

Auch die Lappen und die innen glatten, ceratitesartigen Sättel zeigen dieselben Hauptumrisse, nur scheinen die Loben etwas schmaler und tiefer zu sein und lassen im Grunde nicht 4, sondern nur 2 Zähne unterscheiden, wozu freilich der etwas abgeriebene Zustand des Exemplares beitragen mag. — Die Belemniten lassen sehr gut *Belemnites acuarius macer Quenstedt* und *Belemnites tripartitus brevis Quenst.* (Cephalopoden, Seite 413, Taf. 25) unterscheiden, welche in Uebereinstimmung mit Württemberg diesen rothen Kalk als Lias ϵ charakterisiren und daher gut harmoniren.

Obwohl ich mehr über die mir im Ganzen noch wenig bekannten Lias-Verhältnisse der Karpathen jetzt zu sagen nicht im Stande bin, so dürfte doch aus diesem Wenigen die Uebereinstimmung der meisten rothen Liaskalke in den Karpathen mit den Adnether Schichten schon überzeugend genug hervorgehen, wenigstens die Widersprüche sich lösen, welche durch meine Angaben hervorgerufen schienen und ich zweifle nicht, dass man bei näherer Verfolgung der Karpathen auch die Kössener Schichten wie in den Alpen finden wird, wofür in Ihrem Werke über die Cephalopoden des Lias bereits mehrere Andeutungen vorkommen. Aus eigenen Beobachtungen kann ich leider darüber noch nichts beitragen und will nur anführen, dass Herr Eduard S u e s s in meiner Sammlung unter unvollkommenen Bruchstücken aus den schwarzen Kalken hinter Deutsch-Liptse an der Waag im Liptauer Comitae seine *Terebratula gregaria* erkannt hat, wornach in diesem Querthale die Kössener Schichten zu erwarten sind.

IV.

Untersuchungen in den bayerischen Alpen zwischen der Isar und Salzach.

Von C. W. Gümbel.

Aus einem Schreiben an Herrn Bergrath Franz von H a u e r.

Vorgelegt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 24. März 1857.

Seit drei Monaten bin ich nun wieder hier ins Winterquartier aus den Alpen eingerückt, von denen ich im letzten Sommer ein gutes Stück, nämlich den Theil zwischen Isar und Salzach, durchflog, ich darf kaum sagen durchwanderte, so rasch trieb es mich Berg auf Berg ab, um mit meiner Aufgabe fertig zu werden. Diese so raschen Recognoscirungen haben, so viele Lücken sie auch im Detail lassen, doch den Vortheil, mit den lebendigsten Eindrücken die Gebirgsverhältnisse verschiedener Theile des Gebirges mit einander vergleichen und auf gemeinsame Normalprofile leichter zurückführen zu können. Ich erachte auch als namentlich von Erfolg meiner so rasch ausgeführten Alpenuntersuchung — ich war im Ganzen nur 10 Monate während 3 Jahren damit beschäftigt — dass es mir gelungen ist, die einzelnen geognostischen Gebirgslieder durch den ganzen Zug unserer

Alpen zwischen Bodensee und Salzach Berg für Berg verfolgend, nachzuweisen und zu zeigen, wie diese in ihrem Fortstreichen petrographisch und geognostisch umändern. Indem sich die an einem Punkte ganz schwachen Schichten an andern Orten mächtig entwickeln oder ganz neue Zwischenschichten sich einschieben, andernteils die in den Alpen höchst trügerische petrographische Beschaffenheit der Felsarten nach und nach sich umgestaltet, entstehen jene schwierigen Verhältnisse, welche in den Alpen so oft Hindernisse waren und es noch immer bleiben, sich sicher zu orientiren.

Ich nenne nur beispielsweise den rothen Marmor. Der da glaubt, dass mit einem dunkelrothen älteren und einem lichtrothen jüngeren und mit dem Nummuliten führenden Gesteine die ganze Reihe der alpinischen rothen Marmore geschlossen sei, der ist im totalen Irrthum, denn es lassen sich noch leicht fünf weitere Arten unterscheiden, freilich nicht an Handstücken und, wie ich gerne mich bescheiden will, auch für mich nicht mit Salzsäure und Mikroskop. Diè ganze Reihe der mehr oder weniger zufällig roth gefärbten Kalke lässt sich so bezeichnen:

- | | |
|------------------|--|
| Triassisch, | 1. rother Hallstätter-Kalk; |
| Liassisch, | 2. „ Dachstein-Kalk; |
| | 3. Hierlatz-Kalk, zum Theile jener vermeintlich jüngerer hellrothe Marmor; |
| | 4. Adnether-Kalk, z. Th. jener sog. dunkelrothe alte rothe Marmor; |
| Jurassisch, | 5. Aptychen-Kalk, Haselberger, zum Theile Klaus-Schichten; |
| Kreideformation, | 6. Radiolithen-(Hippuriten-) Kalk der Gosaubildung; |
| | 7. Radiolithen-Kalk der westlichen Alpen, und |
| Eocen, | 8. „ Nummuliten-Kalk. |

So verhält es sich mit gar vielen Gesteinsarten in ihrer Ausscheidung nach rein petrographischen Merkmalen. Die meisten Kalke, die Fleckenmergel, die Grünsandsteine kehren in 3 und mehr Formationen oft in täuschender Aehnlichkeit wieder. Wenn daher auch ein weisser Kalk an einer Stelle evidente Kreideversteinerungen führt — wir kennen solche sehr verbreitet im Allgau als Caprotinen-Kalk Studer's und Escher's — so würde die Behauptung, dass desshalb und weil solche Kreideformen auch am Wandelstein und Hochfellen vorkommen, die auch aus weissen Kalk bestehenden Spitzen unserer höchsten Alpenberge, wahrscheinlich der Kreideformation angehören, auf keine grössere Natürlichkeit gegründet erscheinen, als die Schlussfolge, dass wenn einmal ein grüner Baum ein Tannenbaum war, alle grünen Bäume Tannenbäume sind! Ein grosser Theil der weissen Kalke und vornehmlich jene, welche die höchsten Gipfel unserer Kalkalpen ausmacht, besteht aus Hallstätter Schichten, wie ihr innigster Verband mit dem allernächsten St. Cassian und ihre Petrefactenführung lehrt. Ich konnte beide Gebilde verbunden von den Steinjöcheln bei Imst und vom Fusse des Säulings in West fast ununterbrochen ostwärts über Heiterwand, Wannek, Miemingen, Hoch-Mundi, Zugspitzer Wettersteingebirge, Kahrwandlgebirg, Ödkahr und

Hallerangergebirg ins Lavatschthal einerseits, zum Achensee andererseits bis Unnütz und Steinberger Gafert und Penting bis zum Inn verfolgen. Ostwärts vom Inn setzen sie das wilde Kaisergebirge (eigentlich Kasergebirge) zusammen, in welchem Schlagintweit fälschlich Gervillien-Schichten angibt, es sind diess die schwarzen Mergel des ältern St. Cassian; dann tauchen sie im Kienberg, Rauschenberg und Staufen wieder hervor und füllen das Becken von Berchtesgaden aus. Ich zähle diesen Nachweis des echten ältern St. Cassian — mit Ausschluss der Kössener Schichten — wie es im Lavatschthale vorkommt, durch den ganzen Alpenzug von Imst bis Berchtesgaden zu den wichtigsten Ergebnissen; von 18 Localitäten sammelte ich dieselben Versteinerungen, reich an Individuen, arm an Species. Das echte St. Cassian liegt unbezweifelt auf dem weissen Hallstätter Kalk. Weniger entschieden ist die Auflagerung der Halobien-Schichten, welche nur an einer Stelle unmittelbar mit echtem St. Cassian zusammenlagern, hier allerdings als gleichförmige Decke des letzteren. Die unterlagernden weissen Kalke der Hallstätter Schichten enthalten neben Globosen, Ammoniten, Orthoceratiten, Chemnitzien und *Monotis salinaria*, constant und fast allerort jene merkwürdige *Nullipora annulata* Schfh., welche wegen ihrer Häufigkeit zu den charakteristischsten Petrefacten dieser Schichte wird.

Eine Frage, die ich mit aller Entschiedenheit beantworten kann, bewegt sich um die Identität der Kössener Schichten und des nächsten St. Cassian. In allen Gegenden, wo beide entwickelt vorkommen, sind sie bestimmt und constant getrennt durch die mächtige Masse des Dolomits, der in den bayerisch-tiroler Kalkalpen fast allen übrigen Gesteinsarten an Mächtigkeit den Vorrang abgewinnt. Obwohl nun schon in den Guttensteiner Schichten Dolomite mitunter sehr entwickelt vorkommen und der Kalk der Hallstätter Schichten ebenfalls oft ganz in Dolomit übergeht, so ist doch dieser Hauptdolomit immer kenntlich von jenen Dolomiten älterer Formation geschieden. Der Dolomit, welchen ich im Allgau als zweiten, oberen Dolomitzug ausgeschieden hatte, kann auch nicht von dem ersten Hauptdolomit getrennt werden, sondern ist nur durch eine Rückfältelung des Gebirges auf die ihm sonst normal aufliegenden oberen liassischen Schiefer übergekippt, sonderbarer Weise freilich in concordanter Schichtenneigung. Diesen Hauptdolomiten sind auf eine beträchtliche Strecke, wie ich mich überzeugte, jene von Seefeld her bekannt gewordenen bituminösen Fischschiefer eingelagert, welche ich, wie bereits Hr. Heckel längst sich entschieden erklärt hat, nach ihren Fischresten für equivalent mit Keuper halte.

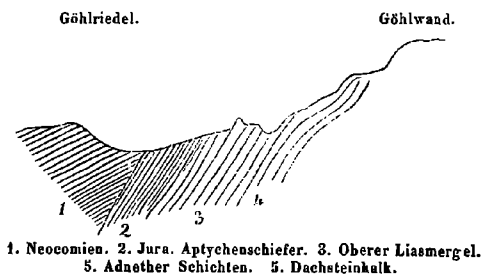
Jedenfalls scheint mir die untergeordnete Einreihung dieses Hauptdolomits unter die Dachsteinkalke, wozu die Umgebung von Salzburg-Lofer so leicht verführen kann, nicht gerechtfertigt und in allen Gegenden der Alpen, wo die Kössener Schichten, d. h. im engeren Sinne die Gervillien-Schichten entwickelt sind, ist man keinen Augenblick im Unklaren, dass Dachsteinkalk und der unter den Kössener Schichten lagernde Hauptdolomit deutlich geschieden sind. Die glücklich gelöste Parallelisirung der Kössener Schichten mit den schwäbischen Schichten wird wahrscheinlich für die Grestener Schichten das Aequivalent in den

fränkischen pflanzenführenden Schichten der Thata bei Baireuth bestimmen, welche, da dort das Bonebed nicht entwickelt ist, in der Mitte zwischen der des Lias und den bunten Mergeln des Keupers ihre Stelle finden. Manche Species sind der Thata und den Alpen gemeinsam schon seit längerer Zeit bekannt und ich zweifle nicht, dass bei genauem Vergleiche beider Floren sich noch mehrere idente Formen nachweisen lassen werden. So gewinnen wir immer mehr Haltpuncte, finden alpinischen Keuper, der seinem älteren Bruder Muschelkalk ganz nachgeartet zu sein scheint, und mit seinem Zwillingbruder, dem plattdeutschen, nur wenig Aehnlichkeit besitzt.

Wo die mergelig-schiefrigen Kössener Schichten zu fehlen scheinen, oder in Form festerer Kalksteinschichten auftreten, schliesst sich der Dachsteinkalk enger an diesen Dolomit und scheint fast an der Gränze durch Uebergänge verbunden, indess eine Scheide ist immer vorhanden und die Gervillien führende Zone, in welcher Form des Gesteins auch immer, kann allerorts aufgefunden werden, wo Dachsteinkalke und Dolomit sich unmittelbar zu begränzen scheinen. Trotz der sehr bedeutenden Mächtigkeit, welche der Hauptdolomit in den bayerisch-tirolischen Kalkalpen gewinnt, ist das Gestein höchst einförmig und eine durchgreifende Gliederung nicht weiter vorzunehmen, wenn man die in dem Wattensteingebirge entwickelten Fischschichten abrechnet und die die Kössener Schichten zunächst unterlagernde plattige, graulich gefärbte, mehr kalkige als dolomitische Schichtenzone als eigentliche Kalkschichten abtrennt. Diese letzteren sind stellenweise erfüllt von kleinen melanienartigen Schneckecken, welche in ganz ähnlichen Formen in den Kössener Schichten wiederkehren. Eine gewisse Aehnlichkeit mit den kleinen Schneckecken von St. Cassian ist nicht zu verkennen, indess die Kleinheit und die schlechte Erhaltung im Kalke eine genaue Identität schwer feststellen lassen. Ein grosser Theil der Salzburger Alpen gegen Süden zu, welche durch die massenhafte Gebirgsentwicklung ganz eigenthümliche Bergformen zeigen, verdankt dem Mangel an weichen thonigen Schichten der Kössener Reihe und dem starken Vorherrschen der plattigen Kalke, welche sich mittelst der ebenfalls kalkigen Kössener Schichten an die mächtigen Dachsteinkalke anschliessen, diese ihre Eigenthümlichkeit. Zugleich lässt das Hervortreten der tiefsten secundären Gesteinsarten, welche oft durch Thaleinschnitte tief durchbrochen sind, den grellen Abstand zwischen Gipfelhöhen und Thalsohlen um so fühlbarer werden. Ich fand einige Stellen im Berchtesgadener Becken, welche das von Versteinerungen strotzende Gestein der Guttensteiner Schichten zu Tage treten lassen; auch der bunte Sandstein beherbergt hier stellenweise seine organischen Reste in zahlreicher Menge, vor allem eine prachtvolle *Lingula*, welche der *L. tenuissima*, wie sie bei Sulzbad und auch bei Zweibrücken in den Schichten des Buntsandsteines unmittelbar unter der Muschelkalkdecke vorkommt, ganz gleich gestaltet ist. Der Guttensteiner Kalk bildet an einigen Stellen eine mächtigere Decke über dem Buntsandstein und seinem salzführenden Gypsmergel; in der Regel legt sich der Hallstätter Kalk fast unmittelbar darauf und, wie ich mich im Johann-Jakob- und Wolf Dietrich-Stollen am Dürrenberge überzeugt habe, mit der

eigenthümlich plattigen zackenartig vertieften, rothen Marmorschichte, welche den *Ammonites salinarius* führt; auf ihn folgen dann die mehr oder weniger röthlich gefärbten grossbankigen Kalke mit ihren Ammoniten und der *Monotis salinaria*. Nächst Schallenberg und am Kälberstein von Berchtesgaden ist dasselbe Verhältniss aufgeschlossen und im gleichen Verhältnisse schliesst sich der Hochzinken an den Dürrenberger Salzstock an, dessen Kalk ich vollständig mit dem Hallstätter ident fand.

Von besonderer Wichtigkeit war das Verfolgen der Oberalmer Aptychen-Schichten, wie sie unter der Göhlwand und ober der Rossfeldalpe zwischen den rothen Adnether Schichten und den ihnen aufgelagerten oberen Liasmergel-Schichten (Allgäuschiefer) einerseits und dem hangenden Neocomien vom Rossfeld andererseits lagern.



Die Stellung zwischen Lias und Neocomien ist hier sehr entschieden ausgesprochen und die ungleichförmige Auflagerung des Neocomien, so wie die constant abweichenden Aptychenformen, welche im Neocomien sich der Gruppe des *Ap. Didayi*, in den eigentlichen jurassischen Aptychen-Schichten der Gruppe des *Apt.*

lamellosus aufs engste anschliessen, rechtfertigt die Zuzählung des letzten zum Jura, obwohl ich sonst nirgends irgend eine andere deutliche Jura-, aber eben so wenig auch eine Neocomien-Versteinerung gefunden habe. Die Oberalmer Schichten lassen sich nun von dem Punkte am Göhlriedel, wo auch Ihre Karten diese Bezeichnung der Gesteinsschichten angeben, westwärts durch unsere bayerischen Alpen verfolgen, und es steht ausser allem Zweifel, dass unsere Wetzsteinschichten damit ident sind, wie ich mich von Berg zu Berg fortschreitend überzeugt habe und durch die Identität der Aptychenformen bestätigt finde. Leider ist die Classification der Aptychen von Dr. Peters ohne Abbildungen schwer zu benützen, um der Species ganz sicher zu sein. Eine Beobachtung der Wetzsteinschichten als Decke unmittelbar auf den rothen Klausalkschichten am Eisenberge bei Ruhpolding vervollständigt diese Zuziehung der Wetzsteinschichten zum Jura. Weniger glücklich für die Lösung der noch schwebenden Fragen des Vilsers Kalkes sind die Gebirgsverhältnisse bei Vils selbst aufgeschlossen und eben so wenig jene am Hilariberge bei Rattenberg, wo nur ungeheure, vom Gebirge herabgebrochene Schutthalden des Gesteins einer Mauer gleich liegen. Ich fand zwar das Gestein auch auf den Gebirgsgipfeln östlich vom Achensee, an der Kothalpe, und der Basialalpe anstehend, aber in so engem Verbande mit rothen Adnether Kalken, die ihm aufliegen, dass ich nicht wage hier einen allgemein gültigen Schluss über dieses Gestein zu ziehen. Weiter kommt es in unseren Alpen nicht mehr vor, denn das Gestein am Fuchsstein zunächst Reichenhall und in den grossen Steinbrüchen an der Nordseite des Untersberges gehört gewiss der Zwischenschichte zwischen rothem Adnether

und Dachsteinkalk an, wie der Fund eines Orthoceratiten wohl deutlich lehrt. Ich kann mich hier auf einen Gewährsmann, auf Sir Ch. Lyell, berufen, den ich das Vergnügen hatte diesen Herbst einige Tage hindurch durch unsere Alpen begleiten zu können und der ebenfalls Orthoceratiten in dem Steinbruchskalk fand. Die vorkommenden Terebrateln schliessen sich den Adnether Schichten zunächst an.

V.

Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Karl Ritter von Hauer.

1) Braunkohlen von Weitenstein bei Cilli. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Arthur Grafen von Mensdorff.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Aschengehalt in 100 Theilen	7·2	4·8	2·7	4·9	5·9
Wassergehalt in 100 Theilen	1·7	1·6	1·7	1·8	1·6
Coaks in 100 Theilen	56·5	57·3	59·8	58·6	59·6
Reducirte Gewichts-Theile Blei	24·90	26·30	26·70	26·20	26·70
Wärme-Einheiten	5627	5943	6034	5921	6034
Aequivalent einer Klafter 30" weichen Holzes sind Centner	9·3	8·8	8·7	8·8	8·7

2) Eisensteine von Strazowitz in Mähren. Analysirt von Reinhold Freiherrn von Reichenbach.

a) Sphärosiderit aus der Tiefe des Brunnenschachtes am Hochofen.

100 Theile enthielten:

15·00 Kieselerde, als unlöslicher Rückstand,		3·08 Kalkerde,
28·82 Eisenoxydul,		10·00 Magnesia,
7·68 Manganoxydul,		35·42 Kohlensäure, als Verlust.

Alle Basen der Form RO würden theoretisch 35·78 Theile Kohlensäure erfordern, was mit dem Verluste nahe übereinstimmt. Es ist dieser Sphärosiderit durch seinen hohen Gehalt an Magnesia bemerkbar.

b) Brauneisenstein. Vom selben Fundorte. Inhalt von Geoden.

100 Theile enthielten:

9·35 Kieselerde,
71·00 Eisenoxyd = 41·7 metallisches Eisen,
5·55 kohlen-sauren Kalk,
11·45 Wasser,
2·65 Verlust, Spuren von Mangan und Chlor.

c) Spatheisenstein vom selben Fundorte. Aus dem Brunnenschachte beim Hochofen Nr. 2.

100 Theile enthielten:

5·60 Kieselerde,
35·66 Eisenoxydul = 27·74 metallisches Eisen,
11·05 Manganoxydul,
6·34 Kalkerde,
2·26 Magnesia,
36·08 Kohlensäure,
3·01 Hygroskopisches Wasser und Verlust.