

Spitalergang allein 56-08 Procent zu der jährlichen Erzeugung des gesammten Schemnitzter Erzdistrictes liefert u. dgl. m.

D. Stur. Bemerkungen zu den Ergebnissen der geologischen Untersuchungen der Herren Professor E. Suess und Dr. Edm. von Mojsisovics im österreichischen Salzkammergute. In dem Sitzungsberichte vom 26. November 1866, Band XVI, Verhandlungen Pag. 158 liegt ein vorläufiger Bericht vor, enthaltend die Resultate der gemeinschaftlich ausgeführten geologischen Untersuchungen der Herren Professor Ed. Suess und Dr. Edm. von Mojsisovics im österreichischen Salzkammergute.

An die bisher mitgetheilten, durch die Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt erzielten Resultate über die Gliederung der verschiedenen Formationen in den nordöstlichen Alpen anknüpfend, hebt Herr Professor Suess in anerkennender Weise einige der wichtigsten Ergebnisse hervor. Andererseits scheint es demselben, als sei man in neuester Zeit da und dort bei der Scheidung des Gebirges in Hoch- und Mittelgebirge viel zu weit gegangen, und habe man einer ursprünglich orographischen Eintheilung eine tektonische Bedeutung beigemessen, welche sie in vielen Fällen nicht besitzt. Der Irrthum liege darin, dass rother Schiefer mit Gyps viel zu oft als der Vertreter des Werfener Schiefers angesehen worden sei, und man Verwerfungen angenommen habe, wo sich doch die Massen der einen Thalseite normal unter jene der anderen hinabsenken. An gewissen Punkten sei allerdings ein Bruch wirklich nachweisbar, an anderen müsse man dagegen annehmen, dass die gesammte Masse des sogenannten Hochgebirges älter sei, als die Masse des vorliegenden Mittelgebirges. Hierüber könne namentlich in dem untersuchten Gebiete kein Zweifel sein.

Wer nur ganz oberflächlich die vielen verschiedenen Entwicklungsarten unserer Trias kennt, namentlich die, in welcher die Salzstöcke mit dem Hallstätter Marmor auftreten, dann die, in welcher die Salzstöcke mit den Carditaschichten ohne Hallstätter Marmor bekannt sind, dann die mehr littorale Entwicklungsform mit den Lunzer Sandsteinen und der alpinen Kohle, ferner die mächtigen neben einander entwickelten Tuff- und Kalkmassen von St. Cassian mit der eigenthümlichen Fauna und das so vielgliedrige Raibl berücksichtigt, endlich an Esino- und die Bleiberger Schichten sich erinnert und dann noch in den Karpathen die Trias eigentlich aus einer nicht unbedeutenden Masse, von einem grauen Dolomit bestehend findet, in dessen Liegendem und Hangendem rothe triassische Schiefer auftreten, der wird es nicht übel nehmen, dass wir von irgend einer Gegend, in welcher auch nicht eine von den erwähnten Facies der Trias vollständig entwickelt und aufgeschlossen ist, ausgehend, die heute noch zweifelhaften Fälle anderer Localitäten nicht ordnen wollen, unsere Resultate daher nur schrittweise zur Publication reif werden und auch heute noch als nicht abgeschlossen betrachtet werden. Die wenigen Publicationen über unsere Resultate sind von diesem Standpunkte aufzufassen. Das Zweifelhafte wurde jedesmal möglichst hervorgehoben, das Unfertige kaum berührt.

Veranlasst durch den Vortrag des Herrn Professors Suess, werde ich über die vielen neuen und wichtigen Funde aus dem Salzkammergute meine Freude nicht unterdrücken, das seit meiner letzten Publication Erzielte an gehöriger Stelle einflechten, und die angeblich von uns gemachten Irrthümer und Fehler besprechen, und so möglichst zur Erreichung der Wahrheit, nach welcher wir Alle streben, beitragen.

Die gegebene Reihenfolge der im Salzkammergute festgestellten Schichten in der Richtung von oben nach unten durchgehend, erlaube ich mir vorerst zu

der Thatsache, dass die Fleckenmergel hier erst über den Adnether Kalken gelagert gefunden wurden, zu bemerken, dass nicht an allen Stellen der Alpen die Fleckenmergel nur den über den Adnether Schichten liegenden Theil des Lias repräsentiren, sondern echte Adnether Schichten sowohl, als auch Arietenkalke in der Form von Fleckenmergeln bekannt sind.

Sehr freut es mich, dass die Entdeckung der Hierlatzer Gastropoden und Acephalenfauna in den gelben Kalken von Enzesfeld endlich zur Sicherstellung der Vorkommnisse bei Fontain Etaupefour führen wird, die den Streit zwischen Stoliczka und O p p e l veranlasst haben, an welchem sich auch Herr Dr. Edm. von Mojsisovics betheiligt hat. ¹⁾ In welcher Weise die Crinoidenschichte im Salzkammergute, die genau dieselbe Stelle über den Enzesfelder Kalken einnimmt, wie die Tuberculatus-Bank Q u e n s t e d t's über den Arietenkalken ausser den Alpen, mit den Hierlatz-Schichten in Zusammenhang gebracht wird, dürften wir wohl erst aus der in Aussicht gestellten Abhandlung erfahren. Die Hierlatzkalke selbst enthalten in einem und demselben Gesteinsstücke charakteristische Petrefacte aus den Arietenkalken neben dem *Ammonites oxynotus*, und auch — selten zwar — den *A. Jamesoni* aus dem mittleren Lias.

Von grosser Wichtigkeit für die Feststellung des Horizontes unserer kohlenführenden Grestener Sandsteine ist die Entdeckung der Pylonotenbank im Salzkammergute, und die angedeutete Gliederung des zugehörigen Schichtencomplexes.

Bekanntlich führen die sogenannten Grenzsichten zwischen dem Keuper und Lias eine sehr formenreiche Flora, die von Professor Schenk in Würzburg eben bearbeitet wird, und ist erst vor Kurzem die zweite Lieferung dieser höchst schätzenswerthen (Text Pag. 33—96, Tafeln VI—XV) Arbeit ²⁾ an uns gelangt. Diese Flora nach den Untersuchungen Schenk's besitzt einen rein liassischen Charakter und hat viele Arten gemeinschaftlich mit der Flora unseres Grestener Sandsteines. Um die Feststellung des geologischen Horizontes dieser Flora hat sich Herr Bergrath G ü m b e l ³⁾ die grössten Verdienste erworben. Die so nahe Verwandtschaft dieser beiden Floren liess die Vermuthung zu, sie seien einem Horizonte angehörig, und ich opponirte ⁴⁾ Herrn Bergrath G ü m b e l mit der Hinweisung auf jenes Bonebed, das Dr. Rolle auf der Waldhäuserhöhe bei Tübingen entdeckt, untersucht und liassische Muschelreste führend gefunden hat: ⁵⁾ es könne auch die Flora, die unter einem solchen liassischen Bonebed gelagert ist, noch liassisch sein. Dr. Rolle hat nämlich an der Waldhäuserhöhe das höchstens 4 Zoll mächtige Knochenbett nicht anstehend gefunden, und nur vermuthet, es sei zwischen der Pylonotenbank und dem gelben rhätischen Sandstein gelagert. Während meines Aufenthaltes in Tübingen führte mich Herr Professor Quonstedt in die Wanno der Waldhäuserhöhe, wo von einer erst kürzlich stattgehabten Umrodung des Bodens, eine grosse Menge der betreffenden Gesteine herumlagen und reichliche Auswahl boten. Da grosse Blöcke

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XII. 1861/62. Verhandlungen Pag. 291.

²⁾ Dr. A. Schenk: „Fossile Flora der Grenzsichten des Keupers und Lias Franken's.“ Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. 1866.

³⁾ C. W. G ü m b e l: „Ueber das Knochenbett und die Pflanzenschichten in der rhätischen Stufe Franken's.“ (Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe vom 7. Mai 1864 der königlichen Akademie zu München.)

⁴⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XIV. 1864. Verhandlungen Pag. 213.

⁵⁾ Dr. F. Rolle: „Ueber einige an der Grenze vom Keuper und Lias in Schwaben auftretende Versteinerungen.“

des gelben Sandsteines mit der Knöchenbreccie und der Pylonotenbank noch im Zusammenhange hier vorlagen, liess es sich mit voller Sicherheit entnehmen, dass die Knochenbreccie mit zahlreichen Liaspetrefacten und Quarzgeröllen unmittelbar auf dem gelben Sandstein gelagert und von der ersten, untersten Pylonotenbank bedeckt sei, wie dies mitgebrachte Stücke beweisen. Wenn dieses Bonebed somit auch noch als Basis des Lias angesehen werden muss, so ist doch alles, was unter demselben liegt, als rhätisch aufzufassen, und daher die Meinung, dass die fränkischen Pflanzenlager schon der rhätischen Formation angehören, so wie dies Herr Bergrath Gumbel festgestellt hat, aufrecht zu erhalten.

Ausser der echt liassischen Flora von Halberstadt ¹⁾, die nach Quenstedt ²⁾ dem Malmstein der Angulaten - Schichten angehört, fand ich bei Professor O. Heer in Zürich Gelegenheit, ein zweites Vorkommen von Pflanzenresten im untersten Lias kennen zu lernen, nämlich die Mergel der Schambelen. ³⁾ Wenn auch die Pflanzenreste hier nur in einzelnen Bruchstücken und Fetzen, vermuthlich aus beträchtlicher Ferne hergeschwemmt, vorkommen, so sind es vorzüglich zwei Arten, die ich hier hervorhebe, die häufig in Schambelen und in unseren Grestener Sandsteinen sind: das *Equisetum liasinum* Heer mit sehr feinpunktirten Scheiden, wie es aus der tieferen rhätischen Flora nicht bekannt ist, und das *Dictyophyllum (Camptopteris) Nilsoni* Goeppl., welches in Gresten insbesondere sehr schön vorkommt und ebenfalls noch in der rhätischen Flora nicht mit Sicherheit erwiesen ist. ⁴⁾ Mit diesen beiden erscheint in Schambelen ein Schlangensterne: *Ophioderma Escheri* Heer ⁵⁾, wohl ohne Zweifel ident mit dem von Professor Peters von Fünfkirchen beschriebenen Ophiurinenreste ⁶⁾, ausserdem die Cephalopoden: *Ammonites longipontinus* Fr., *A. planorbis* Sow., *A. angulatus* Schl. Auch von den zu Schambelen so häufigen Insecten - Vorkommnissen sind sichere Beweise in dem Grestener Sandstein gefunden worden. Eine ganz analoge Schichtenreihe, in welcher Herr Professor Müller in Basel Spuren von den Schambeler Insecten entdeckt hat, sah ich zwischen einem ausgezeichnet schön entwickelten Bonebed im Liegenden und den Arieten-Kalken, unseren Grestener Kalken, im Hangenden, in Schönthal bei Liesthal unweit Basel gelagert. Unsere kohlenführenden Grestener Sandsteine sind gewiss eine viel weniger rein marine Bildung, als Schambelen, und daher die Pflanzenreste besser erhalten und insbesondere Cephalopoden äusserst selten darin. Vielleicht wird sich bei weiterer Untersuchung auch der neue österreichische Fundort der Pylonotenbank als ein uns näher liegender Vergleichungspunkt für die angedeuteten Studien erweisen.

Als ich im Jahre 1851 in den cephalopodenführenden Schichten zu Enzensfeld, Hirtenberg und Hörnstein die ersten Spuren der einzelnen Schichten des schwäbischen Lias nachzuweisen begann, ⁷⁾ wer hätte damals eine so fast vollständige Nachweisung jeder einzelnen Schichte desselben in den Alpen, wie dies heute schon der Fall ist, vorhersagen mögen? Wesentlich vervollständigt ist diese Reihe nun durch das Auffinden auch der so sehr vermissten Pylonotenbank.

¹⁾ Dunker: „Palaeontographica“ I. Pag. 117.

²⁾ Jura. Pag. 26.

³⁾ O. Heer: „Die Urwelt der Schweiz.“ Pag. 63.

⁴⁾ Schenk: L. c. Pag. 81.

⁵⁾ O. Heer: L. c. Pag. 72, f. 34.

⁶⁾ Peters: „Der Lias von Fünfkirchen.“ Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. XLVI. Pag. 21, Tafel I, f. 7—9.

⁷⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851. II. 3. Pag. 19 und 27.

Sehr auffallend ist die reichgliedrige Entwicklung der rhätischen Formation im Salzkammergute. Schichten-Complexe, die wir sonst geographisch weit auseinander anzutreffen pflegen, finden sich hier in einer angegebenen Reihenfolge übereinander. Der in der oberen Hälfte des 606 Fuss mächtigen Schichten-Complexes auftretende Lithodendronkalk nimmt auch hier erst über einer mächtigen Lage der Kössener Schichten seinen Platz ein, was an mehrere Fälle in den östlichen Alpen erinnert. Die Dachsteinkalke in jener Mächtigkeit wie im Dachsteingebirge, fehlen, ebenso die ihnen eigenthümliche Fauna der Starhemberger Schichten, d. h. die rhätische Formation ist hier in der Form von Kössener Schichten ¹⁾ entwickelt.

In den obersten Schichtenreihen der oberen Trias fällt zunächst in die Augen der *Semionotus*-führende Fischschiefer, der ohne Zweifel den Fischschiefern von Seefeld entsprechen dürfte.

Drei Localitäten sind vorzüglich in den Alpen bekannt, in welchen ohne Zweifel triassische Fischreste seit langer Zeit bekannt sind; sie sind Perledo, Raibl und Seefeld. Wenn diese auch öfters für gleichalterig erklärt worden waren, so war doch diese Thatsache nichts weniger als sichergestellt. In Raibl erscheinen die Fische unzweifelhaft im Niveau der Wengerschiefer, und ist fast auf einem jeden Stücke derselben eine *Ammonites Aon*, eine *Posidonomya Wengensis*, *Halobia Lommeli*, oder in gewöhnlichsten Fällen eine Unzahl der *Avicula globulus*, auch die Krebse und Pflanzen dieser Schichten zu treffen.

Die Vorkommnisse von Perledo sind nur in wenigen Stücken mit Fischen in unserer Sammlung vertreten. Ich fand nur für die Feststellung des Raibler Fischschiefers ausreichendes Material in unserem Museum.

Ueber den Horizont von Perledo konnte ich bis jetzt die einzige Angabe in Zürich gewinnen, dass die mit den Fischen zu Perledo häufig gemeinschaftlich vorkommende *Posidonomya Moussoni Mer.* in einem jungen (folglich nicht ganz sicher bestimmbar) Exemplare sich in den Reiflinger Kalken von Piazza finden liess mit dem *Ceratites binodosus*, dem *Ammonites Studeri* und anderen Petrefacten des Muschelkalkes, und dass daher die Fische von Perledo in das Niveau der Reiflinger Kalke gehören dürften. ²⁾

Die reichste Sammlung von Seefelder Fischen, die ich bis dahin sah, fand ich in dem Museum des Herrn Bergrathes Gumbel in München. So viel ich mich noch erinnere, fand ich nur kleinere Arten von Fischen, die mir jenen von Raibl sehr gleich zu sein schienen, doch ich mag mich geirrt haben. In Seefeld selbst fand ich auf den Halden hinreichend Gelegenheit mich zu überzeugen, dass ich es hier nicht mit dem Niveau von Raibl zu thun habe, indem die Gesteinsbeschaffenheit der Schichte eine ganz andere ist, und die übrigen in Raibl mit vorkommenden Petrefacte, namentlich *Halobia Lommeli* und *Ammonites Aon* ganz fehlen. Im Museum zu Innsbruck sah ich den Unterschied noch deutlicher.

Trotzdem schien es mir wünschenswerth, dass die Verschiedenheiten der beiden Fischschiefer-Niveaus von Raibl und Seefeld von einem ausgezeichneten Fachmanne studirt und präcisirt werden möchten. Und schon am 11. Jänner 1866 legte Herr Professor Kner die Fische der bituminösen Schiefer von

¹⁾ Da der Ausdruck „Kössener Schichten“ als Gegensatz zu „Dachsteinkalk“ sehr brauchbar und beizubehalten ist, schlage ich vor, da die Namen der Facies der Kössener Schichten: „Schwäbische“, „Karpathische“, „Salzburger“, von Ländern hergenommen sind, auch für die „Kössener Facies“ „Tiroler Facies“ einzuführen.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XV. 1865. Verhandlungen Pag. 246.

Raibl, ¹⁾ und am 12. April desselben Jahres die Fische des Asphaltschiefers von Seefeld ²⁾ der kaiserlichen Akademie zur Publication vor. Nach den Untersuchungen des Professors Kner haben die beiden Localitäten Raibl und Seefeld nicht eine einzige Art mit einander gemeinsam, auch nur zwei oder drei Gattungen.

Von Perledo gelang es bis heute nicht, ein besseres Materiale nach Wien zur Untersuchung zusammenzutragen; jedoch ist Professor Kner nach den wenigen vorliegenden Stücken in der Lage, anzunehmen, dass auch die Fisch-Fauna von Perledo von jener zu Raibl verschieden sein dürfte.

In der Fisch-Schichte des Salzkammergutes sind auch Pflanzenreste erhalten, genau dieselbe Art, die Schenk *Araucarites alpinus Gumbel sp.* nennt, wie ich solche in Seefeld und in tieferen Schichten bei Partenkirchen im Gebiete der Rauhwacke des Hauptdolomits gesammelt habe. an letzterem Fundorte unweit im Westen des Gypses, im Giessbach, der vom Kalvarienberg herabkommt (Partenkirchen N.), mit Bacryllien, Fischschuppen, dann kleinen Exemplaren von einer *Avicula sp.*, *Avicula aspera Pichl.*, *Perna Bouèi Hauer*, *Rissoa sp.* Der im Museum zu Innsbruck als Kopolith aufbewahrte Zapfen von Seefeld, von der Grösse eines Hühneries, dürfte zu dieser Pflanze gehören.

Im Durchschnitte, der die Verhältnisse des „Dolomitgebirges“, des Habersfeldes darstellt, und aus der gegebenen Reihenfolge der Schichten, Pag. 163 des Berichtes, die Schichten 11—17 umfasst, bilden das Liegende der Fischschiefer, die Gastropodenkalke Nr. 17, die höchsten hangendsten Schichten. Darunter liegt 16, eine mächtige Masse geschichteten Dolomits, wohl der Hauptdolomit. Im Liegenden desselben folgt der Roggenstein, nur durch einige dolomitische Bänke getrennt von den als Lunzer Sandstein angesprochenen Sandsteinschichten, die etwa die Mitte des Gehänges zwischen den Spitzen des Dolomitgebirges und der Traun bei Goisern einnehmen.

Dieser Durchschnitt, ist, wie es scheint, hier nicht gut aufgeschlossen, und die Petrefacte *Avicula aspera Pichl.* und *Ostrea Montis Caprisis*, die in der Schichte 15, den Opponitzer Kalken der östlichen Alpen, angegeben sind, wurden am nördlichen Gehänge des Schafberges in der Eisenau gesammelt. Ebenso ist der *Equisetites arenaceus Brongn.* von letzterer Localität. Trotzdem bin ich überzeugt, dass dieser Sandstein unserem Lunzer Sandstein, und dem Roggenstein im Hangenden — bis jetzt nur petrographisch sichergestellt — dem oolithischen Gestein aus Nord-Tirol und von Klein-Zell ³⁾ entspricht.

Es ist dies vollkommen dieselbe Reihenfolge der Schichten, die auch von uns festgehalten wird und sich fast an allen Orten als giltig erwiesen hat. Doch darf ich folgende Bemerkungen hier nicht unterdrücken:

Bekanntlich findet man die triassische Alpenkohle in den Lunzer Sandsteinen vorherrschend nahe dem Nordrande der Kalkalpen und entfernter von dem eigentlichen Hochgebirge, kurz, möglichst nahe zum altkrystallinischen Massive des böhmisch-österreichischen Gebirges. Zwischen den kohlenführenden Zügen des Lunzer Sandsteines und der Linie des Hochgebirges, in welcher die Salzstöcke der Alpen auftreten, findet man stellenweise eine trostlose Dolomit-Region ent-

¹⁾ Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften LIII, mit sechs Tafeln.

²⁾ Ibidem mit sechs Tafeln. Die Notiz im letzten Punkte auf Pag. 32 dieser Abhandlung ist so zu verstehen, dass die Carditaschichten jünger seien als das Wenger Niveau zu Raibl.

³⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XV. 1865. Verhandlungen Pag. 45.

wickelt, wie namentlich bei Guttenstein zwischen Klein-Zell und Hörnstein, in welcher die Entwicklung des Lunzer Sandsteines sehr zurücktritt. Man findet hier in ihm keine Kohlenflötze, meistentheils auch nicht die Spuren einer Kohlenbildung. Seine Mächtigkeit ist viel geringer oder ganz auf das Vorhandensein der Reingrabner Schiefer, so wie dies bei Rohr, Guttenstein W. der Fall ist, reducirt. Man findet da nur mehr selten im Hangenden des Lunzer Sandsteines die Opponitzer Schichten, ebenso selten im Liegenden die Wenger Schiefer. Das Hangende und Liegende des Lunzer Sandsteines ist in solchen Gegenden häufig nur aus Dolomiten gebildet; verfolgt man aber die Züge des Lunzer Sandsteines aus der Dolomit-Region in die nördlichere kohlenführende Zone, wie dies sehr gut mit den Zügen des Lunzer Sandsteines bei Furth im Nordosten von Guttenstein der Fall ist, so stellen sich nach und nach die hangenden Opponitzer Kalke und die liegenden Wenger Schiefer nebst den Kohlen ein, und man kann wie im Durchschnitte der Triesting unterhalb Altenmarkt, sie dann ganz in normaler Entwicklung sehen.

Ganz gewiss gehört das Dolomitgebirge des Haberfeldes einer ähnlichen Dolomit-Region an. Im Südosten desselben finden sich die Salzstöcke, im Norden, am Fusse des Schafberges, dürften die Verhältnisse jenen der kohlenführenden Region des Lunzer Sandsteines näher stehen.

In meiner ersten Publication zur Karte der nordöstlichen Alpen musste ich es noch zweifelhaft lassen, ob die Flora unseres Lunzer Sandsteines jener der Lettenkohle oder jener des Keuper Sandsteines entspricht. Seither konnte ich in Zürich, Stuttgart und Würzburg Studien in dieser Beziehung machen, die zum möglichst genauen Resultate führten. ¹⁾ Am auffallendsten ist die Aehnlichkeit unserer Flora des Lunzer Sandsteines mit der in der neuen Welt bei Basel. ²⁾ Sowohl die Gesteinsbeschaffenheit, als auch die Pflanzenreste sind ident, zum Verwechseln gleich. Ich fand in der neuen Welt bei Basel im Flussbette der Birs folgende Lagerung der aufgeschlossenen Schichten: Am westlichen Ufer der breiten Thalsohle stehen die bunten Keuper-Mergel mit flachem westlichen oder nordwestlichen Einfallen. Das Liegende derselben bildet ein gelber rauwackentartiger dolomitischer Mergel, offenbar der Grenzdolomit des Keupers gegen die im Liegenden desselben folgende Lettenkohlenbildung. Die oberen Schichten der Lettenkohlen-Formation, vom Flusse tief ausgewaschen, sind Schieferletten, ganz ähnlich unseren Schieferletten, die als Begleiter der triassischen Alpenkohle auftreten, in deren Mitte beiläufig ich einen etwa 2 Zoll mächtigen Köhlenschmitz bemerkte. Im Hangenden dieses Flötzchens enthält der Schieferletten die Pflanzenreste der Flora der neuen Welt. Das Liegende des Schieferlettens bildet ein grauer Sandstein, unser Lunzer Sandstein, der Hauptsandstein der Lettenkohle.

Bei Würzburg folgt unter dem Hauptsandstein noch einmal ein pflanzenführendes Niveau, wie bei uns bei normaler Entwicklung der Reingrabner Schiefer Pflanzenreste führt. Endlich folgt der glaukonitische Bairdienkalk, genau an der Stelle unseres Wenger Schiefers.

Ich habe schon wiederholt auf die innige Verbindung des Wenger Schiefers einerseits mit dem unteren Theile des Lunzer Sandsteines, nämlich dem Reingrabner Schiefer, andererseits mit den im Liegenden desselben vorkommenden

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XV. 1865. Verhandlungen Pag. 172 und 200. — Schenk: Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. VI. Pag. 49.

²⁾ O. Heer: „Die Urwelt der Schweiz.“ Pag. 47. — F. Sandberger: Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. V. Pag. 231, Tabelle.

Reifinger Kalken hingewiesen. ¹⁾ Wenn meine letzteitirte Abhandlung übersehen wurde, so trage ich wohl selbst die Schuld daran, da der Titel nicht genau den Inhalt derselben angibt. An allen besser aufgeschlossenen Punkten des Lunzer Sandsteines folgt im Liegenden desselben der Wenger Schiefer, und weiter im Liegenden der Reifinger oder alpiner oberer Muschelkalk ²⁾. Gewiss hätten die Herren Suess und von Mojsisovics auch im Habersfelder Dolomitgebirge unmittelbar im Liegenden ihres Lunzer Sandsteines die Wenger Schiefer gefunden, wenn — wie es scheint — die Gegend besser aufgeschlossen wäre. Unter allen Umständen entspricht die unter dem Lunzer Sandstein angegebene Masse des breccienartigen Dolomits 12, wie ein solcher häufig im Liegenden der Reifinger Kalke auftritt (Helenenthal bei Baden), dem Niveau des Muschelkalkes, und unter diesem liegt in normaler Lage der petrographisch unverkennbare Werfener Schiefer, Schichte 11 des Durchschnittes Pag. 163, und in ihm ebenso normal wie an vielen anderen Punkten der östlichen Alpen der Gyps.

Die Frage, in welchen Niveaus man bisher in den Alpen Gyps-Vorkommnisse angegeben hat, dürfte folgende Antwort erhalten:

Bergrath G ü m b e l fand ausser im Werfener Schiefer, in einem höheren Niveau Gypse: in seiner Rauhwacke des mittleren Keupers der Alpen, die an der Basis des Hauptdolomites und über dem unteren Muschelkeuper der Alpen (Opponitzer Schichten) eingereiht wird, also kurz: im Niveau des Lunzer Sandsteines. An einer Stelle sah ich dieses Gypsvorkommen, und zwar in dem Thale nördlich bei Partenkirchen, wo die Lagerung nichts weniger als zweifellos gefunden wurde, wie dies in einer Originalzeichnung des Herrn Bergrathes G ü m b e l, die ich dankbar aufbewahre, gut ausgedrückt ist. Der Gypsbruch und noch drei andere trichterförmige Vertiefungen im Kalkgebiete, die man wohl als Gypsschlotten ansprechen muss, folgen in einer Linie aufeinander, die eine süd-östliche Richtung, quer durch die auf der ausgezeichneten geognostischen Karte des bairischen Alpengebirges des Herrn Bergrathes G ü m b e l ausgedrückten Streichungsrichtung der Schichten einnimmt und fast bis zur Strasse im Osten von Partenkirchen zu verfolgen ist. Im Süden des letzten Trichters folgen, wie auch die Karte richtig angibt, unmittelbar die Partnach-Schiefer ganz in der Form unserer Reingrabner Schiefer, sogar mit Spuren von Petrefacten im Strassen-graben. So viel scheint gewiss zu sein, dass dieser Gyps nicht wesentlich ausserhalb des Niveaus des Partnach-Schiefers liegt.

Wenn auch nicht immer der Gyps, so wurde doch auf vielen Punkten im Hangenden des Lunzer Sandsteines die Rauhwacke in den östlichen Alpen gefunden. Wohl der ausgezeichnetste dieser Fälle wurde uns vom verstorbenen Johann Kudernatsch aufbewahrt. ³⁾ Nach ihm wurde bei Gross-Hiefelreith in der Nähe von Gössling mit dem unteren Philipp-Stollen unmittelbar unter dem Kohlenflötz ein Gypslager angefahren, das mit dem Kohlenflötz parallel liegt. Eine Begehung im Westen der genannten Gegend liess mich auch die Gyps-Pseudomorphosen nach Steinsalz, die Herr Hofrath W. Ritter v. Haidinger beschrieben hat, ⁴⁾ finden, die ein früheres Vorkommen von Steinsalz an dieser

¹⁾ D. Stur: Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XV. 1865. Pag. 248. — Fr. R. v. Hauer: „Die Cephalopoden der unteren Trias der Alpen.“ Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften LII, Pag. des Sonderabdruckes 34. — Mit dieser Abhandlung ist fast gleichzeitig erschienen: Professor Beyrich: „Ueber Cephalopoden aus dem alpinen Muschelkalke von Reutte“ Monatsberichte der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1865. Pag. 660.

²⁾ L. c.

³⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1852. III. 2. Pag. 54.

⁴⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1853. IV. Pag. 101.

Stelle, somit im Niveau des Lunzer Sandsteines ausser Zweifel stellen. K u d e r n a t s c h hat diesen Gyps als muthmasslichen Keuper-Gyps angesprochen. In der Fortsetzung des Zuges nach Südwest fand ich die das Niveau des Lunzer Sandsteines charakterisirenden Pflanzenreste.

Aus noch anderen Niveaus, ausser dem Werfener Schiefer und dem Lunzer Sandstein, sind meines Wissens Gypsvorkommnisse in den Alpen bisher nicht bekannt. Wäre der Durchschnitt des Dolomitgebirges von den Verfassern richtig gedeutet, müsste man noch ein weiteres gypsführendes Niveau, überhaupt fünf oder sechs derselben annehmen. Erwiesen und mit Petrefacten-Vorkommnissen sichergestellt sind jedoch bisher nur die Gypse im Werfener Schiefer und die im oder etwas über dem Lunzer Sandstein. Merkwürdig ist, dass in dem berühmten Durchschnitt bei Raibl jede Spur von Gyps fehlt.

Bevor ich zum Durchschnitte des Salzgebirges übergehe, erwähne ich noch des unter Nr. 10 angeführten Gesteines mit Hohldrücken eines Ammoniten, den die Verfasser als *A. Aon* auffassen und das Gestein etwa mit den Wenger Schiefern in Parallele bringen wollen. Der Ammonit ist leider nicht hinreichend erhalten, und dürfte wohl ebenso für *A. angulatus*, als für irgend eine andere Art geltend gemacht werden, wie namentlich Abdrücke der Hohldrücke dies sehr wahrscheinlich erscheinen lassen. Die petrographische Beschaffenheit des Gesteines selbst entspricht in keiner Weise dem Wenger Schiefer; auch ist ja die Lagerung zweifelhaft, obwohl es sehr möglich erscheint, über den Hallstätter Kalken hier die untersten Lias-Schichten aufgelagert zu finden, wie dies namentlich bei Hörnstein der Fall ist.

Die drei obersten Schichtengruppen im Durchschnitt des Salzgebirges: 9. Hallstätter Schichten, 8. Stur's hydraulischer Kalk von Aussee, 7. Salzgebirge, sind in derselben Reihe angegeben, wie sie mir schon seit mehreren Jahren bekannt waren. Das Liegende des Salzstockes und des hydraulischen Kalkes ist den Verfassern des Durchschnittes nicht bekannt geworden. Petrefacten sind ihnen in den beiden tieferen Gliedern auch nicht vorgekommen; ich füge daher hier meine Beobachtungen ein.

Als ich die Notiz zur geologischen Karte der nordöstlichen Alpen schreiben sollte, waren die Resultate der Untersuchung über die gefundenen Korallen im hydraulischen Kalk von Aussee durch Herrn Professor Reuss noch nicht erschienen, und ich liess das ganze Materiale an Versteinerungen vorläufig ruhen.

Ich fand an drei verschiedenen Punkten des Aussee'r Salzgebirges Petrefacte. Auf der Fischer-Wiese westlich von den Waldgrabenhäusern (Alt-Aussee W.) fand ich in einer von Korallen erfüllten Schichte des hydraulischen Kalkes die Anthozoen, nach der Bestimmung des Herrn Professors Reuss: ¹⁾

Thecosmitia caespitosa Rss.

Calamophyllia Oepeli Rss.

Stylina sp.

Coccophyllum Sturi Rss.

In einer Gegend westlich von den Waldgrabenhäusern fand ich:

Ammonites tornatus Bronn.

Ammonites neojurensis Qu.

und einen grossen Steinkern einer Chemnitzia mit einer Reihe grosser Knoten.

Die Bestimmung der angeführten Ammoniten verdanke ich Herrn Director Franz Ritter von Hauer.

¹⁾ Prof. Dr. Reuss: „Ueber einige Anthozoen der Kössener Schichten und der alpinen Trias.“ Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Band L., Sitzung am 23. Juni 1864.

Die dritte Stelle endlich ist im hydraulischen Kalk des Kaiser Ferdinand-Berges im Salzberge von Alt-Aussee unweit jener Stelle, wo derselbe vom Hallstätter Kalk überlagert wird. Hier fand ich aus einer grossen Menge des eigens herausgeförderten hydraulischen Kalkes nur wenige Stücke mit verschiedenen Arten, vorzüglich von Zweischalern, unter welchen Herr Dr. Laube folgende zwei Arten von St. Cassian erkannt hat:

Avicula Gea d'Orb.

Modiola gracilis Klipst.

Der hydraulische Kalk, in welchem der Salzstock selbst eingebettet erscheint, ist mit dem letzteren überall in innigster Verbindung. Dies ist nicht nur an den Einbauen im Norden sehr deutlich zu sehen, sondern auch in den innersten Bauten, wo man durch den Salzstock wieder den hydraulischen Kalk angefahren hat, erwiesen. Die mitunter bedeutenderen Mittel zwischen den einzelnen Salz- und Gypsschichten bestehen aus demselben hydraulischen Kalk, wie man ihn an allen Einbauen, ob man von der Höhe abwärts oder von der Seite her den Salzstock angefahren hat, durchfahren musste. Nach den Funden von Petrefacten, die auf verschiedenen Stellen des Salzberges in hydraulischen Kalken gemacht wurden, ist das obertriassische Alter des hydraulischen Kalkes, und mit ihm das des Salzstockes selbst nicht zu bezweifeln¹⁾.

Trotz dieses innigen Zusammenhanges des hydraulischen Kalkes mit dem Salzstocke, erschien es, um jedem Zweifel begegnen zu können, sehr wünschenswerth, das Liegende des Salzstockes festzustellen. Dies gelang auch, indem ich am Fusssteige von der Pfundsberggruine hinab nach Alt-Aussee, oberhalb des Pfundsbergwasserfalles, am rechten Ufer des den Wasserfall bildenden Baches, einige Schritte von der kleinen Brücke, die über den Bach führt, aufwärts die Wenger Schiefer mit flachliegenden Schichten tief unter dem Niveau des Moosberges und der Waldgrabenhäuser, also tief unter dem Salzstocke und dem hydraulischen Kalk von Aussee gefunden hatte, mit einer grossen Menge von *Halobia Lommeli*.

Hiemit wurde zugleich das Niveau des Salzstockes, als über dem Wenger Schiefer, somit genau im Niveau des Lunzer Sandsteines festgestellt.

Kurz darauf erscheint Dolomit, über welchen der Wasserfall herabstürzt. Gleich unterhalb des Aussichtspunktes bei weiterer Verfolgung des Fusssteiges erscheint, unter Schotter, noch einmal der Wenger Schiefer.

Die tieferen Liegendschichten sind bei der Teufelsmühle im Lupitschbache aufgeschlossen, mit einer schmalen Schichte der *Rhynchonella conf. pedata*. Aus dieser Schichtengruppe ist die *Rhynchonella conf. semiplecta* aus den Reifinger Kalken, ausserdem eine *Halicyna* nach der Bestimmung des Herrn Professors Reuss, ein Muschelkalk-Genus²⁾ sichergestellt. Noch weiter im Liegenden folgt der bröcklige dunkelgraue Dolomit, auch an anderen Stellen im Liegenden der Reifinger Kalke bekannt.

Mit diesen, der Hauptsache nach mitgetheilten, das Niveau des Salzstockes von Aussee hinreichend feststellenden Daten, musste ich mich bei der Revision der geologischen Karte der Steiermark begnügen.

Professor Suess gibt selbst eine Aehnlichkeit des hydraulischen Kalkes mit den Partnach-Schichten zu Zur Zeit, als ich die Notiz zur geologischen

¹⁾ Ueber die Ammoniten aus dem Salzbergbau von Berchtesgaden siehe: Franz Ritter v. Hauer: „Die Cephalopoden der unteren Trias der Alpen.“ Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vom 7. December 1865.

²⁾ Palaeontographica I. Pag. 134, Tab. IX.

Karte der nordöstlichen Alpen schrieb ¹⁾, war ich über die Fassung der Partnach-Schichten im Unklaren, ob dieser Schichtencomplex den Lunzer Sandstein und den Reingrabner Schiefer allein, oder auch die Wenger Schiefer umfasst. Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Bergrathes G ü m b e l umfassen die Partnach-Schichten: zu oberst eine Lumachelle, ganz unser Opponitzer Muschelgestein; dann eine mächtige Masse des Partnach-Schiefers, der petrographisch vollkommen ident ist unserem Reingrabner Schiefer, mit untergeordneten Lagern eines Sandsteines, unseres Lunzer Sandsteines, in welchem im Steinbruch bei Scharfmoesele oberhalb Klais gefunden wurden:

Pterophyllum Gumbeli n. sp.

„ *Meriani* Brongn.

Clathrophyllum Meriani Heer?

Equisetites arenaceus Brongn.

Endlich als Unterlage: Schichten mit der *Halobia Lommeli*, unsere Wenger Schiefer. Und so ist denn die Definition: Partnach-Schichten oder Schichten der *Halobia Lommeli* und des *Pterophyllum Gumbeli* (*Pterophyllum longifolium Gumbel*) zu verstehen.

Auch die Original- und Namen gebende Localität der Partnach-Schichten bei Partenkirchen konnte ich besuchen, vorbereitet und mit einem die schwierigen Verhältnisse ²⁾ erklärendem Durchschnitte versehen, durch die Güte des Herrn Bergrathes G ü m b e l. Von der südlichsten Gypsschlote ging ich südlich an den Eingang in das Reinhthal. Hier gleich fand ich am Eingange nach SO. fallende Partnach-Schiefer oder Reingrabner Schiefer, doch ohne aller Spur von Versteinerungen, bedeckt von einem grauen Kalk, den ich für jünger und Hangendes der Partnach-Schiefer halte. Dann hat man bis zum Eingange in die sogenannte Klamm eine breite Thalsohle aufwärts zu schreiten, ohne irgend einem aufklärenden Aufschluss. Die Klamm ist tief eingeschnitten in schwarze, dünn-schichtige Kalke mit knotigen Schichtflächen. Die tiefsten am Eingange entblössten Schichten fallen in NW, bestehen aus dünn-schichtigen Kalken mit Mergelzwischenlagen und enthalten viele Hornsteine, ganz unsere Reiflinger Kalke. Vor der Klammbrücke an einer fortwährend durch rieselndes Wasser benässen und abgewaschenen steilen Stelle bemerkte ich eine Schichtfläche ganz bedeckt mit den *Rhynchonella conf. semiplecta* Münst. An der Klammbrücke sieht man deutlich die Schichtung dieser Reiflinger Kalke mit NW. Einfallen.

Das Jägerhaus ober der Klammbrücke ist umgeben von Wiesen, die wohl auf Partnach-Schiefeln stehen. Doch sieht man diese erst am Rückwege wieder im Herabgehen zum Eingange in die Klamm aufgeschlossen, und in ihnen eine Lage grauen echten Lunzer Sandsteines eingelagert. Die Wenger Schiefer fand ich zwar in petrographisch charakteristischen Stücken, doch die Petrefacten sah ich nicht, wohl nur darum, weil auf meinem flüchtigen Wege keine gut entblösste Stelle dieser Schiefer vorgekommen ist. Wenn auch mein Weg in das Reinhthal, zur Klammbrücke, zum Jägerhause und von da zurück in der That nur ein sehr flüchtiger war, so habe ich doch die charakteristischen Stellen: die Reiflinger Kalke als tiefstes aufgeschlossenes Glied, die darüber lagernden Wenger Schiefer, endlich die Partnach-Schiefer, unsere Reingrabner Schiefer mit einer Einlagerung von Lunzer Sandstein gesehen und mich zu überzeugen die Gelegenheit gefunden, dass die über dem Wenger Schiefer lagernden Partnach-Schiefer genau das Niveau unseres Lunzer Sandsteines einnehmen. Wenn daher die petrogra-

¹⁾ L. c. Pag. 45.

²⁾ Professor Beyrich: Monatsberichte der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin. 1862. Pag. 39.

phische Beschaffenheit des hydraulischen Kalkes von Aussee mit den Partnach-Schiefern übereinstimmt, ist es ein Beweis mehr dafür, dass sich der Salzstock von Aussee genau im Niveau des Lunzer Sandsteines befindet.

Wie ich schon Eingangs erwähnt habe, bildet nicht an allen jetzt bekannten Punkten, wo obertriassische Salzstöcke vorliegen, wie namentlich in Hall in Tirol, der Hallstätter Marmor das Hangende des Salzstockes. Ebenso wenig ist an allen Punkten, wo echte Hallstätter Marmore anstehen, auch das Salz vorhanden. Am besten ist ein hieher gehöriger Fall in dem Gebirge östlich vom Wasserfalle beim TodtenWeib, vom sogenannten Kaiser-Jägerhaus hin zur Schneee-Alpe zu sehen. Von unterhalb Mürzsteg an, aus dem Gebiete des echten Werfener Schiefers, der hier auf dem Silur lagert, geht man zum genannten Jägerhaus durch den Höllgraben, den Kaiserweg bis in eine Höhe von 3200 Fuss über dem Meere fort über Dolomite, und erreicht endlich, auf dem Alpen-Plateau angelangt, eine ausgedehnte Ablagerung von Hallstätter Marmor, die man fast bis zur Schneeealpen-Spitze hin fortwährend unter den Füßen hat. Nach einer Unterbrechung durch dunklere Gesteine im Nasskör, die theils den Reifinger Kalken, theils den Aviculen führenden Mergel-Schiefern vom Niveau des hydraulischen Kalkes von Aussee entsprechen, findet man nördlich vom Nasskör, auf der Donnerswand abermals den Hallstätter Marmor, aus welchem ich schon in den ersten Jahren unserer Aufnahmen charakteristische Petrefacte mitbrachte. ¹⁾ Dasselbe ist im Hochschwabgebirge der Fall, auf der Fölzer- und Mitter-Alpe und in den Aflenzer Staritzen.

Nicht minder gilt dies von dem einzigen Punkte in den Südalpen: Clapsa von bei Forni di Sotto, Ampezzo W ²⁾, von welchem echte Hallstätter Cephalopoden vorliegen. An allen diesen Punkten bilden die Hallstätter Marmore sehr hoch gelegene oder höchste Partien grossartiger Dolomite und Kalkgebirge, und liegen hier über den das Niveau des Lunzer Sandsteines repräsentirenden Aviculen-Schichten wenigstens ebenso hoch, als die höchste aus den Gastropoden-Kalken zusammengesetzte Gräte des Haberfeldes über dem Lunzer Sandstein des Dolomitgebirges aufragt.

Noch sei hier beigefügt, dass hoch über dem Salzstocke von Aussee in einer Gegend, die „unsere Kirche“ genannt wird, an der Grenze von Steiermark gegen das österreichische Salzkammergut, im Süden des Sandling, ein zum Theil rothgefärbter Gyps und Salzthon in der Sohle eines reissenden Baches bekannt ist. Die Einbaue, die man an dieser Stelle gemacht hat, haben gelehrt, dass dieser Salzthon ganz von der Beschaffenheit des Salzthones im Salzberge von Aussee ist und mit diesem zusammenhängen mag. Man hat daher diese Stelle möglichst geschützt, um den Tagwässern einen Zugang in das Innere des Salzstockes zu verwehren. Umgeben ist diese Stelle vom hydraulischen Kalk und Hallstätter Marmor.

Das Liegende des Salzstockes von Aussee ist den Verfassern des Durchschnittes, wie erwähnt, nicht bekannt geworden; sie fanden an dieser Stelle eine Lücke in den Aufschlüssen. Es erübrigt nur noch der reichen Gliederung der Werfener Schiefer des Arikogels zu gedenken, Glieder 1—5 des Durchschnittes, über welchen schwarze plattige Kalke von fraglichem Alter lagern. Dagegen habe ich hier den angeblichen Irrthum zu besprechen, dass rother Schiefer mit Gyps viel zu oft als der Vertreter des Werfener Schiefers angesehen worden sei, und bedauere, dass Professor Suess keinen speciellen Fall erwähnt, an welchem dies sicher zu erweisen wäre. Denn wie ich bereits auseinandergesetzt habe, liegt der von uns als Werfener Schiefer aufgefasste

¹⁾ Fr. R. v. Hauer: „Gliederung der Trias, Lias und Jura.“ Pag. 12.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. VII. 1856. Pag. 444.

gypsführende Schiefer bei Goissern unter dem Lunzer Sandstein und Muschelkalk-Dolomit im normalen Niveau, und wurde nicht von uns, sondern von den Verfassern des Durchschnittes verkannt.

Die Salzstöcke der Alpen in das Niveau des Werfener Schiefers einzureihen, veranlasste eigentlich eine durch mich gemachte Beobachtung, dass nämlich bei Hall, Admont N., im Ennsthale, tief unter den Schichten mit *Naticella costata* im Werfener Schiefer ein Gyps und Salzthon anstehe, in welchem ich Pseudomorphosen von Gyps nach Steinsalz entdeckt, und so das gewesene Vorhandensein von Salz in diesem tiefen Niveau sichergestellt habe. ¹⁾ Es schien zweckmässig, sich an diesen einen sicher erwiesenen Fall zu halten, und die Salzstöcke der Alpen, da keine anderen Beobachtungen vorlagen, in dieses Niveau einzureihen. ²⁾ Sobald ich einen abweichenden Fall kennen gelernt und dessen Niveau festzustellen Gelegenheit gefunden hatte, hielt ich nicht an, den gemachten Fortschritt mitzuthemen.

Mit welcher Vorsicht übrigens die Verwendung des Werfener Schiefers, des uns in den ersten Jahren unserer Aufnahmen einzigen genauer bekannten Horizontes, gehandhabt wurde, zeigt hinlänglich die anerkannter Weise Epoche machende „Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen“ von unserem hochverehrten Führer und Meister Franz Ritter v. Ha u e r. ³⁾ Mir bleibt nur noch auf die neueren Funde hinzuweisen, und eine Art unter unseren Werfener Petrefacten hervorzuheben.

Bei Guttenstein, also weit im Norden vom Hochgebirge, inmitten einer unserer trostlosesten Dolomitgegenden, fand ich neuerdings am Eingange in die Lengapiesting die noch nie angezweifelte *Naticella costata* Mü n s t. — Herr Hertle fand während unserer letzten Aufnahme, in der Au, südlich vom Gippelberge, Hohenberg S., in jenem Zuge des Werfener Schiefers, der das Hochgebirge vom Mittelgebirge trennt, und welcher im Hallthale, Mariazell O., Gyps und Salzthon führt, die *Posidonomya Clarae* Buch. Im Norden dieses Zuges tritt Reiffinger Kalk, Wenger Schiefer und Lunzer Sandstein beim Terz-Wirthshause auf, und über diesem der Haupt-Dolomit, in welchem nördlich vom Hallthale wiederholt die Lunzer Sandsteinzüge genau unter solchen Verhältnissen auftreten, wie ich weiter oben aus der Gegend von Furth nachgewiesen habe. Dagegen tritt im Süden des Werfener Schieferzuges des Hallthales, der schon lange her als sicher erwiesene Hallstätter Kalk des Wildalpen-Berges auf, an dessen südlichen Gehängen reichlich die betreffenden Petrefacte gefunden wurden, ⁴⁾ namentlich *Ammonites Ramsaueri* H. und *A. respondens* Qu. Unter diesem Hallstätter Marmor, der auch die Proteswand zusammensetzt, findet man an der letzteren und an der Donnerswand die Aviculen-Schichten, unterlagert von Reiffinger Kalk und Werfener Schiefer. Wer kann da noch zweifeln, dass der Hallstätter Marmor dem Haupt-Dolomit äquivalent sei. Und die Thatsache lässt sich auch nicht wegläugnen, dass zwischen diesen beiden genannten Gesteinsmassen nur das mässig breite Hallthal dazwischen liegt. Ob aber dieser Zwischenraum immer dieselben Dimensionen zeigte, dies zu erweisen hat es seine Schwierigkeiten, als weiter im Osten, genau an der Stelle des Hallthales, ein schmaler Zug von Dachsteinkalk sich einstellt, der bald breiter, bald schmaler werdend, ununterbrochen über den Kitzberg bis nach Hirtenberg verfolgt wurde und unsere berühmtesten Fundorte von rhätischen Petrefacten enthält. Südlich von diesem Zuge liegt der

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. IV. 1853. Pag. 473.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. IV. 1853. Pag. 720.

³⁾ Ibidem Pag. 724.

⁴⁾ Ibidem Pag. 726.

Hallstätter Marmor von Hörnstein, nördlich die trostlose Dolomitgegend von Guttenstein, und hier die Gegensätze bei weitem weniger auffällig als im Hallthale.

Uebrigens darf man nicht vergessen, dass der bunte Sandstein ausser den Alpen auch sehr arm ist an Petrefacten. Ja auch unser Werfener Schiefer, je westlicher man in ihm fortschreitet, erscheint um so ärmer an Petrefacten; weiter westlich führt er gar keine Petrefacte mehr, und dort kann daher nur mehr das Petrographische des Gesteines Anhaltspunkte bieten. Daher mussten wir bedacht sein andere Horizonte sicherzustellen, die uns nicht im Stich lassen können. Diese sind: der Reifinger Kalk, der Wenger Schiefer und der Lunzer Sandstein, für deren Sicherstellung die möglichste Sorgfalt angewendet wurde.

Herr Professor F Sandberger in Würzburg hat mich auf eine kleine *Myophoria* von der Form der *Myophoria Goldfussii* aufmerksam gemacht, die ihm damals aus einer schmalen Schichte im Röth zugekommen war. Eine dieser bisher noch nicht beschriebenen *Myophoria n. sp.* sehr ähnliche Art erscheint auch in unserem Werfener Schiefer und wurde von Herrn Director Franz Ritter v. Hauer als *Myophoria sp.* bezeichnet. Nicht sehr zahlreich tritt diese Art, eine eigene Schichte bildend, an einer altbekanntesten Localität des Werfener Schiefers, am Leopoldsteiner See auf, von welcher *Naticella costata Münst.*, *Myacites Fassaensis Wissm.* und *Posidonomya Clarae Buch* in sehr zahlreichen Suiten vorliegen. Zahlreicher ist sie zu finden im Schrattengraben und im Hornungsthale, südöstlich und südwestlich von Grünbach, in Kalkmergeln, die ausser der *Myophoria* nur noch eine *Gervillia* enthalten, aber mit *Naticella costata* und *Myacites Fassaensis* in einem Niveau gefunden wurden. Am reichlichsten, eine etwa zolldicke Schichte bildend, tritt diese neue *Myophoria* beim Ober-Wies, bei Klein-Zell nördlich auf, wo ich sie gefunden und reichlich aufgesammelt habe. Mit ihr findet sich hier eine *Myophoria*, die an die *M. cardissoides Schloth.* erinnert, aber viel schmaler und verlängerter erscheint, häufig; ausserdem eine sehr in die Länge gezogene schmale *Avicula*. Unsere neue *Myophoria* liegt auch aus den Südalpen vor, wo sie bei Idria Groppa von Lipold gesammelt wurde. Möglich ist es, dass, wenn die ausseralpine Art beschrieben und abgebildet wird, wir in ihr einen Anhaltspunkt finden werden, um die Identität des Werfener Schiefers mit dem bunten Sandstein noch sicherer zu stellen.

Meine Bemerkungen zusammenfassend, begrüsse ich vorerst die gegebene grosse Menge von neuen Daten über die geologische Zusammensetzung des österreichischen Salzkammergutes mit grosser Freude und Anerkennung, und hebe noch einmal vorzüglich die *Psilonotenbank* hervor. Ferner constatire ich, dass die rhätische Formation nur in der Form von Kössener Schichten entwickelt ist und die Dachstein-Kalke fehlen. Den Lunzer Sandstein im Dolomitgebirge bezeichne ich als ganz richtig, und habe erwiesen, dass der darunter liegende Dolomit das Niveau des Muschelkalkes einnimmt, und folglich der bunte Schiefer mit Gyps und Rauhwacke gewiss unserem Werfener Schiefer entspricht und an der normalen Stelle auftritt; folglich auch hier kein Fall vorliegt, der einen viel zu oft von unserer Seite begangenen Irrthum nachweisen würde. Der Salzstock von Aussee liegt über dem Wenger Schiefer, folglich im Niveau des Lunzer Sandsteines in der oberen Trias, und kann somit keinesfalls in die Anhydritgruppe gestellt werden. Daraus folgt, dass der Salzstock von Aussee in demselben Niveau liegt, in welchem der Lunzer Sandstein des Dolomitgebirges gefunden wurde, dass somit das Salzgebirge und Dolomitgebirge der untersuchten Gegend, nur durch eine mässige Thalbreite von einander getrennt, denn doch als gleich alt und neben einander entwickelt betrachtet werden müssen, und an dieser Stelle gewiss ebenfalls das Hochgebirge, das vorliegende Dolomitgebirge nicht

unterteuft, wir daher nicht zu weit gegangen sind, wenn wir das Hoch- und Mittelgebirge, da sie gleiche Unterlagen haben, als neben einander bestehend betrachteten, und die Möglichkeit zugeben, dass eine und dieselbe Schichte in einer Gegend Salze, in einer anderen Kohlen führen könne, und so auch die sie unterlagernden und überlagernden Schichten an verschiedenen Stellen verschiedene Mächtigkeit und Gesteinsbeschaffenheit zeigen mögen. Ich erinnere nur an die Parallele zwischen dem gelben Sandstein und dessen Bonebed in der Gegend von Tübingen und unseren Dachsteinkalk.

Endlich kann ich nicht umhin darauf aufmerksam zu machen, dass in der Stellung des Liasgebirges und der rhätischen Formation zum Dolomit- und Salzgebirge, sehr wohl die Abhängigkeit desselben von der Centralkette ausgedrückt zu finden ist. Bekanntlich verläuft der Nordrand der Centralkette nicht in einer geraden Linie von Ost nach West, sondern in einer Zickzacklinie, die schon in der Zusammensetzung der Centralkette der Alpen deutlich ausgedrückt ist. Diese Zickzacklinie zieht vom Semmering bis Leoben nach SW, von da bis Rottenmann und Lietzen nach NW., dann wieder über Schladming bis Radstadt nach SW., und so fort abwechselnd in den Richtungen SW. und NW.

Dem Salzgebirge von Aussee und Hallstatt entspricht das nach Südwest gerichtete Stück der nördlichen Grenzlinie der Centralkette zwischen Rottenmann und Radstadt, und dieser Linie parallel ist die Linie der Salzstöcke von Aussee und Hallstatt. Eine entsprechende Stellung nimmt der grösste Theil des Dolomitgebirges ein, derselben Linie parallel scheint die Grenze der rhätischen und Lias-Formation auch zu verlaufen, indem alle diese Gebilde aus einer mehr nordöstlichen Stellung, in der Richtung nach Südwest, in die Einbuchtung der Centralkette bei Radstadt, diese ausfüllend, einzutreten scheinen.

Beabsichtigt habe ich hiemit, unsere einschlägigen Daten den hochgeehrten Verfassern zur Disposition zu stellen, damit die gegebenen vielen neuen Thatsachen über die geologische Zusammensetzung des österreichischen Salzkammergutes, mit Berücksichtigung des Bekannten, zu um so glänzenderen Resultaten führen mögen.

Karl Ritter v. Hauer. Die Gesteine von den Maiinseln in der Bucht von Santorin. Der submarinen Eruption in den Gewässern von Santorin im Februar dieses Jahres sind seither mehrere grössere und kleinere Ausbrüche gefolgt, sowie auch eine Hebung eines grossen Theiles des dortigen Meeresgrundes stattfand, wodurch mehrere der zuerst isolirt gebildeten Inseln in ein Ganzes vereinigt wurden. Im Mai dieses Jahres wurden zwei gesonderte Eilande gebildet, die mit dem Namen Maiinseln (*Maionisi*) bezeichnet wurden. Mehrere Gesteinsproben von diesen erhielten wir kürzlich durch gütige Vermittlung von Dr. Reiss, der sich auf den Schauplatz dieser interessanten vulkanischen Erscheinungen insbesondere in der Absicht begeben hatte, um Proben von den sich entwickelnden Gasen zu sammeln, welche in Bunsen's Laboratorium untersucht werden sollen. Die von mir und Dr. Stache gepflogenen Untersuchungen über mehrere von den neuesten und älteren Eruptionen herstammende Laven aus diesem Gebiete, welche in diesem Jahrbuche veröffentlicht wurden, liessen die wichtige Frage ungelöst, welcher Art der eine Feldspath angehöre, der sich in diesen Gesteinen ausgeschieden findet. Wohl liess sich aus den gewonnenen Resultaten mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen, dass es Oligoklas sei, aber es fehlte der vollständige analytische Nachweis. Die Gesteine, welche wir nun von den Maiinseln erhielten, schienen die Möglichkeit zu bieten, eine genügende Aufklärung über diesen Punkt gewinnen zu können, da sich unter denselben Handstücke befanden, in denen der