ersten Ziffern wird es einige Schwierigkeiten haben, die man aber ganz so beseitigt, wie ich sie ursprünglich bei der Aufsuchung der imaginären Wurzeln höherer Gleichungen mit Einer Unbekannten beseitigte. Man wird nämlich aus dem Substitutionsschema sehen, für welche Werthe von x und y das z am kleinsten wird. Diese Werthe, die ich x' und y' nennen will, beachte man, setze dann in der einen der beiden Gleichungen, z. B. in $\varphi(x,y) = 0$ statt x diesen kleinsten Werth x' und $\xi_1\sqrt{-1}$, wo ξ_1 eine kleine Grösse ist, so dass man man hat: $\varphi(x+\xi_1\sqrt{-1}, y) = 0$ und suche, welche Werthe von y diese Gleichung befriedigen. Jener Werth, der nahe an y' liegt, aber im Allgemeinen imaginär ist, und $x'+\xi_1\sqrt{-1}$ setze man in die zweite gegebene Gleichung $z = \psi(x, y)$ statt x und y. Alsdann setze man statt x,

$x'+\xi_2\sqrt{-1}$, $x'+\xi_3\sqrt{-1}$ u. s. w., wo $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \ldots$ nicht weit auseinander liegende Zahlen sind, berechne die zugehörigen y und z. Jene Werthe von x und y sind alsdann am nächsten den Wurzelwerthen, welche das kleinste z hervorbringen (z ist am kleinsten, wenn sein Modulus am kleinsten ist), um diese vermindere man die vorgelegte Gleichung, und fahre dann fort, genau nach dem Wege, der mir bei Aufsuchung der reellen Wurzeln zur Richtschnur gedient.

Ja selbst bei drei höheren Gleichungen mit drei Unbekannten, vier mit vier Unbekannten u. s. w. wird man so verfahren können, wie ich hier bei zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten verfuhr. Man wird nämlich zuerst Grenzwerthe suchen, dann jede der Gleichungen ordnen, etwa zuerst nach x, dann nach y, dann nach z u. s. f. und die Wurzeln um die kleinen Grenzwerthe vermindern; alsdann sich Näherungsgleichungen des ersten Grades bilden, aus ihnen die Correctionen berechnen, wieder um diese die Wurzeln vermindern u. s. f.

Die Grenzwerthe findet man z. B. für drei Gleichungen $\varphi_1(x, y, z) = 0$, $\varphi_2(x,y,z) = 0$, $\varphi_3(x,y,z) = 0$ auf folgende Weise. Man setze

$$u = \varphi_1(x, y, z) \ , \quad \varphi_2(x, y, z) = 0 \ , \quad \varphi_3(x, y, z) = 0,$$

gebe dem x successive die aufeinanderfolgenden Werthe $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \ldots$, substituire dieselben in $\varphi_2(x, y, z) = 0$, $\varphi_3(x, y, z) = 0$, suche aus ihnen beiläufig die zugehörigen reellen Werthe von y und z, und heisse sie $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \ldots, \zeta_1, \zeta_2, \zeta_3, \ldots$ Man substituire alsdann ein System zusammengehöriger Werthe $\xi_1, \eta_1, \zeta_1; \xi_2, \eta_2, \zeta_2; \ldots$ in $u = \varphi_1(x, y, z)$. Wird dasselbe für zwei verschiedene Substitutionen, die aber einer und derselben Reihenfolge angehören, verschieden bezeichnet, so kann man ganz so, wie vorher auf Wurzelwerthe schliessen.

Diess führt uns auch dahin, die Grenzen der imaginären Wurzeln zweier höhern Gleichungen auf folgende Weise aufzufinden. Man setze in den beiden gegebenen Gleichungen $\varphi_1(x, y) = 0$, $\psi_1(x, y) = 0$ statt $x = p + q\sqrt{-1}$, und statt y, $p' + q'\sqrt{-1}$, zerlege jede Gleichung in zwei bloss reelle Bestandtheile enthaltende, so hat man von vier Gleichungen die Grenzwerthe der reellen Wurzeln zu finden, was man auf die eben erklärte Art thun kann.

Note

über die imaginären Maxima- und Minimawerthe einer Function.

Man kann auch die höchsten und tiefsten Punkte der conjugirten Curven dadurch finden, dass man untersucht, welche Punkte derselben eine horizontale Berührungslinie haben. Nun ist, wenn $z = f(u)$ ist, die Gleichung der Tangente:

$$\zeta - z = \frac{dz}{du}(v - u)$$

Fig. 2.

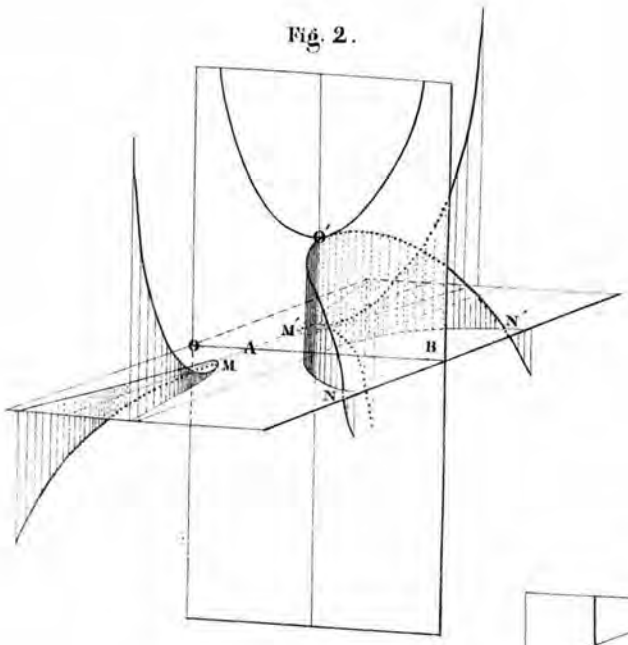


Fig. 1.

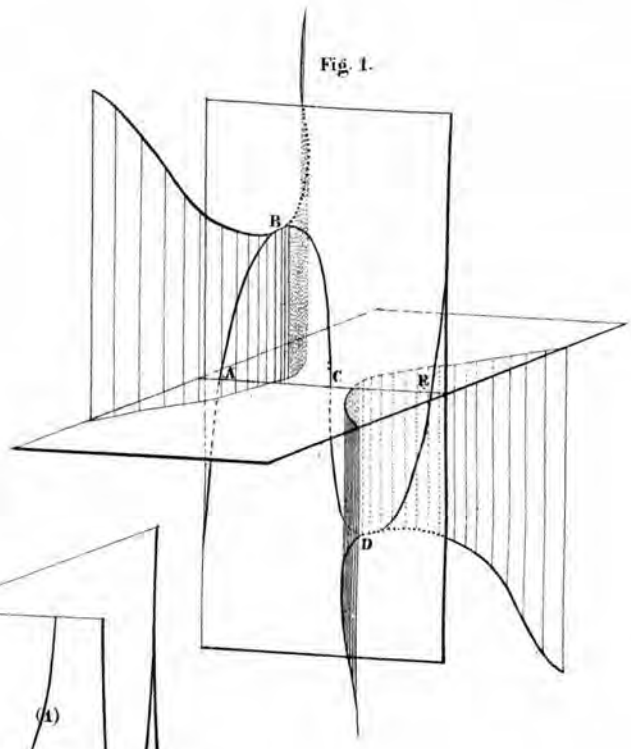


Fig. 5.

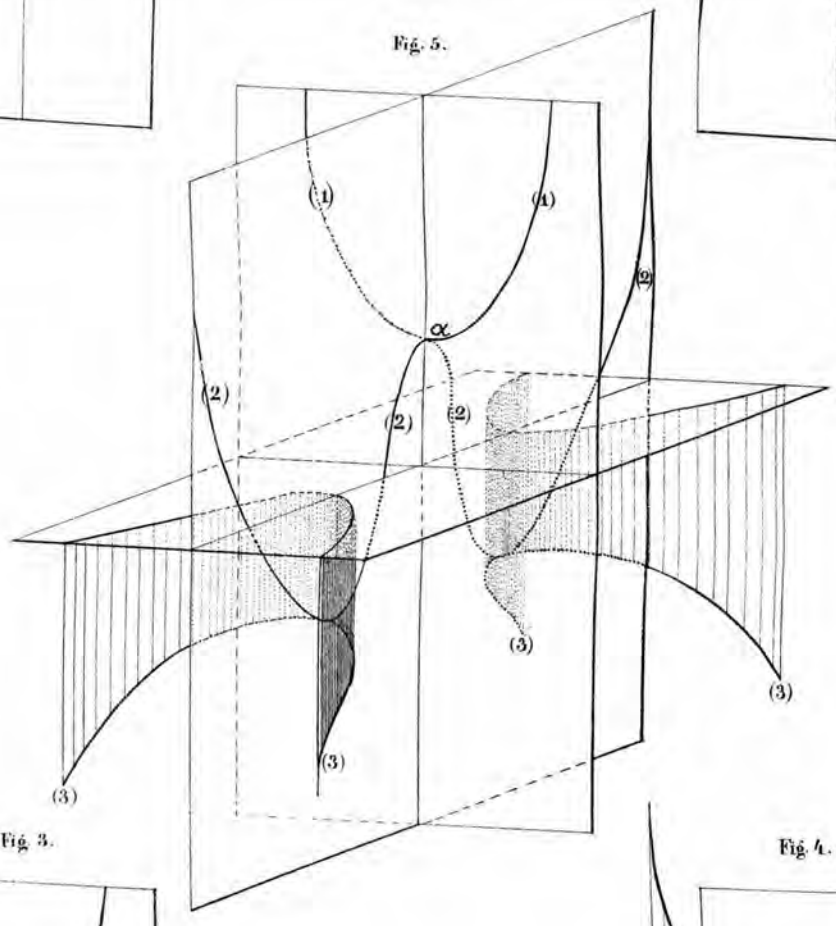


Fig. 3.

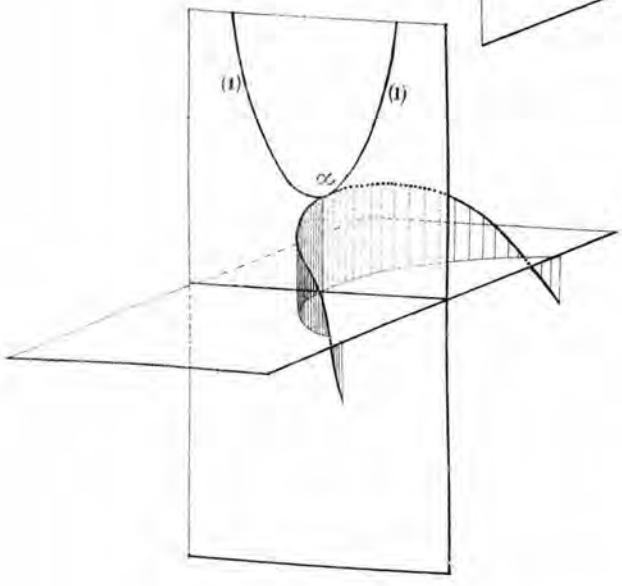
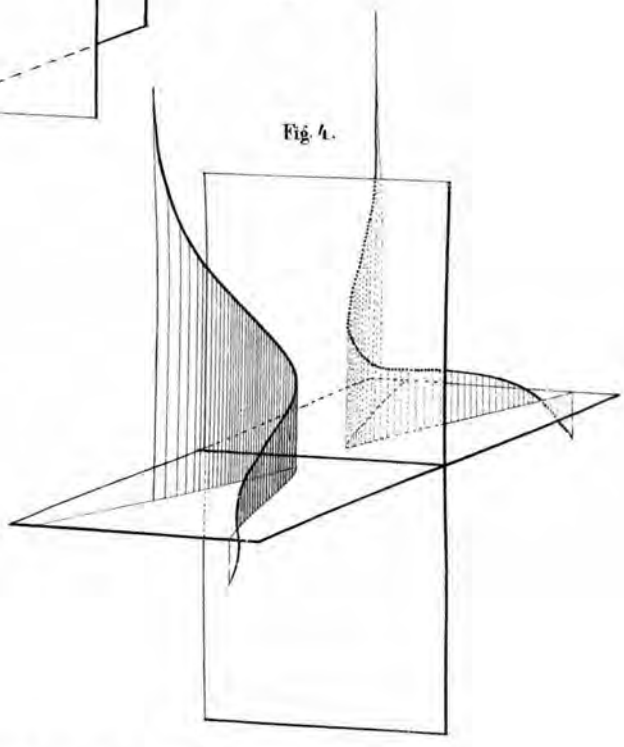


Fig. 4.



und setzt man statt v, $\xi+\eta\sqrt{-1}$, statt u, $x+y\sqrt{-1}$, so erhält man:

$$\zeta-z = f'(x+y\sqrt{-1})[\xi+\eta\sqrt{-1}-x-y\sqrt{-1}]$$

und, wenn man statt $f'(x+y\sqrt{-1})$, $P+Q\sqrt{-1}$ setzt:

$$\zeta-z = (P+Q\sqrt{-1})[\xi+\eta\sqrt{-1}-x-y\sqrt{-1}]$$

oder

$$\zeta-z = P(\xi-x)+P(\eta-y)\sqrt{-1}+Q(\xi-x)\sqrt{-1}-Q(\eta-y)$$

oder endlich:

$$P(\eta-y)+Q(\xi-x)=0\ ;\quad \zeta-z=P(\xi-x)-Q(\eta-y)$$

Seyen α, β, γ die Winkel, die diese Gerade mit den drei Axen macht, so ist nach bekannten Sätzen der analytischen Geometrie:

$$\cos^2\alpha=\frac{P^2}{(P^2+Q^2)(1+P^2+Q^2)}\ ;\quad \cos^2\beta=\frac{Q^2}{(P^2+Q^2)(1+P^2+Q^2)}\ ;\quad \cos^2\gamma=\frac{P^2+Q^2}{1+P^2+Q^2}$$

und diese Gerade ist mit der Ebene xy parallel, wenn $\gamma=90^0$ ist, d. h. wenn $P=0$ und $Q=0$, und folglich $f'(x+y\sqrt{-1})=0$ ist.

Für dieselben Werthe von P und Q ist merkwürdigerweise $\cos\alpha$ und $\cos\beta$ unter der unbestimmten Form $\frac{0}{0}$; man kann sie bestimmen, wenn man die Zähler und die Nenner der sie darstellenden Brüche in Beziehung auf x differenzirt, diess gibt:

$$\cos^2\alpha=\frac{P\left(\frac{dP}{dx}+\frac{dP}{dy}y'\right)}{(1+2P^2+2Q^2)\left[P\left(\frac{dP}{dx}+\frac{dP}{dy}y'\right)+Q\left(\frac{dQ}{dx}+\frac{dQ}{dy}y'\right)\right]}$$

was wieder auf $\frac{0}{0}$ führt, wenn man $P=0$ und $Q=0$ setzt. Differenzirt man daher nochmals, so erhält man, wenn man gleich $P=0$, $Q=0$ setzt,

$$\cos^2\alpha=\frac{\left(\frac{dP}{dx}+\frac{dP}{dy}y'\right)^2}{\left(\frac{dP}{dx}+\frac{dP}{dy}y'\right)^2+\left(\frac{dQ}{dx}+\frac{dQ}{dy}y'\right)^2}$$

und ebenso

$$\cos^2\beta=\frac{\left(\frac{dQ}{dx}+\frac{dQ}{dy}y'\right)^2}{\left(\frac{dP}{dx}+\frac{dP}{dy}y'\right)^2+\left(\frac{dQ}{dx}+\frac{dQ}{dy}y'\right)^2}$$

woraus sich dieselben Folgerungen machen lassen, die ich früher machte.

Es bliebe höchstens noch zu zeigen übrig, dass

$$\zeta-z=f'(x+y\sqrt{-1})[\xi+\eta\sqrt{-1}-x-y\sqrt{-1}]$$

wirklich die Gleichung der Tangente ist. Hierzu scheint folgender Weg geeignet.

Die Gleichung $z = f(u)$ gibt:

$$1) \quad \begin{cases} z = f(x) - \frac{y^2}{2} f''(x) + \frac{y^4}{2.3.4} f''''(x) - \ldots \\ y \left\{ f'(x) - \frac{y^2}{2.3} f'''(x) + \ldots \right\} = 0 \end{cases}$$

und $\frac{dz}{du} = f'(u)$ gibt:

$$f'(x+y\sqrt{-1}) = f'(x) - \frac{y^2}{2} f'''(x) + \ldots + y\sqrt{-1} \left\{ f''(x) - \frac{y^2}{2.3} f''''(x) + \ldots \right\}$$

Die Gleichungen der Tangente an (1) sind:

$$\zeta - z = \left\{ f'(x) - \frac{y^2}{2} f'''(x) + \ldots \right\} (\xi - x) - y \left\{ f''(x) - \frac{y^2}{2.3} f''''(x) + \ldots \right\} (\eta - y)$$
$$y \left\{ f''(x) - \frac{y^2}{2.3} f''''(x) + \ldots \right\} (\xi - x) + \left\{ f'(x) - \frac{y^2}{2} f'''(x) + \ldots \right\} (\eta - y) = 0$$

Die zweite mit $\sqrt{-1}$ multiplicirt, und zur ersten addirt, gibt:

$$\zeta - z = \left\{ f'(x) - \frac{y^2}{2} f'''(x) + \ldots \right\} [\xi - x + (\eta - y)\sqrt{-1}]$$
$$+ y\sqrt{-1} \left\{ f''(x) - \frac{y^2}{2} f''''(x) + \ldots \right\} [\xi - x + (\eta - y)\sqrt{-1}]$$

oder

$$\zeta - z = f'(x+y\sqrt{-1}) \cdot [\xi - x + (\eta - y)\sqrt{-1}]$$

wie gezeigt werden sollte.

Und nun schliesse ich mit der Hoffnung, vielleicht bald wieder zu diesem Gegenstande zurückkehren zu können, um die Anwendungen zu zeigen, die man von all dem hier Mitgetheilten auf transcendente Gleichungen machen kann.

Sollte irgend Gutes dieser Aufsatz enthalten, so gebührt der Dank hiefür einzig und allein meinem Lehrer Hrn. Professor SCHULZ. Er war es, der mich stets in dieser Wissenschaft leitete, und mit seinem Rathe unterstützte. Ohne ihn hätte ich diese Arbeit wohl nie zu Stande gebracht.

Verbesserung.

Seite 158 Zeile 5 sollte statt des Satzes »Hernach substituire man auch die imaginären Werthe, und sehe, ob $f''(u)$ reel oder imaginär werde« folgender stehen: »Hernach substituire man jene der imaginären Werthe $\alpha + \beta\sqrt{-1}$, welche $z = f(u)$ reel machen, in $f''(u)$, und sehe ob es reel oder imaginä werde.«

IX. Geognostisch-palæontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg.

Von

Dr. Alois Alth.

Mit fünf lithographirten Tafeln.

Mitgetheilt am 19. October 1849 in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.

I. Geognostischer Theil.

Einleitung.

Allgemeiner geognostischer Charakter und Oberflächenverhältnisse des östlichen Galiziens.

Der östlich vom San gelegene Theil Galiziens zeigt in seiner Oberflächengestaltung vorzüglich eine dreifache Verschiedenheit, und es lassen sich demnach bei einiger Aufmerksamkeit im östlichen Galizien folgende drei Haupttypen unterscheiden: 1) Die Karpathen. 2) Die an den nördlichen Fuss derselben sich anschliessenden Berg- und Hügelzüge, und 3) die nördlich und östlich von diesen sich ausbreitende Hochebene, welche beide zusammen das flache Land Galiziens bilden.

1. Die Karpathen.

Die Karpathen dieses Theiles von Galizien erscheinen, insoweit sie aus der Formation des Karpathensandsteins *) bestehen, aus mehreren parallelen Bergreihen zusammengesetzt, welche, gegen die Gränze Ungarns hin immer höher und steiler werdend, durch weite Längenthäler von einander getrennt, und von meist engen Querthälern durchschnitten werden. — Schon ein aufmerksamer Blick auf eine gute, in hinreichend

*) Es ist hier nicht der Ort in die Altersbeziehungen des Karpathensandsteins und jener andern Gesteine näher einzugehen, die ihn theils begleiten, theils begränzen, Beziehungen, welche auf das Vorhandensein von wenigsten drei Formationen hindeuten, sondern es genüge zur Vermeidung jedes Missverständnisses die Bemerkung, dass oben der Kürze wegen alle geschichteten Gesteine, welche die Hauptmasse, und dort, wo weder Glimmerschiefer noch Trachyte vorkommen, die ganze Masse der Karpathen zusammensetzen, mit dem Namen des Karpathensandsteines bezeichnet werden, weil ihr bei weitem grösster Theil aus Sandstein besteht.

grossem Massstabe ausgeführte Karte, z. B. auf die zuerst im Jahre 1790 vom Jesuiten Liesganig, dann mit Zusätzen und Verbesserungen im Jahre 1824 herausgegebene Karte von Galizien zeigt diese Verhältnisse in dem Laufe der, im Gebirge entspringenden Gewässer. So erhält der San, als der westlichste der hieher gehörigen Flüsse, schon 1 Meile von seinem Ursprunge bei Sokolika eine der Hauptrichtung des Gebirges paralelle Richtung nach N. W. und fliesst so in einem Längenthale bis Studenne eine Strecke von 4 Meilen, dann in nördlicher und N. O. Richtung auf der eine Meile langen Strecke von Studenne bis Sokola in einem Querthale, worauf er wieder in ein dem frühern paralleles Längenthal tritt, in welchem er von Sokola an bis Trepcza unterhalb Sanok durch 4 Meilen fortfliesst. — Während nun der San dieses Längenthal verlässt, erscheint die Ausdehnung desselben doch nicht auf jene Strecke beschränkt, welche der San durchströmt, sondern es ist dessen Verlängerung sowohl nach S. O. als auch nach N. W. deutlich zu erkennen.

In der S. O. Verlängerung liegen, bloss durch einen die Wasserscheide bildenden Sattel vom San getrennt, die beiden Quellbäche des Dniesters welche beide in demselben Thale, der eine von N. W. nach S. O der andere von S. O. nach N. W. fliessend in der Mitte desselben bei Łumna sich vereinigen. So wie dieses Thal im S. O., so bildet im N. W. das Thal der nach N. W. fliessenden, bei Stryszow in den Wysłok mündenden Brzozowa die Verlängerung des zweiten Längenthales des San. Aus diesem Thale tritt der San unter einem rechten Winkel durch ein nach N. O. verlaufendes Querthal bis Dobra, von dort fliesst er durch eine Meile bis Krzemienna in einem dem früheren parallelen Längenthale nach N. W. worauf er in einem nach N. gerichteten Querthale aus dem Gebirge in das demselben vorliegende Hügelland tritt, in welchem er in streng östlicher Richtung bis Przemysl fliesst, um sich dann in der Ebene nach N. und N. W. zu wenden.

Der Lauf des Dniesters im Gebirge ist nur kurz, und geht in einem mehrfach gewundenen Querthale bis Staremiasto, wo er das Gebirge verlässt. Seine Nebenbäche wie auch die Zuflüsse des in ihm mündenden Strwiąż dagegen bezeichnen in den meisten Fällen deutliche, der Hauptrichtung des Gebirges entsprechende Längenthäler.

Der Stry fliesst nur vor seinem Austritte aus dem Gebirge auf der 4 Meilen langen Strecke von Isaie bis Synowucko in einem Längenthale, bis Isaie in einem Querthale. Ein ausgezeichnetes, rechtwinklig zur Längenrichtung des Gebirges verlaufendes Querthal bildet der Lauf der Oriawa und dann des Opier nach seiner Vereinigung mit der Oriawa bis an seine Mündung in den Stry, ja selbst der Stry folgt bei seinem Austritte aus dem Gebirge und noch in der Ebene bis Stry derselben Richtung nach N. O.

Auch die Swica, Łomnica, und die beiden Bystrica bilden eben so deutliche rechtwinklig zur Längenaxe des Gebirges verlaufende Querthäler, die verschiedenen in dieselben mündenden Nebenbäche aber in den meisten Fällen eben so ausgezeichnete Längenthäler. Das der ungarischen Gränze nächste dieser Längenthäler beginnt im N. W.

mit dem einen der Quellbäche der Swica, die sich $\frac{1}{2}$ Meile oberhalb Ludwikówka vereinigen; nur durch einen Sattel davon getrennt, erscheinen die beiden Hauptquellen der Łomnica, nämlich die Bystra und die Moloda, und das zwischen den Mündungen dieser beiden Bäche liegende Stück der Łomnica selbst. Unmittelbar darauf weiter nach S. O. liegen in demselben nur durch einen Sattel unterbrochenen Längenthale die beiden nördlichen Arme des ausgezeichneten Quellenfächers der Nadworner Bystrica, endlich ein Thal des obern Laufes des Pruth oberhalb Worochla.

Ein zweites Längenthal durchschneidet die Solotwinaer Bystrica bei Eisenthal, die Nadworner Bystrica bei Zielona folgt dem Laufe des Pruth von unterhalb Jamna bis Mikuliczyn und dann dem bei Mikuliczyn in den Pruth mündenden Bache. Andere kleinere Längenthäler bilden die übrigen Zuflüsse dieser fünf Flüsse.

Nicht weniger ausgezeichnet ist diese Zusammensetzung der Karpathen aus parallelen Ketten im Kolomeaer Kreise und in der Bucowina. In einiger Entfernung vom Gebirge sieht man diese parallelen Reihen in Gestalt langer Kämme sich hintereinander erheben, auf welchen die höher hinaufstrebenden Kuppen aufsitzen, und der obere Lauf des schwarzen Czeremosz wie auch viele seiner Nebenbäche, ein Theil des weissen Czeremosz und der in ihm mündende Sarata Bach, die wasserreiche Putilla, die Suczawa oberhalb Schipot, und die in der Verlängerung dieser Richtung fliessende obere Moldawa bis hinab nach Poszorita, der Sadowa Bach nebst einem Theile der Moldawa bei Kimpolung, die Moldawitza von Ardzell bis Wama endlich der Humora Bach bilden ausgezeichnete Längenthäler.

Diese Gestaltung der Oberfläche ist im engsten Zusammenhange mit der geognostischen Construction des Gebirges. Alle Sedimentgesteine, welche die grosse Masse der Karpathen zusammensetzen, Gesteine, welche, obwohl noch nicht genau von einander gesondert, doch wenigstens drei geognostische Formationen repräsentiren, haben nämlich im Allgemeinen ein der Hauptrichtung des Gebirges, welches von der Donau bei Pressburg und eigentlich von den dasselbe von den Alpen trennenden Leithahügeln an bis nach Siebenbürgen, die Ebene Ungarns in einem weiten Bogen umschliesst, paralleles Streichen, und diesem Streichen der Schichten entspricht auch die Richtung der Längenaxe der einzelnen Bergzüge.

Diese einzelnen durch die Längenthäler getrennten parallelen Ketten aber zeigen nirgends eine dachförmige Schichtenstellung, die auf eine Hebung aus dem Innern jeder Kette deuten könnte. Die allgemeine Schichtenneigung wird durch die Längenthäler nicht unterbrochen, und alle Schichten zeigen an der Nordseite des Gebirges, von dessen Fusse angefangen, bis dorthin, wo später aufgestiegene platonische Massen die Neigungsrichtung der Schichten veränderten, ein beständiges steiles Fallen nach S. und S. W. gegen das Gebirge.

Dort wo im Süden der Bucowina die Sedimentgesteine an dem Glimmerschiefer aufgerichtet erscheinen, wie auch in den Trachytketten, welche von Siebenbürgen an bis ins westliche Ungarn den südlichen Fuss der Karpathen begleiten, bedingen andere

Verhältnisse eine andere Gestaltung der Oberfläche, doch herrschen auch hier langgestreckte Rücken, die nur in der Region der Trachyte durch einzelne Spitzberge unterbrochen werden.

2. Das flache Land.

Vom nördlichen Fusse der Karpathen an sehen wir auf einem ungeheuren Raume, der im Norden durch die Gebirge Scandinaviens und die plutonischen Gesteine Finnlands, im Osten durch den Ural begrenzt wird, die Gebilde des verschiedensten Alters von den ältesten neptunischen Gesteinen, bis zu den neuesten, an die gegenwärtige Periode sich anscliessenden Bildungen in ungestörter horizontaler Lagerung, keine Spur einer Gebirgserhebung zeigt sich in diesem weiten Raume *) Entsprechend diesem geognostischen Character ist auch die Oberfläche dieser Gegenden im Allgemeinen flach, nur niedrige Hügelzüge unterbrechen die Einförmigkeit der Ebenen.

Doch auch hier zeigt sich, wieder durch die geognostische Beschaffenheit bedingt, ein doppelter Typus in der Gestaltung der Oberfläche.

Wo harte Kalksteine und fest verkittete Sandsteine herrschend auftreten, oder auch nur schützend über anderen weicheren Gesteinen sich ausbreiten, hat auch die Oberfläche mehr oder weniger die ursprüngliche Gestalt einer weiten flachen Hochebene behalten, worin die Flussbetten nur als enge und steile Schluchten erscheinen. — Wo hingegen loser Sand, zerreibliche Sandsteine, und weiche Thone und Mergel herrschend vorkommen, dort haben die lange dauernden Einwirkungen der Gewässer jede Spur der früheren Hochebenen verwischt, es zeigen sich breite und tiefe Thäler, und die Ueberreste des Plateaus stellen sich nun als Züge von abgerundeten Hügeln, ja selbst von ziemlich bedeutenden Bergen dar, welche jetzt die Wasserscheiden der verschiedenen Flüsse bilden. Belege dafür finden sich in allen Theilen des oben bezeichneten weiten Raumes; da uns aber eine Nachweisung derselben in den anderen Gegenden zu weit führen würde, beschränke ich mich darauf, das Vorhandensein dieser beiden Typen im östlichen Galizien, als dem Lande das uns hier zunächst interessirt, nachzuweisen.

a) Das Hügelland.

Zunächst am Fuss der Karpathen erscheint hier, wie auch im westlichen Galizien, eine mächtige tertiäre Bildung abgelagert, welche in ihren tiefern, nur durch den Bergbau aufgeschlossenen Lagen die mächtigen Steinsalzlager, die reichsten Schätze unseres Bodens birgt, in ihren höheren, an der Oberfläche sichtbaren Theilen aber aus einer Reihenfolge von abwechselnden Lagen von losem Sand mit Braunkohlenlagern,

*) Von der allgemeinen horizontalen Lagerung macht nur das Steinkohlengebirge am Donetz eine Ausnahme, dessen Schichten mannigfache Störungen als Resultat einer stattgehabten localen Hebung zeigen.

und grauen, meist sandigen Thonen und Mergeln besteht, zwischen denen nur einzelne Schichten eines festern Sandsteins auftreten. — Dieser geognostischen Zusammensetzung entsprechend erscheint auch die Oberflächengestalt des Landes. Hier sieht man nichts mehr von einer Hochebene, alle Flüsse treten, gleich nachdem sie das Gebirge verlassen haben, in weite Thäler, die durch mehr oder weniger hohe Bergreihen von einander getrennt werden, welche, der Richtung der Flüsse parallel, unter mehr oder weniger grossen Winkeln von den Karpathen sich abzuzweigen scheinen, mit denen sie jedoch in geognostischer Beziehung gar nichts gemein haben. —

Diesen Charakter zeigt das Pruththal, eben so die Thäler des Sereth, der Suczawa und Moldawa nach deren Austritt aus dem Gebirge, denselben Character zeigen die Thäler aller von Süden her in den Dniester mündenden Flüsse.

b) Die Hochebene.

Ganz verschieden hievon zeigt sich dagegen der Charakter Podoliens. Schon die hier vorkommenden Tertiär-Gebilde sind bei weitem härter und fester, lose Sand- und weiche Mergelmassen sind bei weitem weniger entwickelt. Ueberdiess hat die ganze Tertiär-Formation hier keine so bedeutende Mächtigkeit, und darunter erscheinen die festen Massen der Gesteine der Kreideperiode, des alten rothen Sandsteins und des Uebergangskalkes, und tiefer unten auch Grauwacke und Thonschiefer nebst dem die Unterlage derselben bildenden Granite.

Dieser geognostischen Zusammensetzung entspricht auch die Beschaffenheit der Oberfläche dieser Gegenden, Eine einförmige, nur durch niedere Hügel unterbrochene Hochebene ohne einer Spur von Dörfern würde das Auge ermüden, wenn nicht kleine zerstreute Eichenwäldchen und reiche Getreidefelder wenigstens einige Abwechslung gewährten. Plötzlich sieht man sich vor einer tiefen Schlucht mit oft steilen Wänden, die ein mehr oder weniger starker Fluss durchströmt, an dem sich Dorf an Dorf reiht. Diess ist Podolien, die Kornkammer Galiziens, diess der Charakter der meisten nördlichen Zuflüsse des Dniesters. Alle diese Flüsse zeigen eine merkwürdige Uebereinstimmung in allen ihren Verhältnissen. Auf der Höhe des Plateaus aus einer weiten sumpfigen Niederung entspringend, senkt sich der noch kleine Bach schnell herab, im Bereiche der tertiären Gesteine und auch noch der Kreide bildet er in ziemlich breiten aber scharf ausgeprägten Thälern eine ununterbrochene Kette von Teichen. Nach unten zu hört diess auf, das Thal wird immer enger, der Fluss tritt in das Gebiet der paläozoischen Gesteine, steile Thalwände treten auf, und das oben breite freundliche Thal wird oft zur tiefen engen Schlucht. — Diese merkwürdige Uebereinstimmung der nördlichen Zuflüsse des Dniesters erstreckt sich selbst auf ihre Richtung, alle strömen fast gerade von Nord nach Süden. Der Dniester selbst endlich, dieser Hauptfluss des östlichen Galiziens zeigt in seinem Laufe beide eben beschriebenen Gestaltungstypen der Oberfläche des galizischen Flachlandes wie diess folgende kurze Charakteristik seines Thales beweist.

3. Der Dniester.

In einem kurzen und engen Querthale bricht der noch kleine Dniester in einer Richtung von S. nach N. aus dem Gebirge, welches er bei der Stadt Stare Miasto verlässt. Gleich bei seinem Austritte aus dem Gebirge wird sein Thal weit und eben, jedoch wird er durch die Bergketten, welche zwischen Stare Miasto und Dobromil gelegen, in einer Richtung von S. W. nach N. O. streichend, die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des dem schwarzen Meere angehörigen Dniester, und des mit der Weichsel der Ostsee zuströmenden San bildet, von seinem bisherigen Laufe abgelenkt, und fliesst, bald durch den Strwiąż verstärkt, in nordöstlicher Richtung in einem breiten Thale fort. Doch auch diese seine Richtung dauert nicht lange, schon nach einem Laufe von kaum drei Meilen, wendet er sich unter einem fast rechten Winkel nach S. O. welche Hauptrichtung er, hierin dem für alle von Norden her ins schwarze Meer mündenden Hauptflüsse geltenden allgemeinen Gesetze folgend, mit einer nur geringen Unterbrechung von Zwaniec bis Uszyca in russich Podolien, bis zu seiner Mündung in das schwarze Meer behält *). Auf diesem seinen S. O. Laufe zeigt jedoch sein Thal und Flussbett, eine sehr verschiedene Beschaffenheit. Von Sambor abwärts erscheint es zuerst als eine weite, sumpfige, häufigen Ueberschwemmungen ausgesetzte Ebene, und dieser Charakter dauert so lange als der Fluss sich im Gebiete der oben erwähnten lockern Tertiärgebilde befindet, nämlich bis in die Gegend von Halicz. Hier treten allmälig die darunter liegenden festen Gesteine der Kreide und der paläozoischen Formationen auf, das Thal wird allmälig enger, die Thalwände steiler, und von Niżniow an, windet

*) Der Parallelismus aller dieser Flüsse ist höchst merkwürdig, der Dniester und der podolische Bug fast in ihrem ganzen Laufe, der Dnieper auf der langen Strecke von Kiew bis Jekaterinosław, der Donetz von Charkow an bis fast zu seiner Mündung in den Don, der Don selbst von einem einige Meilen unterhalb Woronetz gelegenen Punkte bis Głuchow, endlich die Wolga von Sarepta bis zu ihrer Mündung ins caspische Meer, folgen alle einer gleichen Hauptrichtung von N. W. nach S. O. (40—60° gegen die Meridiane) ja der erwähnte untere Lauf der Wolga liegt fast genau in der Verlängerung des oberen Laufes des Don, der in geringer Entfernung von der Wolga, und nur durch eine unbedeutende Hügelkette davon geschieden, seinen Lauf plötzlich ändert. — Doch nicht bloss die Flüsse folgen der angeführten Hauptrichtung der nordöstlichen Karpathen, ihr folgt die grosse tertiäre Gypsablagerung des östlichen Galiziens, welche von Szczerzec an, bis an die russische Gränze den Lauf des Dniesters sowohl im Norden als Süden begleitet, ihr folgt das grosse Granitplateau Podoliens, die Ost- und Westküste der Krimm und die Ostküste des caspischen Meeres von der Ziegeninsel an. Um so bedeutsamer wird aber diese Richtung durch ihre Verbindung mit einer andern, sonst ebenso verbreiteten, welche rechtwinklich zu ersterer von N. O. nach S. W. geht, welcher Richtung der untere Lauf des Dnieper und des Don, das nördliche Dritttheil des caspischen, die Nordküste des azowschen Meeres und die Nord- und Südküste der Krimm folgt, so dass diese Halbinsel ein fast regelmäsiges Parallelogramm bildet, dessen Seiten den beiden erwähnten Richtungen entsprechen.

sich der Fluss in einem engen tiefen Thale fort, wo abwechselnd bald das nördliche, bald das südliche Thalgebäude als eine steile Wand in den Fluss abfällt. Diess dauert bis zu den Porohy (Stromschnellen) unterhalb Jampol in Russisch Podolien, worauf dann das Flussthal wegen des immer niedrigern Niveaus der gegen das schwarze Meer abfallenden Ebene immer flacher und der Lauf des Flusses immer träger wird.

Im Norden des Dniesters erscheint, den Uebergang beider Haupttypen vermittelnd, und an die letzten Abfälle des zwischen Stare-Miasto und Dobromil streichenden Bergzuges sich anschliessend, ein Hügelland, welches nach Osten hin, immer mehr den Charakter einer Hochebene annimmt, und von Grodek angefangen als deutliches Plateau auftritt. Diese Hochebene hat eine wellenförmige, durch Bäche und Flüsse tief eingefurchte, von zerstreuten Hügelgruppen überragte Oberfläche, und zieht sich, im Süden durch das Dniester- und weiter hinab durch das Pruththal, im Norden durch die sandigen Ebenen des Zolkiewer und Złozower Kreises begrenzt, und nach Osten hin immer breiter werdend, bis tief nach Russland hinein, sie ist es, die die Wasserscheide zwischen dem schwarzen und baltischen Meere bildet, es ist die schon erwähnte podolische Hochebene, die im Norden gegen die niedern Ebenen Polens, im Südosten gegen die Steppen des schwarzen Meeres abfällt. Diese Hochebene ist, wie für die Oro- und Hydrographie, so auch für die Geognosie Europas nicht ohne Bedeutung, denn sie bildet die südliche Grenze der mächtigen erratischen Formation Nordeuropas, welche mehr oder weniger in mächtigen Sandlagen besteht, die, die plutonischen Gesteine Finnlands und Scandinaviens meist als kleine Gerölle, aber auch als grosse Blöcke einschliessend, im westlichen Galizien den Tarnower, Rzeszower und Przemysler Kreis zum grossen Theile erfüllt, und bis an die den Karpathen vorliegenden Hügelzüge reicht, im östlichen Galizien aber durch den nördlichen Fuss dieser Hochebene abgeschnitten wird. Nirgends haben die erratischen Blöcke und Gerölle die Höhe des Plateaus erreicht, während sie bis an den Fuss desselben, so noch in der Gegend von Mosciska im Przemysler Kreise sehr häufig vorkommen.

Lage der Stadt Lemberg.

Am nördlichen Rande der eben beschriebenen Hochebene in einem tiefen, durch die Quellen des Flüsschens Peltew gebildeten Busen derselben, liegt die Stadt Lemberg. — Im Westen, Süden und Osten ist die Stadt von der Hochebene umgeben, die hier ziemlich steil gegen das Innere der Bucht abfällt, welche, im Norden offen, in ein flaches, sumpfiges Thal mündet, worin der Peltew seinen trägen Lauf nach N.O. fortsetzt. Gegen Norden erscheint dieses Thal durch eine Reihe von niederen Hügeln begrenzt, welche, im Westen bei Hołosko an das oben beschriebene Plateau sich anschliessend, im Norden und Osten in die weiten Sandebenen des nördlichsten Theiles des Zołkiewer und Złozower Kreises übergehen.

Wenn man von Osten her, auf der Brodyer Strasse sich der Stadt Lemberg nähert, ist die Lage derselben schon in einer Entfernung mehrerer Meilen an einer kurzen Kette etwas bedeutenderer Berge kenntlich, welche am Nordrande der Hochebene stehend, und in einer Richtung von S. O. nach N. W., auf derselben aufgesetzt, die Einförmigkeit des Plateaus unterbrechen. Diese nur wenige Meilen lange Kette schliesst das schöne Thal ein, in welchem die Strasse von Winiki nach Lemberg sich befindet, und endet im Westen unmittelbar an dem Punkte, wo sich der Kessel, in welchem die Stadt Lemberg liegt, gegen Norden öffnet, mit dem nach allen Seiten steil abfallenden „Sandberge." Dieser Berg, der auf seinem Gipfel die Reste einer alten Befestigung trägt, war bis vor wenigen Jahren nur ein kahler, bloss an der Nordseite spärlich mit Rasen bedeckter Flugsandhaufen, jetzt aber hat derselbe durch die mit bedeutenden Kosten daselbst bewirkten Anpflanzungen ein freundlicheres Aussehen gewonnen. Dem Sandberge gerade gegenüber beginnt am westlichen Rande der Mündung des Lemberger Kessels am Kortum'schen Garten und in der Gegend des Janower Schlages eine ähnliche, jedoch niedrigere Hügelreihe, welche, gleichfalls auf dem Plateau aufgesetzt, in derselben Richtung wie die gegenüber liegende streicht, und nur als eine durch den Busen der Stadt Lemberg unterbrochene Fortsetzung derselben erscheint *).

Im Westen der Stadt, an der Janower und Grodeker Strasse, wie auch im Süden an den nach Stry und Bobrka führenden Strassen breitet sich eine einförmige sandige Hochebene aus, welche erst in einiger Entfernung von der Stadt durch die in ihr eingegrabenen Thäler der nach Süden dem Dniester zueilenden Bäche einige Abwechslung erhält.

Allgemeiner geognostischer Charakter der Gegend.

Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg sind sehr einfach, keine Schichtenstörungen erschweren die Bestimmung des relativen Alters der verschiedenen, stets horizontal abgelagerten Schichten und sowohl der mineralogische Charakter der vorkommenden Gesteine, als auch die zahlreichen und wohl erhaltenen Versteinerungen lassen keinen Zweifel übrig, dass es die neuesten Glieder in der Reihe geognostischer Formationen, nämlich Kreide- und Tertiärbildungen sind, welche in dieser Gegend allein zu Tage treten. Die tiefste sichtbare Formation ist die der Kreide, welche sowohl im Becken der Stadt selbst, als auch im weiteren Verlaufe des Peltewthales und den übrigen Thälern der Gegend erscheint, aber sich nirgends bedeutend über die Thalsohle erhebt. Auf ihr ruhen mächtige der Tertiärformation angehörige Gebilde, welche

*) Aehnliche Hügelreihen zeigen sich an mehreren Punkten der ganzen Hochebene, und sind die übrig gebliebenen Reste einer ziemlich mächtigen tertiären Sandablagerung, welche, den tertiären Ablagerungen am Fusse der Karpathen im Alter gleichstehend, die das gegenwärtige Plateau bildenden festeren Gesteine einst überall bedeckte.

sowohl das Plateau und dessen Gehänge, als auch die demselben aufgesetzten Hügelketten zusammensetzen und ihrerseits, jedoch nicht ohne Unterbrechung, von Gebilden der Diluvialzeit bedeckt sind, während in dem sumpfigen Peltewthale hie und da neue, noch fortdauernde Torfbildungen auftreten.

In welche der angenommenen Unterabtheilungen der Kreide- und Tertiärformation die Gebilde von Lemberg gehören, darüber kann nur die Prüfung der vorhandenen Versteinerungen und deren Vergleichung mit den Vorkommnissen anderer Gegenden Aufschluss geben, daher ich die Bestimmung darüber bis nach vollendeter Beschreibung der Petrefacten im paläontologischen Theile dieser Abhandlung aufschiebe.

A. Kreidegebilde.

Das in die Periode der Kreide gehörige Gebilde der Gegend von Lemberg ist ein weisslich- oder blaulich-grauer Kalkmergel, hier *Opoka* genannt, die in der ganzen Gegend als das tiefste Gebilde erscheint, daher sowohl in der Stadt Lemberg selbst, als auch in allen umliegenden Thälern die Thalsohle bildet, und bis auf eine, nicht überall gleiche und nicht bedeutende Höhe an den Abhängen hinaufreicht.

In der Stadt Lemberg selbst kommt dieser Mergel überall unter der verschieden mächtigen Decke von aufgeschwemmten Erdreiche vor, welches ihn hier unmittelbar bedeckt, und an den tiefsten Punkten des Kessels am mächtigsten ist, während dort, wo das Terrain sich hebt, der Mergel selbst in zahlreichen Entblössungen zu Tage tritt.

So zeigt sich, wenn wir die Seitenwände des Kessels, im Osten beginnend, längs dessen ganzem Rande untersuchen, schon in den Schluchten und Wasserrissen, die von der Gegend des Kaiserwaldes gegen das der Stadt nahe gelegene Dorf Zniesienie herablaufen, unter dem tertiären Sande überall Kreidemergel bis zu ziemlicher Höhe über der Thalsohle; so ist der Fuss des Sandberges auf allen Seiten, wo dieser Berg in die Thalebene abfällt, von Kreidemergel gebildet, obwohl dieses Gestein hier nur in geringem Masse entblösst ist; so bestehen die Anlagen bei dem erzbischöflichen Palais bis in das Niveau des Klosters der barmherzigen Schwestern und der Artilleriekaserne aus Kreidemergel, der sowohl hier als am Karmeliterkloster selbst in den äusserst flachen Strassengräben sichtbar wird, während von der Artilleriekaserne und den barmherzigen Schwestern an, nach aufwärts schon die Beschaffenheit der Strasse zeigt, dass man sich bereits im tertiären Sande befindet.

Ebenso zeigt sich der Kreidemergel an den beiden als Vergnügungsorte besuchten Wäldchen Cetnerówka und Węglinski in mehrern kleinen Entblössungen, und führt, besonders am letzteren Orte, zahlreiche Versteinerungen. Die bedeutendsten Entblössungen aber sind am Wege nach dem sogenannten „Eisenbründl" (Żelazna woda), am Pałczyńskischen Teiche, an welchem sich die Schwimmschule befindet, und von dort bis zum Wulkaer Schlage, denn hier bestehen alle, schon von weitem durch ihre weissgraue Farbe kenntlichen Wände aus ihm. Der Hohlweg, den die breite Gasse von der Ossolinskischen Bibliothek aufwärts bildet, ist bis zur Höhe des Siechenhauses

und ebenso die Sixtuskengasse bis zu der an ihrer Einmündung in die sogenannte neue Welt befindlichen Kirche der heil. Maria Magdalena im Kreidemergel eingeschnitten, auf der Höhe der neuen Welt aber befindet man sich schon im Sande. Endlich zeigen sich schon in der Exjesuitengasse bis an die griechisch-unirte Domkirche (Swięty Jur) und am Judenfriedhofe in der Krakauer Vorstadt mehrere Entblössungen des Kreidemergels, welcher auch von hier an über Kleparow bis Hołosko wielkie überall in der Thalsohle zu Tage ausgeht. Er setzt ferner auch die Sohle aller Thäler zusammen, die von der Hochebene bei Lemberg aus nach allen Richtungen ziehen, wie z. B. des hübschen Thales in dem die Strasse nach Winiki liegt; so erscheint er, obwohl mit anderer mineralogischer Beschaffenheit und etwas verschiedenen Versteinerungen bei Nagorzany nnd an der Mühle bei Nawaria deutlich entblösst.

Ungeachtet nun gegenwärtige Beschreibung sich nur auf die uumittelbare Umgebung von Lemberg bezieht, so zeigt doch auch in diesem kleinen Bezirke der Kreidemergel verschiedene Varietäten. In dem Kessel von Lemberg und dem Winikerthale erscheint er überall als ein weissgrauer nur stellenweise blaulichgrauer Kalkmergel, der nach allen Richtungen stark zerklüftet ist, und, obwohl im frischen Zustande ziemlich fest, durch den Einfluss der Witterung bald sich blättert, in kleine Stücke, und endlich in eine weissgraue Erde zerfällt. Ueberall zeigen sich in der Masse des Kreidemergels kleine rundliche Partien oder dünne Klüfte, von rostrothem Eisenoxydhydrat, welcher sehr oft auch die zerstörte Schale mancher Versteinerungen, besonders der Baculiten, Gasteropoden und vieler Acephalen ersetzt, und aus der Zerstörung von prismatischem Eisenkies entstanden ist, welcher in selteneren Fällen in noch frischem Zustande die Schale von Conchylien bildet, oder in kleinen, runden oder länglichen Partien im Gesteine vorkommt; endlich sind die dünnen Klüfte manchmal mit Gypsspath erfüllt, dessen kleine Krystalle sichtlich von den Wänden der schon bestandenen Klüfte an gegen einander gewachsen sind, und sich durch den Einfluss der bei Verwitterung der Eisenkiese entstehenden Schwefelsäure auf den kohlensauern Kalk noch immerfort zu bilden scheinen. Beide diese Erscheinungen, nämlich sowohl das Eisenoxydhydrat, als auch der Gyps sind nur secundäre, aus der Zersetzung des Eisenkieses entstandene Bildungen. Daraus erklärt sich auch die von Dr. Kner in seiner Abhandlung *) S. 3 erwähnte Erscheinung, dass, wo die Gypsausscheidungen im Kreidemergel stattfinden, die eingeschlossenen Petrefacte meist schlecht erhalten und die Schale fast immer gänzlich zerstört sey, während dort wo jene Zersetzung noch nicht stattgefunden hat, die verkiesten Petrefacte durchgehends besser erhalten sind. Merkwürdig ist aber der Umstand, dass der Erhaltungszustand der Petrefacte und die Be-

*) Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung. Naturwissenschaftliche Abhandlungen (Gegenwärtiger) III. Band, II. Abtheilung, p. 1—42 mit V Tafeln.

schaffenheit ihres Versteinerungsmittels auch von der Verschiedenheit der Gattungen abhängt, wovon weiter unten ausführlicher die Rede seyn wird.

Eine deutliche Schichtung ist hier nirgends zu sehen, alles sind nur unregelmässige, unter den verschiedensten Winkeln sich kreuzende Klüfte. Diess, so wie das äusserst feine Korn des Gesteins, die wohlerhaltenen Versteinerungen, wie auch der Umstand, dass die Fischreste immer nur als zerstreute Schuppen, Zähne und Gräthen, von den Cirrhopoden nur einzelne Schalen, und von den Echiniten meist nur zerstreute Stacheln erscheinen, beweisen, dass der Absatz des Kreidemergels zwar ununterbrochen, aber äusserst langsam vor sich ging, so dass die sterbenden Thiere Zeit hatten, durch Verwesung zu zerfallen, bevor ihre Reste von dem feinen Schlamme bedeckt wurden. In Holosko wielkie erscheint der Kreidemergel stark sandig, bei Nagorzany, wo so schöne und zahlreiche Versteinerungen vorkommen, ist es ein grauer, feinkörniger, mergliger, aber fester und harter Kalkstein, bei Lipniki und Nawaria endlich ein gelblichgrauer, rothbraun gefleckter, weicher, sehr feinkörniger, thonigkalkiger Sandstein mit wenigen Glimmerblättchen und zahlreichen schwarzgrünen Punkten von Eisensilicat (Glauconie).

Von dem ihn unmittelbar bedeckenden tertiären Sande erscheint der Kreidemergel scharf geschieden, sein Liegendes ist hier nirgend sichtbar, auch ist er, selbst bei dem vorgenommenen Versuche eines artesischen Brunnens bei Lemberg selbst, mit 63 Klaftern Tiefe nicht durchsunken worden.

II. Tertiäre Gebilde.

Ueberall, wo der Kreidemergel nicht unmittelbar zu Tage ausgeht, erscheint derselbe von einer mächtigen Tertiärformation überlagert, welche in der Gegend von Lemberg aus folgenden Gliedern besteht:

1.) Zunächst über dem Kreidemergel liegt überall in der Gegend ein grüner, grobkörniger, loser Sand, mit horizontalen Lagen von gleichfalls grünem, meist lockerem Sandstein wechselnd, und arm an Versteinerungen bis 50 Fuss mächtig. Die festen Gesteinschichten erscheinen im obern Theile dieses Sandes häufiger.

2.) Ueber diesem Sande liegt eine nur 12 bis 15 Fuss mächtige Ablagerung eines grünlichen oder blaulich- und bräunlichgrauen grobkörnigen Sandsteins mit Korallenkugeln und zahlreichen Versteinerungen, zuweilen Stücke von Braunkohlen und Bernstein führend.

3.) Diese festen Sandsteinschichten werden ihrerseits von einer zweiten mächtigen Sandbildung überdeckt, die von der unteren ganz abweicht. Der Sand ist weniger thonig, oft rein weiss oder gelblich und grünlich, zuweilen auch dunkelrothbraun gefärbt, es ist hier keine Spur einer Schichtung, sondern die ganze Ablagerung ist höchst unregelmässig; die verschiedenen Färbungen des Sandes sind ganz regellos untereinander vertheilt, alles trägt das Gepräge immerwährender heftiger Bewegung des Meerwassers, in dem sich diese sandige Bildung absetzte,

es ist als ob eine Brandung den Sand eines Meeresufers aufgewühlt, und so ohne Ordnung wieder abgesetzt hätte. Ueber diesem Sande oder eigentlich im obern Theile desselben treten fast oolithische Schichten auf, es sind kleine nur 1 — 2 Linien im Durchmesser haltende Korallenkugeln, die bald durch einen festen weissen Kalkstein, bald durch einen grobkörnigen Sandstein, bald durch einen grauen, thonigen Mergel verkittet werden.

A. Die untere Sandbildung.

Der untere grüne Sand und Sandstein erscheint überall im Becken von Lemberg unmittelbar auf dem Kreidemergel liegend, er fehlt nirgend wo der Kreidemergel nicht unmittelbar zu Tage ausgeht. Dieser Sand ist es, der die unteren Gehänge aller die Stadt Lemberg umgebenden Berge bis auf die Höhe des Plateaus zusammensetzt; über diese Höhe reicht er nirgend hinauf, denn alle auf dem Plateau aufgesetzten Berge und Hügel bestehen aus dem oberen Sand und Sandsteine.

Untersuchen wir das Vorkommen dieses Sandes im Detail, indem wir uns in derselben Richtung, wie bei Besprechung des Kreidemergels um die Stadt herum bewegen; so sehen wir diesen Sand zuerst über den Ortschaften Krzywczyce und Zniesienie bis in die Zołkiewer Vorstadt von Lemberg bis 100 Fuss mächtige, von tiefen Wasserrissen durchschnittene Abstürze bilden, die oft zu steil sind, um auch nur eine spärliche Rasendecke zu tragen. In allen Wasserrissen um Zniesienie zeigt sich der Sand in seiner gewöhnlichen Beschaffenheit; er ist grünlich, thonig, ziemlich grobkörnig und dünne horizontale Lagen eines wenig festen eben so gefärbten Sandsteins durchziehen ihn in verschiedenen Höhen.

Doch liegt hier, was sich in der Gegend nicht mehr wiederholt, unmittelbar über dem Kreidemergel eine nur wenige Fuss mächtige horizontale Lage eines dünn geschichteten festern Sandsteines, der mit Steinkernen von *Lucina circinaria* Brocchi ganz erfüllt ist. Diese steilen Abstürze beginnen oben an dem Plateau, das zwischen den vier Winiker-Bergen und den weitern aufsteigenden Hügeln des Kaiserwaldes, die sich an den Sandberg anschliessen, links vom Lyczakower Schranken eine kleine mit Wald bewachsene Ebene bildet, und so jene Hügel und den Sandberg als eine schmale, aber deutlich ausgesprochene Terrasse umgibt, die in ihrer Höhe ganz dem Plateau entspricht, welches die Stadt Lemberg, wie oben erwähnt wurde, im Süden und Westen umschliesst. Im Innern des Kessels, vom Sandberge angefangen, rings um die Lyczakower Vorstadt bis an den grossen Friedhof und das Wäldchen Cetnerówka erscheint dieser Sand nicht nur in zahlreichen Wasserrissen, sondern auch an den Gehängen überall in kleineren oder grösseren Partien als grünlicher Flugsand, der mit zahlreichen Korallenkugeln bedeckt ist, die aus dem das Plateau bildenden Nulliporen-Sandsteine, durch dessen Verwitterung herausfallen und an den Flugsandabhängen herabrollen. Dieser Sand ist es, der an den Anlagen um das erzbischöfliche Palais und

bei der Artilleriekaserne über dem Kreidemergel erscheint, den er auch am Pferdemarkte, obwohl hier nur in einer Mächtigkeit von wenigen Fussen bedeckt.

Eben so erscheint dieser Sand an den Abhängen am Węglinski, am Sichower Schlage und den Hügeln, die von dort sich dem Bründl zu ziehen, und das Bründl selbst, und von da längst dem Pałczynskischen Teiche bis an den Wulkaer Schranken in zahlreichen Entblössungen mit stets gleichem Charakter. Vom Węglinski bis zum Wulkaer Schranken wird er fast überall von Lehm bedeckt, indem sich hier mehrere Ziegelhütten befinden. — Unmittelbar am Wulkaer Schlage befindet sich, wenn man aus der Stadt kömmt, links an der Strasse ein kleiner Hügel, an dem ein Steinbruch betrieben wird. An der Strasse zeigt sich bis in die Nähe des Steinbruches nur Kreidemergel, der in zahlreichen Entblössungen zu Tage tritt. Der nicht hoch darüber gelegene Steinbruch befindet sich schon in dem grünen Sande, der hier intensiv grün gefärbt ist, und mehrere Fuss mächtige Schichten von ziemlich festem grünen Sandsteine führt, der mit Steinkernen von *Isocardia cor*, *Panopaea Faujasii*, Cardien, Venericardien und Lucinen ganz erfüllt ist.

Auch an dem Hügelzuge, der von der Gegend des Jabłonowskischen Gartens an, zwischen dem Pałczynskischen Teiche und der Stadt bis an die sogenannte neue Welt hinzieht, und dort sich an das Plateau anschliesst, bedeckt dieser Sand überall den Kreidemergel in ziemlicher Mächtigkeit bis an das Plateau.

Besonders deutlich entwickelt erscheint ferner dieser untere Sand an den Gehängen, die vom Judenfriedhofe an bei dem Kortum'schen Garten, über Kleparow bis Hołosko wielkie das Kesselthal des Peltew begrenzen, doch fehlt er auch nicht in dem Zwischenraume zwischen der neuen Welt und dem Judenfriedhofe, sondern ist dort durch Vegetation und Gebäude mehr verdeckt. Wenn man vom Judenfriedhofe den zur Richtstätte am Schinderberg führenden Weg verfolgt, so erscheint bis in das Niveau derselben der Kreidemergel entblösst. Weiter hinauf trifft man in dem Hohlwege, der von den am Janower Schlage befindlichen Steinbrüchen nach der Stadt führt, den unteren Sand deutlich grün gefärbt, und seine Einförmigkeit nur durch fester zusammengebackene horizontale Lagen desselben Sandes unterbrochen, welche einen bald ganz lockern, bald festen, aber leicht verwitternden Sandstein bilden, dessen Lagen nach oben zu immer häufiger werden. Diese ganze Bildung hat hier ungefähr 50 Fuss Mächtigkeit, und enthält keine Versteinerungen. Auf dem Plateau angelangt, befindet man sich an den weitläufigen Steinbrüchen, wodurch sowohl der obere Sandstein, als auch die das Plateau bildende Schichte des Bernstein führenden Nulliporen-Sandsteines gewonnen wird.

Auch in Hołosko wielkie hat der grüne Sand dieselbe Beschaffenheit, er endigt hier wie am Wulkaer Schlage nach oben mit ziemlich festen grünen Sandsteinschichten, die eine Menge Steinkerne von *Isocardia cor*, *Panopaea Faujasii*, *Cardium* und Venericardien enthalten. Dieser untere Sand und Sandstein findet sich ferner auch in dem

nach Winiki führenden Thale überall an der Strasse und ist besonders deutlich in einem grossen nun verlassenen Steinbruche entblösst, der sich am letzten Berge vor Winiki unmittelbar über der Strasse befindet.

Doch auch in grösserer Entfernung von Lemberg ist dieser Sand und Sandstein nicht zu verkennen; er bildet die Hügel um Mikołajow und führt hier *Turritella bicarinata* und in grosser Menge Pectiniten. — Er ruhet hier auf dem sandigen Grobkalke, in welchem in Drohowyże bedeutende Steinbrüche betrieben werden, und wird seinerseits wie bei Lemberg so auch hier von dem Nulliporen-Sandstein bedeckt.

B. Der Nulliporen-Sandstein.

Wie bereits oben erwähnt, ist die bald schmale bald breitere Terrasse, welche den Sandberg in der Hälfte seiner Höhe umzieht, nur ein Theil des ausgedehnten Plateaus, welches Lemberg auf drei Seiten umgibt und der Gegend das einförmige Aussehen einer nur von zerstreuten Sandhügeln unterbrochenen Ebene gibt. Diese Gestaltung der Oberfläche ist im innigsten Verbande mit der geognostischen Zusammensetzung der Gegend, sie ist bedingt durch eine wenig mächtige Gruppe fester Gesteinsschichten, welche zwischen der unteren und oberen Sandbildung horizontal liegend, den Einwirkungen der Gewässer, wodurch der obere Sand bis auf einige zerstreute Hügel weggespült wurde, einen Damm entgegensetzte, und in weiter Ausdehnung entblösst, der Gegend den Plateaucharakter gibt. Es sind diess die Schichten, die uns gegenwärtig beschäftigen. Sie sind es, die den grössten und besten Theil des Baumaterials für die Stadt liefern, daher man sie überall im Niveau des Plateaus findet, durch mehr oder weniger bedeutende Steinbrüche entblösst.

Es zeigen diese Schichten nicht überall eine gleiche Beschaffenheit; da es jedoch zu weit führen würde, dieselben auf allen Punkten wo sie sichtbar sind, zu verfolgen, sey es mir vergönnt, einige Punkte, wo sie besonders deutlich erscheinen, näher zu beschreiben. An dem Wege der aus der Stadt, an der Artilleriekaserne vorüber, zum Kisielka'schen Bräuhause führt, erscheinen an dem höchsten Punkte desselben, neben dem grossen Pulvermagazine durch neue Arbeiten, die zur Verbesserung der Strasse unternommen wurden, im Niveau derselben horizontale, gewöhnlich fussdicke Lagen eines festen Gesteins entblösst. Geht man von diesem Wege die in den Kaiserwald führende Gasse nach Westen fort, so findet man ganz in der Nähe dieses Wäldchens dieselben Schichten durch einen Steinbruch entblösst. Hier wie dort ist es ein im Ganzen 6—10 Fuss mächtiger in fussdicke Lagen getheilter, lichtgelblichgrauer, thonig-kalkiger Sandstein, der eine Menge kleinerer oder grösserer an der Oberfläche traubiger oder nierenförmiger Kugeln von weissem Kalkstein führt, deren concentrische und zugleich poröse Textur auf einen organischen Ursprung hinweisst und welche die grösste Aehnlichkeit mit den schon im lebenden Zustande verkalkenden Nulliporen zeigen, daher

sie auch schon PUSCH *) als Nulliporen bestimmt hat. Diese Nulliporen erscheinen manchmal seltener, und dann tritt das Gestein als deutlicher Sandstein mit zerstreuten Nulliporen auf. In andern Fällen sind diese aber sehr häufig, fliessen in einander und drängen das in diesen Fällen noch mehr kalkige Sandsteincement ganz in den Hintergrund, so dass ein wenig sandiger Kalk erscheint. Die kalkigen Korallenkugeln widerstehen der Verwitterung sehr lange; der Sandstein hingegen zerfällt leicht, so dass die ersteren manchmal ein ganz lockeres Haufwerk bilden, und dann über den die Abhänge bildenden grünlichen Sand einzeln herabfallen, was an allen Abhängen rings um die Lyczakower Vorstadt bis zur Cetnerówka deutlich sichtbar ist. In den Steinbrüchen hinter dem Eisenbründl, welche durch das häufige Vorkommen von Bernstein bekannt sind, ist das Vorkommen etwas verschieden. Hier erscheinen nämlich über dem grünen Sande drei 1 — 2 Fuss mächtige Lagen eines feinkörnigen grauen Mergelsandsteins, der sehr häufig feine, nur unter der Loupe sichtbare Körnchen von schönem grünen Eisensilicat und kleine Weissglimmer-Blättchen, wie auch sehr zahlreiche wohlerhaltene Exemplare von Pecten führt. Zwischen der zweiten und dritten Sandsteinlage erscheint eine dünne Lage von grauem Thon mit Stücken von erdiger Braunkohle und Bernstein, der in dieser Lage am häufigsten ist, aber auch in dem sie begrenzenden Sandsteine vorkömmt. Der Bernstein erscheint gewöhnlich in ein bis zwei Zoll grossen abgerundeten, mehr oder weniger zersprungenen Stücken, er ist meist rothbraun ins schwärzlichbraune, nur selten schön lichtgelb. Stets sind diese Stücke mit einer mehr oder weniger dicken Rinde umgeben. Thierische oder Pflanzenreste fanden sich darin noch keine. Diese Bernstein führenden Lagen sind ihrerseits von dem oberen Sande bedeckt.

In den Steinbrüchen nördlich vom Janower Schlage in der Nähe des Kortum'schen Gartens ist der hier ebenfalls in fussdicken Lagen vorkommende Sandstein mehr grobkörnig und sehr fest, bräunlich oder blaulichgrau mit seltenen Glimmerblättchen, aber voll mit wohlerhaltenen Pectiniten-Resten. Die Nulliporen sind hier kleiner, und weniger häufig.

Auf Klüften führt er zuweilen wasserhellen Aragonit und Bergkrystall, und hier fand sich in früherer Zeit der schöne, durch die Bemühungen des Herrn Appellationsrathes NECHAY bekannt gewordene fast dendritische Schwerspath. Endlich in den bedeutenden Steinbrüchen von Hołosko wielkie erscheint dieser Sandstein aus mehreren verschiedenen Lagen zusammengesetzt. Zu oberst liegt unmittelbar unter dem oberen Sande, in dem sich, über diesen festen Schichten, eine 3—6 Zoll dicke Lage eines sehr feinkörnigen, licht gelblichgrauen in dünne Platten getheilten Sandsteins, der sehr viele graue Körnchen, kleine Glimmerblättchen und kleine Cytherinen und Foraminiferen führt, befindet; ein theils sehr fein-, theils grobkörniger, fester Sandstein, von gelblich-grauer Farbe, ebenfalls mit sehr zahlreichen grünen Pünktchen, mit seltenen klei-

*) Geog. Beschreibung von Polen, Band II. p. 455.

nen Korallenkugeln, dagegen häufigen Steinkernen von *Nucula*, *Isocardia cor*, *Panopaea Faujasii*, mit Schalen von Pecten, Röhren von Serpula und zuweilen mit Biloculinen.

Er bildet die oberste ungefähr einen Fuss mächtige Schichte; darunter folgt ein ebenfalls grobkörniger meist gelblichgrauer fester Sandstein, worin aber die Nulliporenkugeln grösser und häufiger sind; ausserdem finden sich Röhren von Serpula und Bruchstücke von Austern, dann Steinkerne von *Pectunculus* und *Venericardia*. Manchmal wird dieses Gestein blaugrau. Die darin enthaltenen Quarzkörner sind gewöhnlich rauchgrau, manchmal aber schön lavendelblau.

Die untersten und zugleich mächtigsten Lagen sind dem vorigen ähnlich, aber weicher und etwas feinkörniger, mehr mergelig, und die Nulliporenkugeln seltener. Nach unten zu wird das Gestein immer weicher, so dass die untersten Lagen gar nicht mehr abgebaut werden, darunter folgt der untere Sand. Die ganze Mächtigkeit dieser festen Gesteinlagen beträgt hier bis 12 Fuss.

C. Oberer Sand, Sandstein und Mergel.

Diese Bildung setzt, wie schon erwähnt, in der Gegend von Lemberg mehr oder weniger zerstreute Hügel- und Bergreihen zusammen, welche theils ganz kahle Gehänge von Flugsand darbieten, in dem sich zahlreiche Austernschalen finden, wie am Sandberge; theils dicht bewaldet sind, wie die Berge zwischen Lemberg und Winiki. Das Innere derselben lässt sich auch nur dort erkennen, wo noch immer im Betriebe befindliche Steinbrüche sich vorfinden, denn, wie ein Steinbruch eine Zeitlang ausser Betrieb steht, wird jede Entblössung durch den losen Sand schnell verweht.

Am einfachsten ist die Zusammensetzung dieser Gruppe an den Bergen bei Winiki in der Gegend des Teufelsfelsens. Ueber dem hier nur wenig entwickelten Nulliporen-Sandstein erscheint ein theils grauer, theils grünlicher loser Quarzsand, in welchem kleinere und grössere Blöcke eines festen, quarzigen Sandsteins sich ausgeschieden haben, welcher öfters auf Klüften weingelben Kalkspath führt, der besonders an den Steinbrüchen am Meyer'schen Höfel in schönen Krystallen vorkömmt. Der Teufelsfelsen ist ein solcher Sandsteinblock dieser Gruppe.

Verschieden hievon ist diese Bildung in und an dem schon oben erwähnten Steinbruche am Kaiserwald. Hier erscheint, unmittelbar über dem Nulliporen-Sandstein, ein gelblichweisser dichter im Wasser weich werdender Kalk, der auf Klüften einen schwarzen, manchmal metallisch glänzenden Anflug zeigt, darüber folgt Sand mit unregelmässigen Lagen und abgerundeten Blöcken von lichtgrauem quarzigen Sandstein. Gleich neben dem Steinbruche treten in diesem oberen Sande dünne Lagen eines dunkelgrünlichgrauen feinkörnigen Sandsteins mit *Corbula rugosa* und Scutellen, und eben solche Lagen von hellgrauem und weisslichen Kalkstein auf, der fast nur aus Serpulen und ganz kleinen Nulliporen besteht, und häufig *Cerithium Latreillii* Lam.,

Trochus und anderen Fossilien enthält, von denen bloss die Steinkerne und Abdrücke erhalten vorkommen, die Schale selbst aber immer verschwunden ist. Der Sand zeigt nach oben horizontale Schichtung und enthält auch unmittelbar am Kaiserwald dünne Lagen des eben erwähnten Serpulenkalkes und eines mergeligen Sandsteines.

In den Steinbrüchen am Janower Schlage und beim Kortum'schen Garten ist das Vorkommen von dem eben erwähnten wenig verschieden. Es ist ein 30 Fuss mächtiges unregelmässiges Haufwerk von weisslichem und rothbraunem Sand und Sandstein ohne Spur von Schichtung in wilder Verwirrung durcheinander, wie diess nur durch eine aufgeregte Brandung geschehen konnte. Die abgerundeten, manchmal knolligen und verschieden gestalteten Sandsteinblöcken erscheinen als durch chemische Affinitäten in dem Sande selbst gebildet. Jeder solche Block ist im Inneren am festesten, und von Aussen mit einer oft braun gefärbten, mehr oder weniger dicken Rinde von lockerem Sandstein und lose verbundenem Sande umgeben, wodurch er in den Sand übergeht. Es erscheinen diese Sandsteinblöcke auch in keine ordentlichen Lagen geordnet und ausser ihnen finden sich eben so unregelmässige Ausscheidungen von gelblichweissem Kalkstein. Ueber diesem Haufwerke erscheinen einzelne dünne horizontale Lagen eines leicht verwitternden blaugrauen Sandmergels voll von nur liniengrossen Nulliporenkügelchen, verschiedenen Foraminiferen und microscopischen Korallen, Röhren von Serpula und wohlerhaltenen Schalen von Austern und Pecten, worauf wieder Sand folgt. Diese Austernschalen sind es, die auch an dem Sandgehänge des Sandberges häufig vorkommen, daher dieselben Mergelschichten auch dort vorhanden seyn müssen, obwohl sie dort durch den Flugsand bedeckt sind.

Unter den fossilen Körpern, die in diesem oberen Sande vorkommen, ist noch besonders zu erwähnen das Holz, das in verkieseltem Zustande an manchen Orten, sowohl in Stücken als auch in ganzen Stämmen darin gefunden wird. Als ein solcher Fundort ist besonders ausgezeichnet die Gegend des Dorfes Łozina, unweit der Strasse nach Janow, wo unter anderem unmittelbar im Herrschaftshofe ein sehr dicker unmittelbar über der Erde abgebrochener Baumstamm aus dem ihn umgebenden Flugsande hervorsteht, ferner die Berge bei Winiki, woher ich mehrere schöne Stücke in den Lemberger Privatsammlungen gesehen habe.

D. Das Gypslager.

Ausser den drei eben geschilderten allgemeinen Tertiärbildungen erscheint noch eine vierte, die bloss local auf einen Punkt beschränkt ist. Diess ist der Gyps.

Wenn man von der neuen Welt, den von dort nach Westen gehenden Feldweg verfolgt, oder aber vom Wulkaer Schlage nach Westen geht, so trifft man in einiger Entfernung im Niveau des Plateaus mehrere Steinbrüche, und ist überrascht, hier ein von den übrigen Bildungen der Gegend so sehr verschiedenes Gestein, nämlich Gyps zu finden.

Dieser Gyps ist grau, krystallinisch, die gewöhnlich mehrere Linien grossen Krystalle auf die mannigfachste Weise durcheinander gewachsen, so dass ausgebildete Krystalle sehr selten erscheinen. Es zeigt sich keine Spur von Schichtung und keine Versteinerungen; die ganze Mächtigkeit mag 20 Fuss betragen. Darüber liegt Lehm, das Liegende soll nach der Aussage der dortigen Arbeiter aus Sand bestehen, sichtbar war es nirgend. Frägt man nun, welche Stelle unter den Tertiärbildungen der Gegend dieser Gyps einnimmt, so sieht man sich hier vergebens nach einem Anhaltspunkte um, es bleibt nichts übrig, als das Vorkommen desselben an andern Orten Galiziens zu vergleichen, und hier erhält man leicht die gewünschte Aufklärung. Das Lemberger Gypslager nämlich ist der äusserste nordwestliche Endpunkt der grossen Gypsbildung, welche von Chotim angefangen zu beiden Seiten des Dniesters in einer Breite von mehreren Meilen von S. O. nach N. W. fortzieht, und innerhalb dieses Gebietes sowohl schon an der Oberfläche durch häufige trichterförmige Vertiefungen von verschiedener Grösse sich kundgibt, als auch an den Gehängen der Thäler in meist senkrecht hervorstehenden Felsen zu Tage tritt. Diese ganze Gypsbildung mit einziger Ausnahme des Gypses von Zaleszczyki, der doch mit den übrigen in einem unmittelbaren Zusammenhange steht, erklärte Pusch in seiner geognostischen Beschreibung von Polen, auf die Beobachtungen Lill's gestützt, für der Kreideperiode angehörig und dem Kreidemergel untergeordnet. Diess ist ein Irrthum, denn überall, wo der Gyps mit dem Nulliporen-Sandstein (Pusch's Grobkalk) zusammen auftritt, liegt er überall auf demselben, oder wo dieser fehlt, unmittelbar auf dem unteren Sand und Sandstein, und nur wo beide diese Glieder fehlen, auf weisser Kreide und Kreidemergel. Deutlich erscheint diess bei Zaleszczyki, Babin und Mielnice am Dniester, bei Młynówka und Niwra am Zbrucz, bei Horodenka und mehreren andern Orten; ja selbst noch in der Nähe von Lemberg bei Szczerżec liegt der Gyps deutlich auf einem grobkörnigen Sandsteine, der dem oberwähnten Sandstein am Kortum'schen Garten sehr ähnlich ist, und wie dieser zahlreiche Reste derselben grossen Pectenart führt. Die obere Sand- und Sandsteinbildung hingegen liegt überall über dem Gypse, welches Vorkommen besonders in den Gegenden zwischen Pruth und Dniester deutlich wird, wo diese dort mächtig entwickelte obere Bildung, die in ihrer unteren thonigen, bei Lemberg gar nicht entwickelten Abtheilung die reichen Steinsalzschätze Galiziens birgt, auf diesem Gypse aufliegt.

Eine nähere Auseinandersetzung der interessanten Verhältnisse des galizischen Gypses gehört nicht hieher, so viel geht aber schon aus dem Wenigen, was bis jetzt angeführt wurde, hervor, dass der Gyps der Gegend von Lemberg keineswegs der Kreide angehören könne, sondern eine neue Tertiärbildung sey, welche unmittelbar auf dem mittleren Gliede der Lemberger Tertiärformation, nämlich dem Nulliporen-Sandstein aufliegt, und älter ist als die obere Sand- und Sandsteinbildung, wobei es allerdings möglich ist, dass gerade an jenem Punkte, wo der Gyps erscheint, der Nul-

liporen-Sandstein zufällig fehle, in welchem Falle dann der Gyps unmittelbar auf dem unteren Sande aufliegen würde.

III. Diluvial-Gebilde.

In der nächsten Umgebung von Lemberg treten Diluvialgebilde nur untergeordnet auf. Die Fluth, die die nordischen Findlingsblöcke über einen grossen Theil von Europa zerstreute, und wenige Meilen im Westen der Stadt, wo das Plateau sich in die sandigen Tiefebenen herabsenkt, deutliche Spuren zurückgelassen hat, ist nicht bis hieher gedrungen; die Höhen um die Stadt waren als Theil des Plateaus zu hoch, um von ihr erreicht zu werden, aber auch in dem tiefen, in die nordische Ebene mündenden Thale des Peltew zeigt sich keine Spur von Findlingen oder nordischen Geröllen, was darauf hindeutet, dass die Entstehung dieses Thales später ist, als die erratischen Erscheinungen stattfanden. Die Diluvial-Gebilde der Gegend von Lemberg sind:

1.) Ein gelblicher sandiger Lehm, welcher die untere Sandbildung dort, wo diese das oberste Gebilde ausmacht, insbesondere in der Gegend am Palczynskischen Teiche und beim Eisenbründl bedeckt, nirgend aber die Höhe der oberen Sandbildung erreicht.

2.) Ein lichtgrauer thoniger Mergel, der von den Wurzeln der darauf wachsenden Bäume durch und durch durchlöchert ist, und dadurch ein schwammiges Aussehen erhalten hat, und im Walde Węglinski auf der Höhe gegen den Súhowes Schlag als locale Bildung vorkömmt. Durch die Einwirkung der vermodernden Wurzeln wird das im Mergel vorhandene Eisenoxydul höher oxydirt, es bilden sich um dieselbe concentrische, schalige Cylinder von gelber und rostrother Farbe, welche sich aus dem Mergel herausnehmen lassen, und dann oft Formen annehmen, welche an die von WALCH und KNORR abgebildeten und Priapolithen genannten Gestalten erinnern.

IV. Neueste Bildungen.

Hieher gehört vor Allem der Torf, der in dem sumpfigen Thale des Peltew an mehreren Stellen vorkömmt, aber nichts auszeichnendes darbietet, und auch nur wenig benützt wird, da er nur an einer Stelle, nämlich unmittelbar vor der Stadt am Zamarstynower Schlage als Beheitzungsmaterial für die Gefängnisse abgebaut wird. Er ist dunkelbraun, erdig, die Pflanzenreste darin fast ganz unkenntlich geworden, kleine Schnecken und Reste von Insecten kommen darin vor.

Um die geognostischen Verhältnisse des Thales von Lemberg noch anschaulicher zu machen, habe ich ein geognostisches Kärtchen der Gegend Tab. IX. der gegenwärtigen Abhandlung angeschlossen, zu dessen Erläuterung Folgendes dienen mag:

Als Grundlage wurde der bei Artaria erschienenen SCHULTZ'schen Karte von Galizien der Plan von Lemberg entnommen, und soweit es das Quartformat der

gegenwärtigen Abhandlungen erlaubte, vergrössert. Ich wählte diesen Plan um so lieber, als darauf auch die Terrainverhältnisse nach der Natur verzeichnet sind. Die Bedeutung der verschiedenen Farben gibt die Farbentafel. Ich habe der Deutlichkeit halber stark abstechende Farben gewählt, ungeachtet die Gesteine nur wenigen Formationen angehören. Die Grenzen derselben sind mit möglichster Genauigkeit angegeben, nur beim Gyps (V) und Torf (VII) bezeichnet die Farbe nur jene Stellen, wo dieselben zu Tage ausgehen, was beim Gyps bei der ihn bedeckenden starken Lehmdecke nur in zwei nahe bei einander liegenden Steinbrüchen der Fall ist, obwohl nicht zu zweifeln, dass er mit Lehm bedeckt sich weiter nach S. W. verbreite und vielleicht mit dem Gyps von Szczerżec unmittelbar zusammenhänge.

Auch aus der Karte wird das gegenseitige Verhältniss der verschiedenen Formationsglieder schon beim ersten Anblicke klar. Man sieht, dass der Kreidemergel den Grund des Thales einnimmt, während der untere Sand die Gehänge, der Nulliporen-Sandstein das Plateau, und der obere Sand und Sandstein die höchsten auf dem Plateau aufgesetzten Punkte bildet, welche eine von S. O. nach N. W. fortstreichende, durch die Mündung des Lemberger Kessels unterbrochene Bergreihe bilden. Die Karte endet im Süden mit dem Bründl, im Osten hat das schöne nach Winiki führende Thal nur in seinen Anfängen, im Norden das im Texte erwähnte Hołosko gar nicht mehr auf der Karte Platz gefunden.

II. Palaeontologischer Theil.

Die Beschreibung der aufgefundenen Versteinerungen bildet den zweiten und umfangreichern Theil der vorliegenden Arbeit. Nach den zwei Formationen, denen die Gegend angehört, zerfällt der paläontologische Theil in zwei Abtheilungen, deren erste den Petrefacten des Kreidemergels, die zweite den tertiären Versteinerungen gewidmet ist. In jeder Abtheilung geht eine kurze Darstellung der früheren Kenntnisse über die Petrefacten der Gegend voraus, ihr folgt die Beschreibung der mir bekannt gewordenen Arten, den Schluss machen die aus einer Vergleichung derselben mit den Vorkommnissen anderer Gegenden gezogenen Resultate und der Versuch die hiesigen Bildungen denen anderer Theile Europas zu parallelisiren.

A. Der Kreidemergel.

Die ersten und bis in die neueste Zeit einzigen Nachrichten über die Versteinerungen des Lemberger Kreidemergels, wie überhaupt der ostgalizischen Kreidebildungen verdanken wir Pusch in seiner „Geognostischen Beschreibung von Polen und der übrigen Nordkarpathenländer, Stuttgart bei Cotta 1833 und 1836“, und später in seiner „Paläontologie Polens, Stuttgart bei Schweizerbart 1837.“ Dieser verdienstvolle Forscher hat in dem erstgenannten Werke, welches die Grundlage aller weite-

ren Forschungen über die Geognosie Galiziens bildet, alle damals bekannten Versteinerungen der polnischen Kreidebildungen zusammengestellt und eine Parallelisirung mit der damals allein näher gekannten englischen Kreide versucht. PUSCH unterscheidet nämlich in seiner geognostischen Beschreibung von Polen zwei Gruppen in der ostgalizischen Kreideformation, nämlich die Gruppe des Kreidemergels oder der groben chloritischen Kreide, und die Gruppe der weissen oder schreibenden Kreide, und parallelisirt dieselben mit den gleichbenannten Abtheilungen der Kreideformation in England. Den Kreidemergel von Lemberg rechnet er zur ersten und ältern Gruppe, dem englischen *Chalk marl*, und gründet diese Parallelisirung theils auf die mineralogische Beschaffenheit der Gesteine, theils auf die darin enthaltenen Versteinerungen. Was die erste dieser Eigenschaften, nämlich die Gesteinsbeschaffenheit betrifft, so entspricht dieselbe wirklich der des englischen *Chalk marl*.

Was die Versteinerungen betrifft, so citirt PUSCH aus der Gegend von Lemberg nur wenige Species, und zwar mit Sicherheit nur *Inoceramus Brongniarti* SOW. von Mokratyn, eine Varietät von *Pecten arachnoideus* DEFR., woraus er später in seiner Paläontologie p. 41 eine neue Species *P. excisus* PUSCH bildet, von Szczerżec, und *P. asper* LAM. var. polonica gleichfalls von Szczerżec. Die übrigen in der geog. Beschreibung von Polen angegebenen Species, als: *Ammonites planulatus comprimatus**) SCHL. (= *Amm. polyplocus* REIN.)?, *Amm. inflatus* SOW., *Nucula pectinata* SOW., *N. stricta* LAM.? und *Pecten pleuronectes?* LAM. sind theils von ihm selbst als unsicher angegeben, theils in seinem spätern Werke, der Paläontologie Polens, wieder aufgegeben, und die Citirung von *Solen vagina* LAM. beruht auf einem offenbaren Irrthum, indem die häufig vorkommenden Steinkerne, welche PUSCH hieher zählte, Steinkerne von Baculiten sind.

Zahlreicher sind die Versteinerungen, welche PUSCH als an andern Orten Polens im Kreidemergel vorkommend angibt und darauf die Parallelisirung mit dem englischen *Chalk marl* gründet.

PUSCH citirt nämlich in beiden angeführten Werken 41 Species aus dem polnischen Kreidemergel, hievon sind 15, nämlich *Millepora cervicornis* PUSCH, *Scyphia longiporata* P., *Gryphaea similis* P., *Pecten excisus* P. *Cardita obliqua* und *angusta* P., *Isocardia ventricosa* P., *Cypricardia elongata* P., *Pholadomya Kasimiri* P., *Helix levis* P., *Turbo reticulatus* P., *Tornatella cretacea* P. und *Rostellaria acutirostris* P., bis jetzt mit Sicherheit nur aus der polnischen Kreide bekannt, und daher zur Bestimmung des Alters derselben nicht dienlich. Der weissen Kreide und dem Kreidemergel anderer Länder gemeinschaftlich sind: *Ananchytes ovata* LAM., *Spatangus (Micraster) coranguinum* LAM. (AG.) häufiger in ersterer als in letzterem; *Galerites (Discoidea)*

---

*) *Comprimatus* bereits von BRONN als sprachwidrig bezeichnet, aber es gibt schon einen *Ammonites (Goniatites) compressus* BEYRICH.

albogalerus Lam. (Ag.), *Terebratula carnea* Sow., *Gryphaea vesicularis* Lam., *Catillus Cuvieri* Brong., ferner folgende drei gleichfalls häufiger in weisser Kreide, nämlich: *Catillus (Inoceramus) Brongniarti* Sow. und *mytiloides* Sow. und *Ammonites Lewesiensis* Sow. In weisser Kreide allein erscheinen: *Marsupites ornatus* Miller, *Terebratula Defrancii* Brong., *Inoceramus cordiformis* Sow., *Belemnites mucronatus*; im Kreidemergel und Grünsand werden citirt: *Cidarites (Tetragramma) variolaris* Brong. (Ag.), *Exogyra columba* (falls diese Pusch'sche Bestimmung richtig ist, woran ich zweifle) und *auricularis* Brong., *Pecten asper* und *Cardium umbonatum* Sow.; dem Kreidemergel und Pläner eigenthümlich sind nur: *Pholadomya decussata* und *Ammonites constrictus.*

Aus dieser Aufzählung geht hervor, dass nach den wenigen Arten, die Pusch kannte, eine sichere Bestimmung nicht möglich war, und dass wenn eine solche doch gemacht würde, die vorhandenen Versteinerungen eher für obere Kreide als für Kreidemergel sprachen. Seit jener Zeit sind zahlreiche und schöne Versteinerungen bekannt geworden, die von Nagorzany bei Lemberg hat Professor Dr. Kner zum Gegenstande einer eigenen Abhandlung gemacht *), ich gebe daher in Folgendem, mit wenigen Ausnahmen nur die Beschreibung jener Species, welche in unmittelbarer Nähe der Stadt, im Kessel von Lemberg selbst vorkommen, und mir theils durch meine eigenen Nachforschungen, theils aber durch die Güte des Hrn. Hofraths Leopold Ritter von Sacher-Massoch, welcher mir seine schöne Sammlung bereitwillig zur Verfügung stellte, bekannt wurden, daher ich nicht umhin kann, für diese zuvorkommende Güte hiemit öffentlich meinen Dank auszusprechen.

---

*) Schon nachdem der die Kreidepetrefacten behandelnde Theil der vorliegenden Arbeit fertig war, ist mir die Arbeit des Hrn. Dr. Kner: »Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung,« aus den Naturwissenschaftlichen Abhandlungen gesammelt von W. Haidinger III. Bd. 2. Abth. S. 1 durch die Güte des Herrn Bergraths Haidinger zugekommen. Es ist mir diess um so angenehmer, als ich dadurch noch in den Stand gesetzt wurde, auf diese für die Kreideversteinerungen der Gegend von Lemberg wichtige Arbeit Rücksicht zu nehmen. Hier bemerke ich nur, dass die Abhandlung des Hrn. Dr. Kner sich fast ausschliesslich mit den Petrefacten von Nagorzany beschäftiget, während die des Kessels von Lemberg, welche den Hauptgegenstand gegenwärtiger Arbeit bilden, dort nur wenig berücksichtigt werden, so dass beide Arbeiten sich eigentlich ergänzen.

Es war mir nur noch möglich, Bemerkungen über manche Beobachtungen des Hrn. Professors Kner an den betreffenden Stellen einzuschalten, wie auch den von mir beschriebenen Arten jene beizufügen, welche Hr. Prof. Kner aus Nagorzany beschrieben hat, was ich stets mit gewissenhafter Citirung und voller Anerkennung der Eigenthumsrechte des Autors nur zu dem Zwecke gethan habe, um im Stande zu seyn, durch Aufzählung aller bekannten Arten von Nagorzany und Lemberg selbst, das Alter der Formation genau zu bestimmen.

Subregnum I.

Spondylozoa. Wirbelthiere.

Classis *Reptilia*. Reptilien.

Von Reptilienresten ist bis jetzt nur ein einziger Zahn von *Mosasaurus* von Nagorzany bekannt, den Dr. KNER (a. a. O. p. 39) beschreibt, und obwohl nicht ganz mit Sicherheit zu diesem Genus stellt. Ich habe denselben nicht gesehen.

Classis *Pisces*. Fische.

Die Fischreste des Lemberger Kreidemergels sind ziemlich zahlreich, jedoch fand sich noch nie, weder ein ganzer Fisch, noch auch ein grösserer Theil eines solchen, sondern stets nur zerstreute Zähne, Flossenstacheln, Schuppen, Wirbel und Gräthen, wie auch sehr selten Bruchstücke von Koprolithen.

A. Placoiden. (A.) Zähne.

Squali leiodontes.

Lamnae.

Genus *Oxyrrhina* AG.

1.) O. Mantelli AG. T. X, F. 1.

AG. Poiss. foss. Vol. III. p. 280. T. 33. f. 1—3.
MANTELL. Geol. of Sussex T. XXXII. F. 4. 7. 8. 10. 11. 26. 28.
NILSON Petrificata Suecana form. cretacea T. 10. f. 1. c, d, e.
GEINITZ Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsischen Kreidegebirges. T. I. F. 4.
RÖMER die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. p. 108.
REUSS die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. p. 5. T. III. F. 1—6.

Die zu dieser Species gehörigen Zähne sind dick, etwas höher als breit, im Verhältnisse wie 3—2, bilden ein fast gleichschenkliges Dreieck, wobei jedoch die eine Seite etwas länger und convex, die andere kürzer und concav, daher der Zahn etwas schief ist. Die innere Fläche ist sehr stark und gleichmässig, die vordere sehr wenig gewölbt. Die Ränder sind schneidend, die Spitze etwas abgerundet, die Oberfläche glatt, und glänzend, Farbe bläulich. Sie sind 12 Millim. hoch, 8 Mill. an der Basis breit, 2—3 Mill. dick, und finden sich nur selten im Kreidemergel von Lemberg. Diese Species ist bezeichnend für die oberen Schichten der Kreideformation, und kömmt vor in der Kreide von Sussex, in den sandigen Kreideschichten mit *Belemnites mucronatus, Inoceramus Cuvieri* und *Brongniarti, Spondylus spinosus* u. s. w. von Kjugestrand und Köpinge in Schweden, im obern Kreidemergel (RÖMER) bei Aachen, im Pläner bei Quedlinburg, Goslar und Strehlen; in Böhmen sind diese Zähne am häufigsten im Plänerkalk von Hundorf und Settenz, und im untern Plänerkalk von Kosstitz, weit seltener in den Conglomeratschichten vom Borżen und aus den Schillingen, im Plänersandstein von Trziblitz und Zaluż und im Grünsandstein von Laun.

2.) *O. angustidens* Reuss. T. X. f. 2 und 3?

Reuss l. c. p. 6. T. III. f. 7—13.
Nilson l. c. T. X. f. 1. F?

Die hieher gehörigen Zähne sind viel höher als breit (4 oder 5 : 1). Ihre Breite nimmt nahe an der Spitze schnell, dann aber nur sehr allmählig zu, und nächst der Basis wieder ab, sie sind von aussen und innen gleich stark gewölbt, beide Ränder sind scharf, und durch eine längs derselben sowohl von innen als aussen herablaufende feine Längsfurche schneidend, jedoch hören diese schneidenden Ränder vor der Basis auf. Die Dicke des Zahnes nimmt nächst der Basis schnell zu, diese selbst ist abgebrochen. Bis in die Nähe der Spitze sieht man bei zerbrochenen Zähnen den lichten steinigen Kern. Die Masse des Zahnes selbst ist braun, und durchscheinend, die Oberfläche glatt und glänzend. Höhe 12 Mill., Breite 2 — 2½ Mill., Dicke an der Basis 2,5 Millimeter.

Selten im Kreidemergel von Lemberg. In Böhmen sehr häufig in den Conglomeratschichten am südlichen Fuss des Borżen bei Bilin.

3.) *O. acuminata* Reuss? T. X. f. 4. 5.

Reuss l. c. p. 7. T. III. f. 17—19. T. VII. f. 20.

Klein, sehr spitzig und dünn, theils sehr schmal und etwas ungleichseitig, wie Fig. 17 und 19 bei Reuss, und meine Fig. 4, theils breiter, wie Fig. 18 Reuss, meine Fig. 5, welcher Zahn aber zugleich eine deutliche senkrechte Längsstreifung in der Nähe der Basis zeigt, und vielleicht einer andern Species angehört. Die Kanten sind sehr scharf, die Zähne in der Mitte stark, nach aussen gebogen. Die Exemplare sind jedoch zu unvollständig, um eine genaue Bestimmung möglich zu machen. Höhe 4 — 6 Mill., Breite 1 — 3 Mill.

Selten im Kreidemergel von Lemberg und von Pohorylce zwischen Kurowice und Przemyslany auf der Strasse von Lemberg nach Brzeżan. In Böhmen im untern Plänerkalk von Kosstitz und selten im Plänermergel von Priesen.

Herr Dr. Kner citirt (a. a. O. p. 39) von Fischzähnen bloss einen Zahn von *Otodus appendiculatus* Ag. von Nagorzany.

B. Flossenstacheln.

Acanthias Bon. (Spinax Bon.) T. X. f. 6. 7. 8.

Die meisten der hiesigen Flossenstacheln stimmen in der Form mit der Abbildung von *Spinax rotundatus* Reuss (Reuss l. c. T. IV. f. 13) überein, unterscheiden sich aber von dieser Species wesentlich darin, dass der vordere convexe Rand scharf, und manchmal so fein gezähnelt ist, dass die Zähnelung nur unter der Loupe sichtbar ist, der hintere etwas concave Rand dagegen ist abgerundet, so dass im horizontalen Durchschnitte die grösste Breite nahe am Hinterrande sich befindet. Sie sind braun,

die Oberfläche entweder glatt und glänzend, oder etwas matt, und mehr oder weniger fein in die Länge gestreift (Fig. 6, 7.). Andere Stacheln (Fig. 8) entsprechen mehr dem *Sp. (acanthias) marginatus* REUSS (T. IV. f. 10); beide Ränder sind scharf, der andere durch eine Leiste bezeichnet, die über der Basis des Stachels aufhört, jedoch tiefer herabgeht, als bei den REUSS'schen Abbildungen. Auch sind die hiesigen Stacheln länger und die Ränder weniger schnell convergirend (T. X. f. 8). — Ausserdem fanden sich noch zwei Bruchstücke, die von diesen Formen ganz abweichen. Das eine (f. 9. a. b.) ist etwas gebogen, im Durchschnitte kreisrund und mit deutlichen Längsfurchen bedeckt, aber unten abgebrochen, das zweite dagegen (f. 9. c. d.) ist ein unteres Stück, an dem die Stelle, wo der Stachel in die Haut eingesenkt war, noch zum Theile sichtbar ist. Es unterscheidet sich von dem ersten dadurch, dass die Furchen breiter und flach sind, und nicht ganz senkrecht herabgehen, sondern eine kleine Neigung zum Spirale zeigen.

Alle diese Reste sind aus dem Kreidemergel von Lemberg, wo Bruchstücke der Art nicht selten vorkommen.

B. Ganoiden.

Bloss undeutliche Reste von Koprolithen, die von denen von *Macropoma Mantelli* AG. nicht verschieden scheinen.

C. Ctenoiden.

Schuppen.

Der Lemberger Kreidemergel ist ziemlich reich an Fischschuppen, die theils einzeln, theils in längliche Haufen vereinigt vorkommen, wo sie ganz regellos unter einander geworfen erscheinen, so dass sich die Gestalt des Fisches niemals auch nur annähernd bestimmen lässt. Dieses und der Umstand, dass mir das AGASSIZ'sche Werk über die fossilen Fische nicht zugänglich ist, veranlasst mich, mich auf eine blosse Beschreibung und Abbildung der gefundenen Reste zu beschränken.

1.) Einzeln im Gesteine zerstreut und ziemlich selten finden sich grosse elliptische Schuppen, die 20—24 Mill. hoch, und 12—14 Mill. lang werden. Die Vorderseite ist sehr wenig abgerundet und mit 22 freien strahligen Rippen versehen, die am einfachen Rande aufhören. Die Hinterseite ebenfalls gerundet, aber der Rand etwas aufgerichtet und mit zahlreichen erhöheten Linien versehen, die dem Rande ein fein gezähneltes Ansehen geben (T. X f. 10).

Vielleicht *Beryx ornatus* AG.

Sowohl in Nagorzany als auch bei Lemberg.

2.) Andere Schuppen sind länglich vierseitig, alle Seiten fast geradlinig, nur der Vorderrand in der Mitte, dem Nahrungscanal entsprechend, etwas nach Aussen ausgebogen. Die hintere Seite ebendaselbst etwas ausgebuchtet; und der Hinterrand fein

gezähnelt, die übrigen Ränder ganz, Oberfläche glatt, nur mit schwachen concentrischen Streifen, parallel dem Vorder- und den Seitenrändern. Der Mittelpunkt dieser Streifung ist dem Hinterrande sehr genähert, der Nahrungskanal stark.

(T. X fig. 11). Von Lemberg.

D. Cycloiden.

Schuppen.

1.) Die erste Form, die gleichfalls nur vereinzelt vorkömmt, ist halbkreisförmig, hinten stark abgerundet, vorn abgestutzt, mit vier breiten flachen Radialfalten, die am Rande als breite Zähne erscheinen. Die vordere Hälfte der Schuppe ist dem Vorderrande parallel, sehr fein gestreift, die hintere Hälfte hingegen glatt und glänzend. — Höhe 8, Länge 7 Mill. — Die Schuppen der Seitenlinien haben einen deutlichen Nahrungskanal, der länglich viereckig und oben ganz flach ist. (T. X. f. 12. a. b.) Lemberg.

2.) Andere Schuppen sind etwas grösser, fast vierseitig mit abgerundeten Ecken, vorne höher als hinten, indem die Seitenränder von dem Vorderrande zuerst etwas parallel laufen, dann aber convergiren, und in den abgerundeten und ungezähnten Hinterrand übergehen. Der Vorderrand ist gerade und hat sechs ziemlich grosse Zähne als Enden von eben so viel breiten, aber sehr flachen Radialfalten, die in der Nähe des Hinterrandes entspringen. Der Punkt ihres Ursprunges ist auch das Centrum für die besonders in der Nähe des Vorderrandes starke concentrische Streifung, die gegen den Hinterrand immer schwächer wird und ganz verschwindet. Auch erscheinen diese Schuppen manchmal, besonders dort, wo der glatte Hintertheil der Schuppe anfängt, stark gekörnelt. (T. X. f. 13. a. b.)

Bei Lemberg selten.

3.) Die häufigsten Schuppen, die gewöhnlich in länglichen Haufen mit Gräthen und Wirbelknochen wie auch einzelnen Kopfknochen, jedoch stets so ohne Ordnung beisammenliegen, dass sich gar kein Schluss auf die Gestalt des Fisches wagen lässt, sind nur 5 Mill. gross, sehr dünn und durchsichtig und haben entweder gar keine concentrische Streifung, dagegen aber 4—5 feine kurze Radialrippen (fig. 14. a), oder sie haben keine Radialrippen, und sind in der vordern Hälfte sehr fein concentrisch gestreift (fig. 14. b).

Die mit diesen Schuppen vorkommenden Wirbel haben ganz die Gestalt einer Sanduhr, sie sind in der Mitte sehr eingeschnürt, so dass zwei Kegel entstehen, die mit den Spitzen zusammenstossen. Die beiden Enden der Wirbel, die Basen der beiden Kegel sind sehr tief ausgehöhlt. Längs dem ganzen Wirbelkörper laufen zwei sich gegenüberstehende breite Blättchen herab (T. X. f. 14. c). Endlich gibt T. X. f. 15 eine Abbildung des am besten erhaltenen der zerstreut vorkommenden Fischknochen. Ein breiter massiver Knochen, dessen Substanz ähnlich der der Schuppen und Wirbelkno-

chen, in eine braune durchscheinende glänzende Masse umgewandelt ist, hat an einer Seite ein breites, halbkreisförmiges Blättchen.

Die übrigen Fischreste sind zu unvollständig und zu schlecht erhalten, um eine Beschreibung und Abbildung möglich zu machen.

Subregnum II.

Entomozoa. Kerbthiere.

A. Crustacea.

I. Lophyropoda.

Genus *Cytherina* LAMARCK.

1.) *C. subdeltoidea* MÜNST. T. X. f. 18.

MÜNSTER in LEONH. und BRONN Jahrb. 1830 p. 64.
RÖMER l. c. p. 105. T. XVI. f. 22.
REUSS l. c. p. 16. T. V. f. 38.

C. testa ovato-trigona, convexa laevi, latere altero rotundato, altero producto. — Länge 1 — 1,5 Mill., Länge zur Breite wie 100:50—75.

Die hiesigen Exemplare unterscheiden sich von den von REUSS und RÖMER abgebildeten nur dadurch, dass die Spitze des einen Endes weniger stark hervortritt. Es sind die grössten der hiesigen Cytherinen, gewöhnlich 1 Mill. lang, eirund-dreiseitig, halb so breit als lang, stark gewölbt, die Wölbung nach allen Seiten gleichmässig abfallend. Das eine Ende ist abgerundet, das andere mehr oder weniger verlängert. Die Oberfläche glatt.

Ist häufig im Kreidemergel von Lemberg. Nach RÖMER im Pläner von Strehlen und in seinem untern Kreidemergel von Lemförde, nach REUSS durch die ganze böhmische Kreideformation allgemein verbreitet, bis in die Exogyren-Schichten hinab, besonders häufig aber in den Plänerschichten.

2.) *C. parallela* REUSS. T. X. f. 19.

REUSS geognost. Skizzen. II. p. 217.
— böhm. Kreideversteinerungen p. 16. T. V. f. 33.

C. testa subquadrangulari, elongata laevi, marginibus superiore et inferiore subparallelis, lateribus aequalibus rotundatis. — Länge 0,75 Mill. Länge zur Breite wie 100:40.

Kommt mit der REUSS'schen Abbildung ganz überein, ist länglich vierseitig, der obere und der untere Rand fast parallel, beide Enden fast gleich abgerundet. Manchmal trägt die Schale in der Nähe des einen Endes einen kleinen spitzigen Höcker. Glatte Oberfläche.

Ziemlich selten im Kreidemergel von Lemberg. Nach REUSS einzeln im oberen Plänerkalk von Kutschlin und im Plänermergel von Priesen, häufiger im untern Plänerkalk von Kostitz.

3.) C. acuminata m. T. X f. 16.

C. testa elongato-trapezoidali laevi, marginibus superiore et inferiore subparallelis, latere altero rotundato, altero oblique truncato. — Länge 0,75 Millim. Länge zur Breite wie 100 : 40.

Diese Species kömmt mit der Vorigen darin überein, dass der obere und der untere Rand parallel sind, unterscheidet sich aber wesentlich darin, dass das eine Ende schief abgestutzt ist, wodurch an dem einen Rande eine ziemlich scharfe Spitze entsteht. Oberfläche glatt.

Sehr selten bei Lemberg.

4.) C. complanata Reuss. T. X. f. 17.

Reuss geogn. Skizzen. II. p. 217.
— Kreideversteinerungen p. 16. T. V. f. 34.

C. testa elliptica, complanata laevi, nitida, latere utroque aequaliter rotundato. — Länge 1 Mill. Länge zur Breite wie 100 : 75.

Ist elliptisch, der obere und untere Rand gewöhnlich wenig, und gleichmässig convex, die beiden Enden ebenfalls gleichmässig abgerundet. Sehr wenig gewölbt. Die Oberfläche glatt und meist sehr stark glänzend.

Ziemlich häufig bei Lemberg.

Nach Reuss sehr häufig im untern Plänerkalk von Kosstitz, seltener im obern von Kutschlin und im Plänermergel von Priesen und Rannay.

II. Cirrhopoda.

Genus *Pollicipes* Lamarck.

1. P. glaber Römer. T. X. f. 20.

Römer l. c. p. 104. T. XVI. f. 11.
Reuss Kreideverst. p. 17 und p. 105. T. V. f. 45—49. T. XIII. f. 86—91. T. XXIV. f. 11. T. XLII. f. 17.

Bisher fand sich nur eine, jedoch sehr schön erhaltene hintere Seitenschale im sandigen Kreidemergel von Nawaria, welche zwar mit den bei Römer und Reuss abgebildeten nicht ganz übereinstimmt, jedoch nicht wesentlich abweicht, da überhaupt diese Species nach Reuss sowohl in der Grösse, als auch in Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit mannigfach wechselt.

Das hiesige Exemplar ist 20 Mill. lang und 12 Mill. breit, in der Form stimmt es am meisten mit der Abbildung bei Reuss auf T. V. f. 48.

Der Umriss ist ein Rhomboid mit nicht ganz gleichen Seiten, der Scheitel ist spitz und ziemlich stark nach rückwärts gebogen, von da läuft eine scharfe Kante in einer Bogenlinie zu dem untern Ende der Schale. Die vordere Fläche derselben ist eben, und endet vorne mit einer abgerundeten Kante, die hintere Fläche ist zuerst

sehr wenig gewölbt, dann etwas vertieft, und schliesst mit einer stark erhabenen runden Falte, die immer stärker werdend gleichfalls in einer Bogenlinie vom Scheitel herabläuft. Neben ihr zeigt sich noch eine Andeutung einer zweiten schwächeren Falte, die aber vor dem unteren Rande aufhört.

Die Oberfläche der ganzen Schale ist regelmässig mit feinen den unteren Rändern parallen Leistchen bedeckt, welche an der vorderen abgerundeten Scheitelkante am stärksten, gegen die Mittelkante immer schwächer werden, auf der hinteren Fläche hingegen sich ziemlich gleich bleiben. Die Zwischenräume sind viel breiter, flach und zeigen unter der Loupe einige sehr feine den Leisten parallele, und noch feinere dieselben kreuzende Streifchen.

Nach RÖMER im untern Kreidemergel am Lindener Berge bei Hannover, nach REUSS sehr häufig im untern Pläner kalk von Weisskirchlitz und nicht selten im untersten Pläner kalk der Schillinge bei Bilin und im Plänermergel von Luschitz und Kystra.

Hieher dürften auch die von KNER (l. c. p. 35) angeführten T. V. f. 12 abgebildeten Cirrhopoden-Reste angehören (von Nagorzany), welche aber von ihm zu *P. Maximus* Sow. gestellt werden. — Sowohl die Beschreibung als auch die Abbildung in SOWERBY's Min. Conch. Taf. 606 ist zu undeutlich, um darüber ein sicheres Urtheil fällen zu können. Die SOWERBY'sche Species ist aus der oberen Kreide von Norwich.

B. Annulata.

Genus *Serpula* LINNÉ.

1.) *S. heptagona* HAG. Taf. X. f. 21. a—d.

HAGENOW Monographie der Rügen'schen Kreideversteine. in LEONHARD's Jahrb. f. Miner. 1840. p. 669.
RÖMER l. c. p. 101.

S. tubo crasso, ab initio affixo, trigono, in dorso carina acuta munito, postea ascendente libero, septemcostato, costis rotundatis, apertura circulari. — Durchmesser der Röhre am Ende des angehefteten Theiles 6 Mill., Länge des angehefteten Theiles 15 Mill.

Die hiesigen Exemplare stimmen ganz mit HAGENOW's Beschreibung überein.

Die Röhre ist sehr dickschalig, anfangs angeheftet und scharf dreikantig, so dass der Querschnitt ein fast gleichschenkliges Dreieck bildet, dessen Basis die Anheftungsfläche anzeigt, die beiden andern Seiten des Dreiecks sind keine geraden Linien, sondern Bögen, in deren Mitte mit zunehmendem Wachsthume zwei abgerundete Rippen entstehen. — Die eine Seite der Anheftfläche löst sich früher ab als die andere, deren angeheftete Stelle um 6 Mill. länger ist, so dass die zuerst abgelöste Seite sich schon in zwei deutliche Kiele verwandelt hat, bevor auch die andere Seite sich erhebt und dann eine freie schwache Rippe bildet. Die Erhebung geschieht daher allmählig unter einem Winkel von 30°. Das angeheftete Stück ist etwas gekrümmt und scharf gekielt, der freie Theil läuft gerade fort, und der scharfe Rückenkiel wird flächer und rundet sich ab,

während die übrigen, anfangs nur schwachen Rippen sich schnell erheben, so dass die Röhre schon in einer Entfernung von 10 Mill. von ihrer gänzlichen Erhebung, von sieben gleichen abgerundeten Längsrippen bedeckt erscheint; der angeheftete Theil nimmt schnell, der freie hingegen sehr langsam an Dicke zu. Die einzelnen Wachsthumsfortsätze der Röhre sind 2 Mill. lang, trennen sich oft leicht, und sind manchmal auch von aussen als schwache Ringe erkennbar.

Diese Species ist ziemlich häufig im Lemberger Kreidemergel, wie auch im sandigen Kreidemergel von Nawaria, jedoch finden sich meistens nur Bruchstücke der freien siebenseitigen Röhre, die rückwärts die glatte concave Ansatzfläche, vorne die ebenfalls glatte convexe Mündung zeigen. — T. I. f. 21. a gibt die Abbildung der ganzen Röhre von der Seite gesehen, b, c und d sind Durchschnitte jener Stellen, auf die die punktirten Linien hinweisen, $\alpha\beta$ ist die Anheftfläche.

Nach Hagenow findet sich diese Species in der weissen Kreide der Insel Rügen. — *S. clavata* Kner (l. c. p. 36. T. V. f. 13) ist nichts anderes als ein unvollständiges Schalenstück dieser Species.

2.) *S. pentagona m.* T. X. f. 22. a, b, c.

S. tubo libero arcuato, intus circulari, extus longitudinaliter quinque-costato, costis parum elevatis, rotundatis, subspiralibus. — Durchmesser 2—3 Mill.

Diese Species ist gewöhnlich bogenförmig gekrümmt, langsam an Dicke zunehmend, frei, abgerundet, fünfseitig, durch abgerundete Rippen, welche sich längst der Röhre, aber nicht gerade fortziehen, sondern eine sehr auseinander gezogene unregelmässige Spirale bilden, auch selbst oft an Dicke und Höhe sehr wechseln, manchmal auf ganze kleine Strecken ganz verschwinden, so dass die Oberfläche sehr unregelmässig erscheint. Bei anderen Exemplaren ist der Verlauf der Rippen dagegen regelmässig spiral, wie es die Abbildung zeigt. Etwas vor der Mündung, an der die Schale etwas verdickt ist, nehmen die Rippen plötzlich eine gerade Richtung an, und gehen so bis zur convexen Mundfläche. Der Durchschnitt bildet überall ein regelmässiges Fünfeck mit abgerundeten Ecken und concaven Seiten.

Ziemlich selten im Kreidemergel von Lemberg. Von *Serpula subtorquata* Münst., wie diese Species durch Römer und Reuss charakterisirt wird, unterscheidet sich die eben beschriebene Art sehr durch die abgerundeten wenig erhabenen und spirallaufenden Rippen. Die Originaldiagnose und Abbildung bei Goldfuss kenne ich nicht, vielleicht stimmt die Lemberger Species besser damit, was ich fast vermuthen möchte, da der Name *subtorquata* auf einen solchen Verlauf der Rippen deutet.

3.) *S. quadrangularis* Römer. T. X. f. 24. a. b.

Römer l. c. p. 100. T. XVI. f. 4.

S. tubo libero, arcuato, intus circulari, extus quadrato, costis longitudinalibus quatuor rotundatis, sulcis intermediis parum profundis. — Durchmesser 2 Mill.

Röhre frei, bogenförmig gekrümmt, sehr langsam an Dicke zunehmend, rechtwinkligvierseitig, gleichseitig, die Seitenflächen durch eine Längsfurche ausgehölt, die Kanten abgerundet, innen kreisrund. Unter jeder der Kanten zeigt sich zuweilen an den Bruchflächen ein, wie es scheint, mit Mergelmasse ausgefüllter kleiner Punkt. Oberfläche sehr fein gerunzelt, diese Runzelung gewöhnlich nur unter der Loupe sichtbar. Von *S. tetragona* Sow. unterscheiden diese Species die abgerundeten Kanten, doch scheint mir auch die *Serpula*, die REUSS als *S. tetragona* Sow. auf T. XII. F. 26 abbildet, von der SOWERBY'schen Species verschieden.

Ziemlich selten im Kreidemergel von Lemberg.

4.) Serpula? T. X. f. 25 a, b, c.

Ziemlich häufig finden sich im Lemberger Kreidemergel, meist zu mehreren zusammengehäuft, 1—2 Mill. dicke, dünnschalige schnell an Dicke zunehmende glatte Kalkröhren, verschiedentlich gebogen und meist stellenweise verdrückt, so dass eine genauere Bestimmung nicht möglich ist. Alle zeigen unter der Loupe feine vertiefte Ringe in ziemlich gleichen Abständen.

5.) S. gordialis SCHLOTH. nach KNER (a. a. O. p. 36) nicht häufig und nur in kurzen Bruchstücken bei Nagorzany. Das T. I. f. 23 abgebildete Bruchstück dürfte dieser Art angehören.

6.) S. umbilicata HAG.

GEINITZ tab. 16. f. 24.

Nach Professor KNER bei Nagorzany (l. c. p. 36).

Genus *Talpina* HAG.?

1.) T. solitaria HAG.

HAGENOW l. c. Jahrb. 1840. p. 671.

Nur einmal fand ich einen Belemniten, der an seiner Aussenfläche die feinen fadenförmigen, hier von rothem Eisenoxyd erfüllten Canäle zeigt, welche sich stets einfach bleibend hin und her schlängeln, bald tiefer herabgehen, bald mehr oberflächlich liegen.

Die Oberfläche dieses Belemniten zeigt, was ich sonst bei keinem der hiesigen Belemniten, wohl aber häufig auf den Schalen von *Ostrea vesicularis* gesehen, den beginnenden Verkieselungsprocess durch Bildung von concentrischen Kieselringen, welche hier tief in die Substanz des Belemniten eingegriffen haben, und durch ihr Verschmelzen in einander mannigfache rosenähnliche Formen bilden.

Ob jene fadenförmigen Canäle wirklich einem Parasiten angehören, lasse ich ganz dahingestellt.

Subregnum III.

Malacozoa Bl. Weichthiere.

Erste Abtheilung: *Cephalophora.*

Cl. I. *Cephalopoda Cuv.*

1. Ordnung. *Acetabulifera Ferussac.*

Fam. *Belemnitidae d'Orb.*

Genus *Belemnitella* d'Orb.

1.) B. mucronata d'Orb. *Paléontologie française, Terrains crétacées I. p. 6. Pl. 7.*

Belemnites mucronatus Schlotth.
— — Bronn Lethaea II. p. 716.

wo auch die Synonymen zu finden.

Diese für die oberste Abtheilung der Kreide charakteristische Species findet sich überall im Lemberger Kreidemergel sowohl in Lemberg selbst, als auch bei Lipniki, Derewacz, Nagorzany und Nawaria.

Charakteristisch für obere Kreide kommt diese Species in der weissen Kreide in Frankreich, England, auf Möen und Rügen, im Kreidetuff des Petersberges bei Mastricht, im Kreidetuff von Schweden, und in der weissen Kreide von Grodno und Simbirsk von Russland vor. Bronn (Lethaea p. 718) citirt sie auch aus Kreidemergeln von Westphalen, Quedlinburg und Hildesheim, Römer hingegen nur aus der weissen Kreide auf Rügen. Merkwürdig ist, dass sie in Böhmen nicht vorkommt.

2. Ordnung. *Tentaculifera d'Orb.*

Familie der *Nautilidae d'Orb.*

Genus *Nautilus* Lam.

1.) N. elegans Sow.

Sow. Min. Conch. T. 116.
d'Orb. Paléont. franç. I. p. 87. Pl. 19.

Stark gewölbt, die Oberfläche mit tiefen zurückgebogenen Furchen bedeckt, die auch auf den Steinkernen sichtbar bleiben. Der Nabel nur eine leichte Vertiefung, die Mündung breiter als hoch, halbmondförmig, die Kammerwände äusserlich wenig gebogen, Sipho im äussern Drittheil der Kammern.

Selten bei Lemberg, auch nicht häufig bei Nagorzany. Findet sich nach Sowerby im Kreidemergel von Ringmer in Sussex, in Frankreich nach d'Orbigny in der chloritischen Kreide von Rouen, in der *craie tufau* an mehreren Orten, im Grünsand von Cassis und Perte du Rhone, und im Baculitenkalk von Ste. Colombe. Nach Römer

in Deutschland durch die ganze Kreide von den oberen Kreidemergeln herab bis in den Hilsthon. Nach REUSS sehr häufig im Plänerkalk von Hundorf, Kutschlin und Teplitz, im Plänersandstein von Trziblitz und bei Prag, im Grünsandstein von Laun, Czecziz und Malnitz.

2.) *N. galicianus m.* T. X. f. 26.

N. testa compressa, discoidea, laevigata, umbilicata, anfractibus altitudine celeriter increscentibus, apertura oblonga, compressa; septis arcuatis, in umbilico, lateribus et in dorso retroflexis; siphunculo? — Durchmesser 75 Mill. Dicke an der Mündung 20 — 27 Mill.

Sehr stark seitlich zusammengedrückt, fast scheibenförmig, Windungen ganz umschliessend, so dass der Nabel nur als eine leichte Vertiefung sichtbar ist; die Höhe der Windungen nimmt sehr schnell zu, so dass der Nabel im ersten Drittheil der Höhe liegt. — Die Oberfläche ist glatt, die Kammerwände bilden zuerst im Nabel eine Biegung nach vorn, dann eine ziemlich tiefe und breite Bucht nach hinten, wenden sich in der halben Höhe der Windung wieder nach vorne, und bilden endlich am Rücken wieder einen breiten flachen Sinus. Die Seiten sind fast flach, der Rücken scharf gewölbt, fast gekielt. Die Mündung stark seitlich zusammengedrückt, doppelt so hoch als breit. Die frühere Windung nimmt ungefähr ein Drittel der Höhe der Mündung ein. Lage des Sipho nicht sichtbar.

Diese Species ist unter den Nautilen der Kreide am meisten verwandt mit *Nautilus Fleuriauianus* D'ORB. (Pal. franç. I. Pl. 15) und *Nautilus Sowerbianus* D'ORB. (Pal. franç. I. Pl. 16) unterscheidet sich aber vom ersten durch die nur halb so bedeutende Grösse, noch flachere Form und durch die Form der Kammerwände, welche bei *N. Fleuriauianus* nur einfache nach rückwärts gerichtete Bogen bilden, wogegen *N. Sowerbianus* dreimal so gross, und gleichfalls viel dicker ist als die hiesige Species. Auch sind bei *N. Sowerbianus* die Kammerwände viel mehr genähert.

Der *N. galicianus* erscheint selten im Kreidemergel von Lemberg. Viel reicher als der Kreidemergel von Lemberg selbst ist der von Nagorzany an Nautilen, welche auch durch ihre bedeutende Grösse merkwürdig sind. — Hr. Professor KNER hatte mehr Gelegenheit gehabt, dieselben zu studiren, daher ich auf das verweise, was er hierüber (a. a. O. p. 6 und 7) gesagt hat. — Er citirt aus der Kreide von Nagorzany ausser dem *Naut. elegans* SOW. noch:

3.) *N. simplex* SOW.

4.) *N. vastus* KNER (l. c. p. 6. T. I. f. 1).

5.) *N. patens* KNER (l. c. p. 7. T. I. f. 2).

2. Familie: *Ammonidae.*

Genus *Ammonites* Bruguière.

1.) *Amm. falcatus* Mant.

Amm. falcatus und *curvatus* Mant. Geol. of Sussex p. 117 und 118. T. XXI f. 6. 12 und 18.
dto. Sowerby Min. Conch. T. 579. f. 1—3.
dto. Römer l. c. p. 88 und 89.
dto. *Mant* d'Orb. Pal. franç. I. p. 331. Taf. 99.

Die Reste aus dem Lemberger Kreidemergel, welche ich hieher zähle, gleichen der Abbildung von Sowerby T. 579 f. 1, von der sie sich nur durch das Vorhandenseyn kleiner Knoten am Ende der Rippen unterscheiden, und den Abbildungen von d'Orbigny P. 99 f. 1 und 2; sind sehr flach, 45 Mill. gross und zeigen die charakteristischen zahlreichen, in der Mitte sichelförmig gebogenen und gegen den Rand mit Knoten endenden Rippen des *Amm. falcatus.*

Selten im Kreidemergel in der Nähe der Schwimmschule in Lemberg. Nach Sowerby im Kreidemergel von Middleham (*Amm. falcatus*) und in der Kreide von Hamsey (*Amm. curvatus*). Nach Römer der erste im Grünsand der Waterlappe. der zweite im Pläner bei Langelsheim unweit Goslar, nach d'Orbigny in der chloritischen Kreide an mehreren Orten in Frankreich.

2.) *Amm. diverse-sulcatus m.* T. X. f. 28.

Amm. testa discoidea, maxime compressa, transversim inaequaliter sulcata sulcis in juventute circa umbilicum paucioribus, distantibus flexuosis, versus dorsum per divisionem et insertionem multiplicatis, postea subaequalibus tenuioribus, valde approximatis, umbilico parvo, anfractibus compressis, ultimo $\frac{5}{10}\frac{5}{0}$, *appertura compressa, dorso rotundato.* — Durchmesser 42 Mill. Dicke 5 Mill. Höhe der letzten Windung 23 Mill.

Scheibenförmig, sehr stark zusammengedrückt mit fast flachen Seiten, fast ganz involut mit nur kleinem Nabel. Oberfläche mit feinen gebogenen Radialfurchen geziert. Diese sind auf den ersten 2 Drittheilen der allein sichtbaren letzten Windungen, zunächst dem Nabel entfernt von einander, und vermehren sich anfangs erst in der Nähe des Rückens durch Dichotomie und Einsetzung kurzer Furchen. Diese Vermehrung der Furchen geht immer tiefer gegen den Nabel hinab, und beginnt am Ende des zweiten Drittheils des letzten Umganges schon in der Mitte der Höhe desselben, — dann treten plötzlich zahlreiche, feine sehr genäherte Furchen auf, die die ganze Höhe des Umganges ganz gleichmässig bedecken, indem dort, wo durch die Entfernung vom Nabel der Zwischenraum zwischen zwei Furchen sich zu erweitern beginnt, gleich eine neue dazwischen entsteht. So kommt es, dass zwei Stücke eines und desselben Exemplars ein ganz verschiedenes Aussehen haben.

Bruchstücke sind ziemlich häufig im Kreidemergel von Lemberg, besser erhaltene Exemplare sehr selten.

Zu dieser Species scheint auch das T. XI. f. 3 abgebildete verkieste Stück der letzten Windung eines Ammoniten gehören, welches bloss die feinen gleichen Radialstreifen zeigt, womit die Oberfläche dieser Species in höherm Alter geziert erscheint. Wenigstens stimmt die zusammengedrückte schneckenförmige Gestalt und die Beschaffenheit der Radialstreifen gut damit. — KNER's *Scaphites tenuistriatus* l. c. p. 10. T. I. f. 5 gehört wohl hieher. Möglich, dass die ganze Species ein Scaphit ist, aus den bisher bekannten Exemplaren lässt sich diess aber nicht entscheiden.

3.) *Amm. Cottae* RÖMER Var.? T. I. f. 27.

Der Abdruck eines sehr flachen Ammoniten, der durch die Beschaffenheit seiner Radialrippen ausgezeichnet ist. Diese sind sehr fein, beginnen am Nabel mit kleinen Knötchen, sind ziemlich entfernt von einander, biegen sich gegen die Mitte nach vorne, dichotomiren dort und machen dann eine Biegung nach rückwärts, worauf sie in der Nähe des Rückens wieder dichotomiren, sich auch durch Einsetzung kurzer Rippen vermehren und am Rücken stark nach vorwärts biegen, so dass diesem entsprechend der Rücken der Schale an der Mündung als starker Schnabel vorragt, was dieser Ammonit mit *Amm. varians* SOW. und *Amm. cristatus* DELUC gemein hat. — Sowohl die Grösse als auch die Zertheilung der Falten stellt diesen Ammoniten sehr nahe zu *Amm. Cottae* RÖM. (l. c. p. 86. Taf. XIII. f. 4 und REUSS l. c. p. 21. T. VII. f. 11), von dem er wahrscheinlich nur eine Varietät darstellt, die sich dadurch unterscheidet, dass die Falten am Nabel kleine übrigens undeutliche Knötchen tragen und gegen den Rücken viel stärker nach vorne gerichtet sind.

Ein anderes Bruchstück dagegen stimmt ganz mit der Abbildung von RÖMER und REUSS überein.

Amm. Cottae nach RÖMER im Pläner bei Teplitz und Oppeln, nach REUSS im Plänermergel bei Priesen und Postelberg und im Plänerkalk von Hundorf.

Durchmesser 22 Mill., Dicke $3\frac{1}{2}$ Mill., Höhe der letzten Windung 10 Mill. Einmal im Kreidemergel von Lemberg.

4.) *Amm. Lewesiensis* SOW. D'ORB. l. c. pl. 101.

KNER l. c. p. 7.

Nach Professor KNER nur einmal bei Nagorzany vorgekommen.

5.) *Amm. sulcatus* KNER l. c. p. 8. T. I. f. 3.

Bei Nagorzany.

6.) *Amm. peramplus* MÜNST.

Nach Professor KNER l. c. p. 8 bei Nagorzany.

Genus *Crioceras* Leveillé.

Cr. plicatilis Kner.

Kner l. c. T. II. fig. 3.

Nach Professor Kner einmal in Nagorzany vorgekommen.

Genus *Hamites* Parkinson.

1.) *H. simplex* d'Orbigny. T. X. f. 32.

d'Orbigny Pal. franç. terr. cret. I. p. 550. P. 134. f. 12—14.

H. attenuatus Mant. Geol. of Sussex T. 23. f. 8—9 nicht aber *H. attenuatus* Sow. nach d'Orbigny. — Reuss stellt diese Species mit *H. ellipticus* Mant. zusammen, welcher jedoch nach Römer auf jeder Rippe jederseits einen Höcker trägt. — Ein Bruchstück mit weit von einander abstehenden etwas gebogenen Schenkeln, welches sowohl in den Grössenverhältnissen als auch in der Beschaffenheit der Rippen ganz mit der benannten Species übereinstimmt.

Nur einmal im Kreidemergel von Lemberg.

Nach d'Orbigny in der chloritischen Kreide in der Nähe von Rouen, auch in der weissen Kreide von Meudon und in der Kreide von Sussex. Nach Reuss selten im Plänermergel von Luschitz und Priesen.

2.) *H. rotundus* Sow.

Nach Professor Kner l. c. p. 12 einmal bei Nagorzany vorgekommen.

Genus *Scaphites* Parkinson.

1.) *Sc. aequalis* Sow. T. X. f. 31.

Sc. aequalis, *striatus* und *obliquus auct. s.* Sow. Min. Conch. T. 18. f. 1—7.
Bronn Leth. geogn. p. 728. Taf. 33. f. 8 und
d'Orb. Pal. fr. terr. cret. I. Pl. 129. f. 1—7.
Römer l. c. p. 90 (*Sc. aequalis* und *obliquus* als zwei verschiedene Species.)
Geinitz Petref. des sächs. Kreidegeb. p. 40.
Reuss l. c. p. 23.
Sc. striatus Mant. Kner l. c. p. 10.

Die hiesigen Exemplare sind alle, wie sie die Abbildung darstellt, klein, fein gerippt, und ohne alle Knoten, daher mit der Abbildung bei d'Orb. Pl. 129 f. 3 am meisten übereinstimmend, jedoch ohne die dort angegebene Verdickung und mit noch feinern Rippen.

Ziemlich selten im Kreidemergel von Lemberg.

In England im Grünsand von Yeovil, im Kreidemergel von Hamsey, Brighton und Lewes (Sussex) und in Kreide von Warminster (Mant. Sow.), in Frankreich nach d'Orbigny charakteristisch für die untern Schichten der chloritischen Kreide bei Rouen, Eroy, Lannoy und Uchaux, nach Römer im Pläner des Kromsberges bei Han-

nover, bei Iburg und bei Strehlen, nach HAGENOW in der Kreide auf Rügen. Nach GEINITZ bei Strehlen und Weinböhle, nach REUSS ziemlich häufig im Plänerkalk von Hundorf, Kutschlin, Trzembschitsch, im untersten Plänerkalk der Schillinge, und von Borżen bei Bilin, im Plänermergel bei Luschitz, Priesen u. a. O.

2.) *Sc. constrictus* D'ORB. T. X. f. 29, 30.

Amm. constrictus Sow. Min. Conch. T. 184 A. f. 1.
D'ORB. Pal. franç. Terr. cret. I. p. 522. Pl. 129 f. 8—11.
Amm. constr Sow. bei Pusch Paläont. Polens p. 159 T. XIV. fig. 3.
KNER l. c. p. 10.

Dieser Scaphit gehört zu den häufigsten Vorkommnissen des Lemberger Kreidemergels und variirt sehr in der Form. — Doch sind die Seiten stets mehr oder weniger eben, der Rücken hingegen abgerundet und variirt in der Breite, so dass der Durchschnitt der Schale bald eine breite Ellipse bildet, bald sehr zusammengedrückt ist, und zwei fast geradlinige parallele Seiten mit convexen Rücken hat. Die jungen Exemplare gleichen ganz einem kleinen mehr oder weniger flachen Ammoniten mit fast ganz umschliessenden Umgängen und flachen Radialrippen, die sich manchmal gegen den Rücken durch Einsetzung neuer vermehren. — Hierauf erscheinen stärkere, entfernt stehende dichotomirende Radialrippen, die dort, wo die fast ganz flachen Seiten in den gerundeten Rücken übergehen, mit starken spitzigen Knoten besetzt sind. Die Zahl dieser Knoten ist gewöhnlich zehn, es ist diess aber nicht, wie D'ORBIGNY angibt, immer der Fall, indem es selbst Exemplare gibt, die deren jederseits nur vier haben. Eben so ist es keine allgemeine Regel, dass sie gegen die Mündung immer stärker werden, im Gegentheile sind hier gewöhnlich die mittleren Knoten die stärksten. Oft zeigen diese Rippen auch um den Nabel mehr oder weniger starke Knoten. Im Rücken theilen sie sich auch hier in mehrere gleich weit von einander abstehende Rippen. Wo die Knotenregion, die bald noch in dem eingerollten, bald im gerade gestreckten Theile der Schale liegt, aufhört, treten die überall etwas gebogenen Radialrippen wieder immer näher zusammen und vermehren sich gegen den Rücken durch Dichotomie und Einsetzung neuer Falten, welche manchmal so zahlreich werden, dass an die Stelle der Rippen feine Streifen treten. Gegen die Mündung nimmt der Höhendurchmesser der Schale (vom Bauch zum Rücken) gewöhnlich ab, und die Mündung selbst zeigt als constantes Merkmal stets eine Einschnürung und inneren Wulst rings herum.

Diese Species erscheint in Frankreich in der chloritischen Kreide im Baculitenkalk von St. Colombe, sie ist nach PUSCH sehr häufig und charakteristisch für die Kreide bei Zamość, Udricza, Kazimierz.

Ausserdem citirt Professor KNER:

3.) *Sc. compressus* D'ORB. Pl. 128 f. 4, 5.

KNER l. c. T. I. f. 4. pag. 10 von Nagorzany.

4.) *Sc. tenuistriatus* Kn. T. I. f. 5 von Lemberg.

Wie oben erwähnt, wahrscheinlich zu meinem *Amm. diversisulcatus* gehörig.

5.) *Sc. tridens* Kn. T. II. f. 1. Ziemlich häufig in Lemberg.

6.) *Sc. trinodosus* Kn. T. II. f. 2. Häufig in Nagorzany.

Genus *Baculites* Lam.

Die Baculiten sind die häufigsten Conchylien des Lemberger Kreidemergels, wo sie stets als Steinkerne in der verschiedensten Grösse und Form vorkommen. Diese Steinkerne sind es, die Pusch, wie oben schon erwähnt, als Kerne von *Solen vagina* bestimmt hat, mit denen sie aber nichts gemein haben. Bei Lemberg selbst sind sie meist von Eisenoxydhydrat überzogen, welches auch die Kammerwände bildet, hier geschah also eine doppelte Umwandlung der Kalkschale, zuerst in Eisenkies, und dann durch Verwitterung in Eisenoxydhydrat, eine Umwandlung, welche sich nicht allein auf die Oberfläche beschränkt, sondern selbst ins Innere der Schale drang, so dass die Kammerwände beim Auseinanderbrechen der Schale als ein feiner rostrother Ueberzug erscheinen.

1.) *B. anceps* Lam. T. XI. f. 1. a—d und f. 2.

B. anceps, dissimilis und *vertebralis* Auct. nicht *Bac. vertebralis* Lam.
— Leth. Geogn. p. 732. T. 33. f. 5.
— d'Orb. Pal. franc. terr. cret. I. p. 565. Pl. 139. f. 1—7.

Zu dieser Species stellt Herr Professor Kner (l. c. p. 13) alle Baculiten, die sowohl bei Nagorzany als auch bei Lemberg vorkommen.

Auch ich muss mich hiermit, was die meisten der Nagorzanyer Exemplare betrifft, einverstanden erklären. Auf den ersten Blick fällt zwar eine Verschiedenheit auf, die man geneigt ist, für eine wesentliche zu halten, indem bei manchen Exemplaren der Querschnitt eiförmig, mit keilförmig zugespitztem Rücken und breiter Bauchfläche, bei andern aber verlängert elliptisch mit ganz gleicher Bauch- und Rückenseite erscheint. — Untersucht man aber die grossen Exemplare, welche einen Fuss und darüber lang sind, so sieht man, dass dieser Unterschied nicht wesentlich ist, indem beide Formen an einem und demselben Exemplare vorkommen, wie diess die auf Taf. XI. f. 1. b. c. d. verzeichneten drei Querschnitte, die von drei verschiedenen Stellen eines und desselben fusslangen Baculiten entnommen sind, nachweisen, von welchem fig. 1 die Seitenansicht eines Mittelstückes, fig. 2 die Lobenzeichnung, alles in natürlicher Grösse darstellt *).

*) Die Lobenzeichnung, welche Hr. Professor Kner (l. c. T. III. f. 1) gibt, ist zu undeutlich, und um so weniger verständlich, als daselbst weder Bauch- noch Rückenlinie angegeben erscheint.

Man sieht daraus, dass der Rücken in allen Altersstufen scharf bleibt, während der Bauch immer breiter und mehr abgerundet wird.

Sowohl die Höhe als die Dicke dieser Baculiten nimmt nur sehr allmählig zu (beide unter einem Winkel von 5°). Die Entfernung der einzelnen Kammerwände verhält sich zu der Höhe der Schale (vom Rücken zum Bauche) ungefähr wie 1:2—3, sie ist gleich der Höhe der Loben, so dass die Sättel der vorhergehenden Scheidewand die Loben der nächstfolgenden fast berühren. Die letzte leere Kammer war bei grossen Exemplaren 6 — 8 Zoll lang. — Die Lobenzeichnung, welche d'Orbigny (Pal. franc. terr. crét. Band I. T. 139 f. 7) gibt, stimmt mit der der hiesigen Exemplare wohl im Allgemeinen überein, weicht aber in manchen Einzelnheiten ab, wovon ich besonders die hervorhebe, dass die Loben der hiesigen Exemplare viel mehr und stärker ausgezackt sind. Der Dorsallobus ist auch hier der breiteste, der obere Seitenlobus dagegen der tiefste. Der Rückenlobus hat zwei breite Arme, die an ihrem Ende wieder in zwei getheilt sind, er ist etwas weniger tief als der obere Seitenlobus. — Der kleine Sattel zwischen beiden Armen des Dorsallobus hat nicht ganz die halbe Höhe des Rückensattels, und ist wenig gezackt. Der Rückensattel ist etwas niedriger und schmäler als der Seitensattel, er ist oben durch einen ziemlich tiefen Lobus in zwei Secundärsättel getheilt, wovon der eine zwei- der andere dreigetheilt ist, während auch die Seiten stark hervortretende gezackte Secundärsättel tragen. — Der obere Laterallobus ist tiefer aber weniger breit als der Dorsallobus, auch er ist an seinem Ende durch einen hohen schmalen Zwischensattel in zwei gezackte Arme getheilt. Der Lateralsattel hat im Allgemeinen dieselbe Form, die der Dorsalsattel zeigt, wie dieser am Ende in zwei zweigetheilte Arme ausgehend, tragen seine Seiten jederseits drei gezackte Fortsätze, deren mittlerer bedeutend kleiner ist als die beiden andern. Der untere Seitenlobus erscheint in drei weniger tiefe ungleiche Arme getheilt, er ist selbst bedeutend weniger tief, aber eben so breit als der andere Seitenlobus. — Der Ventralsattel ist der niedrigste, durch einen deutlichen Lobus zweigetheilt mit zwei starken Fortsätzen an der Seite. Der Ventrallobus ist sehr klein und schmal.

Alle Exemplare sind vollkommen glatt, keiner zeigt die schiefen Runzeln der Oberfläche, welche aber nach d'Orbigny auch bei *Bac. anceps* nicht constant sind.

Bac. anceps erscheint sonst noch in Schweden in kohlenführendem Kreidekalke von Köpingen, nach Römer im obern Kreidemergel bei Aachen und Blankenburg, nach Reuss im Plänermergel Böhmens häufig, in Frankreich im Baculitenkalk von Valogne (Manche), welcher nach d'Orbigny den mittleren Lagen der chloritischen Kreide angehört, endlich nach Zeuschner *) im Kreidemergel mit grauen Feuersteinen von Minoga im Krakauischen.

*) Zeiszner Ogniwa formacyi kredy czyli opoki wyżyny Krakowskiej p. 11.

2.) *B. Faujasii* Lam. T. X. f. 33—36.

B. Faujasii und *vertebralis* Lam. nach Sow. Min. Conch. T. 592 f. 1.
B. Faujasii Lam. Römer l. c. pag. 95.
— Reuss l. c. p. 24. T. VII. f. 3.

Die meisten Baculiten der nächsten Umgegend von Lemberg, denen ähnliche von Nagorzany und Nawaria entsprechen, lassen sich mit der eben genannten Art keineswegs vereinigen und unterscheiden sich nicht bloss in ihrer Grösse, sondern in manchen wesentlichen Merkmalen von den eben beschriebenen, daher ich die vorzüglichsten Abänderungen derselbeu auf T. X. fig. 33—36 abgebildet habe, und deren Beschreibung in Kurzem folgen lasse.

Bei keiner dieser Formen lässt sich unter den vielen Exemplaren der verschiedensten Grösse, die ich gesehen, zwischen Rücken und Bauch auch nur der geringste Unterschied wahrnehmen, beide sind stets vollkommen gleich gestaltet. — Der Durchschnitt ist regelmässig elliptisch, aber variirt durch alle Zwischenstufen von der fast kreisförmigen bis zur sehr lang gestreckten Ellipse. — Die Grösse ist sehr verschieden, liegt aber doch innerhalb der Gränzen, welche die Fig. 33 bis 36 der Taf. X einschliessen. Die Lobenzeichnung ist nicht ganz deutlich erhalten, daher auch in den Figuren nur in ungefähren Umrissen angegeben. — Zu dieser Art gehören die meisten der Lemberger Petrefacte. besonders sind es die plattgedrückten Formen, welche durch die Verwitterung des Eisenkieses rothgefärbt an manchen Localitäten so häufig vorkommen, dass sich kaum ein Stück Kreidemergels auflesen lässt, dass nicht wenigstens ein Bruchstück eines Baculiten enthielte. Diese Steinkerne sind es, welche, da sie oft als blosse Kerne der letzten Kammer keine Spur einer Scheidewand zeigen, von Pusch in seiner geognostischen Beschreibung von Polen als Steinkerne von *Solen vagina* bestimmt wurden.

Ausserhalb der Gegend von Lemberg erscheint diese Species im Kreidetuff von Mastricht, nach Römer im oberen Kreidemergel bei Aachen und untern Kreidemergel bei Lemförde, nach Reuss selten und in Bruchstücken im Pyropenconglomerat von Meronitz, im Pyropensand von Trziblitz und im Plänermergel von Priesen.

Reuss's *B. rotundus* (l. c. p. 24 T. VII. f. 4) ist wohl kaum davon verschieden.

Genus *Aptychus* v. Meyer.

A. cretaceus? v. Münster. T. X. f. 30. Nat. Grösse.

A. cretaceus Reuss l. c. p. 24. T. VII. f. 13
Anatifa convexa Römer l. c. p. 103. T. XVI. f. 7.

Zu dieser Gattung gehört wohl eine Schale, welche mit ihrer Oberfläche im Gesteine festgewachsen bloss die Innenseite zeigt. — Sie stimmt in der Form und Grösse ganz mit der Reuss'schen Abbildung und Beschreibung, nur zeigt sich an der längern Seite, mit der gewöhnlich zwei Aptychusschalen an einander gränzen, eine von dem rechten Winkel ausgehende immer breiter werdende Leiste, die ganz flach, an der Wöl-

bung der übrigen Schale keinen Antheil nimmt und in eine stumpfe Spitze endet. Die concentrischen Runzeln zeigen sich auch auf der Innenseite. Die Schale ist braun, hornartig.

Ein einziges Mal im Kreidemergel von Lemberg vorgekommen.

Classis II.

Gasteropoda Cuv.

Ordnung. *Pectinibranchiata* Cuv.

Familie der *Paludinidae* d'Orb.

Genus *Turritella* Lam.

1.) *T. Leopoliensis m.* T. XI. f. 4.

T. testa minima, acute conica, anfractibus 6 convexiusculis bicarinatis, carinis linearibus, subaequalibus. — Länge 2—3 Mill.

Diese Species, die im Lemberger Kreidemergel nur sehr selten, und immer in Eisenkies verwandelt vorkommt, gehört zu den kleinsten Arten dieser Gattung, denn sie ist nur 2—3 Mill. lang und erst unter einer starken Loupe wird die Beschaffenheit der Oberfläche sichtbar. Es erscheinen dann zwei feine linienförmige Kiele, welche längs der Windungen fortlaufen, und von einander eben so weit abstehen, als von den Nähten.

2.) *T. bigemina* Kner.

Kner l. c. p. 14. T. III. f. 2.

3.) *T. velata* Münster Var.

Kner l. c. p. 11.

Beide nach Professor Kner selten im Kreidemergel von Nagorzany.

Genus *Scalaria* Lam.

1.) *Sc. Polenburgii m.* T. XI. f. 6.

Sc. testa exigua, aciculata, spira angulo 17°, anfractibus 8 convexiusculis, transversim acute costatis, costis flexuosis, distantibus ante suturam utrinque evanescentibus, interstitiis planis, longitudinaliter tenuistriatis.

Dim. Länge 6 Mill. — Höhe der letzten Windung $1\frac{1}{2}$ Mill.

Klein, mit spitzthurmförmigen Gewinde, und 8 allmählig an Höhe zunehmenden wenig convexen Windungen. Quer über die Windungen laufen scharfe, etwas gekrümmte nach vorne gerichtete Rippen die beiderseits vor der Naht aufhören; sie stehen ziemlich entfernt von einander, so dass nur ungefähr 8 Rippen auf einen Umgang

kommen, die Zwischenräume zwischen den Rippen sind fein längs gestreift, die Rippen selbst glatt.

Unter den bekannten Scalarien der Kreide stimmt diese Art am meisten mit *Scalaria pulchra* Fitton (Geinitz Charakt. d. sächs. Kreidegebilde p. 45. T. XV f. 14, 15), ist aber noch spitzer und kleiner, auch erwähnt Geinitz keiner Längsstreifen zwischen den Rippen.

Von *Scal. albensis* d'Orb. (l. c. Pl. 154 f. 4. 5) unterscheidet sie die ungleich geringere Grösse.

Taf. XI f. 6 gibt die Abbildung dieser Species und zwar bei a in natürlicher Grösse, bei b vergrössert und bei c bloss eine Windung noch stärker vergrössert.

Benannt habe ich diese Art, die im Kreidemergel von Lemberg nur sehr selten vorkommt, nach einem Freunde, dem für die Geographie unseres gemeinsamen Vaterlandes sehr verdienten und zugleich gefeierten polnischen Dichter Vincenz Pol von Polenburg.

2.) *Sc. Leopoliensis m.* T. XI. f. 5 in nat. Grösse.

Sc. testa acutoconica, spira angulo 40°, anfractibus 5 convexis, transversim costatis, longitudinaliter tenuistriatis, costis rotundatis arcuatis.

Dim. Länge 10 Mill. Höhe der letzten Windung 5 Mill.

Schale verlängert-kegelförmig, mit 5 bauchigen Windungen, die ziemlich schnell an Höhe zunehmen, so dass die letzte fast so hoch ist, als alle übrigen zusammengenommen. 16 bis 18 abgerundete Querrippen befinden sich auf jeder Windung, feine Längslinien ziehen über sie selbst und ihre Zwischenräume, die kaum breiter sind als die etwas bogenförmigen nicht nach vorne gerichteten Rippen.

Sehr selten bei Lemberg.

3.) *Sc. Dupiniana* d'Orb.?

d'Orb. l. c. II. p. 54. Pl. 154. f. 10—13.
Kner l. c. p. 14. Taf. III. f. 3.

Nach Kner sehr selten bei Nagorzany, nach d'Orbigny charakteristisch für Gault, in welchem sie in Frankreich an vielen Orten vorkömmt.

Die Nagorzaner Species dürfte wohl von der französischen verschieden seyn.

Familie der *Acteonidae d'Orb.*

Genus *Volvaria* Lam. nach d'Orbigny's Begränzung.

Hiernach bleiben (siehe d'Orb. Pal. fran. terr. crét. II. p. 114) diesem Genus nur jene Arten, deren Oberfläche durch punctirte Spiralstreifen*) geziert, und deren Spin-

*) d'Orbigny nennt sie *stries transversales*. mir erscheint die Beziehung der Verzierungen der Oberfläche auf die einzelnen Windungen, denen sie angehören, natürlicher, und so nenne ich mit

delfalten schief sind, während die glatten Arten mit queren Spindelfalten sein Genus *Acteonella* bilden. — Nach dieser Bestimmung gehört auch KNER's *Acteonella faba* nicht zu *Acteonella* sondern zu *Volvaria*.

1.) V. cretacea m. T. XI. f. 7. Nat. Grösse.

V. testa ovato oblonga, spira involuta, antice elongata acuminata, postice obtusa, anfractu ultimo transversim tenuiter costulato et longitudinaliter tenuissime striato, apertura angustata, columella elongata acuminata. — Länge 16 Mill. Breite 7 Mill.

Verlängert eiförmig, doppelt so lang als breit, ganz eingerollt, die Windungen nehmen so schnell an Höhe zu, dass statt des Gewindes eine kleine Vertiefung erscheint. Die Spindel ist verlängert und nach vorne gebogen. Mundöffnung schmal, die äussere Lippe scheint ohne Wulst, ist aber nicht deutlich erhalten, so wie auch die Stelle der Spindelfalten von Gestein bedeckt ist.

Die Oberfläche ist mit 40 – 50 feinen Spiralfurchen bedeckt, wodurch sich eben so viel flache abgerundete Längsrippen bilden. Ueber diese laufen sehr zahlreiche noch feinere Querstreifen, welche durch ihre Kreuzung mit den Längsfurchen diesen ein fein punktirtes Aussehen geben. Diese ganze Oberflächenbeschaffenheit ist aber nur unter der Loupe sichtbar, dem unbewaffneten Auge erscheint die ganze Schale glatt.

Ist nur einmal im Kreidemergel von Lemberg vorgekommen.

2.) V. (Acteonella) faba? KNER l. c. p. 15. T. III. f. 4 von Nagorzany ist von der Vorigen vielleicht nicht verschieden, doch sind die Längsfurchen nach der Zeichnung viel stärker und seltener und durch keine Querlinien durchkreuzt.

Genus *Avellana* D'ORB.

1.) A. Archiaciana D'ORB.? (Pal. fr. Terr. crét. T. II. p. 137. Pl. 169. f. 7—9).

Hierher dürfte eine kleine, nur zum Theil erhaltene Schnecke gehören, deren letzte Windung gross, ziemlich convex und mit ungefähr 20 feinen Längsfurchen bedeckt ist. Die Höhe der bloss erhaltenen letzten Windung ist 7 Mill., welche Grösse der D'ORBIGNY-schen Species entspricht, so wie auch die geringere Zahl der Längsfurchen diese Schnecke von der nächstfolgenden Species unterscheidet.

Einmal im Kreidemergel von Lemberg. Nach D'ORBIGNY in dem rothen Kreidesandstein des Aachner Waldes, welchen er zur chloritischen Kreide rechnet.

BRONN jene Streifen, die der Richtung der Windungen folgen, Spiral- oder Längsstreifen, die dieselben durchkreuzenden aber Querstreifen.

2.) A. Cassis d'Orb. (Pal. franç. Terr. crét. T. II. p. 138. Pl. 169. f. 10—13).

(*Cassis avellana* Brong. und Passy nach den Citaten bei d'Orb.)
Kner l. c. p. 15. T. III. f. 5.

Mehr oder weniger bauchig, vier wenig convexe Windungen, wovon die drei ersten sehr wenig sichtbar sind, indem die letzte über $\frac{5}{6}$ der ganzen Höhe einnimmt. 25—30 flache, abgerundete Spiralrippen auf der Oberfläche der Schale, die durch feine Furchen von einander getrennt sind. Quer über dieselben laufen, etwas nach rückwärts gerichtet, sehr feine und sehr genäherte vertiefte Querlinien, welche auf dem Rücken der Längsrippen gewöhnlich wenig sichtbar, den Zwischenräumen derselben ein punktirtes Aussehen geben. Sie sind so fein, dass sie mit unbewaffnetem Auge schwer sichtbar sind, an vielen Exemplaren sind sie auch gar nicht mehr zu erkennen, während die andern immer deutlich bleiben. Mündung so hoch als die letzte Windung und ziemlich breit. Die Beschaffenheit der äussern Lippe an den hiesigen Exemplaren nicht deutlich. Spindel mit mehreren scharfen schiefen Falten.

Höhe der letzten Windung 13—20 Mill.

Ziemlich selten im Kreidemergel bei Lemberg, häufiger im harten Kreidemergel von Nagorzany.

Bezeichnet nach d'Orbigny in der chloritischen Kreide die Zone des *Ammonites Rhotomagensis* und *Turrilites costatus* am Berge St. Catherine bei Rouen bei Cassis (Bouches du Rhône) und bei Malle unweit Grasse (Var).

Familie der *Naticidae d'Orb.*

Genus *Natica* Lam.

1.) N. excavata Mich. d'Orb. pl. 173. f. 1. p. 155.

2.) N. cassissiana? d'Orb. pl. 175. f. 1. 2. p. 166.

Nach Kner (l. c. p. 15) beide Arten ziemlich selten bei Nagorzany, sonst im Grünsande von Westphalen.

Nach d'Orbigny ist die erste charakteristisch für Gault, die zweite gehört den mittleren Lagen der chloritischen Kreide an.

Familie der *Trochidae d'Orb.*

Genus *Trochus* L.

1.) T. dichotomus m. T. XI. f. 8 vergrössert.

Tr. testa conica, anfractibus quinque convexiusculis, basi subangulatis, suturis distinctis, costulis quinque per numerosas strias transversales granulatis. Granulis costarum duarum superiorum majoribus remotioribus, trium inferiorum vero minoribus, transversis, acutis, valde numerosis.

Höhe 10 Mill. Breite 9 Mill.

Kegelförmig mit fünf sehr wenig convexen Windungen, die jedoch durch tiefe deutliche Nähte getrennt sind, Windungen oben an der Naht deutlich gerundet, unten mit einer Spur einer stumpfen Kante. — Basis und Mundöffnung unbekannt. Längs den Windungen ziehen sich fünf spirale Knötchenreihen, wovon die der zwei obersten der Spitze nähern Reihen stärker und entfernter stehend sind als die der drei übrigen Reihen. Diese Knötchen stehen auf fünf flachen Spiralrippen, an deren Durchschnittspunkten mit sehr zahlreichen scharfen schief nach hinten gerichteten Querstreifen, daher auch die Knötchen der drei unteren Reihen nicht rund, sondern scharf und nach der Richtung der Querstreifen in die Länge gezogen erscheinen. Diese Querstreifen sind zwischen den drei untern Längsrippen viel zahlreicher als in dem obern Theile der Windungen, wo sich öfters zwei in eine vereinigen, daher denn, wie schon erwähnt, die Knötchen der beiden obern Reihen stärker, mehr rund und seltener sind. In der untersten Reihe der letzten Windung befinden sich ungefähr 60 Knötchen.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

Diese Species hat viele Aehnlichkeit mit *Trochus Basteroti* BRONG., besonders wenn man nur die Beschreibungen, nicht aber die Abbildungen berücksichtigt. Sie ist aber kleiner, flächer und unterscheidet sich durch die viel zahlreichern, nicht runden sondern nach der Richtung der Querstreifen in die Länge gezogenen Knötchen, die Dichotomie der Querstreifen und die dadurch bedingte Verschiedenheit in der Grösse und Anzahl der Knötchen der verschiedenen Längsreihen.

2.) *Tr. fenestratus m.* T. XI. f. 9 vergrössert.

Tr. testa acute conica, anfractibus quinque convexiusculis, basi rotundatis, suturis distinctis, anfractibus per strias longitudinales et transversales aequaliter distantes fenestratis. Basi convexa striata.

Höhe 6—8 Mill. Durchmesser 5—6 Mill.

Fünf flachgewölbte, an der Basis abgerundete Windungen bilden die hochkegelförmige Schale, deren Basis ziemlich convex ist, die Nähte sind tief und deutlich. Die Windungen sind von ungefähr 8 flachen, gleichbreiten Spiralrippen bedeckt, die durch schmale Furchen von einander getrennt sind. Quer über diese Rippen laufen, der Mündung parallel, zahlreiche, flache Bögen, deren Convexität nach hinten gerichtet ist, feine Furchen bildend, welche gegen die Basis zu immer schwächer werden. Diese Querfurchen haben gleiche Breite und Tiefe mit jenen, die die Längsrippen von einander trennen, — dadurch entsteht ein feines Gitterwerk, dessen Maschen gleich gross, die Stäbe vertieft sind und die Zwischenräume als abgerundete Körner hervortreten. Bei manchen Exemplaren hören die Querfurchen nahe vor der Basis auf, dann erscheinen nur die obersten Rippen körnig, die der Basis, in welche die Windungen allmälig übergehen, nächsten hingegen einfach, wodurch sich diese Species dem *Tr.*

Sarthinus d'Orb. aus der untern chloritischen Kreide Frankreichs nähert. Die Basis selbst ist convex, mit ähnlichen einfachen nicht gekörnten Spiralrippen bedeckt. Mündung nicht sichtbar.

Nicht selten im Kreidemergel von Lemberg.

Die Unterschiede dieser Species von Aehnlichen ergeben sich aus der Beschreibung. Von *Trochus Basteroti* unterscheidet sie sich durch die um die Hälfte geringere Grösse, die zahlreichern Spiralrippen und convexe Basis, von *Tr. Sarthinus* d'Orb., mit dem diese Species auch in der Grösse und Form übereinstimmt, dadurch, dass gewöhnlich alle Rippen gekörnelt sind, auch sind die Rippen nicht hoch.

3.) *Tr. echinulatus m.* T. XI. f. 10. a. in nat. Grösse, b. ein Stück vergrössert.

Tr. testa depresso-conica, anfractibus quatuor complanatis, margine acute-carinatis, angulatis, costulis tribus applanatis notatis, costula superiore et inferiore echinata, intermedia granulata, carina anfractuum crenulata.

Höhe und Durchmesser gleich 9 Mill.

Niedrig kegelförmig, mit 4—5 ebenen, unten dicht an der Naht scharf gekielten Windungen, deren jede über die folgende etwas vorstehet, der Kiel durch niedrige aber scharfe entfernt stehende Spitzen ausgezackt. Längs den Windungen laufen drei Reihen von Erhöhungen, deren oberste und unterste aus entfernt stehenden spitzigen Knötchen, die mittlere hingegen aus feinen mehr gedrängten Körnchen besteht. Die Basis bildet mit der letzten Windung einen deutlichen Kiel, Mündung nicht sichtbar.

Einmal im Kreidemergel von Pohorylce auf der Strasse zwischen Kurowice und Przemyslany.

Diese Species erinnert in der Form an *T. planatus* Röm. (Kreide-Verst. p. 81. T. XII. f. 8) und *T. Girondinus* d'Orb. (Pal. fr. II. p. 188 Pl. 178 f. 1—3.) Aber bei *Tr. planatus* ist die Kante an der Naht glatt, und die Oberfläche der Windung trägt nur zwei Reihen stärkere Knoten, deren obere von der Naht entfernt ist, während sie bei der gegenwärtigen Species nahe unter derselben sich befindet. Bei *Trochus Girondinus* ist der Kiel gleichfalls glatt, und die Windungen mit neun Reihen dorniger Erhabenheiten bedeckt.

4.) *Tr. miliariformis m.* T. XI. f. 11. a. in nat. Grösse, b. ein Stück vergrössert.

Die hieher gehörigen Exemplare sind ungefähr 10 Mill. hoch, 10—12 Mill. breit. Sie bestehen aus fünf ganz flachen Windungen, die unten scharf gekantet, und mit sechs Reihen von Knötchen bedeckt sind. Manchmal sind diese Knötchen klein und deutlich von einander getrennt, bei andern hingegen sind die sie trennenden Querfurchen nur eng, daher die Knötchen näher und grösser, so dass ihre Längsreihen mehr als bloss gekörnte Längsrippen erscheinen. Diese Form der Schale veranlasste mich anfänglich die hiesigen Exemplare zu *Tr. Geinitzii* Reuss (l. c. p. 112. T. 44. f. 24), *Tr. granu-*

latus GEIN. (l. c. p. 46 T. XV. f. 20) zu rechnen, jedoch findet sich an denselben eine weitere wesentliche Verzierung, die weder von GEINITZ noch von REUSS angegeben wird, was mich veranlasste, sie später von der oben angegebenen Species zu trennen. — Die Kante nämlich, mit der jede Windung unten endet, ist mit drei sehr genäherten Längsreihen sehr feiner Körnchen verziert, wodurch wie auch durch die Form der Schale diese Species dem subapenninischen *Trochus miliaris* BROCHII (Conch. foss. sub. T. VI f. 1) sehr nahe steht.

Es ist diese Verzierung so in die Augen fallend, dass REUSS sie zu erwähnen gewiss nicht unterlassen hätte, wenn sie an *Tr. Geinitzii* vorkäme.

Selten im Kreidemergel von Lemberg.

5.) *Tr. Marçaisi* D'ORB. *Var. depressa, costis tenuioribus m.* Meine Taf. XI. f. 12. a. Nat. Grösse. b. ein Stück vergrössert.

D'ORB. Pal. fr. II. p. 190. Pl. 186. bis f. 19.

In dem Kreidemergel von Lemberg fand sich einmal eine Schnecke mit wohlerhaltener verkiester Schale, welche ganz die Oberflächenzeichnung von *Tr. Marçaisi* hat, nämlich sich gitterförmig durchschneidende scharfe Längs- und Querrippen. Jedoch ist die hiesige Form flächer, die Rippen sind schärfer und zahlreicher. Bei *Tr. Marçaisi* finden sich auf der letzten Windung nur 20 hier mehr als 30 Querrippen, und die Durchschnittspunkte des Gitters sind mit feinen erhabenen Knötchen verziert.

Höhe und Breite gleich 15 Mill.

Tr. Marçaisi nach D'ORB. im untern Sandstein der chloritischen Kreide bei Ste. Croix (Sarthe).

6.) *Tr. laevis* NILS. nach KNER l. c. p. 16 bei Nagorzany gleich *Delphinula tricarinata* RÖMER p. 81.

7.) *Tr. plicato-carinatus* GLDF.

KNER l. c. p. 16. T. III. f. 6 und 7.

8.) *Tr. tuberculato-cinctus* GLDF. KNER l. c. p. 16.

Alle drei nach Professor KNER, welcher sie zu einer Art vereinigen möchte, häufig bei Nagorzany.

9.) *Tr. Basteroti* BRONG.

Nach KNER (l. c. p. 16) selten bei Nagorzany.

Genus *Solarium* LAM.

1.) *S. granulato-costatum m.* T. XI f. 13. a, b und c nat. Grösse, d vergröss.

S. testa depressa, anfractibus convexiusculis basi angulatis, costatis, costis quinque

acutis, distantibus granulatis: — *basi tenuistriata, apertura depressa, umbilico magno.*

Höhe 4 Mill. Durchmesser 10 Mill.

Klein, stark zusammengedrückt, besteht aus vier etwas convexen unten und oben scharfkantigen Windungen, an denen fünf scharfe feine Spiralrippen hinlaufen, deren Zwischenräume doppelt so breit sind. Drei davon sind stärker als die zwei dazwischen liegenden, so dass immer eine stärkere mit einer schwächern abwechselt. Die mittlere Rippe läuft gerade auf der untern scharfen Kante, an welcher die beiden Flächen der Schalenwindungen fast unter einem rechten Winkel zusammenstossen. Die Rippen besonders die zwei höchsten jeder Windung sind deutlich gekörnelt, die Körner ziemlich entfernt stehend. Die Basis ist etwas gewölbt, und hat 12—15 einfache feine Spiralstreifen mit breitern Zwischenräumen. Nabel weit, glatt?

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

2.) *Sol. depressum m.* T. XI. f. 14. Nat. Grösse.

S. testa maxime depressa, anfractibus complanatis, basi angulatis, prope suturam una tantum serie granulorum ornatis, basi convexa concentrice striata, umbilico magno.

Durchmesser an der Basis 8 Mill. Höhe gleich $2\frac{1}{2}$ Mill.

Klein, sehr stark niedergedrückt, 4—5 flache an der Basis scharfkantige Windungen, glatt, nur an der gegen die Spitze befindlichen Kante jeder Windung unmittelbar an der Naht eine Reihe feiner gerundeter Körner. Basis etwas convex, bloss mit sehr feinen concentrischen Streifen versehen, gegen den Nabel steil abfallend.

Nicht selten im Kreidemergel von Lemberg.

Genus *Delphinula* Lam.

1.) *D. tricarinata* Röm.? Taf. XI. f. 15. a. b. Nat. Grösse.

Römer l. c. p. 81. T. XII. f. 3—6.
Turbo (Trochus) laevis Nils. T. 3. f. 2. nach Römer.

Das Exemplar, dass ich hieher zähle, das einzige, welches bis jetzt bei Lemberg gefunden wurde, stimmt ganz mit der Abbildung von Römer Taf. XII. f. 3 und mit dessen Beschreibung. Es ist niedrig kegelförmig, hat fünf sehr niedergedrückte fast ganz flache Windungen, diese haben unterhalb der Mitte einen scharfen Kiel, jedoch am Steinkerne ohne Knoten, und an der Sutur nahe am ersten einen zweiten gleichen Kiel. — Die Basis ist gewölbt, mit trichterförmigem Nabel. Die an der Basis erhaltene Schale zeigt eine sehr feine und dichte gitterförmige Streifung.

Es stimmt dieses Exemplar auch mit den unter dem Namen *Tr. tuberculatocinctus* mir zugekommenen Steinkernen von Nagorzany, von denen es sich nur durch geringere Grösse unterscheidet.

Nach RÖMER im untern Kreidemergel von Lemförde, Osterfeld, Coesfeld und Ilseburg.

Genus *Turbo* LINNÉ.

1.) T. (Trochus) concinnus RÖM. T. XI. f. 16. Nat. Grösse.

RÖMER l. c. p. 81. T. XII. f. 9.
nicht *T. concinnus* RÖM. bei REUSS l. c. p. 48. T. X. f. 13.

So gut die hiesigen Exemplare mit der Abbildung und Beschreibung von RÖMER stimmen, so wenig gleichen sie der Abbildung von REUSS. Sie sind lang kegelförmig mit 6—7 nicht stark gewölbten Umgängen, die mit zahlreichen (15—20) erhabenen Spirallinien verziert sind, zwischen denen sich feine Furchen hinziehen. Die Spirallinien sind bald ganz gleich, bald einige unter ihnen stärker als die Uebrigen. Eine Körnelung derselben durch Längslinien, wie sie REUSS angibt, ist an keinem Exemplare zu sehen. Auch sind sie nicht so schlank, und die Windungen nicht so gewölbt wie bei REUSS.

Selten im Kreidemergel von Lemberg. Nach RÖMER im Pläner bei Strehlen.

2.) T. costato-striatus KNER.

KNER p. 17. Tab. III. f. 8.

3.) T.? Sacheri KNER.

KNER p. 17. Tab. III. f. 9.

Beide nach KNER sehr selten bei Nagorzany, mir sind sie nicht bekannt.

Genus *Phorus* MONTF.

1.) Ph. insignis KNER.

KNER l. c. p. 17. Taf. III. f. 10.

Nach KNER nicht häufig bei Nagorzany.

Familie der *Haliotidae* D'ORB.

Genus *Pleurotomaria* DEFR.

1.) Pl. linearis MANT.

Nach KNER (l. c. p. 18) ziemlich häufig bei Nagorzany.

2.) Pl. Haueri KNER.

KNER l. c. p. 18. T. IV. f. 1.

Nach KNER nur einmal bei Nagorzany.

3.) *Pl. Mailleana* d'Orb.

d'Orb. l. c. pag. 253. Pl. 195.
Kner l. c. p. 18. Taf. III. f. 11 und Taf. IV. f. 2.

Nach Kner selten in Nagorzany, nach d'Orbigny in chloritischer Kreide Frankreichs.

4.) *Pl. velata* Goldf.

Goldf. tab. 187. f. 2.
Kner l. c. p. 18. Taf. III. f. 12.

Nach Kner nur zweimal in Nagorzany vorgekommen, sonst bei Haldem.

Familie der *Strombidae*.

Genus *Rostellaria* Lam.

1.) *R. laevis m.* T. XI. f. 17. a. b. Nat. Grösse.

R. testa elongata, turrita, spira angulo 30°, anfractibus convexis, laevigatis, canali recto tenui, elongato, labro ....

Dim. Länge 30 Mil. Durchmesser der letzten Windung 11 Mill. Länge des Canals 7 Mill.

Schale verlängert-thurmförmig, mit fünf gleichmässig convexen ganz glatten Windungen, deren Höhe nicht sehr schnell zunimmt, in der Proportion von $1\frac{1}{7} : 2\frac{1}{7} : 4 : 5\frac{1}{7}$, jede wird von der nächsten zur Hälfte bedeckt, die letzte Windung endet in einen dünnen langen geraden Kanal. — Lippe nicht sichtbar. Ich zähle die Species zu *Rostellaria* wegen ihres Habitus und ihres dünnen Canals, in den die letzte Windung plötzlich übergeht, obwohl eine flügelartige Ausbreitung der Lippe noch nie beobachtet worden. In der Beschaffenheit der Oberfläche stimmt diese Species mit *R. inornata* d'Orb., welche jedoch weniger gewölbte Windungen mit einer Spur von Längs- und Querstreifung und keinen Canal hat.

Ziemlich selten bei Lemberg, Nawaria und Nagorzany.

Viel häufiger sind die Rostellarien bei Nagorzany, wo sie in wohl erhaltenen Steinkernen vorkommen. Es sind nach Professor Kner:

2.) *R. stenoptera* Goldf. (t. 170 f. 6.)

R. calcarata Sow. bei Reuss tab. 9 fig. 5.
Kner l. c. p. 19. Selten.

3.) *R. pyriformis* Kner.

Kner l. c. p. 19. Tab. IV. f. 3. Sehr selten.

4.) *R. (Chaenopus) ovata* Münst. Goldf.

Kner l. c. p. 20.

5.) *R. papilionacea?* GLDFS. (t. 170. f. 8.) Var.

KNER l. c. p. 20. T. IV. f. 4. Nicht selten.

6.) *R. megaloptera* REUSS (tab. 9. f. 3). Var.

KNER l. c. p. 20.

Familie der *Volutidae* D'ORB.

Genus *Voluta* LAM.

1.) *V. costata m.* T. XI. f. 18. a. b. Nat. Grösse.

V. testa elongato-ovata, anfractibus convexiusculis transversim costatis, costis rotundatis, anfractu ultimo elongato, antice attenuato, apertura elongato-ovata, columella triplicata.

Dim. Länge 60 Mill. Breite 24 Mill. Länge der letzten Windung 38 Mill.

Schale verlängert eiförmig, besteht aus fünf nicht sehr convexen hohen Windungen, die mit breiten gleichen, oben abgerundeten nur durch schmale Furchen getrennten Querrippen versehen sind (22 auf der letzten Windung). Die letzte Windung ist vorne verlängert, jedoch ohne Kanal. Die Mundöffnung ist verlängert eiförmig, die äussere Lippe einfach; an der Spindel zeigen sich drei schiefe schwache Falten. — An der Mundseite der Windungen unmittelbar an der Naht, welche jede Windung von der spätern trennt, läuft eine starke runde Längsrippe herab, über welche die Querrippen fortlaufen. — Diese Bildung erscheint beim ersten Anblick wie ein durch einen feinen Spalt getrennter Theil jeder Windung, wie bei *Pleurotoma*, indem es bei dem einzigen vorhandenen Exemplare einer genauern Untersuchung bedarf, um zu erkennen, dass diese Wulst über der Naht (die Spitze des Gewindes nach oben gerichtet), nicht aber unter derselben fortläuft. — Unter den Voluten der Kreide ist mir keine bekannt, die dieser Species ähnlich wäre, unter den tertiären hat *Voluta magorum* BROCCHI (Conch. foss. T. IV. f. 2) sowohl die Gestalt der Schale, als auch die einfachen Querrippen mit dieser Art gemein, jedoch sind die Rippen schwächer, und weiter von einander abstehend.

Nur einmal aber in einem wohlerhaltenen Exemplare bei Lemberg vorgekommen.

2.) *V.? reticulata m.* T. XI. f. 19. nat. Grösse, ein Stückchen vergrössert.

V. testa elongato-ovata, anfractibus subconvexis, prioribus transversim costatis, duobus ultimis sublaevigatis, per strias tenuissimas longitudinales et transversales subtilissime reticulatis.

Dim. Länge 18 Mill. Breite 7 Mill. Länge der letzten Windung 12 Mill.

Schale verlängert eiförmig, besteht aus fünf wenig convexen schnell an Höhe zunehmenden Windungen, die letzte Windung ist doppelt so hoch als das ganze übrige

Gewinde, die ersten Windungen tragen schwache genäherte Querrippen, die beiden letzten sind fast glatt, nur durch sehr feine etwas gebogene Querfurchen, die von eben so feinen Längsfurchen durchkreuzt werden, sehr zart gegittert. — Manche der Querfurchen werden etwas stärker als die übrigen in unregelmässigen Abständen von einander.

Nach der Form der Schale gehört diese Species zu *Voluta*, ungeachtet darüber, da die Spindel nicht sichtbar ist, keine Gewissheit erlangt werden kann.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

Genus *Mitra* Lam.

1.) *M. Leopoliensis m.* T. XI. f. 20. Nat. Grösse.

M. testa turrita, anfractibus subplanis, transversim obsolete costatis, longitudinaliter tenuiter sulcatis, apertura? columella biplicata.

Dim. Länge 17 Mill. Breite 6 Mill.

Schale thurmförmig mit langem Gewinde, 5—6 fast ganz ebenen hohen Windungen, welche mit sehr flachen und breiten, wenig sichtbaren Querrippen bedeckt sind (12 auf der letzten Windung), über welche sich feine genäherte Längsfurchen ziehen. Die Mündung ist nicht deutlich sichtbar, die Spindel ist mit zwei schmalen scharfen, von einander entfernten wenig schiefen Falten versehen.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

Familie der *Fusidae* d'Orb.

Genus *Pleurotoma* Lam.

1.) *Pl. Roemeri* Reuss. T. XI. f. 21, 22. Nat. Grösse.

Rostellaria elongata Röm. l. c. p. 78. T. XI. f. 5.
Geinitz l. c. p. 71. T. XVIII. f. 7.
Pleur. Römeri Reuss l. c. p. 43. T. IX. f. 10. a—d.
— *indata* Glof. nach Kner l. c. p. 22.

Pl. testa fusiformi, elongata, anfractibus convexis, transversim costatis, longitudinaliter striatis, striis complanatis, interstitiis planis, aequalis latitudinis quam striae. Apertura elongata angustata, canali recto.

Dim. der hiesigen Exemplare. Länge 23—28 Mill. Breite 7—9 Mill. Länge der letzten Windung 17 Mill.

Schale spindelförmig, mit 5—6 ziemlich convexen Windungen, welche 10—14 breite starke abgerundete etwas nach vorn gerichtete Querrippen tragen. Ueber diese laufen zahlreiche erhabene oben abgeplattete Spiralstreifen mit ebenen längsgestreiften Zwischenräumen, die breiter sind als die Streifen. Die letzte Windung ist länger als das ganze übrige Gewinde, die Mündung lang und schmal, die äussere Lippe einfach, der Canal gerade nicht sehr lang.

Von den bei REUSS abgebildeten Formen unterscheiden sich die hiesigen nur durch das weniger spitze Gewinde und den kürzern Canal. Eine Ausrandung der Rippe oder darauf hindeutende Beschaffenheit der Oberfläche ist weder an den hiesigen noch an den von RÖMER und REUSS abgebildeten Exemplaren zu sehen, daher diese Species wohl eher zu *Fusus* als zu *Pleurotoma* gehören dürfte.

Selten bei Lemberg. Häufig bei Nagorzany. Nach RÖMER im obern Kreidemergel bei Achen? und im Pläner bei Strehlen, nach REUSS besonders charakteristisch für den Plänermergel: sehr selten im untern Plänerkalk von Laun und im Exogyrensandstein von Lobkowitz.

Genus *Fusus* LAM.

1.) F. galicianus m. T. XI. f. 23. Nat. Grösse.

F. testa fusiformi, anfractibus elevatis, convexiusculis, transversim costatis, costis flexuosis, acutis sed parum elevatis, distantibus, interstitiis concavis, transversim striatis, ultimo anfractu antice attenuato, longitudinaliter striato, canali sensim extenuato.

Dim. Länge 42 Mill. Breite 18 Mill. Höhe der letzten Windung sammt Canal 28 Mill.

Schale spindelförmig, mit 5—6 wenig convexen hohen quergerippten Windungen, die Querrippen flach aber scharfkantig entfernt stehend, zuerst nach rückwärts, dann nach vorne, zuletzt wieder nach rückwärts gebogen, die Zwischenräume flach, concav, den Rippen parallel gestreift. — Die letzte Windung ist mit dem Canal, in den sie allmählig übergeht, fast doppelt so hoch als das Gewinde und gegen den Canal auch deutlich längsgefurcht. Der Canal ist ziemlich lang, wird allmählig dünner und ist am Ende etwas nach vorne gebogen (vielleicht zufällig).

Die Beschaffenheit der Querrippen unterscheidet diese Species hinreichend von allen übrigen. Von *Voluta Gasparini* D'ORB. Pal. fr. Pl. 220. f. 5, welche ähnliche Rippen hat, unterscheiden die gegenwärtige Species, die mehr gebogenen flächern Rippen, der Canal und das kürzere Gewinde.

2.) F. funiculatus m. T. XI. f. 24. Nat. Grösse.

F. testa subfusiformi, anfractibus convexis, postice subcarinatis, longitudinaliter costulatis, costulis tenuibus parum elevatis, rotundatis, per sulcos transversales subtilissimos oblique decurrentes funiculatis, anfractu ultimo versus canalem paulatim extenuato, canali?

Dim. Höhe der letzten Windung 12 Mill. Breite 8 Mill.

Kurzspindelförmig, mit convexen längsgerippten Windungen, die Längsrippen schmal und wenig erhaben, abgerundet, werden durch feine schief herablaufende Furchen durchschnitten, wodurch sie das Aussehen feiner gedreheter Fäden erhalten. Die Zwischenräume eben so breit als die Rippen, flach, manchmal mit einer ganz feinen Längsrippe

in der Mitte, die letze Windung nahe an der Naht am breitesten, fast gekielt, von dort zuerst schnell, dann gegen den Canal langsamer an Breite abnehmend. Gewinde? Canal?

Ungeachtet noch keine vollständigen Exemplare dieser Species vorliegen, so scheint sie mir doch durch die Beschaffenheit ihrer Rippen hinlänglich charakterisirt.

Selten bei Lemberg.

Kner citirt noch folgende Arten:

3.) *F. Nereidis* Münst.

Gldfs. tab. 171. f. 20.
Kner l. c. p. 20.

Ziemlich selten bei Nagorzany.

4.) *F. Dupinianus* d'Orb.?

d'Orb. Pl. 222. f. 6.
Kner l. c. Tab. IV f. 5.

Nach Kner sehr häufig bei Nagorzany, aber nie vollständig.

5.) *F.? procerus* Kner.

Kner l. c. T. IV. f. 6.

Nicht selten bei Nagorzany.

Genus *Pyrula* Lam.

Zwei Arten dieses Geschlechtes hat Prof. Kner von Nagorzany beschrieben. Es sind:

1.) *P. carinata?* Gldf.

Gldf. tab. 172. f. 11.
Kner p. 22. T. IV. f. 5.

Sehr selten bei Nagorzany.

2.) *P. sulcata* Kner.

Kner l. c. p. 22. Taf. IV. f. 8.

Nur einmal bei Nagorzany vorgekommen.

Familie der *Buccinidae d'Orb.*

Genus *Buccinum* Linné.

1.) *B. cancellatum m.* T. XI. f. 25. Nat. Grösse.

B. testa oblonga, anfractibus convexis, per costulas longitudinales et transversales cancellatis, costulis linearibus, acutis, distantibus longitudinalibus ante aperturam per fossulas desinentibus, apertura?

Dim. Länge 17—21 Mill. Breite 8 Mill. Höhe der letzten Windung 11 Mill.

Schale länglich eiförmig, mit fünf convexen schnell an Höhe zunehmenden Windungen, über welche feine linienförmige Längsrippen laufen, die durch breite ebene Zwischenräume getrennt werden. Diese Längsrippen werden durch eben so feine, eben so weit von einander entfernte Querrippen rechtwinklig durchkreuzt, wodurch ein erhabenes Gitterwerk entsteht, dessen Durchkreuzungspunkte gewöhnlich mit erhabenen spitzen Knötchen verziert sind. — Die Längsrippen der letzten Windung enden vor der Mündung mit kleinen länglichen Grübchen, die Querrippen werden an manchen Exemplaren auf der letzten Windung besonders gegen die Basis undeutlich und verlieren sich selbst ganz. Der Mundsaum selbst ist ganz glatt. Die Windung endet unten in eine kurze Spitze.

Diese zierliche Species findet sich selten im Kreidemergel von Lemberg.

Genus *Cerithium* ADANSON.

1.) *C. polystropha m.* T. XI. f. 26. Nat. Grösse.

C. testa elongata, aciculata, anfractibus numerosis parum convexis per lineas elevatas tres longitudinales et aequaliter distantes transversas clathratis, apertura?

Dim. Länge 28, Breite 5 Mill.

Sehr spitz thurmförmig mit 20 wenig convexen langsam an Höhe zunehmenden Windungen. Längs derselben laufen drei erhobene feine Spirallinien, welche durch eben so starke gleichweit abstehende Querlinien rechtwinklig geschnitten, ein erhabenes Gitterwerk bilden. Ungefähr 22 Querlinien auf der letzten Windung. Mündung nicht sichtbar.

Bloss als Abdruck bisher sehr selten im Kreidemergel von Lemberg vorgekommen. Von dem ähnlichen *C. peregrinosum* D'ORB. (Pal. fr. T. 231. f. 3) unterscheidet sich diese Species durch die schlankere Gestalt, die viel zahlreicheren Windungen, und dadurch, dass die erhabenen Linien der Oberfläche ein einfaches Gitterwerk ohne Knoten bilden. — Am Abdruck erscheinen diese Linien vertieft, wie in der Zeichnung.

2.) *C. imbricatum* MÜNST.

GOLDF. tab. 174. f. 4.

Nach KNER p. 23 selten bei Nagorzany, sonst bei Haldem.

Ordnung *Cyclobranchiata* CUV.

Familie der *Fissurellidae* D'ORB.

Genus *Acmaea* ESCHSCHOLTZ.

A. inornata m. T. XI. f. 27. Nat. Grösse.

A. testa suborbiculari, convexiuscula, laevi, margine integro vertice excentrico.

Durchmesser 7 Mill. Höhe 2 Mill.

Fast kreisrund, selbst etwas quer elliptisch, wenig convex, glatt. Die Schale bis zu dem in $\frac{2}{3}$ der Länge stehenden, etwas nach rückwärts umgebogenen Scheitel in einem

Bogen aufsteigend, von dort zum Hinterrande steil abfallend. Der Rand ganz ohne Einschnitte und glatt.

Sehr selten bei Lemberg.

Von *Acmaea laevis* Reuss (*Patella laevis* Sow.) unterscheidet diese Species der sehr concentrische an der Spitze nach rückwärts gebogene Scheitel. Vielleicht ist es nur eine Varietät.

Genus *Fissurella* Brug.

1.) *F. Nechayi* Kner.

Kner l. c. p. 23. T. IV. f. 9.

Nur einmal bei Nagorzany vorgekommen.

Classe III. *Protopoda* Bronn.

Genus *Dentalium* Linné.

1.) *D. decussatum* Sow. Meine Taf. XII. f. 1. Nat. Grösse.

(Min. conch. T. 70. f. 5.)

d'Orb. (Pal. fr. p. 400. Pl. 236. f. 1—6) die von d'Orbigny als synonym citirte Species *D. ellipticum* Sow. ist sowohl nach der Abbildung als auch nach der Beschreibung Sowerby's davon verschieden.

D. medium Sow. nach Reuss (mit *D. decussatum* Sow. als Synonymie) l. c. p. 40. T. XI. f. 4.

Die hiesigen Exemplare stimmen alle sowohl mit der Abbildung als auch der Beschreibung d'Orbigny's vollkommen überein. Das vorzüglichste Merkmal sind wohl die scharfen vor der Mündung allmählig aufhörenden Längsrippen, zwischen denen sich feine Längsstreifen befinden. Die Zuwachsstreifung ist sehr fein und nur selten zu sehen. Sehr selten sind Exemplare mit kreisrundem Durchschnitt, die meisten sind sehr stark seitlich zusammengedrückt, sonst aber sehr wohl erhalten.

d'Orbigny bezeichnet die Species als für Gault charakteristisch, in England erscheint sie in dem Sussexer Kreidemergel, in Böhmen sehr häufig im Plänermergel.

Nicht selten im Kreidemergel von Lemberg.

2.) *D. Sacheri m.* T. XII. f. 2. Nat. Grösse.

D. testa angulo compressa, subulata, arcuata, laevi angulo apiciali 62°.

Länge 40 Mill. Durchmesser 4 Mill.

Schale spitz kegelförmig, ziemlich gebogen, elliptisch, glatt, nur mit einer Andeutung einer Zuwachsstreifung.

Seltener als vorige Species im Kreidemergel von Lemberg.

3.) *D. nutans?* Kner.

Kner l. c. p. 23. Tab. IV. f. 10.

Sehr selten in Nagorzany. Ist wohl von *D. decussatum* nicht verschieden.

Zweite Abtheilung. **Acephala.**

Classis I. *Pelecypoda* GLDFS.

1. Orthoconchae.

A. Integropalliata.

Familie der *Cardidae* D'ORB.

Genus *Cardium* L.

1.) C. polonicum m. T. XII. f. 3.

C. testa subquadrata, inflata, striis tenuissimis ornata, latere anali tenuissime costato, costis per sulcos concentricos reticulatis, apicibus valde prominentibus, labro crenulato.

Dim. Länge 28 Mill. Breite vom Schloss zum Stirnrande eben so, Höhe einer Schale 10—12 Mill. — Scheitelwinkel 110°.

Schale gleich lang, wie breit, fast quadratisch mit abgerundeten Ecken, fast gleichseitig, ziemlich gewölbt, die Buckeln stark vortretend und einander fast berührend. Die ganze Oberfläche ist sehr fein strahlenförmig gestreift, am hintern Ende der Muschel verwandeln sich diese Streifen in etwas stärkere, aber immer sehr feine Rippen, die durch die feinen und sehr nahe an einander liegenden concentrischen Furchen ein netzförmiges Aussehen bekommen. — Diese Rippen gehen fast bis in die Mitte der Länge der Schale, es sind ungefähr 50 sichtbar. Gegen das Schloss zu werden sie schwächer, verschwinden aber nicht ganz. Das Schloss zeigt die bei Cardium gewöhnliche Beschaffenheit, der Rand ist fein gezähnelt, die Muskeleindrücke nicht tief.

Diese Muschel schliesst sich unter allen am meisten an das *Cardium subhillanum* LEYMERIE aus dem französischen Neocomien (D'ORBIGNY Pal. fran. terr. crét. Pl. 239. f. 7—8) und an *Venus* (*Cardium*) *Cypria* BROCCHI (Conch. foss. subapp. T. XIII. f. 14) aus den *Crete Sanesi.* — *C. subhillanum* hat jedoch eine runde Form, weniger vorspringende Buckel, und ist etwas kleiner. *Venus Cypria* BR. hingegen ist grösser, die Rippen stärker, weniger zahlreich, mit Knötchen besetzt, und reichen nicht bis zum Schlossrande, wo eine glatte Stelle sich befindet. Auch ist an beiden, die mit Rippen bedeckte Stelle verhältnissmässig kleiner, als bei der gegenwärtigen.

Ziemlich häufig im sandigen Kreidemergel von Nawaria und im festen Kreidemergel von Nagorzany.

Professor KNER's *C. fenestratum* (l. c. p. 25. Taf. IV. f. 12. a.) ist wahrscheinlich identisch mit diesem, doch ist sowohl die dort gegebene Abbildung als auch Beschreibung zu mangelhaft, um diess mit Sicherheit angeben zu können, da insbesondere die Abbildung weder die Contouren der Muschel noch die Rippen des hintern Endes derselben ersichtlich macht, welche letztere Eigenthümlichkeit auch in der Beschreibung übersehen ist, wo im Gegentheile von „gleich starken" Streifen gesprochen wird.

2.) *C. lineolatum* Reuss.

Reuss l. c. tab. 35. f. 17.
Kner l. c. p. 25.

Diese Art citirt Kner aus Nagorzany und Lemberg.

Genus *Isocardia* Lam.

1.) *I. galiciana m.* T. XII. f. 4.

I. testa transversa, ovata, inflata, carinata, aequilatera, concentrice sulcata, umbonibus valde prominentibus, approximatis.

Dim. Länge 8 Mill., Breite mit dem Buckel 14, ohne Buckel 11 Mill., Höhe einer Schale 4 Mill.

Schale etwas schief-eiförmig, von den Seiten zusammengedrückt, an der Stirn verschmälert, sehr stark gewölbt mit stark vorspringenden, einander sehr genäherten Buckeln. Von den Buckeln geht ein etwas scharfer Rückenkiel aus, der mit verminderter Schärfe bis zum Stirnrande fortzieht, so dass der Längenschnitt der Schale fast ein gleichseitiges Dreieck bildet. Starke häufige concentrische Furchen bedecken die Schale.

Diese Species stimmt in der äussern Form am meisten mit *Is. pyrenaica* d'Orb. (Pal. fr. terr. crét. Pl. 251 f. 1, 2), unterscheidet sich jedoch durch 4mal geringere Grösse. Sehr selten bei Nawaria.

2.) *I. subquadrata m.* T. XII. f. 5.

Is. testa subquadrata, inflata, subcarinata, aequilatera, concentrice sulcata, umbonibus prominentibus.

Dim. Länge 9 Mill., Breite ohne den Buckeln 9 Mill., mit den Buckeln $10\frac{1}{2}$ Mill. Höhe einer Schale 4 Mill.

Schale fast quadratisch, die Seiten parallel, die Stirn abgerundet, der Schlossrand gerade mit abgerundeten Ecken, sie erhebt sich von den etwas eingekrümmten Buckeln rasch bis vor die Mitte der Breite und fällt dann anfangs sehr langsam, dann sehr rasch in einem Bogen zur Stirn herab. Nach den Seiten fällt die Schale rasch dachförmig ab. Die Oberfläche ist fein concentrisch gefurcht.

Sehr selten bei Lipniki.

Familie der *Astartidae* d'Orb.

Genus *Astarte* Sow.

1.) *A. acuta* Reuss. T. XII. f. 6.

Reuss l. c. Bd. II. p. 3. T. 33. f. 17 und T. 37. f. 14.

Die hiesigen Exemplare stimmen ganz mit den Abbildungen bei Reuss T. 37. f. 14

sind 5 Mill. lang und eben so breit, dreiseitig, mit sehr convexen bogenförmigem Stirnrande, fast geraden hinteren, und schwach eingebogenen vordern Schlossrande, der mit dem Stirnrande einen Winkel bildet. Sehr wenig gewölbt mit spitzem, mittelständigen etwas nach vorn gerichtetem Buckel. Fünf bis sechs dicke, oben scharfe concentrische Rippen, mit concentrisch linirten breiten concaven Zwischenräumen bedecken die Oberfläche. Die von REUSS angezeigte feine Einkerbung des Stirnrandes ist nicht zu sehen.

Nicht selten im Kreidemergel von Lemberg. Nach REUSS selten im Plänermergel von Priesen und Kreibitz, und im Pyropensand von Trziblitz.

2.) *A. subaequilateralis m.* T. XII. f. 7.

A. ovata, compressa, aequilatera, marginibus cardinis rectis, aequalibus; testa costis quatuor vel quinque concentricis elevatis ornata lunula.

Dim. Länge 9 Mill. Breite 7 Mill. Länge der Schlosskanten 6 Mill. Schlosskantenwinkel 100°.

Eirund, dreiseitig, sehr wenig gewölbt, gleichseitig mit geraden gleich langen Schlosskanten, die bis über die Mitte der Breite herabgehen, und mittelst eines Winkels sich mit dem convexen Stirnrande verbinden. Scheitel spitz, mittelständig. Vier oben abgerundete concentrische Rippen, welche auf der concaven Seite des Scheitels steil, auf der Seite der Stirn hingegen flächer abfallen, so dass die Linie der grössten Tiefe der breiten concentrisch liniirten Zwischenräume der concaven Seite der Rippen genähert ist.

Diese Form ist der vorigen sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch doppelte Grösse, noch seltenere abgerundete Rippen, grössere Länge und weniger convexen Stirnrand.

Selten bei Lemberg.

3.) *A. similis Münst.* GLDF. tab. 134 f. 22.

KNER l. c. p. 26.

Diese Art citirt KNER von Kiselka, ich kenne sie nicht, noch hatte ich Gelegenheit, GOLDFUSS's Abbildung und Beschreibung zu sehen.

Genus *Crassatella* LAM.

1.) *Cr. parallela m.* T. XII. f. 8.

Cr. testa elongata trapeziformi, inflata, inaequilatera, laevigata, latere buccali brevi rotundato, anali elongato truncato, oblique acute carinato, margine cardinali postico subrecto.

Dim. Länge 30 Mill. Länge zur Breite: zur Dicke wie 100 : 50 : 40.

Der Umriss bildet ein langes Trapez mit vier ungleichen Seiten, deren zwei län-

gere einander fast parallel sind, sehr ungleichseitig. Der Wirbel in $\frac{3}{4}$ der ganzen Länge. Ein scharfer etwas gebogener Kiel läuft von ihm zum Hinterrande herab, wodurch zwischen diesem und dem Stirnrande eine scharfe Ecke entsteht. Dieser Kiel trennt die Schale in einen concaven zwischen Schloss und Hinterrand liegenden Theil, an welchem eine schwache Falte nächst dem Schlossrande hinzieht, und den grössern convexen Theil der Schale zwischen Stirn- und Vorderrand, Oberfläche glatt.

Diese Species ist der *Cr. protracta* Reuss T. 37 f. 15 sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch die verhältnissmässig geringere Breite, den langen dem Stirnrand parallelen Schlossrand, und den nicht schief abgestutzten, sondern senkrechten etwas bogenförmigen Hinterrand.

2.) *Cr. tricarinata?* Röm. tab. 9. f. 13.

Diese Art citirt Professor Kner (l. c. p. 26) als ziemlich selten bei Nagorzany vorkommend.

Familie der *Carditidae d'Orb.*

Genus *Cardita* Bruguière.

1.) *C. biloculata* Kner?

Kner p. 26. T. V f. 1.

Unter diesem Namen citirt Prof. Kner den Steinkern einer kleinen Muschel vom Paĺczynskischen Teiche, deren Abbildung aber zu unvollständig ist, um daraus einen Schluss ziehen zu können.

Familie der *Lucinidae d'Orb.*

Genus *Lucina* Lam.

1.) *L. cretacea m.* T. XII f. 9.

L. testa semicirculari, aequilatera, compressa, marginibus cardinis rectis aequalibus, superficie aequaliter et profunde concentrice sulcata.

Länge 10 Mill. Breite 8 Mill.

Schale halbkreisförmig, gleichseitig, sehr wenig gewölbt, mit zwei geraden einen stumpfen Winkel einschliessenden Schlosskanten, die nur bis zum ersten Drittel der Breite herabgehen, wo sie, einen Winkel bildend, sich an die fast parallelen Seitenränder anschliessen, die in einem Bogen in den convexen Stirnrand übergehen. Oberfläche mit tiefen und sehr genäherten concentrischen Furchen bedeckt. Das Innere nicht sichtbar.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

Diese Species gleicht sehr der *Lucina circinaria* Brocchi.

Ausserdem finden sich Steinkerne einer flachen mehr ovalen Lucina, die sich nicht näher bestimmen lassen.

Familie der *Nuculidae* D'ORB.

Genus *Nucula* LAM. T. XII. f. 10 und 11.

1.) N. pectinata SOW.

SOW. Min. Conch. T. 192. f. 67.
D'ORBIGNY pal. fran. terr. crét. III. p. 177. T. 303. f. 8—14.
REUSS l. c. II. p. 5. T. XXXIV. f. 1—5.
N. truncata NILSON p. 16. T. V. f. 6.
N. striatula RÖMER l. c. p. 68. T. VIII. f. 26.
N. Blochmanni GEIN l. c. p. 50. T. X. f. 8.

Die hiesigen Exemplare, die stets nur als Steinkerne vorkommen, stimmen in der Form am meisten mit den bei REUSS f. 1 abgebildeten, sind aber ganz flach, und wie es auch REUSS angibt, sehr fein radial gestreift, mit gekerbtem Rande.

Selten im Kreidemergel bei Lemberg.

Diese Species hat, wenn nicht etwa die bei D'ORBIGNY abgebildeten aus dem französischen Gault, welche sehr stark gewölbt sind, und stärkere Radialfalten haben, einer andern Species angehören, eine grosse verticale Verbreitung in der Kreideformation. Denn sie erscheint in England im Gault und im Kreidemergel, in Frankreich im Gault, in Schweden (*Nucula truncata* NILS.) im sandigen Kalke von Kaeseberga, der gleich dem von Köpingen zur oberen Kreide gehören dürfte, in Deutschland (*N. striatula* RÖM. und *N. Blochmanni* GEIN.) im Pläner von Strehlen, in Böhmen häufig im Plänermergel an vielen Orten, selten hingegen im oberen Plänerkalk von Hundorf, Kutschlin und Bilin und im unteren Plänerkalk von Kosstitz.

2.) N. ascendens m.? T. XII. f. 11.

N. testa ovato trigona, convexa, testa a cardine fere usque ad marginem oppositum sensim ascendente, latere antico oblique truncato, subangulato, postico attenuato, rotundato, angulo cardinis obtuso, labro laevi.

Dim. Länge 29 Mill. Länge zur Breite zur Höhe wie 100 : 65 : 40.

Eirund-dreiseitig, im Umriss der vorigen Species gleichkommend, wie diese vorn jedoch mehr schief abgestutzt, convex, aber die grösste Höhe nicht am Buckel, sondern in der Nähe des Stirnrandes, indem die Schale von den Buckeln bis in die Nähe der Stirn ansteigt, dann sehr steil abfällt, die vordere Schlosskante etwas kürzer als die hintere, gerade mit dem convexen Stirnrande einen Winkel bildend, die hintere längere ebenfalls gerade, das hintere Ende scharf abgerundet. Ein Steinkern, der gar keine Spur weder einer Radialstreifung, noch einer Einkerbung des Randes zeigt, obwohl er gut erhalten ist. Auch ist keine Spur einer Verdrückung vorhanden.

Im Kreidemergel bei Lemberg.

3.) *N. Puschii m.* T. XII. f. 12—13.

N. testa elongata, subnaviculari, compressiuscula, laevigata, inaequilatera, latere buccali brevi, rotundato, latere anali elongato, non attenuato, rotundato, natibus prominentibus, acutis, labro laevigato.

Dim. Länge 15 Mill. Breite zur Länge zur Dicke wie 50:100:25.

Schale verlängert eiförmig, wenig gewölbt, nach der ganzen Länge gleich breit, mit stark vorspringenden Flächen, aber spitzigen Buckel, der gleich nach dem ersten Drittheil der Länge liegt, vorne kurz abgerundet, die hintere Seite verlängert, bis zu dem gleichfalls abgerundeten etwas niedrigern Ende gleich breit bleibend. Die Schlosskanten stossen unter einem sehr stumpfen Winkel zusammen, die vordere kurz gerade, die hintere längere fast unmerklich ausgeschweift. Stirnrand sehr flach, bogenförmig. Steinkerne glatt, Muskeleindrücke unmerklich.

Diese Species bildet mit *Nucula siliqua* Gldf., *N. porrecta* Reuss, *N. Mariae, lingulata* und *solea* d'Orb. eine Gruppe, charakterisirt durch die grosse Ungleichseitigkeit bei nicht abgestutztem vordern Ende. Dieses ist bei allen diesen Specien kurz und abgerundet. Die Gestalt der hintern Seite durchläuft aber in diesen Specien eine Reihe von Uebergangsstufen von der fast theilförmig verlängerten Form der *N. lingulata* und *Solea* bis zu meiner Species, wo die hintere Seite mit gleichbleibender Breite bis zum abgerundeten Rande fortzieht. Am meisten Analogie hat diese Species mit der *N. porrecta* Reuss aus dem untersten Quader Böhmens, sie ist aber verhältnissmässig breiter, und die hintere Seite verschmälert sich gar nicht.

Selten im Kreidemergel von Lemberg. Kleinere Exemplare erscheinen etwas mehr gewölbt als die ältern.

4.) *N. producta* Nils. T. XII. f. 14, 15.

N. producta Nilson l. c. p. 16. T. X. f. 5.
— Pusch Pal. Pohl. p. 62. T. VI. f. 10.
— Geinitz l. c. p. 77. T. XX. f. 26.
Lembulus productus Gein. Grundriss der Versteinerungskunde p. 420. T. XIX. f. 15.
N. producta Reuss l. c. II. p. 7. T. XXXIV f. 17—20.
— Kner l. c. p. 27.

Bis 25 Mill. lang, die Breite gewöhnlich $\frac{2}{3}$ der Länge. Flach gewölbt, fast gleichseitig. Die Hinterseite jedoch gewöhnlich etwas verlängert, beide Enden gerundet. Die Wirbel fast in der Mitte, Schlosskantenwinkel sehr stumpf, manchmal beide Schlosskanten etwas concav, manchmal die vorderen gerade, oder selbst etwas convex. Die Zähne besonders an der Vorderseite stark und winklig gebogen. Oberfläche regelmässig concentrisch gefurcht, Rand glatt.

Ziemlich häufig im Kreidemergel von Lemberg und im sandigen Kreidemergel von Nawaria. Von Nilson im sandigen Kalkstein von Kaeseberga, von Pusch in weisser

Kreide von Udricza bei Zamość citirt, nach REUSS sehr gemein im Plänermergel in Böhmen, sehr selten im untern Plänerkalk von Laun und im Pyropen-Conglomerat von Meronitz.

5.) N. (Dacryomya) brevirostris m. T. XII. f. 16.

N. testa ovali, convexa, concentrice sulcata, latere antico rotundato, postico circa cardinem in rostrum curtum acutum complanatum, impressione testae a parte ejus convexa separatum, producto.

Dim. Länge 7 Mill. Breite 4 Mill.

Es gehört diese Species zu den an der Hinterseite mit einer schnabelförmigen Verlängerung versehenen Formen, aus denen AGASSIZ ein besonderes Genus, *Dacryomya* AG. gebildet hat.

Die Schale ist elliptisch, fast vierseitig, ziemlich gewölbt, regelmässig concentrisch gefurcht, die Furchen fein aber tief und deutlich, der Schlosskantenwinkel ist sehr stumpf, denn die hintere Schlosskante verläuft ganz parallel zur Längenaxe der Schale, und bildet einen kurzen Schnabel, dessen Spitze sich unmittelbar in der Schlosskante befindet. Der Schnabel ragt nur wenig hervor, bildet an seiner Spitze einen Winkel von 45°, er ist nur wenig convex, und von der übrigen Schale vom Buckel an durch eine gegen den Rand immer breiter werdende Depression getrennt. Der Schnabel nimmt ungefähr ein Drittel des Hinterrandes ein, der übrige Theil desselben ist unmerklich convex und bildet mit dem wenig gebogenen Stirnrande einen deutlichen wenig stumpfen Winkel, bedingt durch einen stumpfen Kiel, der von dem Buckel herabläuft. Der übrige Theil der Schale ist gleichförmig gewölbt, die vordere Schlosskante gerade, bildet mit dem breiten wenig convexen Vorderrande einen Winkel, ein ähnlicher, jedoch undeutlicher und sehr abgerundeter Winkel befindet sich zwischen dem Vorder- und Stirnrande.

Abgesehen vom Schnabel liegen die breiten, wenig vorspringenden Wirbel in der Mitte der Länge. Die Schlosszähne sind klein, der vordere Muskeleindruck deutlich, der hintere wenig sichtbar.

Selten im Kreidemergel von Lemberg.

Genus *Limopsis* SASSI.

(*Trigonocoelia* NYST und GALEOTTI, z. Th. *Pectunculina* D'ORB.)

1.) L. rhomboidalis m. T. XII. f. 17.

L. testa tenui rotundato-rhomboidali, convexiuscula, subaequilatera, sublaevigata, linea cardinali recta, angulosa, labro laevi.

Dim. Länge 18—24 Mill., Länge zur Breite zur Dicke wie 100 : 100 : 35.

Schale dünn, etwas schief vierseitig, fast gleichseitig, eben so breit als lang. Schlossrand gerade, endet vorne in einen deutlichen, hinten in einen mehr abgerun-

deten Winkel. Die wenig convexen Seitenränder divergiren unmerklich bis nach der Hälfte der Breite, und gehen dann in einem Bogen in den einen ziemlich convexen Bogen bildenden Stirnrand über. Buckeln spitz, bis über den Schlossrand vorstehend, unter ihnen befindet sich die bis an den innern Rand reichende ziemlich breite Bandgrube, welche die Reihe der Zähne unterbricht, und in zwei ungleiche Hälften theilt. Die Zähne sind lang, die der Hinterseite (10—12) bilden einen Bogen, die Zahnreihe der Vorderseite ist kürzer und kaum gebogen. Die Oberfläche der Schale, die selten erhalten ist, zeigt nur eine sehr feine Zuwachsstreifung, der Rand ist nicht gezähnelt.

Ziemlich häufig im Kreidemergel von Lemberg. (f. 17. b gibt eine Ansicht des Schlosses von einem kleinern Exemplar.)

2.) *L. Sacheri m.* T. XII. f. 18.

L. testa oblonga, obliqua, compressa, concentrice striata, margine cardinali arcuato, labro laevi, natibus prominentibus, acutis.

Dim. Länge 16 Mill. zur Breite zur Höhe, wie 100:105:25.

Schale schief eiförmig, etwas breiter als lang, sehr flach, mit stark vorspringenden spitzen Buckeln und gebogenem Schlossrande. Die bogigen Seitenränder divergiren ziemlich stark bis unter die Mitte der Breite und gehen dann bogenförmig in den wenig convexen Stirnrand über.

Der Mangel einer äussern Fläche fürs Ligament stellt diese Species zu *Limopsis*. Von den Zähnen sieht man nur die äussern in einer kleinen Bogenlinie, die inneren und die Bandgrube ist durch die Wirbel verdeckt. Die Oberfläche der Steinkerne ist mit feinen aber sehr scharfen und regelmässigen vertieften concentrischen Linien bedeckt.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

3.) *L. radiata m.* T. XII. f. 19. Nat. Grösse.

L. testa oblonga, obliqua, compressa, postice obsolete radiatim plicata, laevi, margine cardinali subrecto angulato, natibus brevibus.

Dim. Länge 12 Mill. Länge zur Breite zur Dicke wie 100:112:30.

Schale schief eiförmig, wenig gewölbt, mit fast geradem Schlossrande, der mit deutlichen stumpfen Winkeln in die geraden Seitenränder übergeht, die bis zur Hälfte der Breite divergiren, darauf im Bogen in den stark convexen Stirnrand übergehen. — Schlosszähne lang einen Bogen bildend, Bandgrube schmal. Der Steinkern zeigt sehr flache breite Radialfalten.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

Familie der *Arcacidae* D'ORB.

Genus *Pectunculus*.

Bloss einige nicht näher bestimmbare Reste von kleinen glatten Arten.

Genus *Arca*.

1.) *A. Leopoliensis m.* T. XII. f. 19. Nat. Grösse.

A. testa oblonga subrhomboidali, convexiuscula, radiatim plicata, latere buccali breviore rotundato, anali longiore obtuso, area ligamenti angusta plicis testae prope cardinem tenuioribus, remotis nodulosis, reliquis approximatis laevibus, labro crenulato.

Länge 13—19 Mill. Länge : Breite : Dicke = 100 : 55 : 20. Länge der Schlosskante 12—16 Mill.

Schale schief länglich, fast rhomboidal, der Wirbel vor der Mitte, die Mundseite etwas schmäler, etwas bogenförmig, die Afterseite etwas schief herab verlängert und abgerundet. Die Schlosskante etwas kürzer als die Muschel, bildet an beiden Enden mit den Seitenrändern stumpfe Winkel, der Stirnrand ist sehr wenig gebogen. Gegen dreissig breite flache selten durch Einsetzung neuer sich vermehrende Falten mit gleich breiten Zwischenräumen bedecken die Schale, nur gegen den Schlossrand erscheinen einige wenige feine scharfe und gekörnelte Falten mit sehr breiten Zwischenräumen, die jedoch oft undeutlich werden. Ausserdem finden sich ziemlich feine Zuwachsstreifen. Der innere Rand der Schale ist stark gekerbt, das Bandfeld schmal, die Schlosszähne fein und genähert, gegen die Enden des Schlosses sich etwas nach abwärts biegend.

Häufig im Kreidemergel von Lemberg.

2.) *A. granulato-radiata m.* T. XII. f. 20. vergrössert.

A. testa elongata, rhomboidali, convexiuscula, in medio impressa latere buccali breviore rotudato, anali longiore, oblique acute-carinato truncato, superficie per costulas radiales tenues et sulcos concentricos approximatos granulata.

Länge 10 Mill. Länge zur Breite zur Höhe = 100 : 45 : 25. Länge der Schlosskante 8 Mill.

Schale verlängert, rhomboidal, ziemlich gewölbt mit einer vom Buckel zum Stirnrande herablaufenden flachen breiten Depression, welche sich auch im Stirnrande als eine deutliche Einbiegung desselben kund gibt, sehr ungleichseitig, vordere Seite kurz und etwas abgerundet, die Schale gegen den vordern Seitenrand sehr steil abfallend, die hintere Seite verlängert, und am Ende schief abgestutzt, mit einem von dem wenig vorspringenden Buckel zu dem durch den hintern Seitenrand und Stirnrand gebildeten

Winkel herabgehenden scharfen Kiele. Zahlreiche scharfe Radialrippen, die an der hintern Seite zwischen Kiel und Schlossrand weniger deutlich und entfernter stehend, an der übrigen Muschel aber durch sehr genäherte concentrische Furchen gekörnelt sind. Schlossrand gerade, Bandfeld schmal, Zähne nicht sichtbar.

Diese Species ist in der Form der *A. carinata* Sow. Min. Conch. T. 44. f. 2. 3. sehr ähnlich aber viel kleiner, und unterscheidet sich ausserdem durch die Depression der Mitte und die gekörnelten Radialrippen.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg und Podhayczyki.

3.) *A. galiciana m.* T. XII. f. 21.

A. testa ovali, convexiuscula, inaequilatera, concentrice sulcata, latere buccali brevi rotundata, latere anali longiore, oblique truncato.

Dim. Länge 8 Mill. Länge zur Breite zur Dicke = 100 : 75 : 25. Länge der Schlosskante 5 Mill.

Schale oval mit gerader Schlosskante und schief abgestutztem Hinterrande, ziemlich gewölbt, sehr ungleichseitig, die Buckeln gewöhnlich im ersten Drittheil der Länge und wenig vorstehend, die Vorderseite kurz und stark abgerundet, die hintere Seite schief abgestutzt, der Stirnrand bogenförmig. Die Oberfläche bloss mit deutlichen concentrischen Furchen bedeckt. Bandfeld sehr niedrig.

Nicht selten bei Lemberg.

4.) *A. striatissima?* Hag.? Leonh. Jahrb. 1842 p. 560. T. IX. f. 14.

Kner l. c. p. 27. Tab. IV. f. 13.

Hierher zählt Kner eine bei Nagorzany ziemlich selten vorkommende Art, welche mit der Hagenow'schen sowohl nach Umriss als Art der Radialstreifung übereinstimmt.

Nach Hagenow in der weissen Kreide auf Rügen.

5.) *A. radiata* Münst. Goldf. T. 138 f. 2.

Kner l. c. p. 27.

Nach Kner bei Nagorzany, nach Hagenow in der weissen Kreide auf Rügen.

B. Emarginato-palliata.

(Sinupalleales d'Orb.*)*

Familie der *Myacidae* d'Orb.

Genus *Pholadomya* Sow.

1.) *Ph. decussata* Phillips.

Phillips Yorksh. T. 2. f. 9.

Pholad. decussata Reuss l. c. II. p. 17.

Pholad. decussata KNER l. c. p. 24.
Cardium decussatum MANT. Geol. of Suss. p. 126. T. XXV f. 3.
— — SOW. M. C. T. 552 f. 1.
— GLDF. l. c. II. p. 222 T. 145 f. 2.
— RÖMER l. c. p. 71.

Ganz mit SOWERBY's Beschreibung und Abbildung übereinstimmend, kommt diese Art bis 2 Zoll gross, im Kreidemergel von Nagorzany nicht selten, viel seltener hingegen bei Lemberg selbst vor.

Nach SOWERBY im Kreidemergel von Hamsey und Brighton, nach RÖMER im untern Kreidemergel bei Coesfeld und Ahlten und im Pläner bei Rothenfelde, nach HAGENOW in der Kreide auf Rügen, nach REUSS sehr selten im Plänermergel von Priesen und Luschitz.

2.) *Ph. Casimiri* PUSCH?

PUSCH Paleont. Pol tab. 8. f. 13.
KNER l. c. p. 25. (*Pholadomya Esmarkii.*)
Cardita Esmarkii NILS. Petr. Suec. Tab. V. f. 8.

Zu *Pholadomya Esmarkii* PUSCH zählt Prof. KNER jene Steinkerne, welche bei Nagorzany ziemlich häufig vorkommen, mir scheinen dieselben sowohl nach ihrer Form als auch nach Beschaffenheit der Oberfläche eher zu *Ph. Kasimiri* PUSCH p. 88 T. VIII f. 13 aus dem Kreidemergel von Kazimierz an der Weichsel zu gehören.

Familie der *Anatinidae* D'ORB.

Genus *Anatina* LAM.

1.) *A.? harpa* KNER.

KNER l. c. p. 24 Tab. IV. f. 11.

Unter diesem Namen beschreibt Prof. KNER den Steinkern einer Muschel aus Nagorzany, dessen Abbildung aber zu unvollständig ist.

Familie der *Corbulidae* D'ORB.

Genus *Corbula* BRUG.

1.) *C. caudata?* NILS. Var. T. XII. f. 22.

NILSON l. c. p. 18. T. III. f. 18.
REUSS l. c. p. 20. T. 36. f. 23.
KNER l. c. p. 25. T. V. f. 3.

Während in dem sandigen Kreidemergel von Nagorzany die *Corb. caudata* NILS. ganz so vorkommt, wie sie von NILSON und REUSS abgebildet wird, erscheint im Kreidemergel von Lemberg eine Form, welche bei aller Analogie mit der NILSON'schen Species so viele Verschiedenheiten darbietet, dass sie wenn nicht als besondere Spe-

cies, doch als Varietät angesehen werden muss. — Sie ist um die Hälfte kleiner, der Schlossrand bildet nach der ganzen Länge der Muschel eine gerade Linie, über welche die spitzen Buckeln nur wenig vorspringen. Die den Flügel vom Rücken der Muschel trennende Depression der Schale ist breit und tief, der Flügel selbst bildet einen sehr lang gezogenen Kegel, dessen Spitze am Buckel liegt, während die Basis abgerundet ist, gegen die Depression der Schale fällt er steil ab. Die erhabenen regelmässigen concentrischen Streifen der Schale sind am Rücken des Flügels nicht mehr sichtbar, und wenden sich am hintern Ende der Muschel nicht, wie es die Reuss'sche Abbildung zeigt, gegen den Buckel zurück, sondern gehen gerade zum Schlossrande, mit dem sie einen fast rechten Winkel bilden, was übrigens auch bei den Exemplaren von Nagorzany der Fall ist.

2. *Pleuroconchae.*

Familie der *Aviculidae* d'Orb.

Genus *Avicula* Lam.

1.) *A. Rauliniana* d'Orb. T. XII. f. 23.

d'Orbigny Pal. fr. terr. crét. III. p. 474. T. 391. f. 4—7.

A. testa ovato-compressa, radiatim costata: costis numerosis, inaequalibus ornata; latere buccali brevi radiato, latere anali elevato (soll wahrscheinlich heissen *elongato*, weil d'Orbigny in der französischen Beschreibung selbst sagt: *Expansion anale assez longue, peu saillante*) *radiato.* (d'Orbigny).

Dim. Länge 12 Mill. Im Verhältniss zur Länge beträgt die Breite $\frac{75}{100}$; die Dicke $\frac{35}{100}$, die Länge der Schlosslinie $\frac{75}{100}$.

Schale schief eiförmig dünn, länger als breit, wenig gewölbt, von sehr feinen, etwas gewundenen entfernt stehenden erhabenen Radiallinien bedeckt, die nur vorne bis in den Wirbel gehen, längs des Randes aber überall vorhanden sind. Die Schlosslinie gerade, jederseits mit einem kurzen Ohr, die fast gar nicht vorspringenden Buckeln befinden sich am Ende des ersten Drittheils der Länge. Die Schale fällt nach beiden Seiten von den Buckeln zuerst steil, dann aber nur wenig, gegen die Stirn hingegen gleichmässig ab.

Diess eine Exemplar, das sich mit wohlerhaltener Schale im Lemberger Kreidemergel fand, unterscheidet sich von dem bei d'Orbigny abgebildeten nur durch eine etwas weniger schiefe Form.

Nach d'Orbigny in dem grünen Sandstein der Gaultbildung bei Grandpré (Dep. der Maas).

2.) *A. cincta m.* T. XII. f. 24.

Dim. Länge 15 Mill. Im Verhältniss zur Länge beträgt die Breite $\frac{80}{100}$, die Dicke $\frac{33}{100}$, die Länge der Schlosskante $\frac{80}{100}$.

Bis jetzt nur Steinkerne bloss mit Spuren der dünnen Schale. Sie sind sehr schief, im Umriss ist fast rhomboidisch ziemlich gewölbt, und zwar am stärksten an den schmalen Buckeln, in einiger Entfernung von diesen ein Absatz mit einem oder zwei vertieften Ringen auf den Steinkernen, worauf die Schale gegen die Ränder viel flächer abfallt. Schlossrand gerade, fast so lang als die Muschel, vorne schief abgeschnitten, hinten in ein kurzes Ohr verlängert. Die Vorderseite der Muschel ist fast geradlinig, bildet mit dem Schlossrande einen Winkel von 60 Graden, hintere Seite derselben fast parallel, unter dem Ohre etwas ausgeschnitten, in einem Bogen in den gleichfalls gebogenen Schlossrand übergehend.

Selten im Kreidemergel von Lemberg.

Von der ähnlichen *A. pectinoidea* REUSS unterscheidet sie die schiefere Form, der gerade Vorderrand, die schmäleren Buckeln und die ungleiche Wölbung der Schale.

Genus *Gervillia* DEFRANCE.

1.) *G. solenoides* DEFR. dict. d. sc. nat. T. XII. f. 2. T. 86. f. 4.

GLDF. l. c. II. p. 124. T. 115. f. 10.
BRONN Leth. p. 698. T. 32. f. 17.
RÖMER l. c. p. 63.
REUSS l. c. II. p. 28. T. 32. f. 13. 14.

Ein sehr flacher, säbelförmig gebogener Steinkern, der mit der Abbildung in der Lethaea vollständig übereinstimmt, fand sich im Kreidemergel von Lemberg.

Nach der Lethaea in weisser Kreide, harter Kreide und Baculitenkalk Frankreichs, nach RÖMER im oberen Kreidemergel von Quedlinburg und Aachen, nach REUSS in Böhmen nicht selten im Plänermergel uud untern Quader, selten im Plänerkalk, Grünsandstein, Exogyrensandstein und untern Quader, auch SOWERBY citirt sie im untern Grünsand, jedoch ist die von SOWERBY unter diesem Namen beschriebene Species nach D'ORBIGNY davon verschieden, und bildet eine neue Species *G. forbesiana* D'ORB.

Genus *Inoceramus* SOW.

1.) *I. impressus* D'ORB. KNER l. c. p. 28. T. V. f. 2.

2.) *I. Goldfussianus* D'ORB. (*I. Cripsii* MANT.) KNER l. c. p. 28.

3.) *I. Cuvieri* SOW. KNER l. c. p. 28.

Alle drei Arten nach KNER bei Nagorzany ziemlich häufig, die letzte in sehr grossen Exemplaren.

Familie der *Limidae* d'ORB.

Genus *Lima* BRUG.

1.) *L. Hoperi* DESH.

L. (*Plagiostoma*) *Hoperi* SOW. M. C. t. 380.
— *punctatum* NILS. l. c. p. 25. T. IX. f. 1.
L. Hoperi GLDF. Petref. Germ. S. 2. p. 91.
— BRONN Lethaea t. 32. f. 8.
— RÖMER l. c. p. 58.
L. Nilsoni RÖMER p. 57.

Das Exemplar das ich besitze, welches mit beiden Klappen und einem grossen Theil der Schale erhalten ist, stimmt mit d'ORBIGNY's Abbildung rücksichtlich der Grösse und Form ganz überein, es zeigt an einer Stelle der Schale auch die vertieften Punkte der feinen Radialfurchen, die im Höfchen ziemlich scharf, am Rücken aber nur schwach angedeutet sind. Sie sind etwas wellenförmig und setzen an den Zuwachsstreifen ab.

Selten bei Nagorzany.

Nach d'ORBIGNY in der weissen Kreide (*Terrain senonien*) von Cambrai und Rouen, nach SOWERBY in der Kreide von Lewes, nach RÖMER in der Kreide auf Rügen und im Pläner bei Quedlinburg; nach der Lethaea noch überdiess im Obergrünsand zu Lyme Regis und auf Wight. In Schonen im Kreidetuff von Balsberg, dann auf der Insel Möen.

2.) *L. Marottiana* d'ORB. T. XII. f. 25.

d'ORB. Pal. franç. terr. crét. III. p. 561. Taf. 424. f. 1—4.

L. testa rotundato-trigona, transversa, convexiuscula, radiatim 48-costata (hier ist d'ORBIGNY's Beschreibung mit seiner Abbildung im Widerspruche, denn diese zeigt 27 Radialfalten) *costis inaequalibus, rectis rotundatis, simplicibus, latere buccali truncato, excavato, externe carinato, latere anali elevato, angulato* (d'ORB.).

Das einzige bei Lemberg vorgefundene Exemplar ist ein Steinkern, der nur einige unbedeutende Unterschiede von der d'ORBIGNY'schen Beschreibung zeigt. Er ist abgerundet-dreiseitig, etwas schief, wenig gewölbt mit wenig vorstehenden ungefähr rechtwinklichen Buckeln, der Vorderrand 20, der hintere 24 Mill. lang und beide gerade, die Stirn einen sehr convexen Bogen bildend, der mehr als einen Halbkreis einnimmt. Das Ohr der Vorderseite reicht bis zu zwei Drittheilen des Vorderrandes und ist schief abgeschnitten, dabei befindet sich ein schmales aber ziemlich tiefes Höfchen. Die Oberfläche des Steinkernes zeigt, als Spuren eben so vieler Falten der Schale, etwas über vierzig flache, abgerundete Radialrippen, die gegen den Rand immer flächer und etwas

gebogen werden, mit schmäleren Zwischenräumen, und mehrere starke Anwachsringe in unregelmässigen Entfernungen von einander.

Die Unterschiede von D'ORBIGNY's *L. Marrottiana* bestehen demnach in Folgendem: Die Lemberger Form ist etwas kleiner, nämlich 43 Mill. lang, 38 breit, und die ganze Muschel wäre 18 Mill. dick, der Scheitelwinkel ist etwas grösser als ein rechter, das Höfchen ist schmäler und die Zahl der Radialfalten etwas geringer, diese auch fast gleich und an den Zuwachsringen manchmal verschoben und aus ihrer Richtung gebracht.

Diese Species, die bei Lemberg erst in einem einzigen Exemplare bekannt ist, ist nach D'ORBIGNY den untern Schichten der oberen Kreide (seines *étage senonien*) eigen, in denen sie an mehreren Orten Frankreichs vorkommt.

3.) *L. decussata* MÜNST.

GOLDF. l. c. II. p. 91. T. 104. f. 5.
RÖMER l. c. p. 55.
REUSS l. c. II. p. 32. T. 38. f. 15.

Bis 15 Mill. lang, 21 Mill. breit, ziemlich flach gewölbt, nach den Seiten gerundet abfallend, mit gerader, selbst etwas concaver Schlosslinie und kleinen Ohren. — Die Schale dünn, mit zahlreichen Radialfalten, deren mittlere sehr stark sind, und nach den Seiten immer schwächer werden, jedoch bis gegen die Schlosslinie wenigstens als Körnerreihen sichtbar bleiben. — Die 25—20 mittleren Falten sind rund und breit, auf ihrem Rücken gekielt, welcher Kiel durch die scharfen concentrischen Furchen als eine Reihe feiner Körner erscheint. Die Zwischenräume zwischen den Falten sind halb so breit als diese, und ganz eben, daher von den Falten scharf begrenzt. — Nach den Seiten werden die Falten schnell flächer, und erscheinen nur noch als entfernt stehende Körnerreihen mit sehr wenig concaven oder ganz flachen Zwischenräumen. — Scharfe sehr genäherte concentrische Furchen bedecken die ganze Schale, und selbst die Ohren, auf den mittleren Falten sind sie fast nur als Einkerbungen der feinen Kiele sichtbar, die dadurch gekörnelt werden, und verschwinden gleich auf dem gerundeten Rücken der Falten. Wo die Falten flächer werden, gehen die Furchen immer tiefer an ihnen herab, so dass dort, wo statt der Falten fast nur Körnerreihen erscheinen, die Furchen sich auch durch deren breite flache Zwischenräume ohne Unterbrechung fortziehen, jedoch stets schwächer sind als die die Körner der radialen Knotenreihen von einander trennenden Einkerbungen. Auf den Steinkernen erscheinen die Radialfalten als flache abgerundete nicht gekielte Rippen mit eben so breiten ebenen Zwischenräumen; diese Rippen werden nach den Seiten immer flächer und hören auf den Seiten der Schale ganz auf, indem den blossen Körnerreihen keine Erhöhung des Steinkernes entspricht, daher die Steinkerne von denen der nächstfolgenden Species kaum zu unterscheiden sind, da auch *L. decussata* manchmal stark gewölbt ist.

Häufig im Lemberger Kreidemergel. Nach Römer in der weissen Kreide auf Rügen und im untern Kreidemergel bei Rinkerode, Lemförde, Ilseburg und Coesfeld, nach Reuss sehr selten im Plänerkalk von Pokratitz, und im Plänermergel von Kautz in Böhmen.

4.) *L. semisulcata* Goldf.

Plagiostoma semisulcatum Nilson l. c. p. 23. T. IX. f. 3.
Lima semisulcata Gldfs. l. c. II. p. 90. T. 104. f. 3.
— Römer l. c. p. 55.
— Reuss l. c. II. p. 32.
— Kner l. c. p. 20.

So gross und so gestaltet wie vorige Species, unterscheidet sich diese von der ersteren vorzüglich dadurch, dass die concentrischen Furchen viel feiner und viel weniger tief sind. Dadurch geschieht es, dass die Körnelung der mittleren Falten, welche übrigens eben so gestaltet sind wie bei *L. decussata*, hier weniger deutlich wird, und dass die schwächern, nur linienförmigen Falten der Seiten, welche dort als Körnerreihen erscheinen, hier nur schwache fast unmerkliche Unebenheiten der Schale bilden, so dass die Seiten fast ganz glatt und glänzend nur mit feinen concentrischen Linien bedeckt erscheinen.

Sehr selten bei Lemberg.

Nach Nilson im sandigen Kreidekalk von Swenstorpmölla, Kopingen bei Ignaberg und Balberg nicht selten, besonders häufig bei Kjugestrand, nach Römer in der obern Kreide auf Rügen, dem oberen Kreidemergel bei Gehrden und Quedlinburg und im untern Kreidemergel bei Lemförde und Ilten, nach d'Orbigny in der oberen Kreide *(étage sénonien)* bei Mastricht und Tours, endlich nach Reuss im untern Quader zwischen Kreibitz und Daubitz in Böhmen.

5.) *L. Bronnii m.* T. XII. f. 26.

L. testa ovali, obliqua, convexa, radiatim costulata, costulis numerosis (40) simplicibus, rotundatis, interstitiis angustioribus; striis concentricis elevatis numerosissimis super costulas earumque interstitia decurrentibus, in interstitiis magis conspicuis, linea cardinali recta, auriculis parvis obtusangulis.

Dim. Länge und Breite 12 Mill. Dicke 6 Mill. Länge der Schlosslinie 6 Mill.

Schief-eirund, ziemlich gewölbt mit stumpfen, wenig vorstehenden Buckeln und gerader an beiden Enden geöhrter Schlosslinie, hinten steiler abfallend. Die Schlosskanten sind gerade, die hintern um ein Drittheil länger als die vordern, ihr Winkel ist gleich. Sie gehen allmälig in den, eine schief nach hinten gerichtete Ellipse bildenden Rand über. Die Schale ist dünner, innen glatt, von Aussen radial gerippt und concentrisch linirt. Die Radialrippen, 40 an der Zahl, sind einfach, gerundet, ihre Zwischenräume schmäler als sie selbst, die concentrischen Linien sind sehr genä-

hert, erhaben und scharf, sie laufen über Rippen und Zwischenräume ununterbrochen fort, sind aber auf den Rippen, denen sie, besonders an den Seiten, ein gekörneltes Aussehen geben, viel weniger scharf als in den Zwischenräumen, die dadurch wie Reihen etwas in die Quere gezogener schmaler Grübchen erscheinen. Die Radialrippen hören etwas vor dem vordern Ohre auf, die concentrischen Linien gehen aber über dasselbe und sind hier noch gedrängter, als auf der übrigen Schale.

Am hintern Ohre ist die im Ganzen lichtbraune Schale weggebrochen.

Sehr selten bei Lemberg.

Häufiger ist eine Abänderung dieser Species, welche fast um die Hälfte kleiner, und regelmässig schwarz und weiss gefleckt, sonst aber nicht verschieden ist. An diesen kleinen Exemplaren sieht man es deutlich, dass die Radialfalten auch vor dem hintern Ohre aufhören, während die concentrischen Linien darüber weggehen. Die Länge dieser Exemplare 7, ihre Breite 8 Mill.

6.) *L. aspera* GLDFS.

Plagiost. aspera MANT. Geol. of Sussex T. 26. f. 18.
Lima — GLDF. T. 104. f. 4.
— GEINITZ l. c. p. 23.
— RÖMER l. c. p. 56.
— REUSS l. c. II. p. 34. T. 38. f. 17.
— D'ORB. l. c. III. p. 566. T. 325. f. 3—6.

Bloss Steinkerne bis 14 Mill. lang, und fast eben so breit, ziemlich gewölbt, mit spitzen Buckeln, die vordere Schlosskante doppelt so lang als die hintere, die Oberfläche mit 50 feinen abgerundeten ungleichen Radialrippen bedeckt, deren Zwischenräume stets breiter und unter einander von sehr verschiedener Breite sind.

Selten im Kreidemergel von Lemberg. In der Kreide von Sussex und auf Rügen, im Kreidemergel bei Haldem und Ilseburg in Deutschland, in Böhmen im Hippuritenkalk, häufig aber auch in den Conglomeraten von Kutschlin, dem Exogyrensandstein, Grün- und Plänersandstein, in Frankreich in den obern Lagen der obersten Kreideabtheilung (*étage sénonien*) bei Mancy (Dep. der Marne).

7.) *L. tecta* GLDF.?

GLDF. Petref. Germ. p. 91. T. 104. f. 7.
RÖMER l. c. p. 58.
D'ORBIGNY l. c. III. p. 547 Pl. 419. f. 5 — 8.

Einmal fand sich ein Exemplar einer Muschel, das nach den starken Anwachsringen, deren Zwischenräume von feinen Radiallinien bedeckt sind, dieser Species angehören dürfte, aber sehr klein, nämlich nur $2\frac{1}{2}$ Mill. lang, und drei Mill. breit ist. Beide Schlosskanten sind gerade und gleich lang, sie reichen bis über die Mitte der Breite. So klein die Muschel ist, so sind doch schon neun concentrische Wülste sichtbar.

8.) *L. Mantelli* Brong.

Kner l. c. p. 29.

Nach Prof. Kner nicht häufig bei Nagorzany.

Familie der *Pectinidae d'Orb.*

Genus *Pecten* Gualtieri.

A. Pleuronectes Römer. Glatt.

1.) *P. pusillus m.* T. XII. f. 27.

P. testa laevissima nitida, suborbiculari, compressa, linea cardinis recta, marginibus cardinis rectis, ad medietatem testae decurrentibus, angulo cardinis subrecto, auriculis subaequalibus, altera rectangula, altera obtusa, duobus sulcis linearibus radiantibus circa lineam cardinis ornata.

Dim. Länge 3 Mill. Breite 3½ Mill. Länge des Schlossrandes 2 Mill.

Ei-kreisförmig, flach, glatt und glänzend, selbst mit bewaffnetem Auge weder concentrische noch Radialstreifen sichtbar, nur in der Nähe des Stirnrandes eine tiefe Anwachsfurche. Der Schlossrand gerade, die Schlosskanten gerade, bis zur Hälfte der Breite herabreichend, dann ohne einen Winkel zu bilden, in den halbkreisförmigen Stirnrand übergehend. Schlosskantenwinkel ein rechter, die Ohren ungleich, das eine rechtwinklich bis zu ⅔ der Schlosskante herabreichend, das zweite an der Schlosslinie stumpfwinklig, dann in einem wenig concaven Bogen längs der Schlosskante bis fast zu ihrem Ende herablaufend. Dieses Ohr zeigt zugleich in der Nähe der Schlosslinie zwei genäherte vertiefte Radiallinien, sonst ist die Oberfläche beider Ohren ganz glatt.

Von *P. laevis* Nils., dem diese Species sehr nahe steht, unterscheidet sie sich durch die noch viel geringere Grösse, den Mangel jeder concentrischen Streifung, die Gestalt der Ohren, und die zwei vertieften Radiallinien des einen Ohres.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

2.) *P. squamula* Lam.

Lam. anim. sans vertebr. VI. p. 183. n. 27.
Gldf. l. c. II. p. 75. T. 99. f. 6.
P. inversus Nils. l. c. p. 24. T. IX. f. 18.
P. octosulcatus Gein. l. c. p. 83. T. XXI. f. 8.

2½ bis 4 Mill. lang, und eben so breit, kreisförmig, sehr flach mit grossen, an der Schlosslinie, die so lang ist, wie die ganze Muschel, spitzwinkligen Ohren. — Von Aussen glatt, innen mit acht feinen scharfen entfernt stehenden Radialleisten, die vor dem Rande plötzlich aufhören, und manchmal mit nur unter der Loupe sichtbaren häufigen scharfen concentrischen Furchen.

Selten im Kreidemergel von Lemberg und im sandigen Kreidemergel von Nawaria. Nach NILSON nicht selten bei Swenstorpmölla und Köpingen im sandigen kohlenführenden Kreidekalk, nach RÖMER in der unteren Kreide bei Peine und dem untern Kreidemergel bei Lemförde, nach HAGENOW in der Kreide auf Rügen. In Frankreich in der Pariser Kreide, in Böhmen ziemlich häufig im Plänermergel von Luschitz, sehr selten im Plänermergel von Priesen.

3.) *P. membranaceus* NILS. T. XII. f. 28.

NILSON l. c. p. 23. T. IX. f. 16.
GLDF. l. c. II. p. 75. T. 99. f. 7.
HAGENOW LEONH. Jb. 1842. p 553.
KNER l. c. p. 28.
P. spatulatus RÖMER l. c. p. 50. T. 8. f. 5.
P. orbicularis SOW. nach D'ORB. Pal. fr. III. p. 597.

9 Mill. lang, 11 Mill. breit, oval, sehr flach, glatt, mit etwas concaven bis zum dritten Theil der Schale herabgehenden Schlosskanten, die einen rechten Winkel einschliessen, gleichen fast rechtwinklichen Ohren.

Die hiesigen Exemplare gleichen mehr der Abbildung bei REUSS als der NILSON'schen, indem die Ohren grösser sind als bei NILSON.

Ziemlich selten bei Nagorzany und Lemberg.

In Schweden häufig im sandigen kohlenführenden Kalk bei Köpingen und Käseberga, in Deutschland in der Kreide auf Rügen, im Flammenmergel bei Summenstedt, Pläner bei Strehlen, Sarstedt u. a. Orten.

B. *Arcuati* RÖMER.

4.) *P. arcuatus* SOW. (nicht GOLDFUSS, nicht NILSON.) T. XII. f. 29.

SOW. M. C. T. 506. f. 7. (f. 5 und 6 sind verschieden.)
REUSS l. II. p. 27. T. XXXIX. f. 7.

Bis 23 Mill. lang und 26 Mill. breit, eiförmig, sehr flach, von den Ohren durch einen hohen Absatz getrennt. Die vordere Schlosskante länger, bis zur Hälfte der ganzen Schale herabsteigend, ziemlich stark eingebogen, die hintere kürzer, gerade und in die Seitenkanten allmählig übergehend, der Schlosskantenwinkel spitzig $= 80°$. Die Ohren sehr ungleich, das Vordere gerundet, und an der Basis tief ausgeschnitten, das hintere kleiner und etwas stumpfwinklich. Die Oberfläche von feinen, bei den hiesigen Exemplaren wenig bogenförmigen vertieften Radiallinien bedeckt, welche sich gegen den Rand durch Einsetzung neuer Linien vermehren. Ueber sie und die breiten flachen Zwischenräume verlaufen noch feinere, und mehr gedrängte concentrische Linien, wodurch die Radiallinien vertieft punktirt werden. Die Radial- und concentrischen Linien sind bis an die Wirbel deutlich sichtbar.

Von der REUSS'schen Abbildung unterscheiden sich die hiesigen durch weniger ausgebogenen hintern Rand und daher schlankere und auch flächere Form.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

In England im Grünsand von Devizes, in Deutschland im Pläner, in Böhmen selten im untern Plänerkalk, Plänermergel, Grünsandstein und kalkigen untern Quader.

C. Radiati Reuss. (Mit glatten Radialfalten.)

5.) ***P. Besseri m.*** T. XII. f. 30.

P. testa tenui, suborbiculari, compressa, radiatim tenuissime plicata, rostro obtusangulo, marginibus ejus subrectis, subaequalibus, ad quartam partem latitudinis testae solum decurrentibus, auriculis magnis, inaequalibus. Plicis testae numerosissimis, tenuissimis, interstitiis linearibus, lineis concentricis copiosis, parum conspicuis.

Länge und Breite = 15 Mill. Länge der Schlosskanten 9 Mill. Schlosskantenwinkel 100°. Länge der Schlosslinie 11 Mill.

Fast kreisrund flach gewölbt, mit geraden, wenig über ein Viertel der Breite herabreichenden Schlosskanten, die an ihrem Ende gegen die Seitenkanten einen deutlichen Winkel bilden. Schlosskantenwinkel stumpf, der Wirbel selbst aber spitz. Schlosslinie fast so lang, wie die ganze Muschel, daher die Ohren gleichfalls lang, beide an der Basis ausgeschnitten. Die Schale dünn mit einer Menge sehr feiner (6 Falten auf ein Mill. Länge) einfacher Radialfalten mit linienförmigen Zwischenfurchen, welche jedoch trotz ihrer Feinheit auch auf den Steinkernen, obwohl undeutlich sichtbar bleiben, und daher wahre Falten sind. Undeutliche Zuwachsstreifen durchkreuzen dieselben.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

6.) ***P. excisus*** Pusch. T. XII. f. 31.

Pusch Polens Palaeontologie p. 41. T. V. f. 6.
Kner l. c. p. 29.

Testa ovata, convexa, costulis 30 plano-convexis, subflexuosis, sulcis glabris profundis, rostro acutangulo, auriculis aequalibus, utroque latere sinuatis et in margine profunde excisis. (Pusch.)

Das einzige Exemplar, das bis jetzt als Steinkern bei Lemberg gefunden wurde, stimmt in der eigenthümlichen Beschaffenheit der Ohren mit der Pusch'schen Species überein, zeigt jedoch manche Unterschiede von der Pusch'schen Abbildung. Es ist nämlich schlanker, 16 Mill. lang, 21 breit und etwas schief, die eine Schlosskante 8, die andern etwas eingebogene 14 Mill. lang, 36 einfache Radialrippen bedecken die Oberfläche, sie sind ungleich, und zwar folgt auf zwei schwächere immer eine stärkere, nur zunächst der längern Schlosskante befinden sich einige gleiche etwas entfernter stehende Rippen. Diese Rippen des Steinkernes sind abgerundet, die Zwi-

schenräume eben. Nur das eine Ohr ist gut erhalten, dieses zeigt zunächst der Schlosskante eine tiefe Einbiegung nach innen, gegen die andere Schale, welcher Einbiegung, wenn die Schalen schliessen sollten, an der andern Schale eine eben so starke Ausbauchung des Ohres entsprechen müsste. Diese Einbiegung nimmt die halbe Höhe des Ohres ein, die andere Hälfte des Ohres ist flach, aber gegen die Ebene der Muschel etwas geneigt, und scharf radial gefaltet und concentrisch gestreift, während der gebogene Theil des Ohres nur concentrische Streifen zeigt, der ebene Theil ist am Rande convex abgerundet, der gebogene hingegen stark ausgeschnitten.

7.) *P. semiplicatus m.* T. XII. f. 32.

P. testa tenuissima, suborbiculari, compressa, radiatim plicata, plicis paucis, latis, planis et ante marginem saepe desinentibus, rostro rectangulo marginibus ejus aequalibus rectis, ad medietatem testae decurrentibus, auriculis inaequalibus.

Dim. Länge 12, Breite 14 Mill.

Schale fast kreisrund, sehr dünn und blättrig, sehr flach, radial gefaltet. Die wenigen (6 — 10) Falten sind wenig sichtbar, sie sind breit und sehr flach, sie werden gegen den Rand schwächer und hören manchmal vor demselben auf. Die Schlosskanten sind gerade, reichen bis fast zur Mitte der Breite der Muschel, wo sie einen deutlichen Winkel bilden. Der Schlosskantenwinkel ist ein rechter, oder selbst noch kleiner. Die Ohren sind ungleich, das grosse abgerundet, und an der Basis etwas ausgeschnitten, das kleinere ist fast rechtwinklich.

Selten im Kreidemergel von Lemberg.

8.) *P. Leopoliensis m.* T. XII. f. 33.

P. testa suborbiculari, convexiuscula, radiatim plicata, concentrice tenuiter sulcata, plicis 15 ad 20 simplicibus, elevatis, acutis, interstitiis aequalibus, rostro obtuso, marginibus rectis, aequalibus, auriculis inaequalibus, altera rotundata, altera rectangula.

Dim. Länge gleich der Breite = 10 Mill.

Fast kreisrund, ziemlich convex, radial gefaltet, und von zahlreichen feinen concentrischen Streifen bedeckt, die sich leicht abreiben. 15 — 20 einfache Radialfalten, sie sind oben abgerundet, und haben tiefe Zwischenfurchen von gleicher Breite. Auf den Steinkernen sind sie auch abgerundet, und werden gegen den Wirbel oft schnell schwächer. Schlosskanten gerade, gleich, bis über ein Drittheil der Breite herabreichend, ihr Winkel etwas grösser als ein rechter, die Ohren nicht gross, concentrisch gefurcht, das grössere abgerundet, das kleinere fast rechtwinklig.

Von *P. campaniensis* d'Orb. (Pal. fr. terrain crétacé III. p. 620. T. 44. f. 12—16) durch viel geringere Grösse, viel geringere Zahl der scharfen Falten, und die mehr genäherte und feine concentrische Streifung derselben unterschieden.

Ziemlich häufig im Kreidemergel von Lemberg.

9.) *P. acute-plicatus m.* T. XII. f. 34.

P. testa suborbiculari, compressa, radiatim plicata, plicis (15) acutissimis maxime elevatis, dorso plicae cujusque imbricato, lateribus laevigatis, subconcavis, interstitiis latis, profundis, concavis, concentrice striatis; — rostro obtusangulo, marginibus ejus rectis, aequalibus, auriculis subaequalibus, altera rectangula, altera obtusa.

Dim. Länge und Breite 23 Mill. Länge der Schlosskanten 11 Mill. Länge der Schlosslinie 9 Mill. Schlosskantenwinkel = 115°. — Höhe einer Falte in der Mitte der Schale = 1 Mill., Breite derselben $\frac{1}{2}$ Mill., Breite der Zwischenfurche 2 — $2\frac{1}{2}$ Mill.

Schale dünn, fast kreisförmig, flach gewölbt, radial gefaltet. Die Falten von Aussen sehr scharf und erhaben, leistenartig, indem ihre Seiten parallel selbst etwas concav sind. Der Rücken der Falten durch starke genäherte concentrische Furchen, wie mit dachziegelförmigen Schuppen bedeckt. Die Zwischenfurchen tief, fast fünfmal so breit als die Falten, im Grunde etwas concav, und concentrisch gestreift. Gegen die Schlosskanten hören diese hohen Falten plötzlich auf, und dafür erscheinen viel flachere und mehr genäherte ebenfalls scharfe Falten. Auf Steinkernen erscheinen die Falten als wenig erhabene schmale abgerundete Rippen, mit breiten concaven Zwischenräumen. Die Schlosskanten sind gerade, gleich, und reichen kaum bis zum Ende des ersten Drittheils der Breite, ihr Winkel ist sehr stumpf, die Schlosslinie gerade, verhältnissmässig kurz, die Ohren klein, fast gleich, das grössere recht-, das kleinere etwas stumpfwinklig.

Die Beschaffenheit der Falten unterscheidet diese Species hinlänglich von Allen bekannten.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

10.) *P. Staszycii m.* T. XII. f. 35.

T. testa suborbiculari, compressa, radiatim plicata; plicis numerosis (24—26) rotundatis, per sulcos longitudinales in 3 ad 4 costulas rotundatas divisis, et concentrice tenuissime striatis, interstitiis angustis. Rostro subrectangulo, marginibus ejus rectis aequalibus, auriculis subaequalibus.

Dim. Länge = der Breite 13 Mill. Länge der Schlosskanten 8 Mill., Schlosskantenwinkel 95°, Länge der Schlosslinie 6 Mill.

Schale fast kreisförmig, flachgewölbt, radial gefaltet, Falten zahlreich 24—26, we-

nig erhaben, breit, mit gerundetem fast flachen Rücken, durch feine Längsfurchen in 3—4 feine, runde stäbchenförmige Rippen getheilt, und fein concentrisch gestreift, Zwischenfurchen sehr schmal, Schlosskanten gerade und gleich, reichen bis zum ersten Drittheil der Breite, wo sie dann ohne einen Winkel zu bilden in den Rand der Schale übergehen. Schlosslinie gerade, die Ohren nicht deutlich erhalten fast gleich.

Nur einmal im Kreidemergel von Lemberg.

11.) *P. Zeiszneri m.* T. XII. f. 36.

P. testa ovata, maxime compressa, radiatim costulata. Costulis numerosissimis (140) linearibus, inaequalibus, per numerosas strias concentricas nodulosis, imbricatis, rostro acuto, marginibus ejus inaequalibus, longiore recto, breviore excavato, auriculis inaequalibus, majore basi excavata concentrice rugosa, minore rectangula, radiatim imbricato-costulata.

Dim. Länge 40 Mill. Breite 47 Mill. Länge der Schlosskanten 23 und 21 Mill. Schlosskantenwinkel 90°, Länge der Schlosslinie 20°, Länge des einen Ohrs von der Mitte des Buckels an gerechnet 9 Mill., des andern 11 Mill.

Schale eirund, etwas schief, fast ganz flach, radial gerippt. — Die Radialrippen sehr zahlreich (bis 140), ungleich, linienförmig mit etwas breitern Zwischenräumen, durch sehr zahlreiche concentrische Linien mit feinen spitzigen Schuppen bedeckt, die gegen den Wirbel verschwinden. Schlosskanten etwas ungleich, die längere gerade, die kürzere etwas concav, Schlosslinie gerade, lang, Ohren sehr ungleich, das Grössere von der Schlosslinie bis zu $\frac{2}{3}$ seiner Höhe etwas bogenförmig, dann bis zum Schlossrande tief ausgeschnitten, bloss concentrisch gerunzelt, besonders stark am Ausschnitte und nur undeutlich radial liniirt, das kleinere rechtwinklig, und wie die Schale mit feinen knotigen Radialrippen bedeckt.

Diese schöne Species fand sich bis nun zu nur einmal, aber in einem sehr schön erhaltenen Exemplare im Kreidemergel von Lemberg.

Genus *Janira* SCHUHMACHER. (*Neithea* DROUOT.)

1.) *J. quadricostata* D'ORB. (Pal. fr. III. p. 644. Pl. 447. f. 1—7.)

Pecten quadricostatus SOW. M. C. Taf. 56. f. 1—2.
— — BRONN Lethaea II. p. 680. T. 30. f. 17.
— — GOLDFUSS l. c. T. 92. f. 1.
— — RÖMER l. c. p. 31.
— — KNER l. c. p. 29.
Pecten versicostatus LAM. REUSS l. c. II. p. 31. (wo diese Species mit *J. quinquecostata* vereinigt wird.)

Bei Lemberg bloss ein Bruchstück eines Steinkerns der convexen Unterschale mit je drei kleinen Rippen zwischen den Grossen. Bei Nagorzany nicht selten.

Genus *Spondylus* Desh.

1.) *Sp. spinosus* Desh. (Anm. d. nat. tom. 15.)

Plagiostoma spinosum Sow. M. C. T. 78.
— Mantell Geol. of Sussex. T. XXIV. f. 10.
— Nilson l. c. p. 25.
Pectinites aculeatus Schloth. Petrefactenkunde p. 228. Nr. 18.
Pachytes striatus und *spinosus* Defr. Dict. d. sc. nat. 37 p. 202 und 207.
Spondylus spinosus Gldf. l. c. p. 95. Taf. 105. f. 5.
— Lethaea p. 681. T. XXXII. f 6.
— Römer l. c. p. 58.
Spondylus spinosus Geinitz Char. p. 24.
— — Reuss l. c. II p. 36.
Spondylus duplicatus Gldf. p. 95. Taf. 105. f. 6.
— — Römer l. c. p. 58.
— — Geinitz Char. p. 24.

Die Varietät mit gleichen Rippen findet sich theils in Steinkernen, theils mit zum Theil erhaltener Schale ziemlich selten im Kreidemergel von Lemberg. Sonst sehr verbreitet in der weissen Kreide in ganz Europa (sieh Lethaea p. 685). In Böhmen besonders häufig im oberen Plänerkalk, selten im untern Plänerkalk, den Conglomeratschichten von Teplitz, und im Plänersandstein von Trziblitz.

2.) *Sp. hystrix* Gldf. (l. c. II. p. 96. T. 105. f. 8.)

Reuss l. c. II. p. 36.
d'Orbigny Pal. fr. III. p. 661. Taf. 451.

Es fanden sich hier noch nie beide Schalen beisammen. Die am besten erhaltene Unterschale ist länglich eiförmig, schief, sehr stark gewölbt, von den Seiten zusammengedrückt, deutlich aber fein radial gerippt, und sehr fein concentrisch gefurcht. Ausserdem ist die Schale vom spitzen Buckel bis zum Rande mit genäherten concentrischen aufrecht stehenden Lamellen bedeckt, wodurch die Schale befestigt war, auch finden sich auf der hintern Seite einzelne kurze Stacheln, während vorne nur die deutlichen Radialrippen, aber weder Anwachslamellen noch Stacheln sichtbar sind. Ein Theil der dünnen Schale ist weggebrochen und zeigt im Innern der Schale stärkere und abgerundete Radialrippen mit gleich breiten ebenen Zwischenräumen.

Die Oberschalen, welche ich hieher zähle, haben mehr Aehnlichkeit mit *Sp. Dutempleanus* d'Orb. Pal. fr. terr. crét. Pl. 460. f. 6 — 11, welcher jedoch von *Sp. hystrix* kaum wesentlich verschieden seyn dürfte. Diese Oberschalen sind convex, scharf radial gerippt, und fein concentrisch gestreift. Die Rippen sind erhaben, abgerundet, die Zwischenfurchen etwas schmäler. — Jede dritte oder vierte Rippe trägt einige von einander entfernte kurze Stacheln, welche vier unregelmässige concentrische Reihen bilden. Andere Exemplare dagegen zeigen nur einzelne zerstreute kleine Stacheln.

Ziemlich selten im Kreidemergel von Lemberg.

Nach D'ORBIGNY in den mittleren Schichten der chloritischen Kreide in Frankreich, *Sp. Dutempleanus* in weisser Kreide.

In Deutschland bei Essen an der Ruhr.

In Böhmen im Plänersandstein von Trziblitz eine Varietät mit Stacheln auf 13—15 Rippen.

3.) *Sp. striatus* SOW.?

GLDF. l. c. II. p. 98. T. 106. f. 5.
Dianchora striata SOW. M. C. T. 80. f. 1.
Podopsis striata BRONG. Environs de Paris. T. V. f. 3.
Spondylus Römeri DESH. Mem. Geol. V. 1. p. 10, 11. T. VI. f. 8—10 nicht *Sp. Röm.* D'ORB.
RÖMER l. c. p. 59.
REUSS l. c. II. p. 37. T. 40. f. 5, 10, 11.
KNER l. c. p. 30.

Nur Steinkerne 1—1,5 Zoll gross, schief, fast kreisrund, die obere Schale ziemlich gewölbt, besonders am Buckel, und der Steinkern fein radial gerippt, der Steinkern der untern Schale, die mit der ganzen Oberfläche angewachsen war, aus diesem Grunde gewöhnlich plattgedrückt, seltener concav oder höckerig, und ebenfalls radial gerippt. Die Rippen der Unterschale sind stärker als die der obern, auch sind sie oft mannigfaltig gebogen.

Buckel der Oberschale spitz und etwas vorspringend, der der untern rund, die Ohren bald sehr klein, bald grösser und stumpfwinkelig mit Spuren concentrischer Streifung.

Nicht selten im Kreidemergel von Lemberg, Nagorzany und Lipniki, ziemlich häufig bei Nagorzany.

Nach D'ORBIGNY in den untern Lagen der chloritischen Kreide in Frankreich, in England im Grünsand, aber auch in weisser Kreide, in Deutschland im Hilsconglomerat von Essen, in der Kreide von Möen. In Böhmen in den Conglomeraten von Teplitz, im Hippuritenkalk, Grün-, Exogyren- und Plänersandstein. Die hiesigen Exemplare stimmen mit der Beschreibung von REUSS und auch ziemlich mit dessen Abbildungen, dagegen ist die Abbildung bei D'ORBIGNY, SOWERBY und in der Lethaea so verschieden, dass ich nur mit grossem Zweifel und weil der Mangel der Schale eine genauere Bestimmung nicht zulässt, sie hieher gestellt habe.

4.) *Sp. lineatus* GLDF.

GLDFSS. l. c. II. p. 97. T. 106. f. 3.
RÖMER l. c. p. 59.
REUSS l. c. p. 36. T. 40. f. 7—9.

Zwei Exemplare von Unterschalen, die mit ihrer Oberfläche am Gestein festsitzend, längs des Randes eine hohe schief nach Aussen gerichtete Anheftlamelle zeigen, in welcher die Rippen der Schale ebenfalls zu sehen sind. Der eigentliche Rand der Muschel

springt noch etwas über diese Lamelle hervor, und ist deutlich gekerbt. Die Rippen selbst sind einfach, nicht gewunden, zeigen aber mehrere concentrische Reihen undeutlicher Verdickungen. Die Schalen sind gar nicht oder nur sehr wenig schief mit deutlichen Ohren.

Die hier gefundenen Reste stimmen mit den Beschreibungen von Reuss und Römer wohl überein, sind aber doch zu unvollständig, um jeden Zweifel zu entfernen.

Nach Römer im obern Kreidemergel bei Aachen? und im Pläner von Ahlfeld und Strehlen, nach Reuss äusserst häufig im untern Plänerkalk der Schillinge, seltener in den dortigen Conglomeraten, im oberen Plänerkalk, im Plänersandstein und Exogyrensandstein.

Familie der *Ostracidae* d'Orb.

Genus *Ostrea* Linné.

a.) *Gryphaeatae* Reuss.

1.) *O. vesicularis* Lam.

Gryphaea vesiculosa Sow. M. C. T. 369.
— *globosa* Sow. M. C. T. 392.
Ostrea vesicularis, lateralis, clavata Nilson l. c. Taf. VII. f. 2, 3, 4, 5, 7—10. Taf. VIII. f. 5—6.
O. vesicularis Gldf. l. c. Taf. 81. f. 2.
— Reuss l. c. II. p. 37. T. 29. f. 21, 22. T. 30. f. 1—8.
Gryphaea vesicularis Bronn Lethaea Taf. 32. f. 1.
— Römer l. c. p. 46.
— Kner l. c. p. 30.

Diese Species erscheint sehr häufig und in sehr wohlerhaltenen Exemplaren in dem sandigen Kreidemergel von Nagorzany, Nawaria und Lipniki, ist dagegen bei Lemberg selbst noch nicht vorgekommen. Die ausgewachsenen Exemplare sind 90 Mill. und darüber gross, sehr gewölbt, der Buckel stark eingebogen, bald nur eine ganz kleine concave Anwachsstelle daran bemerkbar, bald diese bedeutend grösser, jedoch stets auf den Buckel beschränkt. Der Vorderrand gerade oder wenig gerundet, der hintere schief nach unten verlängert, der dadurch gebildete Flügel ist vom Körper der Schale durch eine stark vertiefte und breite Furche getrennt, welche gleich neben dem Buckel in geringer Entfernung vom Schlossrande als schwache Vertiefung beginnend, schnell zunimmt. Der Flügel selbst ist dann wieder stark convex, wodurch die ganze Muschel der Abbildung von *Gryphaea gigantea* Sow. Min. Conch. T. 391 sehr ähnlich wird.

Die Schale ist dick, mit concentrischen Anwachslinien, die oft sich abblättern. Die Oberfläche öfters durch den beginnenden Verkieselungsprocess mit häufigen Kieselringen bedeckt, die theils sich concentrisch umkreisen, theils in einander fliessen, anfangs nur als kleine Kreise erscheinend sich immer mehr erheben.

Diese Species ist besonders häufig in den obersten Gliedern der Kreideformation, ohne jedoch in den Andern zu fehlen. Sie erscheint überall, wo die erstern auftreten, in Deutschland, Frankreich, England, Schweden und Russland.

2.) *O. cyrtoma m.* T. XII. f. 37.

O. testa ovali, concentrice rugosa; valva superiore?....., valva inferiore in dorso gibbosa carinata, lateribus admodum compressa, umbone complanato, non involuto.

Dim. Länge 12, Breite 5 Mill. Höhe der Unterschale 3 Mill.

Schale länglich eiförmig mit fast parallelen Seitenrändern, grösste Breite nahe am Schlossrande, welcher selbst etwas abgerundet und nicht geöhrt ist. Oberschale unbekannt, Unterschale sehr hoch, etwas gebogen. Sie steigt nämlich vom Buckel, der sehr flach und nicht eingerollt ist und eben so vom flachen Stirnrande sehr schnell gegen die Mitte, wo dadurch ein spitzer Höcker gebildet wird, der Seitenrand zeigt in der Seitenansicht dem entsprechend, eine obwohl ungleich geringere Einbiegung. — Noch viel stärker fällt die Schale von der Mittellinie gegen die Seitenränder ab, so dass die Stirnansicht ein gleichschenkliges Dreieck bildet, dessen spitzwinklicher Scheitel etwas abgerundet ist. Die Schale ist dünn, und stark concentrisch gerunzelt, wie diess die Abbildung zeigt. Das Innere ist nicht sichtbar. — Die angeführten Eigenschaften unterscheiden diese Species von Allen mir bekannten, wohl aber bleibt noch immer ein Zweifel, ob es wirklich eine *Ostrea* ist, welcher Zweifel durch den Mangel einer Anheftstelle sehr gesteigert wird.

Sie kömmt sehr selten im Kreidemergel von Pohorylce, vier Meilen ostwärts von Lemberg, vor.

b.) Ostreae simplices REUSS.

a.) laeves.

1.) *O. hippopodium* NILSON. T. XIII. f. 3.

NILSON l. c. p. 30. Taf. VII. f. 1.
GLDF. l. c. Taf. 81. f. 1.
RÖMER l. c. p. 46.
REUSS l. c. II. p. 39. T. 28. f. 10—15, 17, 18. T. 29. f. 1—18. T. 30. f. 13—15.
O. Nilsoni HAG. in LEONH. Jahrb. 1842. p. 516.
O. hippopodium D'ORB. l. c. p. 731. Pl. 481. f. 4—6. Pl. 482.

70 Mill. lang und eben so breit, breit eiförmig, die Unterschale ganz angewachsen, von dort, wo im Innern derselben der wulstige Mantelsaum erscheint, erhebt sich der Rand der sonst fast ganz flachen Schale, fast senkrecht empor, und zwar an der Stirn am bedeutendsten, gegen den Schlossrand immer weniger, dieser selbst ist ganz flach, die Buckeln beschädigt, die Oberfläche der Schale glatt, nur mit feinen Zuwachsstreifen und unter der Loupe sehr fein und unterbrochen radialfaserig. Die Oberschale ist flach, nur mit einer unbedeutenden Convexität in der Nähe des Wirbels und einem nach Aussen zurückgeschlagenen sich schnell erhebenden breiten Rande, der jedoch schmäler ist als der der Unterschale, die ihn überall überragt. Die Begrenzung dieses Randes ist in

beiden Schalen sehr unregelmässig. Der Mantelrand der obern Schale bildet in ihrem Inneren ein breites, etwas schiefes, durch den Schlossrand abgestutztes Oval, er ragt hinten als starke Wulst empor, nach vorne aber weniger deutlich und bildet am Schlossrand zwei stumpfe Winkel. Dieser selbst ist am Mantelrande gekerbt, die Bandgrube breit aber niedrig und von der Ebene der Muschel sich fast senkrecht erhebend. Der Muskeleindruck ist ziemlich gross, kreisrund, liegt in der Mitte zwischen Schloss- und Stirnrand, und ganz in der vorderen Hälfte der Muschel.

Nur einmal im Kreidemergel von Lemberg in einem sehr wohl erhaltenen Exemplare, welches mit der Abbildung bei d'Orb. auf Taf. 482. f. 1. 2 gut übereinstimmt. Ob auch die auf meiner Taf. XIII. f. 3 abgebildete Schale hieher gehöre, ist zweifelhaft. Sonst in den oberen Kreidelagern in Schweden, in der Kreide auf Rügen, nach Römer im Hilsconglomerat von Essen an der Ruhr, in Böhmen sehr häufig im untern und oberen Plänerkalk, selten im Plänersandstein und untern Quader. — In Frankreich in den mittleren Schichten der chloritischen und den untern Lagen der weissen Kreide.

4.) *O. curvirostris* Nils. T. XII. f. 38.

Nilson Petref. Suecica p. 30. T. VI. f. 5. A B.
d'Orb. Pal. fr. terr. crét. II. p. 750. Pl. 488. f. 9—11.

Schale quer oval, wenig convex, bogenförmig, der Schnabel klein, zurückgebogen. Oberfläche mit deutlichen Zuwachsstreifen.

Die hiesigen Formen unterscheiden sich von den bei Nilson abgebildeten nur durch eine verhältnissmässig breitere Form und einen kürzeren Schnabel.

Selten im Kreidemergel von Lemberg.

Nach Nilson häufig auf der Insel Ifö und bei Kjugestrand, nach d'Orbigny in den unteren Schichten der obersten Kreide (*Étage sennonien*) bei Tours.

5.) *O. acutirostris* Nils.

Nils. Petref. Suec. p. 31. T. VI. f. 6. A. B.
d'Orb. Pal. fr. p. 730. Pl. 481. f. 1—3.

Länglich eiförmig mit spitzigem nur unmerklich gebogenen Schnabel, die Anwachsstelle gross und uneben.

Sehr selten im sandigen Kreidemergel von Nawaria. Nach Nilson mit Voriger, nach d'Orbigny in Frankreich ziemlich häufig in den unteren Schichten seines *Étage sennonien* des mittelländischen Beckens an vielen Orten im Departement des Var, von Vaucluse und der Rhonemündungen.

b.) plicatae.

6.) *O. semiplana* Sow. Taf. XIII. f. 2.

Sow. Min. Conch. Taf. 489. f. 1, 2.
O. flabelliformis Nils. Petref. Suec. p. 31. Taf. VI. f. 4.
O. plicata — — — Taf. VII. f. 12.

O. semiplana Sow. D'ORB. Pal. fr. terr. crét. II. p. 747. Pl. 488. f. 4, 5.
O. flabelliformis Nils. RÖMER Kreidegebirge und
MÜLLER Monogr. der Petref. der Aachner Kreideform. Bonn 1847 p. 39.
KNER l. c. p. 30. T. V. f. 1.

Breit eiförmig, ziemlich convex, die Mitte der Schale glatt, der Rand breit gefaltet. Ist die Anwachsstelle klein, so erscheint die glatte Mitte convex, sonst richtet sie sich nach der Anwachsstelle, und ist, da die Schale oft auf Baculiten angeheftet vorkommt, dann cylindrisch vertieft. Der Schnabel ist nicht vorstehend, die Bandfläche klein.

Nicht selten im Lemberger Kreidemergel. Nach SOWERBY in der oberen Kreide von Lewes und Norfolk nicht häufig, nach NILSON bei Kjugestrand. Nach RÖMER im oberen Kreidemergel bei Gehrden und Halberstadt und im untern Kreidemergel bei Lemförde und Coesfeld. Nach D'ORBIGNY in den obersten Schichten der weissen Kreide bei Epernay (Marne).

7.) *O. larva* LAM. Taf. XIII. f. 1.

LAM. Histoire nat. des anim. s. vert. 6. p. 216. Nr. 10.
Ostrea canaliculata Sow.? Min. Conch. T. 135. f. 1, 2.
O. larva Lam. D'ORB. P. fr. t. c. II. p. 740. T. 486. f. 1—8.
— MÜLL. Aach. Kreide-Petref. p. 39.

Schale lang und schmal, mit fast parallelen Seiten, wenig convex, sehr stark fast knieförmig gebogen. Glatt, aber am Rande mit scharfen Zähnen, und erst gegen die Stirne mit einigen kurzen breiten Falten. Die Zähne sind an den hiesigen Exemplaren noch weniger faltenartig wie nach der D'ORB. Abbildung, sondern erscheinen besonders in der Nähe des Schlosses als scharfe Ausschnitte der Schale. Manche Exemplare haben bloss einige scharfe Zähne in der Nähe des Schlosses, wie diess T. XIII f. 1 zeigt. Schlossfläche breit, Bandfläche klein. Muskeleindrücke nicht stark, die ganze Schale sehr dünn.

Selten im Lemberger und Nagorzaner Kreidemergel. Nach Sow. (*O. canaliculata*) in Kreide von Mundsley bei Cromer, nach D'ORB. in den untern Lagen des *Étage sennonien* des pyrenäischen Beckens bei Royan und Mechers (Charente inferieure). Nach MÜLLER einmal im Kreidemergel bei Vaëls.

Wohl finden sich noch Reste von Austern, aus denen sich andere Species, selbst neue bilden liessen, was ich aber bei der Schwierigkeit der Bestimmung der hierher gehörigen Schalen bis jetzt nicht wage.

Genus *Anomia* LAM.

A. truncata GEINITZ.

KNER l. c. p. 31.

Selten in Nagorzany und Lemberg.

Classis II.

Palliobranchiata d'Orb.

Erste Abtheilung. **Brachiopoda.**

1. Familie. *Lingulidae* d'Orb.

Genus *Lingula.*

1.) *L. planulata m.* T. XIII. f. 4.

L. testa ovali, maxime complanata, nitida, concentrice tenuistriata apice rotundato, margine frontali obtuse acuminato.

Dim. Länge 3, Breite 2 Mill.

Schale klein, eiförmig, und zwar so, dass das breitere Ende am Schlosse sich befindet, sehr flach, sehr dünnschalig, bräunlich, glänzend, fein concentrisch gestreift, Schlossrand nur etwas, Stirne stark convex eine stark abgestumpfte Spitze bildend. Schnabel sehr kurz.

Von *L. ovalis* Sow. Min. Conch. T. 19. f. 4 unterscheidet diese Art die viel geringere Grösse und die etwas abweichende Form, von *L. Rauliniana* d'Orb. Pal. fr. Pl. 490 ausser diesen beiden Merkmalen auch der bei der d'Orbigny'schen Species lange und spitze Schnabel.

Bei Lemberg selten.

2. Familie. *Rhynchonellidae* d'Orb.

Genus *Rhynchonella* d'Orb.

1.) *Rhynch. octoplicata* d'Orb. Pal. fr. Terr. crét. Pl. 499. f. 9—12.

Terebratula plicatilis und *octoplicata* Sow. M. C. T. 68. f. 1.
Buch. Terebr. p. 51, 52.
Bronn Lethaea p. 648.
Römer Kreideversteinerungen p. 39.
Hagenow Leonh. Jahrb. 1842. p. 534.
Reuss böhm. Kreideform. p. 47. T. XXV. f. 10—13.
Kner l. c. p. 31. T. V. f. 5—6.
T. octoplicata Nils. p. 36.

Die hiesigen Exemplare stimmen fast ganz mit der Abbildung Leth. XXX. f. 9, doch ist die Ventralschale nicht so bauchig und die Falten feiner, daher sich dieselben mehr der eigentlichen *T. plicatilis* Sow. nähern, als seiner *octoplicata.* Diese Falten, obwohl sehr fein, sind jedoch bis fast zum Schnabel kenntlich (Nicht wie es die Kner'sche Abbildung zeigt). Die sie trennenden Furchen sind nur feine vertiefte Linien. Mit der Abbildung bei d'Orb. Pal. fr. Terr. crét. Pl. 499 f. 9—10 ganz übereinstimmend,

manche Exemplare aber ganz flach zusammengedrückt. Die Structur der Schale ist ausgezeichnet faserig, wodurch verwitterte Exemplare ein seidenglänzendes Aussehen erhalten.

In weisser Kreide in England, Frankreich, auf Rügen und Möen, wie auch bei Simbirsk, im Pläner bei Teplitz, Dresden und Quedlinburg.

Bei Lemberg und Nawaria selten, bei Nagorzany ziemlich häufig.

2.) Rh. (Ter.) subplicata MANT. T. XIII. f. 10.

HAGENOW LEONHARD's Jahrb. 1842. p. 534.
RÖMER Kreideverst. p. 38.
MÜLLER Aachner Kreideformation p. 11.

Die ausgezeichnete Eigenschaft, dass die Schalen ganz glatt sind, und erst nahe am Rande unter einem Anwachsringe plötzlich starke dachförmige Falten auftreten, wie auch die entsprechende Grösse lassen über die Stellung des einen Exemplares, welches bis nun zu im Lemberger Kreidemergel gefunden wurde, um so weniger einen Zweifel übrig, als auch im Uebrigen HAGENOW's Beschreibung in LEONHARD's Jahrb. 1842 p. 534 sehr gut darauf passt. Eine Abbildung davon ist mir nicht bekannt, daher ich hier eine solche gebe. Weisse Kreide auf Rügen und im südlichen England. Unterer Kreidemergel bei Münster und Vaëls.

3. Familie. *Magasidae* D'ORB.

Genus *Terebratulina* D'ORB.

1.) T. microscopica m. T. XIII. f. 7 sehr vergrössert.

T. testa minima, ovato-cuneata, complanata, longitudinaliter plicata, plicis dichotomis per numerosas strias concentricas subgranulatis rostro producto, area plana elevata, foramine? deltidio? — margine cardinali valvulae ventralis recto, utrinque subauricolato, margine frontali acuto arcuato.

Sehr klein, daher nur unter einer starken Loupe deutlich zu erkennen. Länge kaum 2 Mill. Grösste Breite etwas über 1 Mill.

Die Form ist die eines gleichschenklichen Dreieckes mit sehr spitzigem Scheitelwinkel und abgerundeter Basis. — Schlosskantenwinkel etwa 45°. Schlossrand fast gerade mit zwei deutlichen Ohren, darüber die spitzwinklige hohe Area. Die Seitenkanten divergiren, sind etwas ausgebuchtet und gehen in einem Bogen in den convexen Stirnrand über. Die Höhe der Schalen ist gering, am grössten am Buckel, von wo sie keilförmig gegen die scharfe Stirn abfallen. Das Abfallen gegen die Seitenkanten ist anfangs steil, dann ganz flach. Abgerundete, aber deutlich vorstehende durch zahlreiche starke Anwachsringe durchschnittene Falten bedecken die Oberfläche und dichotomiren durch Einsetzung; am Rand sind es ungefähr zwanzig.

Diese Species unterscheidet sich von den verwandten, und zwar: von *T. striata* d'Orb., welcher sie besonders der Figur 10—12 d'Orb. Pl. 504 sehr ähnlich ist durch die ungleich geringere Grösse.

Nur einmal im Kreidemergel von Lemberg.

4. Familie. *Terebratulidae d'Orb.*

Genus *Terebratula* d'Orb.

1.) T. ovoides Sow.? T. XIII. f. 5.

Sow. M. C. T. 100.
Buch Terebr. p. 98.

Die hohe Dorsalschale bei wenig gewölbter Ventralschale, der wenig hervortretende breite Wulst derselben, der Schlosskantenwinkel, die stark abgerundeten Kanten der Area, die sehr grosse Schnabelöffnung scheinen die auf Taf. XIII f. 5 abgebildete Terebratel zu dieser Species zu stellen, obwohl wieder bedeutende Verschiedenheiten sich finden. So ist die Länge bedeutend grösser als die Breite, der Wulst der Dorsalschale ist deutlicher als bei *T. ovoides* und durch eine flache Vertiefung in zwei getheilt, so dass ich nur mit grossem Zweifel diese Species hieher stelle.

Die Exemplare haben übrigens eine sehr grosse Aehnlichkeit mit *T. perovalis* Sow. nach der Abbildung, die Pusch hievon T. IV f. 8 gibt, welches jedoch eine Juraterebratel ist.

Sehr selten bei Lemberg. Sonst in unterer Kreide bei Angers und in Suffolk.

2.) T. carnea Sow. T. XIII. f. 8.

Sow. Min. Conch. T. 15.
Buch Terebr. p. 91.
Pusch Palaeont. Pol. p. 18. T. III. f. 12.
Bronn Lethaea p. 654. T. XXX. f. 13.

Diese für die obere Kreide so bezeichnende Muschel erscheint häufig und in allen Abänderungen der Form im Lemberger Kreidemergel.

Die abgebildete Form gehört zu den schmälern mehr eiförmigen Abänderungen. (*T. ovata* Sow.)

Genus *Terebratella* d'Orb.

1.) T. Zeiszneri m. T. XIII. f. 6.

T. testa subpentagona, plicata utrinque 11—12, in sinu 6—7. Area magna horizontaliter striata, marginibus ejus acutissimis, Deltidio magno per aperturam magnam ovalem bipartito. Angulo cardinis obtuso, valva dorsali costis duabus

elevatis munita sinum profundum ad rostrum usque decurrentem amplectentibus, valva ventrali in medio carinata — plicis acutis per strias concentricas rugosis.

Diese ausgezeichnet schöne Terebratel schliesst sich sehr nahe an *T. Menardi* LAM. (BUCH Terebr. p. 78. T. III. f. 42). — Wie bei dieser stehen an der Rückenschale zwei Rippen stark hervor, und schliessen einen tiefen bis in den Schnabel reichenden Sinus ein, dem in der Ventralschale eine eben so starke Wulst entspricht, an deren beiden Seiten, den Rippen der Dorsalschale entsprechend, die Schale stark vertieft ist, welche Vertiefungen sich dann allmählig verlieren. Der Umriss ist ein fast gleichseitiges Fünfeck, wovon die der Verbindung zwischen Schloss- und Seitenkanten entsprechenden Ecken stark abgerundet, die übrigen ziemlich scharf sind. Beide Schalen sind mit dachförmigen Falten bedeckt, 7 in Sinus, 11—12 an jeder Seite, sie werden durch ziemlich zahlreiche Anwachsringe durchschnitten, die jedoch nur nahe am Rande deutlich hervortreten. Die Schlosskanten der Ventralschale bilden eine gerade Linie. Die Area gross, eben, mit sehr scharfen Dorsalrändern und einer Basis fast so lang als der Schlossrand, Deltidium gross ein Drittheil der Area einnehmend, es wird durch die grosse ovale Oeffnung in zwei ganz getrennte Theile getheilt. Die Area ausserhalb des Deltidiums ist deutlich horizontal gestreift. — Schlosskantenwinkel stumpf. Die ganze Oberfläche der Schalen ist mit etwas erhabenen schwarzen Punkten besäet, die erst unter der Loupe deutlich hervortreten. Der äussere Umriss, die im Sinus zahlreichen Falten, und die kürzeren Schlosskanten der Ventralschale unterscheiden diese Species hinlänglich von *T. Menardi.*

Sehr selten im Lemberger Kreidemergel.

Zweite Abtheilung. **Abrachiopoda d'Orb.**

1. Familie. *Thecidae* D'ORB.

Genus *Megathyris* D'ORB. *)

1.) M. decemplicata m. T. XIII. f. 9.

Es hat sich bis jetzt nur eine Schale aufgefunden, sie ist nur 4 Mill. lang und 6 breit, flach gewölbt, mit einem breiten flachen Sinus und jederseits fünf abgerundeten,

*) Es ist bekannt, dass bis in die neueste Zeit das Genus *Orthis* als den ältesten der paläozoischen Schichten eigenthümlich angesehen wurde. Erst HAGENOW (LEONH. Jahrb. 1842 pag. 543—545) glaubte dasselbe in der Kreide entdeckt zu haben und citirt demnach *O. Bronnii* (Fig. 7), *O. Buchii* (Fig. 8) und *O. hirundo* (Fig. 9), während RÖMER diesen ganz ähnliche Formen, nämlich seine *T. Bronnii* (l. c. p. 41) und *decemcostata* (l. c. T. VII f. 13) noch immer als Terebrateln aufführt. Dem Vorgange HAGENOW's folgt Prof. KNER in seiner *Orthis crispa* (l. c. T. V. f. 7), ja MICHELOTTI citirt solche Orthis-Arten selbst aus tertiären Gebilden Ober-Italiens, nämlich *O. detruncata* M. und *O. oblita* MICH. (Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septemtrionale (p. 78).

weit von einander abstehenden Falten, die Schlosskanten bilden fast eine gerade Linie und an ihren Endpunkten deutliche Ohren.

Prof. Kner l. c. p. 31 und 32 citirt ausser *Terebratula plicatilis* und *carnea*, noch *Terebratula biplicata* Sow. von Nagorzany und *T. undulata* Pusch von Lemberg. Ob die erstere Bestimmung richtig, möchte ich bezweifeln, wahrscheinlich sind es dieselben Muscheln, die ich, obwohl zweifelhaft, als *T. ovoides* bestimmt habe, darauf deutet die Citirung der Pusch'schen Figuren T. IV f. 7 und 8. — *T. undulata* Pusch ist mir nicht bekannt.

Kner's *Orthis crispa* (l. c. T. V f. 7) ist auch nur eine Terebratel.

Subregnum IV.

Phytozoa. Pflanzenthiere.

Classis I. *Echinodermata.*

Sectio: *Echinidae.*

A.) Spatangoidea.

Genus *Ananchytes* (Lam.) Ag.

1.) *A. ovata* Lam. hist. nat. III. p. 25 (die zahlreichen Synonymen siehe in Bronn Lethaea p. 622 und bei Reuss l. c. II. p. 56).

Müller Petref. d. Aachner Kreideform. p. 10.
Kner l. c. p. 34.

Diese für obere Kreide charakteristische Art findet sich häufig und in sehr schönen Exemplaren bei Nagorzany, seltener und weniger gut erhalten bei Lemberg.

Genus *Spatangus* Lam.

1.) *Sp. suborbicularis* Desf. (*Holaster suborbicularis* Ag.)

Goldf. Tab. 45. f. 6.
Römer l. c. p. 34.
Kner l. c. p. 45.

Nach Kner bei Nagorzany ziemlich selten.
Nach Römer im Pläner bei Sarstedt und im Flammenmergel bei Salzgitter.

Nach d'Orbigny bilden alle diese Arten, denen er noch andere beigesellt, ein besonderes Genus *Megathyris*, welches er nebst *Thecidea* von den Brachiopoden trennt, und in seine zweite Abtheilung der Palliobranchien neben die Rudisten stellt.

Der Lemberger Kreidemergel hat bis jetzt nur eine hieher gehörige Schale geliefert, die oben beschrieben wird.

B.) Cidaridae Ag.

Genus *Tetragramma* Ag.

1.) *T. variolare* Ag. (*Cidarites variolaris* Brong.)

Gldf. Tab. 40. f. 9.
Römer l. c. p. 29.
Reuss l. c. II. p. 58.
Müller l. c. p. 6.
Kner l. c. p. 33.

Die zarten, fein längsgestreiften Stacheln dieser Species finden sich ziemlich selten im Lemberger Kreidemergel.

Nach Römer im Hilsconglomerat bei Essen zweifelhaft.

Nach Reuss überall im Plänerkalk und Plänermergel.

In Frankreich an der Perte du Rhone.

Nach Müller im Kreidemergel bei Vaëls.

Genus *Cidaris* Ag.

1.) *C. vesiculosa* Gldf.

Gldf. T. XI. f. 2.
Agassiz Echin. foss. de la Suisse T. XXI. f. 11—18.
Bronn Leth. p. 607. T. XXIX. f. 16.
Römer l. c. p. 28.
Reuss l. c. II. p. 57. T. XX. f. 14, 15, 16.
Müller l. c. p. 6.

Die zu dieser Species gehörigen Stacheln finden sich nicht selten im Kreidemergel von Lemberg.

2.) *C. papillata* Mant. T. XIII. f. 11.

Reuss l. c. II. p. 57. T. XX. f. 22.
Kner l. c. p. 33.

Selten finden sich die hieher gehörigen Stacheln, deren lange und scharfe Sägezähne auf 7—8 scharfen Längskanten stehen. Diese Zähne sind fein und spitz, gerade aufwärts gerichtet, übrigens länger und nicht so gedrängt wie sie Reuss angibt.

Ziemlich selten im Kreidemergel von Lemberg. Nach Reuss nicht selten im untern Plänerkalk, dagegen nur sehr vereinzelt im Plänermergel.

3.) *C. lineata m.* T. XIII. f. 12.

Die bis ein Zoll langen Stacheln sind spindelförmig am Ende stumpf zugespitzt, zunächst der Warze glatt, sonst mit sehr zahlreichen feinen erhabenen Längslinien bedeckt.

Sehr selten im Lemberger Kreidemergel.

Classis II. *Foraminiferae* d'Orb.

(Polythalamia Ehrb., Rhizopoda Ehrb.)

A.) Enallostegia d'Orb.

Familie der *Textularidae* d'Orb.

Genus *Textularia* Defrance.

1.) T. dentata m. T. XIII. f. 13.

T. testa cuneiformi, triangulari, compressiuscula, laevigata, antice dilatata, truncata, postice acuminata, lateraliter compressa, carinata, serrato-dentata; loculis paucis obliquis, externe productis, ultimo majore supra convexo. Long. $\frac{1}{2}$ Millim.

Die Form ist fast die eines gleichseitigen Dreieckes, und bildet einen zusammengedrückten auf zwei Seiten gekielten Keil, nur an der letzten Kammer ist die Schale dicker und oben convex, schief abgestutzt, unten stumpf zugespitzt. Sie besteht aus wenigen engen und schiefen Kammern, die nach Aussen am Kiele der Schale wie kurze Sägezähne vorstehen, nur die letzte Kammer ist angeschwollen und ohne Zahn. Die Oberfläche ist rauh.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

Familie der *Polymorphinidae* d'Orb.

Genus *Guttulina* d'Orb.

1.) G. cretacea m. T. XIII. f. 14.

G. testa ovato-gibbosula, antice acuminata postice obtusa, loculis quatuor ovalibus, obliquis, suturis vix conspicuis, apertura radiata. Diam. $\frac{3}{4}$ Mill.

Diese der *G. communis* (d'Orb. Foram. de Vienne Taf. XIII. f. 6—8) aus dem adriatischen Meere und von Wien ähnliche Art, hat ganz die Hauptform derselben, ist jedoch etwas gestreckter, das andere von der strahligen Mündung durchbohrte Ende spitzer und die Näthe der Kammern noch weniger sichtbar. Die Kammern selbst sind ungleichförmig, convex, so dass die Schale schief wird, die Oberfläche ist glatt. Von *G. elliptica* Reuss (Kreide T. XXIV. f. 55) dadurch verschieden, dass das hintere Ende viel breiter ist, so dass die Schale nahe am hintersten Ende am breitesten erscheinen.

Sehr selten im Kreidemergel von Lemberg.

2.) G. elliptica Reuss. T. XIII. f. 15.

Reuss Taf. XXIV. f. 55. II. p. 110.

G. testa oblonga, laevigata, postice attenuata, antice acuminata, lateribus com-

pressa, loculis oblongis, — duobus maximis convexis elevatis, reliquis conveviusculis, suturis complanatis, apertura radiata. Diam. 2 Mill.

Die 1—2 Mill. langen Exemplare, die ich hieher zähle, kann ich von der REUSS'schen Species nicht unterscheiden. Der Umriss ist länglich, das hintere Ende mehr oder weniger verdünnt und abgerundet, das vordere zugespitzt. Die zwei letzten Kammern sind länglich, stark convex mit deutlichen Näthen, die andern flacher aber doch deutlich sichtbar. Die Oberfläche glatt, die Oeffnung strahlig.

Nach REUSS sehr selten im Plänermergel von Luschitz. Im Lemberger Kreidemergel gleichfalls selten.

Genus *Globulina* D'ORB.

1.) *Gl. lacryma* REUSS. T. XIII. f. 16.

REUSS Kreideverst. I p. 40. T. XIII. f. 83. T. XII. f. 6.

Gl. testa ovata, laevigata, nitida, vitrea, globosa, antice acuminata, postice obtusa, loculis suturisque vix conspicuis, apertura radiata. Diam. 1 Mill.

Diese 1 Mill. grosse Art ist glänzend glatt und durchscheinend, oval, ganz einem herabhängenden Tröpfchen gleich, hinten abgerundet, vorne stark zugespitzt. Die Kammernäthe nur bei starker Vergrösserung sichtbar. Die Oeffnung strahlig.

Nach REUSS sehr selten im Plänermergel von Luschitz. Ziemlich selten bei Lemberg.

Genus *Aulostomella m.*

Das Genus *Globulina* D'ORB. enthält mehrere Species, welche, wenn auch in der Anordnung der Zellen mit den übrigen Arten dieser Gattung übereinstimmend, sonst so bedeutende Unterschiede davon zeigen, dass sie sich meiner Ansicht nach nicht damit vereinigen lassen.

Es sind jene Arten, welche statt einer einzigen Mündung vorne an der Spitze mehrere haben, die sich durch feine Röhrchen öffnen, welche an der Vorderseite des Körpers nach allen Richtungen von demselben abstehen. Eine solche Gestalt der Schale setzt eine wesentlich verschiedene Organisation des Körpers voraus, wodurch die Vereinigung dieser Arten in ein besonderes Geschlecht, dessen Name (von αυλος Röhre und στομα Mund) eben diese Eigenthümlichkeit bezeichnet. Es dürfte sich demnach der Charakter dieses Genus folgendermassen herausstellen: Schale frei, länglich eirund, glasig, aus Kammern gebildet, die auf drei verschiedenen Flächen alterniren und ganz umfassend sind, so dass nur die drei letzten Kammern sichtbar bleiben, vorne statt der Mündung mehrere meist unregelmässig stehende Röhrchen.

Diese Gattung umfasst von den mir bekannten Species:

1.) *Aulostomella horrida m. (Globulina horrida* REUSS) aus der böhmischen Kreide,

2.) *A. tubulosa m. (Glob. tubulosa* D'ORB.) (Foraminif. de Vienne p. 228. T. XIII.

f. 15, 16) aus dem Tegel von Nussdorf bei Wien und *A. pediculus m.* aus dem Lemberger Kreidemergel, deren Beschreibung ich hier folgen lasse.

1.) *A. pediculus m.* T. XIII. f. 17.

A. testa elongato-ovata, postice rotundata, antice in processum thoraciformem producta, loculis complanatis, suturis linearibus, vix conspicuis, processu thoraciformi per aperturas tubulosas echinato. Long. $\frac{2}{3}$ Mill.

Diese schöne nur $\frac{2}{3}$ Mill. lange und $\frac{1}{3}$ Mill. breite Art hat ganz das Aussehen eines Insectes, wie bei diesem ist ihr Körper in zwei Theile abgesondert, welche in ihrer Form ganz dem Abdomen und Thorax der Insecten gleichen. Der erste ist der eigentliche Körper länglich eirund mit drei sichtbaren ganz einschliessenden Kammern, deren Näthe nur als feine Linien erscheinen. Er geht nach vorne in einen etwas schmälern Ansatz über, auf welchem die kurzen Mündungsröhrchen nach allen Richtungen aufgerichtet sich befinden. Die Textur der Schale ist glasig durchscheinend.

B.) Helicostegia d'Orb.

Familie der *Turbinoidae d'Orb.*

Genus *Bulimina* d'Orb.

1.) *B. variabilis* d'Orb.

d'Orb. in Mem. d. l. soc. géol. de fr. IV. 1. p. 40. T. IV. f. 9—12.
Reuss l. c. p. 37. T. VIII. f. 56, 76, 77.

Bezeichnend für diese Art ist die fast kuglige Form, die niedrigen nur durch schwach vertiefte Nähte getrennten, eine bald in einer Ebene, bald schief aufgewundene Spirale bildenden Kammern. Die letzte Kammer ist die grösste, oben glatt, bei den in einer Ebene aufgewundenen hufeisenförmig, bei den übrigen schief herabgehend mit einer kleinen Oeffnung in der Mitte. Oberfläche stets rauh.

Nach Reuss häufig im obern und untern Plänerkalk, dann im Plänermergel von Böhmen.

Im Kreidemergel von Lemberg häufig.

2.) *B. ovulum* Reuss. T. XIII. f. 18.

Reuss geogn. Sk. II. p. 215.
— l. c. p. 37. T. VIII. f. 57. T. XIII. f. 73.

Die eiförmige Gestalt, das zugespitzte hintere Ende, die grosse Höhe der letzten Windung, nebst der vollkommen glatten glänzenden Oberfläche, unterscheiden diese Art leicht von allen übrigen. An den meisten der hiesigen Exemplare ist die Zuspitzung des hinteren Endes noch viel schärfer ausgesprochen, als es die Reuss'schen

Abbildungen zeigen. Die ersten drei Windungen sind niedrig, die Kammern in ihnen klein und wenig geschieden, die letzte Windung ist eben so hoch oder höher als alle übrigen zusammengenommen und besteht aus gewölbten durch deutliche Näthe getrennten Kammern; die obere Fläche der letzten Kammer ist schmal etwas convex, die kleine spaltförmige Mündung an ihrem inneren Rande etwas über der Mitte ihrer Länge.

Länge $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Mill. Breite fast nur halb so gross.

Nach REUSS häufig im Plänermergel von Luschitz, Rannay und Brozan.

Bei Lemberg ziemlich häufig.

3.) *B. polystropha* REUSS. T. XIII. f. 19 (ein kürzeres Exemplar).

REUSS l. c. p. 109. T. XXIV. f. 53.

Von der bei REUSS abgebildeten Form nur durch eine geringere Zahl von Windungen (5—6) unterschieden. An beiden Enden abgerundet, verlängert eiförmig, bald mehr bald weniger dick, von den Seiten anfangs etwas zusammengedrückt. Die ersten Windungen nehmen langsam an Höhe zu und bestehen aus wenig convexen Kammern, erst die beiden letzten Kammern sind viel höher und fast kugelförmig gewölbt. Die letzte Kammer ist an ihrem Ende nur unmerklich abgeplattet, und trägt eine sehr kleine runde Oeffnung in der Mitte des inneren Randes.

Ziemlich häufig im Lemberger Kreidemergel.

Nach REUSS selten im untern Plänerkalk.

Genus *Rosalina* D'ORB.

1.) *R. galiciana m.* Taf. XIII. f. 20.

R. testa suborbiculari, inflata, laevi, supra convexa, subtus excavata, anfractibus duobus involutis ultimo loculis sex convexis triangularibus, cito accrescentibus, suturis profundis.

$\frac{3}{4}$ Linie im Durchmesser, fast kreisrund, ziemlich stark gewölbt, an der Nabelseite vertieft und angewachsen, 2 Umgänge, der letzte mit sechs schnell an Grösse zunehmenden gewölbten Kammern, die frühern ganz umfassend, eine der Kammern spitzig vortretend, Näthe ziemlich vertieft. Die letzte Kammer ist mehr gewölbt als die übrigen.

Selten im Kreidemergel von Lemberg.

Genus *Rotalina* D'ORB.

1.) *R. nitida* REUSS l. c. p. 35. T. VIII. f. 52. T. XII. f. 8, 20.

REUSS geogn. Skizze. II. p. 214.

Die hiesigen Exemplare entsprechen ganz der Beschreibung und Abbildung bei REUSS. Sie sind bis 0,5 Mill. gross, glatt und glänzend, oben ganz flach, unten sehr

gewölbt. 2 bis 3 schmale Umgänge sichtbar, die einander gar nicht umfassen, der letzte hat ungefähr sechs längliche Kammern, die besonders oben durch tiefe Einschnitte getrennt sind, so dass manche Exemplare in der Seitenansicht wie ausgezackt erscheinen; unten nimmt die Höhe der Kammern schnell zu, die letzte ist die höchste.

Häufig im Lemberger Kreidemergel.

Nach Reuss häufig im Plänermergel, sehr vereinzelt im untern Plänerkalk.

2.) *R. depressa m.* T. XIII. f. 21.

R. testa circulari, depressa, nitida, supra fere plana, subtus convexiuscula, umbilicata, margine subacuto, loculis convexiusculis, apertura parva. Diam. $\frac{1}{3}$ Mill.

Diese kleine zierliche Art hat fast die Form einer *Cristellaria*, doch ist die untere Fläche convexer als die obere, und die kleine Oeffnung liegt unten am inneren Rande. Die Schale ist kreisförmig, glänzend, oben fast flach, am Rande eine gerundete Kante bildend, und mit 10 schmalen etwas gewölbten Kammern in der letzten Windung, welche die früheren ganz umschliesst.

Diese Species erinnert an *R. lenticula* Reuss Taf. XII. f. 17, mit der sie vielleicht identisch ist. Doch habe ich die zungenförmige Verlängerung der letzten Kammer nicht bemerken können.

Nicht selten im Lemberger Kreidemergel.

2. Familie. *Nautiloideae d'Orb.*

Genus *Nonionina* d'Orb.

1.) *N. inflata m.* T. XIII. f. 22.

N. testa discoidali, convexa, obsolete subgranulata, loculis sex triangularibus convexiusculis, ultimo maximo, supra complanato, apertura rotundata. Diam. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Mill.

In einer Ebene aufgerollt, die obere und untere Fläche vollkommen gleich, convex und schnell an Dicke zunehmend mit gerundetem fast flachen Rücken. Die Oberfläche rauh, unter der Vergrösserung mit runden flachen Körnchen bedeckt erscheinend. Nur der äusserste Umgang sichtbar mit kleinem Nabel aus sechs etwas convexen Kammern bestehend, die nicht bogenförmig sind. Die letzte Kammer ist die grösste mit ebener Vorderfläche, die runde Oeffnung am Rücken des vorletzten Umganges.

Diese Art stimmt unter den mir bekannten Formen am meisten mit *N. Soldanii* d'Orb. aus dem Wiener Tegel, der sie in der äussern Gestalt ganz gleicht, doch hat sie bedeutend weniger Kammern und eine rundliche Oeffnung.

Ziemlich häufig im Lemberger Kreidemergel.

Vielleicht gehört hieher *Rosalina moniliformis* Reuss l. c. p. 36. T. XII. f. 30 und Taf. XIII. f. 6, 7, welche sowohl der Gestalt als der Beschaffenheit der Oberfläche nach

sehr ähnlich und wohl auf keinen Fall eine *Rosalina* ist, da sie in einer Ebene aufgerollt und nicht angewachsen ist.

Genus *Cristellaria* D'ORB.

1.) *Cr. rotulata* D'ORB.

Lenticulites rotulata LAM.
Nautilus Comptoni SOW. M. C. T. 121.
Lenticulites Comptoni NILSON l. c. T. II. f. 3.
Robulina Comptoni RÖM. l. c. T. XV. f. 33.
Cr. rotulata REUSS l. c. I. p. 34. T. VIII. f. 50, 70. T. XII. f. 25. (die Fig. undeutlich.)

Bis 3 Mill. gross, fast kreisrund mit stets gekieltem, manchmal selbst etwas geflügeltem Rücken, und etwa zehn Kammern, deren rückwärts gebogene Scheidewände manchmal linienförmig hervorragen, oder als dunkle Linien bezeichnet sind; die Nabelscheibe stets vorhanden aber von der übrigen Schale schwer zu unterscheiden, die Oberfläche glatt oft glänzend.

Diese überall in der Kreide vorkommende Art ist auch in dem Lemberger Kreidemergel häufig.

SOWERBY citirt sie aus dem Kreidemergel von Wiltshire mit *Turrilites costata* — NILSON aus dem grünen Sande und sandigen Kalke von Köpingen mit *Belemn. mucronatus* — RÖMER aus der oberen Kreide auf Rügen, dem Kreidemergel des nordwestlichen Deutschlands und dem sächsischen Pläner. Nach REUSS ist sie besonders häufig in den obern kalkigen Schichten der böhmischen Kreide, Plänerkalk und Plänermergel, seltener dagegen in den Conglomeratschichten im Plänersandstein und Grünsand.

2.) *Cr. intermedia* REUSS. T. XIII. f. 23.

REUSS l. c. I. p. 33. T. XIII. f. 57—58. T. XXIV. f. 50, 51.

Cr. testa oblonga, maxime compressa, laevigata, nitida, postice rotundata, antice subacuminata, margine dorsali subcarinato, loculis decem angustatis arcuatis, ultimo acuminato, apertura simplici. Diam. $\frac{1}{2}$ Mill.

Ich rechne die hiesigen Exemplare zu der oben genannten REUSS'schen Species, ungeachtet sie manche Unterschiede hievon darbieten. Der wichtigste ist die noch stärkere Zusammendrückung der Schale, welche so bedeutend ist, dass die eine Seite derselben ganz flach, die andere nur wenig convex und der Rücken fast gekielt erscheint. Der Umriss ist eiförmig, hinten breit zugerundet, vorne zugespitzt, die Kammern sind am Anfange etwas eingerollt, dann gerade gestreckt, ihre Scheidewände bilden immer flacher werdende Bögen, und erscheinen als vertiefte Linien. Die Kammern selbst sind manchmal am Rücken zu kleinen undeutlichen Knötchen angeschwollen. Dieser selbst ist scharf, fast gekielt. Die vorderste Kammer endet vorne in eine stumpfe Spitze, an deren Ende die einfache runde Oeffnung sich befindet.

Selten im Lemberger Kreidemergel. Nach Reuss sehr selten im Plänermergel von Luschitz und Rannay.

3.) *C. aspera m.* T. XIII. f. 24.

C. testa ovata, compressa, punctata, margine obtuso, undato, loculis septem arcuatis, subcomplanatis, apertura ovata, simplici. — Diam. 1—1½ Mill.

Das besondere Kennzeichen dieser Art ist die rauhe punctirte Oberfläche, wodurch sie sich von allen bekannten Cristellarien unterscheidet, obwohl die ganze Gestalt der Schale, die Stellung und Form der Oeffnung dieselbe offenbar diesem Genus anreiht.

Der Umriss ist eiförmig, an beiden Enden breit zugerundet, die Schale ist stark zusammengedrückt, so dass nur der Nabel an beiden Seiten etwas hervorragt, ohne dass eine besondere Nabelfläche sichtbar wäre, sie ist ganz eingerollt, daher nur die letzte Windung sichtbar, der Rand ist gerundet, und durch die ziemlich stark vertieften Scheidewände der Kammern etwas wellenförmig, sieben flache bogenförmig zurückgebogene Kammern sind sichtbar, auch die letzte ist so zurückgebogen, so dass die längliche Oeffnung etwas zurücksteht.

Ziemlich häufig im Lemberger Kreidemergel.

C.) *Stichostegia* d'Orb.

Genus *Frondicularia* Defr.

1.) *Fr. folium m.* T. XIII. f. 25.

Fr. testa compressa, laevi, nitida, ovato-lanceolata, antice attenuata, truncata, postice rotundata, acuminata loculis angustis, lanceolatis.

Länge 3 Mill. Breite 1½ Mill.

Ei-lanzettförmig, sehr flach zusammengedrückt, glatt, das breitere Ende zugerundet, und mit einer kleinen Spitze versehen, das vordere an den ersten Kammern spitzig, an den spätern diese Spitze immer breiter abgestutzt. 7—8 schmale Kammern, deren Ränder als wenig erhabene Wülste vorstehen.

Selten im Lemberger Kreidemergel.

2.) *Fr. obliqua m.* T. XIII. f. 26.

Fr. testa ovata, obliqua compressa laevi, postice attenuata, antice largiore, truncata, loculis semicircularibus.

Länge 4—5 Mill. Breite 2 Mill.

Das Eigenthümliche dieser Species besteht darin, dass der Ansatz neuer Kammern nicht in einer geraden Linie, sondern etwas schief geschieht, so dass die Schale selbst ungleichseitig wird, und der Anfang derselben nicht in der Mittellinie ist. Die Schale

ist ganz flach, der Umriss ist schief eiförmig, der eine Seitenrand geradlinig, selbst etwas concav, der andere bildet einen convexen Bogen, das hintere Ende ist schmäler, abgerundet, die grösste Breite ist ungefähr in $\frac{3}{4}$ der Länge, von wo dann die Ränder fast geradlinig convergiren und durch die fast geradlinige Stirn abgeschnitten werden. 6—8 nicht sehr enge Kammern, deren nur durch feine vertiefte Linien angedeutete Scheidewände im Anfange bogenförmig sind.

Selten bei Lemberg.

Genus *Marginulina* D'ORB.

1.) *M. ensis* REUSS.

REUSS l. c. p. 29. T. XII. f. 13. T. XIII. f. 26. 27.

Ganz mit der bei REUSS T. XIII. f. 26 abgebildeten Form übereinstimmend, nur mit wenigern (6—7) an der Oberfläche nur sehr wenig erkennbaren Kammern.

Sehr selten bei Lemberg.

Nach REUSS im untern Plänerkalk und Plänermergel nicht selten.

Genus *Dentalina* D'ORB.

1.) *D. gracilis* D'ORB. T. XIII. f. 27.

D'ORBIGNY Mem. de l. soc. geol. d. fr. IV. 1. p. 14. Taf. I. f. 5.
Nodosaria gracilis REUSS I. p. 27. T. VIII. f. 6.

Diese kleine schlanke Species charakterisirt sich durch die verlängerten, wenig convexen geraden Kammern, deren oberste zugespitzt ist.

Sehr selten bei Lemberg. Nach REUSS selten im böhmischen Plänermergel.

2.) *D. monile* HAG. T. XIII. f. 28.

HAGENOW in LEONHARD'S und BRONN'S Jb. 1842. p 568.
REUSS l. c. I. p. 27. T. 8. f. 7.

Diese Art unterscheidet sich von *D. gracilis* D'ORB. durch etwas bedeutendere Grösse und kugelige durch tiefe Einschnitte getrennte Kammern.

Nach HAGENOW in der Kreide auf Rügen. Nach REUSS sehr selten im oberen und untern Plänerkalk, häufiger im Plänermergel.

Bei Lemberg selten.

3.) *D. annulata* REUSS. T. XIII. f. 29.

REUSS l. c. p. 27. T. VIII. f. 4. 67. T. XIII. f. 21.

Wie es die gegebene Abbildung zeigt, stimmt die hiesige Form ganz mit der REUSS'schen Abbildung auf T. XIII. f. 21, nur sind die Kammern weniger gedrängt. — Die ringförmig vorstehenden Scheidewände fehlen zwar, doch hat sie auch REUSS nicht bei allen Exemplaren.

Sehr selten bei Lemberg. — Nach Reuss gemein im unteren Plänerkalk, weniger häufig im obern Plänerkalk und Plänermergel.

Genus *Nodosaria* d'Orb.

N. Zippei Reuss.

Reuss l. c. I. p. 25. T. VIII. f. 1. 2. 3.
Reuss geogn. Skizz. II. p. 210.

Diese in der böhmischen Kreide so sehr verbreitete Species ist auch in dem Lemberger Kreidemergel häufig, und hat hier immer zahlreiche Längsrippen (12—16), und wenig convexe durch flache Näthe geschiedene Kammern.

In Böhmen fast überall im Plänerkalk und Mergel, besonders häufig im untern Plänerkalk, seltener im Plänermergel, sehr selten im obern Plänerkalk und in den Conglomeratschichten.

Genus *Glandulina* d'Orb.

1.) *Gl. ovalis m.* T. XIII. f. 31.

G. testa ovata, inflata, laevigata, antice acuminata, postice rotundata, loculis prioribus complanatis, suturis vix visibilibus, apertura simplici.

Länge $1\frac{1}{2}$ Mill.

Eiförmig, bauchig, fast eben so breit als lang, glatt, vorne zugespitzt, rückwärts abgerundet, die ersten Kammern flach, ihre Näthe fast gar nicht zu unterscheiden, die ziemlich grosse Oeffnung ist einfach ohne Sternlamellen.

Die Art hat viele Aehnlichkeit mit *Gl. laevigata* d'Orb. aus dem Wiener Tegel, doch fehlt ihr die hintere Spitze und die sternförmige Mündung.

Nur einmal bei Lemberg vorgekommen.

2.) *Gl. subconica m.* T. XIII. f. 32.

G. testa inverse-conica, laevigata, antice acuminata, postice rotundata, loculis latis, complanatis, apertura simplici.

Länge 1—2 Mill.

Schale verkehrt kegelförmig, glatt, wenig an Breite zunehmend, hinten zugerundet, vorne schnell in eine kurze Spitze sich verdünnend. Die 2—3 Kammern sind ziemlich hoch, ihre Näthe kaum sichtbar, die Mündung einfach.

Die besondere Form unterscheidet diese Art hinlänglich von allen Uebrigen.

Selten bei Lemberg.

3.) *Gl. cylindrica m.* Taf. XIII. f. 30.

Gl. testa cylindrica, laevigata, antice acuminata, postice rotundata, loculis tribus cylindricis subaequalibus, apertura radiata.

Länge 2 Mill.

Cylindrisch aus drei fast gleichen cylindrischen Kammern bestehend, deren Näthe nur durch sehr leichte Einschnürungen angedeutet sind. — Hinten zugerundet, vorne in eine kurze Spitze ausgehend. Mündung sternförmig.

Ist vielleicht von *G. cylindracea* REUSS l. c. p. 25. T. XIII. f. 1. 2 nicht verschieden, hat aber grössere und nur drei Kammern, auch keine Spur einer Krümmung.

Sehr selten bei Lemberg.

Classis III. *Polypi L.*

Reste dieser Thierclasse in andern Kreidebildungen so häufig, sind in dem Lemberger Kreidemergel nur sehr selten anzutreffen, und da überdiess die meisten der Vorhandenen, aus leicht verwitterndem Eisenkies bestehend, sehr schlecht erhalten sind, so kann ich über diese Fossilreste nur dürftige Notizen geben, und dem, was Prof. KNER l. c. p. 34 und 35 hierüber gesagt hat, nur wenig beifügen.

Die deutlich bestimmbaren Species sind folgende:

A.) Anthozoa Ehr.

1.) *Madrephyllina* BLAINV.

a.) *Fungina* EHR.

Genus *Turbinolia* LK.

1.) *T. galeriformis* KNER.

KNER l. c. p. 34. T. V. f. 8.

Sehr häufig in Nagorzany, selten bei Lemberg.

2.) *T. - - - ?*

KNER l. c. p. 35. T. V. f. 9.

Im festen Mergelkalke von Nagorzany finden sich nicht selten kegelförmige, an der Spitze stumpf abgerundete, an ihrer Oberfläche aus zahlreichen Lamellen gebildete Körper, welche stets mit der breiten elliptischen Fläche aufgewachsen sind. KNER ist im Zweifel, ob er diese Körper für Steinkerne der vorhin beschriebenen Art oder für eine Art der Gattung *Fungia* oder *Cyathina* ansehen soll. Sie sind keines von beiden, sondern Abgüsse der Scheitelöffnung einer Turbinolien-Art, die sich aber von *T. ga-*

leriformis wesentlich unterscheiden musste, da bei dieser die Scheitelfläche convex und nur in der Mitte vertieft ist, auch nur schwache wenig erhabene Falten zeigt, während diese Abgüsse auf eine tiefe und aus lauter hohen und dünnen Lamellen bestehende Scheitelöffnung hindeuten. Dass es blosse Abgüsse sind, geht daraus hervor, dass sie ganz aus derselben Masse bestehen, wie das Gestein, von dem sie übrigens an der Basis gar nicht trennbar sind, sondern damit ein zusammenhängendes Ganzes bilden.

B.) Bryozoa Ehr.

1.) *Cerioporina.*

Genus *Lunulites* Lam.

1.) *L. depressa m.* T. XIII. f. 33.

Umriss kreisförmig, 6—8 Mill. gross, sehr zusammengedrückt, die eine Seite flach gewölbt, die andere eben, selbst etwas vertieft, nur im Centro mit einer kleinen Erhöhung. Beide Seiten mit zahlreichen durch Einsetzung dichotomirenden Radialstreifen, die durch mehr oder weniger erhabenen concentrische Runzeln durchkreuzt werden; in den Vertiefungen der Runzeln befinden sich die kleinen punctförmigen Poren.

Sehr selten; stets in Eisenkies, oder durch dessen Verwitterung in Eisenocker verwandelt. Im Kreidemergel von Lemberg.

2.) *Celleporina.*

Genus *Diastopora* Milne Edw.

D. confluens Reuss.

Reuss l. c. p. 65. T. XV. f. 41, 42.
Eschara confluens Kner l. c. p. 35.

Nach Kner bei Nagorzany als Ueberzug der Schale von *Pleurotomaria velata.*
In Böhmen nicht selten im untern Plänerkalk, vereinzelt im obern.

Classis IV. *Amorphozoa.*

Seeschwämme.

Von den Fossilresten dieser Classe gilt dasselbe, was bei der vorhergehenden gesagt wurde, denn obgleich dieselben viel häufiger sind, als die andern, so sind doch auch sie, weil sie in Eisenkies umgewandelt sind, in bei weitem den meisten Fällen, wegen ihrer Verwitterung nicht mehr zu erkennen. Die erkennbare faserige Textur der noch frischen Stücke liefert den Beweis, dass alle jene kleinen und grössern walzen-, kegel- und knollenförmigen Einschlüsse des Kreidemergels, welche jetzt aus ganz zer-

reiblichen Eisenocker bestehen, die verwitterten Reste von verkiesten Amorphozoen sind, wodurch das Vorkommen derselben sehr zahlreich wird.

Gegenwärtig liessen sich nur folgende Species bestimmen:

Genus *Scyphia* SCHW.

1.) *S. galiciana m.* T. XIII. f. 34.

Schief trichterförmig, sehr dünnwandig, Scheitelöffnung fast so tief als der ganze Schwamm, und ebenfalls trichterförmig, das Fasernetz sehr fein, mit blossem Auge nur schwer sichtbar, aus lauter winkligen meist vierseitigen Maschen bestehend, an deren Durchkreuzungspunkten kleine Knötchen erscheinen.

Diese Art hat sehr viel Analogie mit *Sc. byssoides* RÖMER l. c. p. 6 aus der untern Kreide von Peine, von der sie sich nur durch die ganz trichterförmige Form und die sehr tiefe Scheitelöffnung unterscheidet, wodurch der ganze Schwamm die Gestalt eines dünnwandigen etwas schiefen Trichters erhält.

Selten im Lemberger Kreidemergel.

2.) *Sc.?* T. XIII. f. 35.

Aeussere Form? — Nur dünnwandige Bruchstücke und ebene Ausbreitungen von ziemlicher Grösse, welche auf eine ohrförmige flache Gestalt deuten, deren dünnen Wände nahe beisammen, nämlich nur 2—3 Linien von einander entfernt liegen, wie diess der Durchschnitt bei c zeigt. Zwischen diesen Wänden, welche aus mehreren Lagen des Fasergewebes bestehen, ist reines Gestein, daher dieser Zwischenraum wohl hohl war. Vielleicht ist die flache Gestalt auch nur Folge eines Druckes. Fasergewebe sehr regelmässig aus langen feinen Fasern bestehend, die aus einem oder mehreren nahe beisammen liegenden Punkten auszulaufen scheinen, und allmählig aber langsam divergiren, so dass auf 2—3 nahe liegende Fasern ein breiterer Zwischenraum folgt, wodurch, da diese Fasern durch andere meist bogenförmige einfache Fasern durchkreuzt werden, ein sehr regelmässiges Gitterwerk entsteht, dessen grosse Maschen fast viereckig sind, während die Stäbe aus parallelen Fasern gebildet werden.

Nicht selten im Kreidemergel von Lemberg.

3.) *Sc. alveolites* RÖM.

RÖMER l. c. p. 8. T. III. f. 9.

Auch nur Bruchstücke, aber characterisirt durch die regelmässig sechsseitigen, gleich grossen, durch dünne, ihrerseits wieder aus einem sehr feinen Fasernetze gebildete Wände begränzten Maschen des Gewebes. — Diese Maschen bilden auch hier regelmässige Röhrchen, die man im Durchschnitte sieht. — Die Form ist meist sehr zusammengedrückt.

Ziemlich häufig im Lemberger Kreidemergel. Nach RÖMER in der untern Kreide von Peine.

Hieher dürfte wohl auch die von Kner l. c. p. 35 als *Sc. cribrosa* Phil. angeführte, und T. V. f. 11 abgebildete Form gehören, da *Scyphia cribrosa* Phill. grössere runde Maschen mit fast gleichbreiten Zwischenräumen hat.

4.) Sc. alternans Röm.

Römer l. c. p. 9. T. III. f. 9.

Bis 4″ gross, becherförmig, etwas schief und seitlich zusammengedrückt, mit ovalem Querschnitt und sehr tiefer Scheitelöffnung. — Das Gewebe bildet gleich grosse ovale Maschen, welche in regelmässigen Längsreihen stehen, und mit den nebenliegenden alterniren. — Die Zwischenräume sind gleich breit, und bestehen aus sehr feinem Fasergewebe mit ungleichen rundlichen Maschen.

Selten im Lemberger Kreidemergel. Nach Römer in der untern Kreide von Peine und im Pläner von Werl.

Genus *Spongia* L.

1.) *Sp. ramosa* Mant.

Römer l. c. p. 2.

Die meisten der Schwefelkieseinschlüsse des Lemberger Kreidemergels scheinen dieser Art anzugehören. Es sind walzige wenig gebogene massive Körper von ungefähr 2—3 Linien Dicke, die sich zuweilen verdicken und in Aeste theilen. — Ihre Oberfläche zeigt ein feines Fasergewebe aus kleinen, meist eckigen und nach der Längenrichtung des Stammes etwas in die Länge gezogenen fast gleich grossen Maschen ohne irgend eine grössere Maschenöffnung oder eine Höhlung im Innern. Oft ist der Eisenkieskern noch mit einer dünnen Schichte weissen Kalksteins bedeckt, der wie der Schwefelkies das feine Fasergewebe des Schwammes zeigt.

Häufig im Kreidemergel von Lemberg.

Pflanzen.

An Pflanzenresten ist unser Kreidemergel sehr arm, ausser einigen undeutlichen geschwärzten Blattabdrücken von Dicotyledonen und unbestimmbaren Fucus-Resten der Gattung *Chondrites*, fand sich einmal ein Zweig einer *Bergeria* Sternb., die Kner l. c. p. 40 unter dem Namen *Bergeria grandis* Kn. beschrieben, und Tab. V. f. 20 abgebildet hat, und ein kleiner Zweig, der einer Conifere angehörte und mit den Zweigen von Araucarien grosse Aehnlichkeit hat, dessen nähere Bestimmung ich jedoch, da mir die nöthigen Hilfsmittel hiezu mangeln, auf keine Weise wage.

Vergleichung mit den Kreidebildungen anderer Länder Europa's.

Fassen wir nun die bisher angeführten Fossilreste des Lemberger und Nagorzaner Kreidemergels zusammen, so ergeben sich 213 Species fossiler Thiere (von den wenigen Pflanzenresten wollen wir ganz absehen), eine Zahl, welche die Vergleichung mit den Bildungen anderer Länder Europa's und die sohinnige Altersbestimmung unserer Formation mit grösserer Schärfe möglich macht, als es bis jetzt geschehen konnte. Bevor wir jedoch zu einer solchen Altersbestimmung schreiten, müssen wir fürs erste die zwei petrographisch so verschiedenen Gesteine, den Kreidemergel von Lemberg und die Gesteine von Nagorzany und Nawaria, einer kleinen Vergleichung in Bezug auf ihre Versteinerungen unterziehen, um zu sehen, ob sie nicht auch in paläontologischer Beziehung eine Verschiedenheit zeigen. Hier müssen wir aber fürs erste die 24 Foraminiferen-Species ganz aus dem Spiele lassen, weil das Gestein von Nagorzany rücksichtlich der Foraminiferen noch sehr wenig untersucht ist, auch die Auffindung derselben darin bei der Festigkeit des Gesteins, grösseren Schwierigkeiten unterliegt. — Doch glaube ich nach der Untersuchung vieler Handstücke schon jetzt aussprechen zu können, dass die Gesteine von Nagorzany bei weitem nicht so reich an Foraminiferen sind als der Kreidemergel von Lemberg.

Es bleiben uns somit zur Vergleichung 189 Species übrig. — Von diesen sind nur 24 beiden diesen Bildungen gemeinschaftlich, was bei der Nähe beider Localitäten wohl auffallen muss. Freilich sind darunter aber gerade jene Arten, welche für die Stellung der Formation charakteristisch sind, als: *Belemnitella mucronata*, *Pholadomya decussata*, *Ostrea vesicularis*, *Ostrea larva*, *Rhynchonella octoplicata*, *T. carnea* und *Ananchytes ovata*. 61 finden sich nur in Nagorzany, 104 nur im Lemberger Kreidemergel.

Die von Hrn. Prof. Kner (l. c. p. 3) ausgesprochene Ansicht, dass die Petrefacten des Lemberger Kreidemergels durchschnittlich denselben Gattungen und Arten angehören, wie die der Kreidegesteine von Nagorzany, ist demnach nicht richtig und nur die Folge einer mangelhaften Kenntniss der Lemberger Versteinerungen. — Wenn auch der allgemeine Habitus der fossilen Fauna von Lemberg und Nagorzany im Allgemeinen derselbe ist, und beide Gebilde nur derselben geologischen Zeit angehören können, so bestehen doch zwischen beiden noch bedeutende Verschiedenheiten, die auf ungleiche locale Verhältnisse hindeuten.

Vergleicht man die fossilen Thierreste von Lemberg und Nagorzany mit denen anderer Gegenden Europas, so ergeben sich folgende Resultate:

Von den 213 Species, die vorliegender Aufsatz enthält, sind 91 neu, 120 schon in andern Gegenden aufgefunden und 2 ungewiss.

Von jenen 120 Species sind zwei, nämlich *Pecten excisus* und *Pholadomya Kasimiri* Pusch nur aus dem Kreidemergel von Kazimierz, also aus einer Bildung be-

kannt, deren Alter selbst noch nicht gehörig eruirt ist, neun, nämlich: *Serpula gordialis*, *Nautilus elegans* und *simplex*, *Scaphites aequalis*, *Nucula pectinata*, *Gervillia solenoides*, *Pecten membranaceus* und *arcuatus*, und *Janira quadricostata* werden aus allen Gliedern citirt, bei dem Mosasauruszahn, *Talpina*, *Trochus Marçaisi* und *Fusus Dupinianus* ist die Bestimmung sehr ungewiss, und es bleiben somit nur 105 Species zur Vergleichung übrig. Von diesen sind *Serpula heptagona*, *quadrangularis* und *umbilicata*, *Belemnitella mucronata*, *Baculites Faujasii*, *Crasatella tricarinata*, *Arca striatissima* und *radiata*, *Inoceramus impressus*, *Goldfusianus*, *Lima Marottiana*, *Lima semisulcata* (mit Ausnahme Böhmens, wo jedoch nach Reuss selbst die Species eine andere seyn dürfte), *Spondylus spinosus*, *Ostrea vesicularis*, *curvirostris*, *acutirostris* und *larva*, *Rhynchonella subplicata*, *Terebratula ovoides* und *carnea*, *Ananchytes ovata*, *Oxyrrhina Mantelli*, *angustidens* und *acuminata*, *Otodus appendiculatus*, *Acanthias*, *Beryx ornatus*, *Ammonites peramplus* Münst., *Inoceramus Cuvieri*, *Lima Hoperi*, *Lima tecta*, *Rhynchonella octoplicata*, *Cidaris papillata*, *Bulimina polystropha* und *Diastopora confluens*, also 35 Arten nur in weisser Kreide oder in dieser und dem der untern Abtheilung derselben entsprechenden Plänerkalk Böhmens bekannt, — *Cytherina subdeltoidea*, *parallela* und *complanata*, *Pollicipes glaber*, *Ammonites falcatus*, *Cottae* und *Lewesiensis*, *Hamites simplex*, *Baculites anceps*, *Aptychus cretaceus*, *Pleurotomaria linearis*, *Pleurotoma Römeri*, *Nucula producta*, *Pholadomya decussata*, *Corbula caudata*, *Lima decussata* und *aspera*, *Pecten squamula*, *Spondylus hystrix*, *striatus* und *lineatus*, *Ostrea hippopodium*, *Ostrea semiplana*, *Anomya truncata*, *Spatangus suborbicularis*, *Tetragramma variolare*, *Cidaris vesiculosa*, *Bulimina variabilis*, *Rotalina nitida*, *Cristellaria rotulata*, *Dentalina gracilis* und *monile*, *Marginulina ensis*, *Nodosaria Zippei* und *Spongia ramosa*, somit 35 Species kommen ausser der weissen Kreide oder dem derselben entsprechenden Plänerkalk auch in andern Gliedern der Kreideformation vor, so dass sich unter 120 bestimmten Arten nur 35 oder $\frac{2}{7}$ finden, die bis jetzt aus jenem obersten Gliede der Kreideformation nicht bekannt sind. Diese vertheilen sich auf nachstehende Weise: *Turritella velata*, *Delphinula tricarinata*, *Turbo concinnus*, *Trochus plicato-carinatus* und *tuberculatocinctus*, *Rostellaria ovata*, *Pleurotomaria velata*, *Fusus Nereidis*, *Pyrula carinata*, *Cerithium imbricatum*, *Astarte similis*, *Scyphia alveolites* und *alternans*, also 13 Arten sind bloss aus dem Kreidemergel des westlichen Deutschlands bekannt, welchen Ferdinand Römer (Leonh. Jahrb. 1845 p. 394) auch noch zur Abtheilung der weissen Kreide rechnet, so dass nur 22 Arten unzweifelhaft, bloss andern Gliedern der Formation angehören, und zwar: *Scaphites constrictus* und *compressus*, *Avellana Archiaciana* und *Cassis*, *Natica cassissiana* und *Pleurotomaria Maillеana* der chloritischen Kreide Frankreichs, *Trochus Basteroti* (falls er recht bestimmt ist, woran ich zweifle, da in dieser Species eine grosse Verwirrung herrscht), dann *Lima Mantelli*, *Rostellaria stenoptera* und *papilionacea* dem böhmischen Plänermergel zugleich mit dem

deutschen Kreidemergel und Plänerkalk, — *Rostellaria megaloptera*, *Cardium lineolatum*, *Astarte acuta*, *Guttulina elliptica*, *Globulina lacryma*, *Bulimina ovulum* und *Cristellaria intermedia* dem böhmischen Plänermergel allein, also einer Gebirgsart, welche REUSS mit dem Gault parallelisirt, endlich *Hamites rotundus* (falls diese Species richtig bestimmt ist, woran ich zweifle), *Natica excavata*, *Scalaria Dupiniana?* *Dentalium decussatum*, *Avicula Rauliniana* dem wahren Gault an. Diese Vergleichung der Fossilreste, so wie auch die Bemerkung, dass gerade die die weisse Kreide am meisten bezeichnenden Petrefacten mit alleiniger Ausnahme von Cranien und Crinoideen in dem hiesigen Kreidemergel vorkommen, während alle andern Gruppen nur sparsam repräsentirt sind, muss zu dem Schlusse führen, dass die hiesigen Gesteine nur mit dem obersten Gliede der Kreide nämlich der weissen Kreide parallelisirt werden können. Dagegen spricht schon die Beschaffenheit des Gesteins, so wie auch eben der Mangel mehrerer Versteinerungen der eigentlichen weissen Kreide zugleich mit dem Vorkommen einiger Petrefacte, die bis jetzt nur aus untern Gliedern der Kreideformation bekannt waren, endlich der vollkommene Mangel von Feuersteinen dafür, dass wir es hier mit der untern Abtheilung der weissen Kreide, nämlich der englischen grauen Kreide *(grey chalk, chalk without flints)* zu thun haben, in welche die schreibende Kreide fast überall wo sie vorkömmt, nach unten zu übergeht. Denn da schon der böhmische Plänerkalk, der übrigens sowohl seiner Gesteinsbeschaffenheit als auch seinen Versteinerungen nach mit dem Lemberger Kreidemergel sehr übereinstimmt, von allen Geologen die ihn studirt haben nur als Aequivalent dieser untern Abtheilung der weissen Kreide angesehen wird, so muss diess mit noch grösserer Sicherheit von dem Lemberger Kreidemergel behauptet werden, der ausser den dort vorkommenden Fossilien auch den für weisse Kreide so bezeichnenden *Belemnites mucronatus*, welcher in Böhmen ganz fehlt, in grosser Menge führt.

Betrachten wir nun die Petrefacten von Lemberg und Nagorzany besonders, so treffen wir unter den 24 Arten, welche beiden Localitäten gemeinschaftlich sind, 9 welche nur in weisser Kreide vorkommen, und für dieselbe bezeichnend sind, 5 sind in allen Gliedern der Kreidegruppe, 7 in weisser Kreide, Kreidemergel und dem böhmischen Plänermergel, eine nur in diesem, endlich 2 nur in chloritischer Kreide bekannt.

Von den 104 Arten, die nur im Lemberger Kreidemergel vorkommen, sind 60 neu, 13 nur aus weisser Kreide, 7 aus dieser und chloritischer Kreide, 4 aus weisser Kreide und Plänermergel, 6 aus weisser Kreide, Kreide- und Plänermergel, 3 nur aus Kreidemergel, 1 aus Kreide und Plänermergel, 2 nur aus Gault, endlich 4 aus allen Gliedern der Kreidegruppe bekannt. Dagegen sind von den 63 die nur bei Nagorzany gefunden worden sind, 21 neu, 11 nur aus weisser Kreide, 5 aus dieser und Kreidemergel, 1 aus weisser Kreide und Plänermergel, 11 nur aus Kreidemergel des nordwestlichen Deutschlands, 4 aus diesem und Plänermergel, 3 nur aus Gault, endlich 2 aus allen Gliedern der Gruppe bekannt.

Wir haben demnach, wenn wir nach Ferdinand Römer den westphälischen Kreidemergel auch der untern Abtheilung der weissen Kreide anreihen, in beiden Fällen unter ungefähr 40 schon bekannten Arten nur 5 (also $\frac{1}{8}$), welche in jener obersten Abtheilung der Kreide bis jetzt noch nicht vorgekommen waren, und es ergibt auch diese Vergleichung kein Resultat, welches auf ein höheres Alter eines der beiden Gesteine schliessen liesse, sondern beide sind offenbar ganz gleichzeitig, nur unter ungleichen localen Verhältnissen abgesetzt worden.

Erhaltungszustand der Petrefacte und Schlüsse über die Bildungsweise der Gesteine.

Sowohl die Natur der Gesteine als auch der Zustand, in welchem sich die Versteinerungen darin vorfinden, deuten auf einen vollkommen ruhigen, langsamen Absatz der Gebilde, die uns hier beschäftigen. Bei Lemberg ist es ein ganz feiner Kalkschlamm, wie er nur bei ganz ruhigem Wasser sich bilden kann; bei Nagorzany und Nawaria kommen wohl sandige Lagen vor, aber auch hier ist der Sand sehr fein. Die Petrefacte sind stets ohne alle Spur einer Reibung oder sonstigen Gewalt, die Fischreste erscheinen immer nur als einzelne Zähne oder Schuppen, oder unregelmässige Haufwerke von diesen, ein Beweis, dass die Fische immer ruhig in Verwesung übergingen, wodurch die leichten Gräthen und Schuppen dem Spiele des Wassers preisgegeben und von einander getrennt wurden, bevor der Schlamm sie umhüllte. — Die grossen Cephalopoden, selbst fusslange Baculiten sind ganz, auch die Gasteropoden gewöhnlich ohne Spur einer Verletzung, die Schalen der Muscheln durch vorhergegangene Verwesung ihrer festen Theile meist getrennt, mit Ausnahme der festverbundenen Brachiopoden; — eben so niemals Stacheln und Täfelchen der Echiniden beisammen, ja von den Cidariten sind die Täfelchen gar nicht mehr zu finden.

Das Ueberwiegen der Cephalopoden und Brachiopoden, das stets vereinzelte Vorkommen der obwohl in einer grossen Zahl von Arten repräsentirten Gasteropoden und uferbewohnenden Lamellibranchier, endlich das seltene Vorkommen von Corallen und die schon erwähnte Beschaffenheit des Gesteins sprechen für mehr pelagische als littorale Bildungsverhältnisse.

Der gegenwärtige Zustand der Fossilreste biethet aber noch eine andere interessante Seite der Beobachtung, diess ist der doppelte Erhaltungszustand, da ein Theil der Petrefacten seine Kalkschale erhalten hat, während bei anderen, die ursprünglich kalkige Schale durch einen wohl noch unerklärten chemischen Process in Eisenkies verwandelt ist, welcher durch Verwitterung schnell in Eisenoxydhydrat übergeht. — Es ist diese Verschiedenheit um so interessanter, als dieselbe weniger von der Natur des umgebenden Gesteins, als von der Thierclasse abzuhängen scheint, zu welcher die Fossilreste gehören. So erscheinen die Crustaceen und Annulaten und eben so die Brachiopoden und Foraminiferen und unter den Lamellibranchiern bloss einige Arten Lima,

manche Arten Pecten und alle Ostreen, endlich manche Corallen, stets mit ihren Kalkschalen, während die Cephalopoden nur in seltenen Fällen in Nagorzany dieselben erhalten haben, in Lemberg aber, und meistentheils auch in Nagorzany, so wie die Gasteropoden und übrigen Lamellibranchier immer verkiest oder durch Verwitterung des Eisenkieses als blosse Steinkerne erscheinen, deren rostrother Ueberzug oft noch die Zeichnungen der Schalenoberfläche trägt, in den meisten Fällen aber verwischt oder ganz verschwunden ist.

Inhalt.

	Seite
I. Geognostischer Theil	171
Einleitung .	—
Allgemeiner geognostischer Charakter und Oberflächenverhältnisse des östlichen Galiziens	—
1. Die Karpathen	—
2. Das flache Land .	174
a. Das Hügelland	—
b. Die Hochebene	175
3. Der Dniester	176
Lage der Stadt Lemberg	177
Allgemeiner geognostischer Charakter der Gegend .	178
I. Kreide-Gebilde	179
II. Tertiäre Gebilde .	181
A. Die untere Sandbildung	182
B. Der Nulliporen-Sandstein	184
C. Oberer Sand, Sandstein u. Mergel	186
D. Das Gypslager	187
III. Diluvial-Gebilde	189
IV. Neueste Bildungen	—
II. Paläontologischer Theil	190
A. Der Kreidemergel	—
Subregnum I.	193
Spondylozoa. Wirbelthiere	—
Classis *Reptilia.* Reptilien	—
Classis *Pisces.* Fische	—
A. Placoiden. A. Zähne	—
Squali leiodontes	—
Lamna	—
Genus *Oxyrrhina* Ag.	—
1. O. *Mantelli* Ag. .	—
2. O. *Angustidens* Reuss	194
3. O. *Acuminata* Reuss?	—
B. Flossenstacheln	—
Acanthias Bon.	—
B. Ganoiden	195
C. Ctenoiden	—
Schuppen	—
D. Cycloiden	196
Schuppen	—
Subregnum II.	197
Entomozoa. Kerbthiere	—
A. Crustacea.	—
I. Lophyropoda	—
Genus *Cytherina*	—
1. Cytherina Lamarck	—
1. C. subdeltoidea Münst.	—
2. C. parallela Reuss.	—
3. C. acuminata Alth	198
4. C. complanata Reuss	—
II. Cirrhopoda	—
Genus *Pollicipes* Lamarck	—
1. P. glabra Römer	—
B. Annulata	199
Genus *Serpula* Linné	—
1. S. heptagona Hag.	—
2. S. pentagona Alth	200
3. S. quadrangularis Römer	—
4. Serpula?	201
5. S. gordialis Schloth.	—
6. S. umbilicata Hag.	—
Genus *Talpina* Hag.?	—
1. T. solitaria Hag.	—
Subregnum III.	202
Malacozoa Bl. Weichthiere	—
Erste Abtheilung. *Cephalophora*	—
Cl. I. *Cephalopoda* Cuv.	—
1. Ordnung. *Acetabulifera* Ferussac	—
Fam. *Belemnitidae* d'Orb.	—
Genus *Belemnitella* d'Orb.	—
1. B. mucronata d'Orb.	—
2te Ordnung. *Tentaculifera* d'Orb.	—
Familie der *Nautilidae* d'Orb.	—
Genus *Nautilus* Lam.	—
1. N. elegans Sow.	—
2. N. galicianus Alth.	203
3. N. simplex Sow.	—
4. N. vastus Kner	—
5. N. patens Kner	—
2te Fam. *Ammonidae*	204
Genus *Ammonites* Bruguière	—
1. Amm. falcatus Mant. .	—
2. Amm. diverse-sulcatus Alth	—

	Seite
3. Amm. Collae RÖMER	205
4. Amm. Lewesiensis SOW.	—
5. Amm. sulcatus KNER.	—
6. A. peramplus MÜNST.	—
Genus *Crioceras* LEVEILLÉ	206
Cr. plicatilis KNER	—
Genus *Hamites* PARKINSON	—
1. H. simplex d'ORBIGNY	—
2. H. rotundus. SOW.	—
Genus *Scaphites* PARKINSON	—
1. Sc. aequalis SOW.	—
2. Sc. constrictus d'ORB.	207
3. Sc. compressus d'ORB.	—
4. Sc. tenuistriatus KNER	208
5. Sc. tridens KNER	—
6. Sc. trinodosus KNER	—
Genus *Baculites* LAM.	—
1. B. anceps LAM.	—
2. B. Faujasii LAM.	210
Genus *Aptychus* v. MEYER	—
A. cretaceus? v. MÜNSTER	—
Classis II.	211
Gasteropoda CUV.	—
Ordnung. *Pectinibranchiata* CUV.	—
Familie der *Paludinidae* d'ORB. .	—
Genus *Turritella* LAM.	—
1. T. Leopoliensis ALTH.	—
2. T. bigemina KNER.	—
3. T. velata MÜNSTER	—
Genus *Scalaria* LAM.	—
1. Sc. Polenburgii ALTH.	—
2. Sc. Leopoliensis ALTH	212
3. Sc. Dupiniana d'ORB.?	—
Familie der *Acteonidae* d'ORB.	—
Genus *Volvaria* LAM.	—
1. V. cretacea ALTH . .	213
2. V. (Acteonella) fabа? KNER	—
Genus *Avellana* d'ORB.	—
1. A. Archiaciana d'ORB.?	—
2. A. Cassis d'ORB.	214
Familie der *Naticidae* d'ORB.	—
Genus *Natica* LAM. .	—
1. N. excavata Mich. d'ORB.	—
2. N. cassisiana? d'ORB.	—
Familie der *Trochidae* d'ORB.	—
Genus *Trochus* L.	—
1. Tr. dichotomus ALTH	—
2. Tr. fenestratus ALTH	215
3. Tr. echinulatus ALTH	216
4. Tr. miliariformis ALTH	—
5. Tr. Marçaisi d'ORB.	217
6. Tr. laevis NILS. .	—
7. Tr. plicato-carinatus GOLDFS.	—
8. Tr. tuberculato-cinctus GOLDFS.	—
9. Tr. Basteroti BRONG.	—
Genus *Solarium* LAM.	—
1. S. granulato-costatum ALTH	—
2. S. depressum ALTH	218
Genus *Delphinula* LAM. .	—
1. D. tricarinata RÖM.?	—
Genus *Turbo* LINNÉ	219
1. T. (Trochus) concinnus RÖM.	—
2. T. costato-striatus KNER	—
3. T.? Sacheri KNER	—
Genus *Phorus* MONTF.	—
1. Ph. insignis KNER	—
Familie der *Haliotidae* d'ORB.	—
Genus *Pleurotomaria* DEFR.	—
1. Pl. linearis MANT.	—
2. Pl. Haueri KNER	—
3. Pl. Mailleana d'ORB.	220
4. Pl. velata GOLDFS.	—
Familie der *Strombidae*	—
Genus *Rostellaria* LAM.	—
1. R. laevis ALTH	—
2. R. stenoptera GOLDFS.	—
3. R. pyriformis KNER	—
4. R. (Chaenopus) ovata MÜNSTER, GOLDFUSS	—
5. R. papilionacea? GOLDFS.	221
6. R. megaloptera REUSS	—
Familie der *Volutidae* d'ORB.	—
Genus *Voluta* LAM.	—
1. V. costata ALTH	—
2. V.? reticulata ALTH	—
Genus *Mitra* LAM.	222
1. M. Leopoliensis ALTH	—
Familie der *Fusidae* d'ORB.	—
Genus *Pleurotoma* LAM.	—
1. Pl. Römeri REUSS	—
Genus *Fusus* LAM.	223
1. F. galicianus ALTH	—
2. F. funiculatus ALTH	—
3. F. Nereidis MÜNST.	224
4. F. Dupinianus d'ORB.?	—
5. F.? procerus KNER	—
Genus *Pyrula* LAM.	—
1. P. carinata? GOLDFS.	—
2. P. sulcata KNER	—

	Seite
Familie der *Buccinidae* d'Orb.	224
Genus *Buccinum* Linné	—
1. B. cancellatum Alth	—
Genus *Cerithium* Adanson .	225
1.) C. polystropha Alth	—
2.) C. imbricatum Münst.	—
Ordnung *Cyclobranchiata* Cuv.	—
Familie der *Fissurellidae* d'Orb.	—
Genus *Acmaea* Eschscholtz	—
A. inornata Alth	—
Genus *Fissurella* Brug.	226
1.) F. Nechayi Kner	—
Classe III. *Protopoda* Bronn	—
Genus *Dentalium* Linné	—
1.) D. decussatum Sow.	—
2.) D. Sacheri Alth	—
3.) D. nutans? Kner .	—
Zweite Abtheilung. *Acephala*	227
Classis I. *Pelecypoda* Goldfs.	—
1. Orthoconchae	—
A. Integropalliata	—
Familie der *Cardidae* d'Orb. .	—
Genus *Cardium* L.	—
1. C. polonicum Alth	—
2. C. lineolatum Reuss	228
Genus *Isocardia* Lam.	—
1.) I. galiciana Alth .	—
2.) I. subquadrata Alth	—
Familie der *Astartidae* d'Orb.	—
Genus *Astarte* Sow.	—
1.) A. acuta Reuss .	—
2.) A. subaequilateralis Alth	229
3.) A. similis Münst. Goldfs.	—
Genus *Crassatella* Lam.	—
1.) Cr. parallela Alth	—
2.) Cr. tricarinata? Röm.	230
Familie der *Cardilidae* d'Orb.	—
Genus *Cardita* Bruguiere	—
1.) C. biloculata Kner ?	—
Familie der *Lucinidae* d'Orb.	—
Genus *Lucina* Lam.	—
1.) L. cretacea Alth	—
Familie der *Nuculidae* d'Orb.	231
Genus *Nucula* Lam.	—
1.) Nucula pectinata Sow..	—
2.) N. ascendens Alth ?	—
3.) N. Puschii Alth	232
4.) N. producta Nils.	232
5.) N. (Dacryomya) brevirost. A.	233
Genus *Limopsis* Sassi.	—
1.) L. rhomboidalis Alth	—
2.) L. Sacheri Alth	234
3.) L. radiata Alth	—
Familie der *Arcacidae* d'Orb.	235
Genus *Pectunculus*	—
Genus *Arca*	—
1.) A. Leopoliensis Alth	—
2.) A. granulato-radiata Alth	—
3.) A. galiciana Alth	236
4.) A. striatissima? Hag. ?	—
5.) A. radiata Münst.	—
B. Emarginato-palliata	—
(Sinupalleales d'Orb.) .	—
Familie der *Myacidae* d'Orb.	—
Genus *Pholadomya* Sow. .	—
1.) Ph. decussata Philipps	—
2.) Ph. Casimiri Pusch ?	237
Familie der *Anatinidae* d'Orb.	—
Genus *Anatina* Lam.	—
1.) A.? harpa Kner	—
Familie der *Corbulidae* d'Orb.	—
Genus *Corbula* Brug.	—
1.) C. caudata? Nils.	—
2. Pleuroconchae	238
Familie der *Aviculidae* d'Orb.	—
Genus *Avicula* Lam.	—
1.) A. Rauliniana d'Orb.	—
2.) A. cincta Alth	239
Genus *Gervillia* Defrance .	—
1.) G. solenoides Defr.	—
Genus *Inoceramus* Sow. .	—
1.) I. impressus d'Orb.	—
2.) I. Goldfussianus d'Orb.	—
3.) I. Cuvieri Sow.	—
Familie der *Limidae* d'Orb.	240
Genus *Lima* Brug.	—
1.) L. Hoperi Desh.	—
2.) L. Marrottiana d'Orb.	—
3.) L. decussata Münst.	241
4.) L. semisulcata Goldfs.	242
5.) L. Bronnii Alth	—
6.) L. aspera Goldfs.	243
7.) L. tecta Goldfs.	—
8.) L. Mantelli Brong.	244
Familie der *Pectinidae* d'Orb.	—
Genus *Pecten* Gualtieri	—

Seite

A. Pleuronectes RÖMER. Glatt 244
1.) P. pusillus ALTH —
2.) P. squamula LAM. —
3.) P. membranaceus NILS. 245
B. Arcuati RÖMER —
4.) P. arcuatus SOW. . —
C. Radiati REUSS. (Mit glatten Radialf.) . 246
5.) P. Besseri ALTH —
6.) P. excisus PUSCH . —
7.) P. semiplicatus ALTH. 247
8.) P. Leopoliensis ALTH —
9.) P. acute-plicatus ALTH 248
10.) P. Staszycii ALTH —
11.) P. Zeiszneri ALTH . 249
Genus *Janira* SCHUHMACHER. (*Neithea* DROUOT.) —
1.) J. quadricostata D'ORB. —
Genus *Spondylus* DESH. 250
1.) Sp. spinosus DESH. —
2.) Sp. hystrix GOLDFS. —
3.) Sp. strialus SOW.? 251
4.) Sp. lineatus GOLDFS. —
Familie der *Ostracidae* D'ORB. 252
Genus *Ostrea* LINNÉ. . —
a.) Gryphaeatae REUSS . —
1.) O. vesicularis LAM. —
2.) O. cyrtoma ALTH 253
b.) Ostreae simplices REUSS —
a.) laeves . —
3.) O. hippopodium NILSON —
4.) O. curvirostris NILS. 254
5.) O. acutirostris NILS. —
b.) plicatae —
6.) O. semiplana SOW. —
7.) O. larva LAM. 255
Genus *Anomia* LAM. —
A. truncata GEINITZ —

Classis II. 256

Palliobranchiata D'ORB. —

Erste Abtheilung: *Brachiopoda* —

1. Familie. *Lingulidae* D'ORB. —
Genus *Lingula* —
1.) L. planulata ALTH —
2. Familie. *Rhynchonellidae* D'ORB. —
Genus *Rhynchonella* D'ORB. . —
1.) Rhyn. octoplicata D'ORB. —
2.) Rh. (Ter.) subplicata MANT. 257
3. Familie. *Magasidae* D'ORB. —
Genus *Terebratulina* D'ORB. —

Seite

1.) T. microscopica ALTH 257
4. Familie. *Terebratulidae* D'ORB. . 258
Genus *Terebratula* D'ORB. —
1.) T. ovoides SOW.? —
2.) T. carnea SOW. —
Genus *Terebratella* D'ORB. —
1.) T. Zeiszneri ALTH —

Zweite Abtheilung: *Abrachiopoda* D'ORB. 259
1. Familie. *Thecidae* D'ORB. —
Genus *Megathyris* D'ORB. . —
1.) M. decemplicata ALTH —

Subregnum IV. 260

Phytozoa. Pflanzenthiere —

Classis I. *Echinodermata*. —

Sectio: *Echinidae* —
A.) Spatangoidea —
Genus *Ananchytes* (LAM.) AG. . —
1.) A. ovata LAM. —
Genus *Spatangus* LAM. —
1.) Sp. suborbicularis DESF. —
B. Cidaridae AG. 261
Genus *Tetragramma* AG. . —
1.) T. variolare AG. —
Genus *Cidaris* AG. —
1.) C. vesiculosa GOLDFS. . —
2.) C. papillata MANT. —
3.) C. lineata ALTH —

Classis II. *Foraminifera* D'ORB. 262

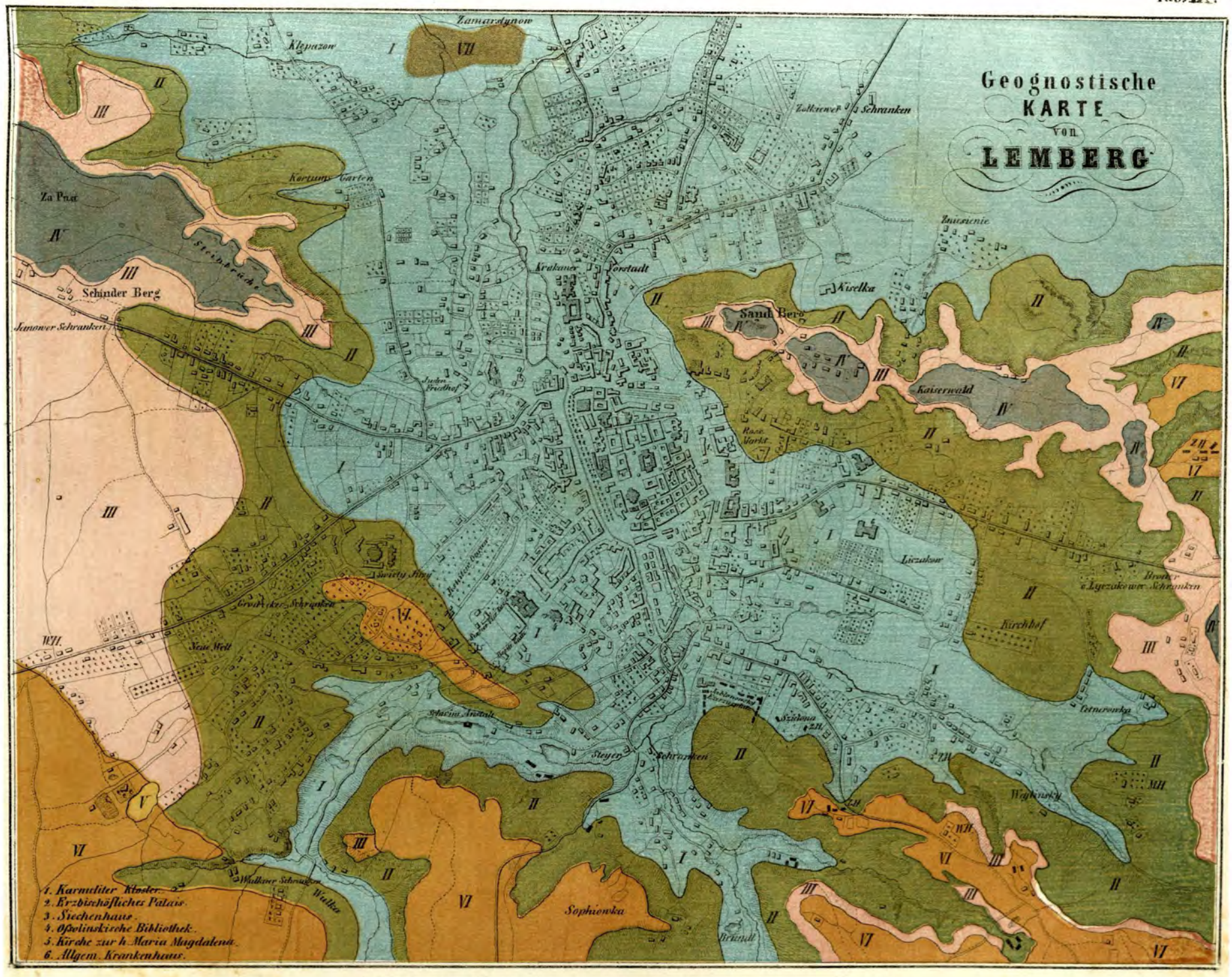
(*Polythalamia* EHRB., *Rhizopoda* EHRB.) —

A.) Enallostegia D'ORB. . —

Familie der *Textulariidae* D'ORB. —
Genus *Textularia* DEFRANCE —
1. T. dentata m. —
Familie der *Polymorphinidae* D'ORB. —
Genus *Guttulina* D'ORB. —
1.) G. cretacea m. —
2.) G. elliptica REUSS —
Genus *Globulina* D'ORB. 263
1.) Gl. lacryma REUSS —
Genus *Aulostomella m.* —
1.) A. pediculus m. 264

B.) Helicostegia D'ORB. —
Familie der *Turbinoidae* D'ORB. —
Genus *Bulimina* D'ORB. —
1.) B. variabilis D'ORB. —
2.) B. ovulum REUSS —
3.) B. polystropha REUSS. 265

	Seite
Genus *Rosalina* D'ORB.	265
1.) R. galiciana m.	—
Genus *Rotalina* D'ORB.	—
1.) R. nitida REUSS .	—
2.) R. depressa m.	266
2. Familie. *Nautiloideae* D'ORB.	—
Genus *Nonionina* D'ORB.	—
1.) N. inflata m.	—
Genus *Cristellaria* D'ORB.	267
1.) Cr. rotulata D'ORB.	—
2.) Cr. intermedia REUSS .	—
3.) Cr. aspera m.	268
C.) Stichostegia D'ORB.	—
Genus *Frondicularia* DEFR.	—
1.) Fr. folium m.	—
2.) Fr. obliqua m.	—
Genus *Marginulina* D'ORB.	269
1.) M. ensis REUSS	—
Genus *Dentalina* D'ORB.	—
1.) D. gracilis D'ORB.	—
2.) D. monile HAG. .	—
3.) D. annulata REUSS	—
Genus *Nodosaria* D'ORB.	270
N. Zippei REUSS	—
Genus *Glandulina* D'ORB. .	—
1.) Gl. ovalis m.	—
2.) Gl. subconica m.	—
3.) Gl. cylindrica m.	271
Classis III. *Polypi* L.	271
A.) Anthozoa EHR.	—
1.) Madrephyllina BLAINV.	—
a.) Fungina EHR.	—
Genus *Turbinolia* LK.	—
1.) T. galeriformis KNER	—
2.) T. . ?	—
B.) Bryozoa EHR.	272
1.) Cerioporina	—
Genus *Lunulites* LAM.	—
1.) L. depressa m.	—
2.) Celleporina	—
Genus *Diastopora* MILW. EDW.	—
D. confluens REUSS	—
Classis IV. *Amorphozoa.* Seeschwämme	—
Genus *Scyphia* SCHW.	273
1.) S. galiciana m. .	—
2.) Sc.? .	—
3.) Sc. alveolites RÖM.	—
4.) Sc. alternans RÖM.	274
Genus *Spongia* L.	—
1.) Sp. ramosa MANT.	—
Pflanzen .	—
Vergleichung mit den Kreidebildungen anderer Länder Europas .	275
Erhaltungszustand d. Petrefacte u. Schlüsse über die Bildungsweise der Gesteine .	279


Geognostische
KARTE
von
LEMBERG
Zamarstynow
Klepazow
Zolkiewer Schranken
Kortums Garten
Za Pasz
Steinberge
Schinder Berg
Janower Schranken
Krakauer Vorstadt
Kiselka
Sand Berg
Zniesienie
Kaiserwald
Rasen Markt
Judenfriedhof
Lyczakow
Brodyer Lyczakower Schranken
Kirchhof
Gotnerowka
Grodeker Schranken
Neue Welt
Schweizer Anstalt
Steyer
Schranken
Sophiowka
Brandt
Wulkaer Schranken
Wulka
Wighinski
1. Karmeliter Kloster.
2. Erzbischöffliches Palais.
3. Siechenhaus.
4. Ossolinskische Bibliothek.
5. Kirche zur h. Maria Magdalena.
6. Allgem. Krankenhaus.
I. Kreidenmergel.
II. Unterer Sand und Sandstein.
III. Nulliporen Sandstein
IV. Oberer Sand
V. Gyps.
VI. Lehm.
VII. Torf.
1200 W. Klafter.

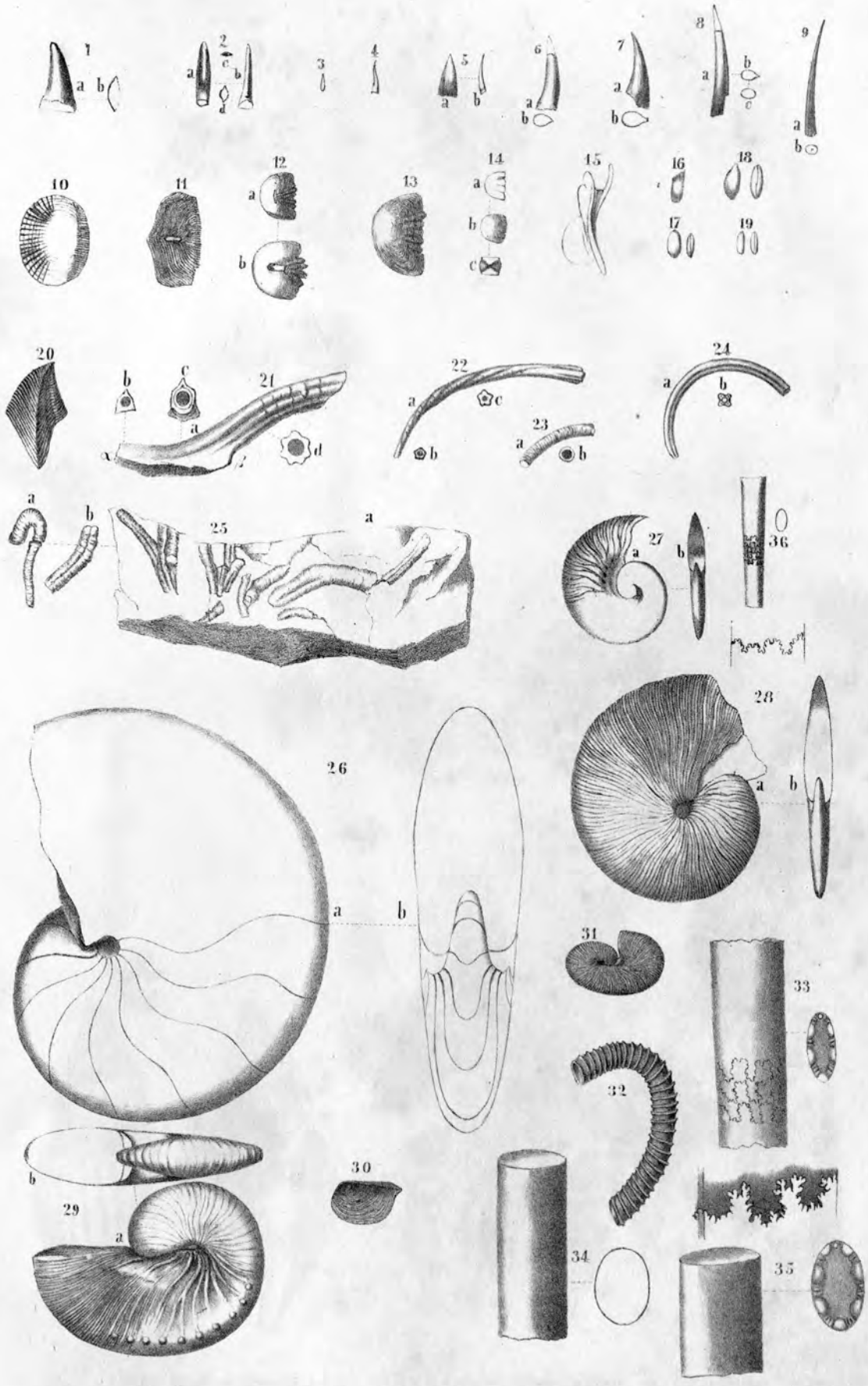


Fig 1 Oxyrhina Mantelli *Ag.*
„ 2.3 „ angustidens *Reuss.*
„ 4.5. „ acuminata *Reuss?*
„ 6-9 Acanthias *Bon.*
„ 10.11 Ctenoidenschuppen
„ 12-14a.b. Cycloidenschuppen
„ 14c. Cycloidenwirbel

Fig 15 Fischknochen
„ 16 Cytherina acuminata *Alth.*
„ 17 „ complanata *Reuss.*
„ 18 „ subdeltoidea *Münst.*
„ 19 „ parallela *Reuss.*
„ 20 Pollicipes glaber *Röm.*
„ 21 Serpula heptagona *Hag.*

Fig 22 Serpula pentagona *Alth.*
„ 23 „ gordialis *Schloth.*
„ 24 „ quadrangularis *Röm.*
„ 25 Serpula?
„ 26 Nautilus galicianus *Alth.*
„ 27 Ammonites Cottae *Röm. var.*
„ 28 „ diverse sulcatus *Alth.*

Fig 29 Scaphites constrictus *D'Orb.*
„ 30 Aptycus cretaceus *Münst*
„ 31 Scaphites aequalis *Som.*
„ 32 Hamites simplex *D'Orb.*
„ 33-36 Baculites Faujasii *Lam.*

A. Hartinger dir.

Gedr in der lith Anst v J Rauh i Wien

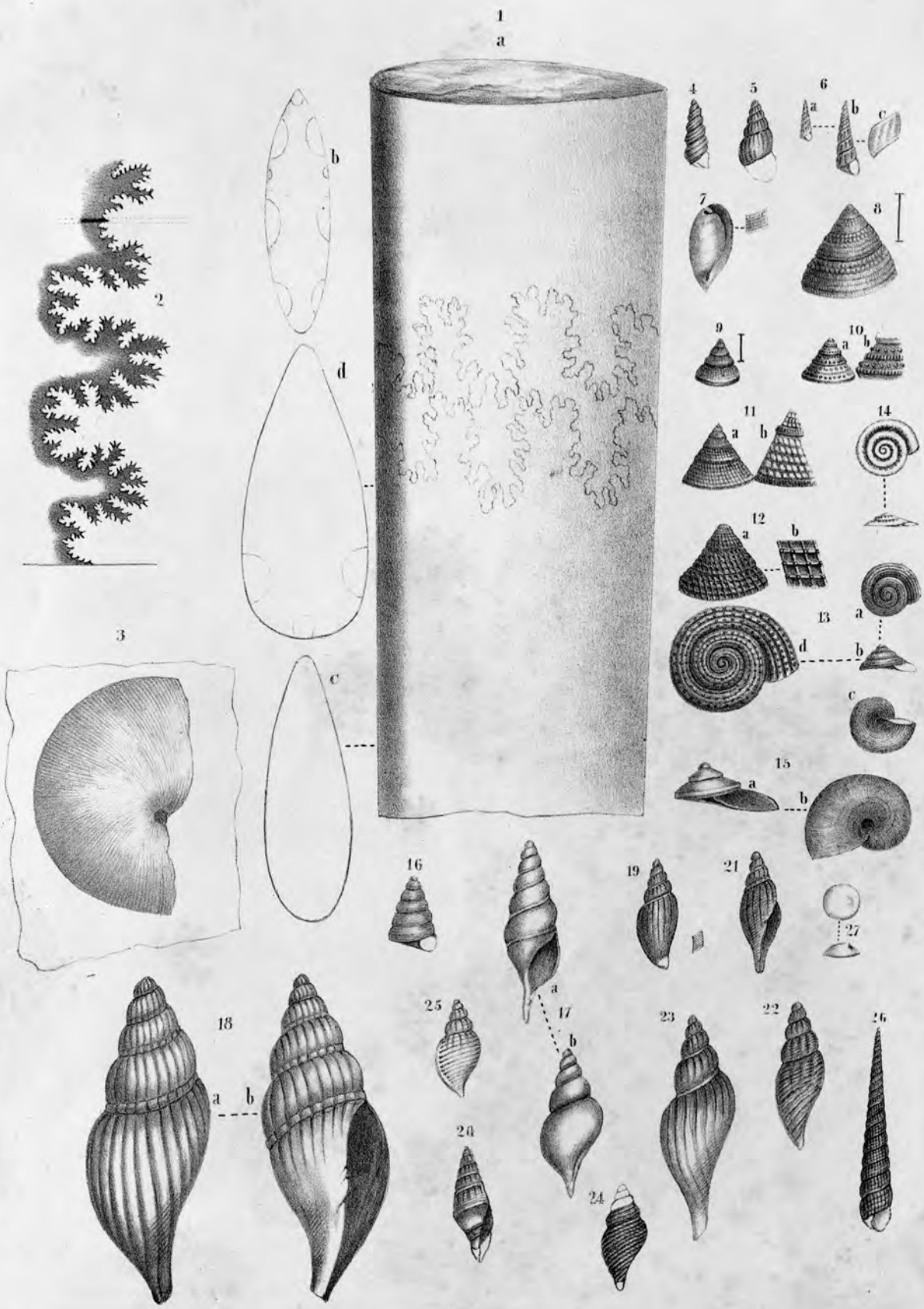


Fig 1.2 Baculites anceps *Lam.*
" 3 Ammonites diverse sulcatus *m.*
" 4 Turritella Leopoliensis *m.*
" 5 Scalaria Leopoliensis *m.*
" 6 " Polenburgii *m.*
" 7 Volvaria cretacea *m.*
" 8 Trochus dichotomus *m.*
Fig 9 Trochus fenestratus *m.*
" 10 " echinulatus *m.*
" 11 " miliariformis *m.*
" 12 " Marçaisi *d'Orb.*
" 13 Solarium granulato costatum *m.*
" 14 " depressum *m.*
" 15 Delphinula tricarinata *Röm.*
Fig 16 Turbo concinnus *Röm.*
" 17 Rostellaris lävis *m.*
" 18 Voluta costata *m.*
" 19 " reticulata *m.*
" 20 Mitra Leopoliensis *m.*
" 21.22. Pleurotoma Römeri *Reuss.*
" 23 Fusus galicianus *m.*
Fig 24 Fusus funiculatus *m.*
" 25 Buccinum cancellatum *m.*
" 26 Cerithium polystropha *m.*
" 27 Acmaea inornata *m.*

A. Hartinger lith. Gedr. in der lith. Anst. v. J. Rauh in Wien.

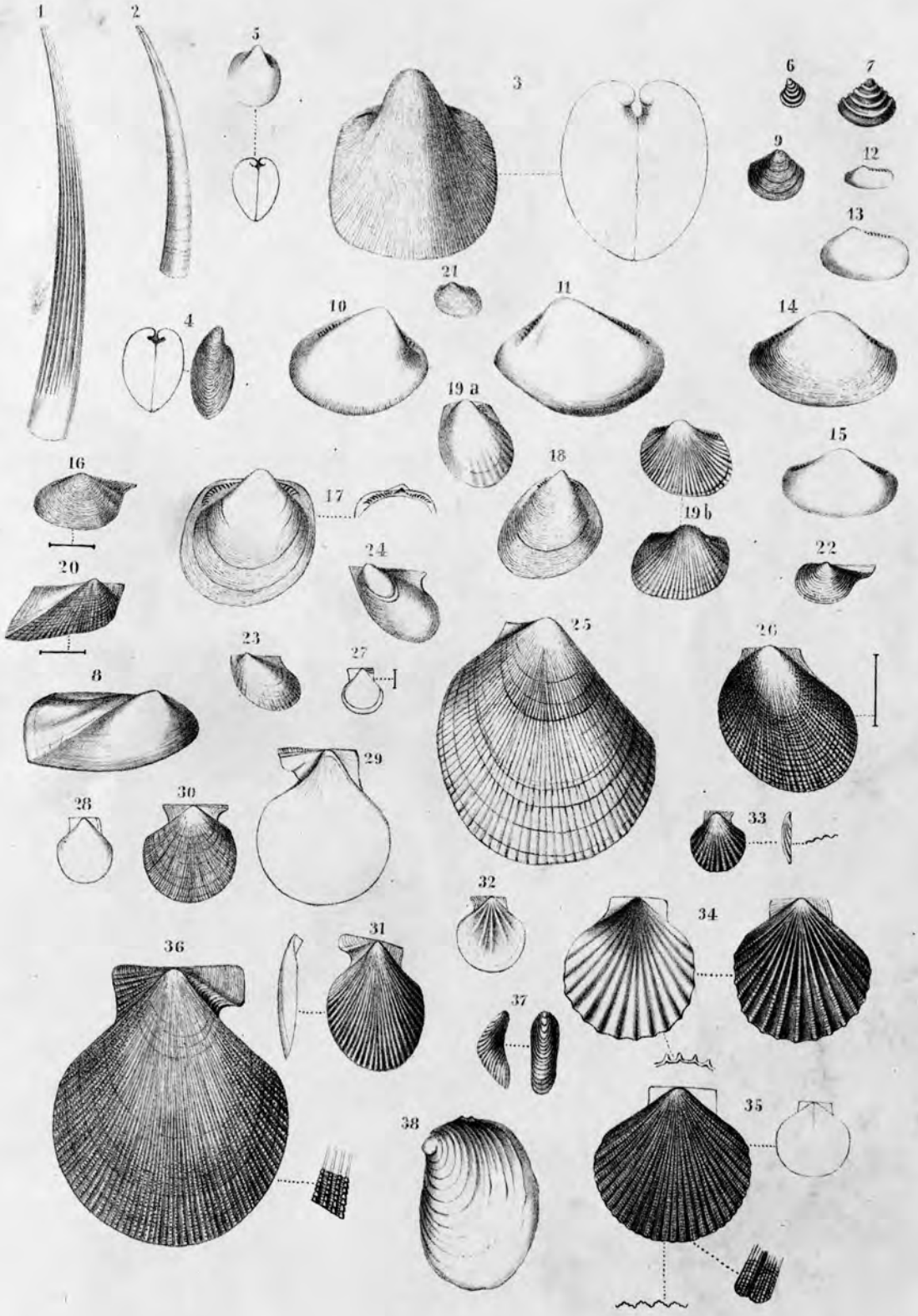


Fig. 1. Dentalium decussatum *Sow.* Fig. 10 Nucula — *Lam.* Fig. 20 Arca granulato radiata *Alth.* Fig. 29 Pecten arcuatus *Sow.*
" 2. " Sacheri *Alth.* " 11 " ascendens? *Alth.* " 21 " galiciana *Alth.* " 30 " Beiseri *Alth.*
" 3. Cardium polonicum *Alth.* " 12 13 " Puschii *Alth.* " 22 Corbula caudata *Nils. var.* " 31 " excisus *Pusch.*
" 4 Isocardia galiciana *Alth.* " 14 15 " producta *Dilh.* " 23 Avicula Rauliniana *d'Orb.* " 32 " semiplicatus *Alth.*
" 5 " subquadrata *Alth.* " 16 " [Dacryomya] brevirostris *Alth.* " 24 " cincta *Alth.* " 33 " Leopoliensis *Alth.*
" 6 Astarte acuta *Reuss.* " 17 Limopsis rhomboidalis *Alth.* " 25 Lima Marottiana *d'Orb.* " 34 " acute plicatus *Alth.*
" 7 " subaequilateralis *Alth.* " 18 " Sacheri *Alth.* " 26 " Bronnii *Alth.* " 35 " Staszycii *Alth.*
" 8 Crassatella parallela *Alth.* " 19a Lucina radiata *Alth.* " 27 Pecten pusillus *Alth.* " 36 " Zeiszneri *Alth.*
" 9 Lucina cretacea *Alth.* " 19b Arca Leopoliensis *Alth.* " 28 " membranaceus *Nils.* " 37. Ostrea cyrtoma *Alth.*

Fig. 38. Ostrea curvirostris *Nils.*

A. Hartinger Lith. Gedr. in der k.k. Annalt v. J. Rauch i. Wien

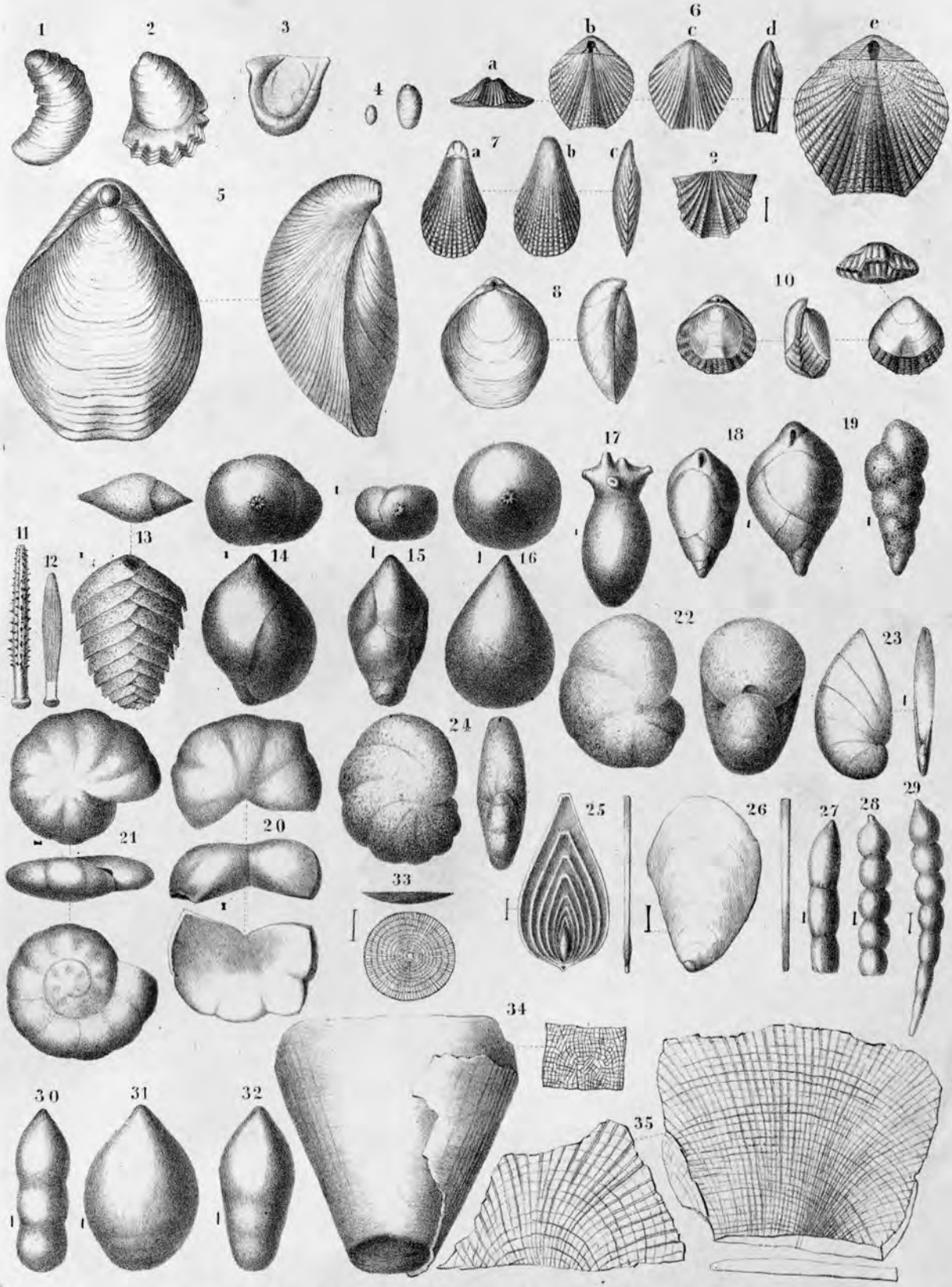


Fig 1 Ostrea larva *Lam.*
" 2 " semiplana *Sow.*
" 3 " hippopodium *Nils.*
" 4 Lingula planulata *m.*
" 5 Terebratula ovoides *Sow.*
" 6 Terebratella Zeiszneri *m.*
" 7 Terebratula microscopica *m.*
" 8 " carnea *Sow.*
" 9 Megathyris decemplicata *m.*
Fig 10 Rhynchonella subplicata *Mant.*
" 11 Cidaris papillata *Mant.*
" 12 " lineata *m.*
" 13 Textularia dentata *m.*
" 14 Guttulina cretacea *m.*
" 15 " elliptica *Reuss*
" 16 Globulina lacryma *Reuss*
" 17 Aulostomella pediculus *m.*
" 18 Bulimina ovulum *Reuss*
Fig 19 Bulimina polystropha *Reuss*
" 20 Rosalina galiciana *m.*
" 21 Rotalina depressa *m.*
" 22 Nonionina inflata *m.*
" 23 Cristellaria intermedia *Reuss*
" 24 " aspera *m.*
" 25 Frondicularia folium *m.*
" 26 " obliqua *m.*
" 27 Dentalina gracilis *d'Orb.*
Fig 28 Dentalina monile *Hag.*
" 29 " annullata *Reuss*
" 30 Glandulina cylindrica *m.*
" 31 " ovalis *m.*
" 32 " subconica *m.*
" 33 Lunulites depressa *m.*
" 34 Scyphia galiciana *m.*
" 35 " ?