

Aus der Trias der nördlichen Kalkalpen Tirols.

Von

Herrn Prof. **Adolf Pichler** in Innsbruck.

W. GÜMBEL hat neuerdings Untersuchungen im Kaisergebirge bei Söll und Ellmau gemacht und die Resultate derselben in den Sitzungsberichten der math.-phys. Cl. der k. b. Akad. d. Wissensch. 1874, 2 mitgetheilt. Der Zweck derselben war, die Aufeinanderfolge von „unteren Carditaschichten, Wettersteinkalk und oberen Carditaschichten“ gegen die neuesten Behauptungen des k. k. Berg-rathes Herrn EDM. v. MOJSISOVICS sicher zu stellen. Da Herr v. MOJSISOVICS uns stets mit neuen Resultaten überrascht, die seine eigenen früheren Angaben desavouiren, so ist ihm etwas schwer folgen und wir müssen daher gewisse Punkte fixiren. Festgestellt war durch die Arbeiten von GÜMBEL, mir und anderen folgende Reihe von unten nach oben: 1. Untere Carditaschichten, 2. Wettersteinkalk, 3. Obere Carditaschichten, 4. Hauptdolomit. Nach seinen ersten Recognoscirungen strich Herr v. MOJSISOVICS die oberen Carditaschichten, die gerade, weil sie kein Besucher der Alpen zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit übersehen kann, von den älteren Geognosten noch vor den unteren Carditaschichten festgestellt wurden. Bald darauf, wenn wir nicht irren schon im nächsten Jahre, nahm Herr v. MOJSISOVICS seine Behauptung ohne viel Geräusch zurück und alles schien in Ordnung; neuerdings streicht er jedoch die unteren Carditaschichten und gibt den oberen ihre Rechte zurück. Das auch mir wohlbekannte und von mir bereits kurz besprochene Terrain des Kaisergebirges

eignete sich nun ganz vorzüglich dazu, diese Frage endgiltig zu entscheiden. GÜMBEL's neue Untersuchungen bestätigen im vollen Umfang die früheren Resultate. Das gilt auch von anderen Gegenden. So bei Imst am Tschirgant, welcher im Innthale die westliche Grenze des Wettersteinkalkes bildet. Ich verweise hier einfach auf meine „Beitr. z. Geogn. Tir. 4. Folge: Zur Ötzthaler Masse,“ Ztschr. des Ferd. 12. Heft 1865, dann „Beitr. z. Geogn. Tir.“ Ztschr. d. Ferd. 13. Heft 1866. Dass die Arlbergkalke v. RICHTHOFEN's in jener Gegend mit den unteren Carditaschichten zusammenfallen, habe ich längst bei anderer Gelegenheit bemerkt. — Eng beisammen, die Glieder der einzelnen Formationen oft von geringer Mächtigkeit, findet man den ganzen Complex im Thaurergraben, wo ich in den Virgloriakalken dieselben Orthoceratiten antraf, wie bei Kerschbuch. Darüber im Steinbruch östlich hinter dem Schlosse findet man auf den Mergelplatten *Halobia (Daonella) part.*, *Chondrites cf. prodromus*, *Bactryllium cf. canaliculatum*; einwärts in der Schlucht all die Gesteine der unteren Carditaschichten mit *Equisetites aren.*, *Bactryll. cf. canal.*, *Ostrea m. capr.*, *Perna Bouei* u. s. w. Hinten oben in der Schlucht völlig charakteristischer Wettersteinkalk, dann ob. Carditaschichten, Hauptdolomit. Ich verweise einfach auf das Profil Nro. 4 in meinen „Beitr. z. Geogn. Tir. 3. Folge. Ztschr. d. Ferd. 11. Heft“. Ich habe auf die Untersuchung der Kalkgebirge nördlich von Innsbruck Jahre verwendet, denn nur der grössten Sorgfalt kann es gelingen, die hier äusserst verwickelten Verhältnisse zu klären. Auch zu Brixlegg hat man von Süden nach Norden ein schönes Profil, das ich gelegentlich beschrieben habe. Hier folgt auf die Virgloriakalke mit *Halobia part.* unmittelbar der Complex der „unteren Carditaschichten“, aus diesen stammt bei Mehrn die *Halobia rugosa* in der Innsbrucker Universitätssammlung. Dagegen gehört die *Halobia rugosa* des Salzberges bei Hall in die „ob. Carditaschichten“. Nicht aus diesem Petrefakt, nicht aus der Lage an dieser Stelle lässt sich schliessen, dass es die oberen Carditaschichten sind, wohl aber wenn man das Fortstreichen nach Osten verfolgt. Am Bettlerwurf legt sich der ganze Complex der Gesteine der oberen Carditaschichten an den Wettersteinkalk, die Rauchwacke enthält Fragmente des Wettersteinkalkes, ist folglich jünger und erst dadurch ist das Alter dieser Carditaschichten erwiesen. Auch

das Salzgebirge bei Hall, dann in der Pertisau, wo ich es heuer im nächsten Zusammenhange mit charakteristischen Gesteinen der Carditaschichten (*Corbis Mellingi* etc.) traf und am Blumsjoch gegen die Riss gehört den ob. Carditaschichten, wie es bereits ESCHER für Hall annahm (Ztschr. d. D. geol. Gesellsch. Bd. VI, S. 519, 1854) und auch ich so lang glaubte, bis ich mich von dieser Ansicht abdrängen liess und es dem bunten Sandstein, dem zweifelsohne andere Salzgebirge der Alpen angehören, einreichte. Alle späteren Beobachtungen haben mir nachträglich die Richtigkeit meiner früheren Ansicht bestätigt.

Kehren wir auf das Terrain von Innsbruck zurück. Herr v. MOJSISOVICS hat im Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1869, Bd. XIX eine Abhandl. „über die Gliederung der östl. Alpen“ veröffentlicht, der gegenüber ich bereits in d. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1870 die Resultate meiner bisherigen Untersuchungen, die mit denen anderer Alpengeognosten wesentlich übereinstimmen, in einer kurzen Erklärung aufrecht hielt. Ich habe seitdem auf dem schon bekannten Terrain neue Begehungen vorgenommen und ich kann auch jetzt nicht umhin: nicht bloss den ältesten sondern auch den neuesten Meinungen des Herrn v. MOJSISOVICS gegenüber das von mir schon früher in den Beitr. z. Geogn. Tir. Ztschr. d. Ferd. 11. Heft, 1863, und dem später in dem Aufsatz „Carditaschichten und Hauptdolomit“, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst. 1866, über die Gliederung der Trias in den Nordalpen Gesagte im Ganzen und Einzelnen entschieden und vollständig aufrecht zu erhalten, um so mehr, da es die neuesten Arbeiten GÜMBEL's bestätigt und von ihnen bestätigt wird.

Was nun die Profile des Herrn v. MOJSISOVICS anlangt, so sind sie theils unvollständig, theils unrichtig, und auch hier kann ich mich kurzweg in allem Wesentlichen auf die von mir bereits früher in den Beitr. z. Geogn. Tir. 1863 mitgetheilten Profile berufen. Ich will nur eines derselben (Beitr. z. Geogn. Tir. Prof. II, 1863), das den Höttingergraben darstellt, weitläufiger behandeln, weil es von fremden Geognosten am häufigsten besucht und daher diesen durch Darstellung des richtigen Sachverhaltes gewiss ein Dienst erwiesen wird.

Ehe wir uns auf den Weg machen, sei gleich erwähnt, dass das Profil der Gebirge nördlich von Innsbruck nicht mit

dem tiefsten Glied der Trias: dem bunten Sandstein beginnt, sondern mit Dolomiten, Kalken und Schieferthonen, welche zu den unteren Carditaschichten gehören. Wer von St. Nicolaus den Spaziergang zur Kettenbrücke macht, sieht diese Gesteine ganz gut aufgeschlossen, in den Schieferthonen und Mergeln der Runse östlich von Weiherburg trifft er auch Petrefakten. Das ältere Gestein, der „bunte Sandstein,“ steht nahezu 1000 Fuss höher — im Höttingergraben als die jüngeren „unteren Carditaschichten“ in der Thalsohle am Inn. Das Profil der Gebirge nördlich von Innsbruck ist daher keineswegs einfach; wir haben eine Reihe aneinandergequetschter Falten mit Brüchen und Verschiebungen, welche die geotektonische Erklärung sehr schwierig machen.

Sobald die Schlucht der aus Diluvialschotter und Tertiärconglomerat gebildeten hohen Terrasse hinter der Kirche von Hötting durchschritten ist, sieht man in der Bachsohle sehr flach gegen den Inn fallend bunten Sandstein, über dessen Schichtflächen man weggeht. Plötzlich erfolgt ein Bruch, man steigt über die Köpfe der Schichten, die sich etwa in h. 7 streichend nahezu senkrecht stellen. Vor dieser Bruchstelle an der rechten Bachseite sieht man die Schichten fast horizontal übereinander, darüber liegt ein rother Letten und dann beginnt die Rauchwacke, wie dieses auch schon Profil 10, Blatt XII der bereits 1851 herausgegebenen Karte des geogn. montan. Vereines von Tirol und Vorarlberg nachweist. Klimmt man über die Schichtenköpfe aufwärts, so sieht man bald an beiden Bachseiten Rauchwacke, Schieferthone und ober einem Absatz typischen Virglorkalkes die Schieferthone der Partnachsichten und die zugehörigen Dolomite. Darüber sind wieder verschiedenfarbige, in der grossen Masse jedoch rothe Sandsteine und Sandsteinschiefer, ohne dass der Rasen gestattet, nach unten ihre Grenze gegen den Dolomit genau zu sehen. Die Gesteine zwischen den unteren und den oberen Sandsteinen zeigen auf kurze Strecken ein so verschiedenes Fallen und Streichen, dass sie wie zerbrochene Schollen durcheinandergeworfen scheinen. Was nun die oberen Sandsteine anlangt, die bisher jeder Geognost, der den Höttingergraben besuchte, als bunten Sandstein ansprach, so hielt sie Herr v. Mojsisovics für eine locale Modification der

Partnachsandsteine (zu den unteren Carditaschichten gehörig)! — Sie sind bunter Sandstein. Der Durchschnitt bietet hier eine wahre Musterkarte aller Gesteinsvarietäten dieses Gliedes der unteren Trias und es ist eben ein zweiter Aufbruch. Derlei Erscheinungen kommen in den Alpen so häufig vor, dass ein Geognost sogar die Meinung berechtigt glaubte, dass sich in den Nordalpen Formationen übereinander wiederholen.

Von diesem bunten Sandstein baut sich das Gebirg nördlich von Innsbruck über das Brandjoch und durch das Gleirsthal sehr einfach und regelmässige von unten und Süden nach oben und gegen Norden auf:

1. Bunter Sandstein.
2. Rauchwacke.
3. Muschelkalk.
4. Untere Carditaschichten (Partnachsichten).
5. { a. Bunter Knollenkalk (Draxlehnerkalk).
b. Chemnizienkalk (Wettersteinkalk).
6. Obere Carditaschichten.
7. Seefelder Dolomit (Hauptdolomit, Mitteldolomit, Dachsteindolomit).

„Das unmittelbar Hangende ist leider nirgends aufgeschlossen!“ klagt Herr Dr. Ed. v. Mojsisovics.

Doch! und ich habe es auf meinem Profil angegeben.

Man braucht nur von der Gabelung der Schlucht links am Hang aufwärts zu klettern über den rosenrothen Quarzgrus des zerfallenden bunten Sandsteins weg, dann findet man sehr bald festen bunten Sandstein, der hier manchmal Schuppen von Eisenglimmer zeigt; endlich kommt ein rother Letten und darüber beginnt die Rauchwacke, alles genau so, wie unten am Bach bei dem tieferen Vorkommen des bunten Sandsteins. Darüber liegt allerdings Tertiärconglomerat, das umgehen wir jedoch gegen Osten und erreichen bald die prachtvolle Entblössung bei der Brunnenstube am Wurmbach westlich von der Mühlauerklamm: bunter Sandstein aller Varietäten, darüber Rauchwacke, dann schwarzer weissaderiger Kalk, dann von den unteren Carditaschichten zumeist die Dolomite; — östlich jenseits der Mühlauerklamm jedoch, wo man dort wie hier bunten Sandstein so typisch als möglich trifft, die Schieferthone und klotzigen Mergel der

unteren Carditaschichten, oberhalb des Burenhofes und unterhalb des Arzleralbens nicht arm an Petrefakten. (Beitr. z. Geogn. Tir. 1863, Profil III.)

Herr Ed. v. MOJSISOVICS sagt dann S. 144 unten: „Ehe man den Dolomit der Martinswand erreicht, trifft man als dessen unmittelbar liegendes eigenthümliche Knollenkalke, welche Prof. FICHLER für die Draxlehnerkalke gehalten und in denen er Bivalvenreste, fraglich zu *Halobia Lommelli* (*Halobia part.*) gehörig, entdeckt hat. Was die Bestimmung als Draxlehnerkalk betrifft, so widerspricht derselbe, ganz abgesehen von der Niveauverschiedenheit, schon die petrographische Beschaffenheit. Das Gestein bildet allerdings knollige plattige Bänke, die Grundmasse besteht jedoch aus einer rothen, sandigen, häufig Glimmerblättchen führenden Masse und erinnert auffallend an die rothen bereits besprochenen Sandsteine des Höttingergrabens, welche früher als Werfenerschichten angesehen wurden und ebenso wie die eben zu beschreibenden Knollenbänke, unmittelbar unter dem Partnachdolomit liegen. In diese sandige Masse sind Kalkknollen eingebettet, welche mit einem thonigen, häufig grünlichen Beschlage überzogen sind“ u. s. w. —

Sehen wir uns diese Gesteine etwas genauer an, dann erblicken wir einen ziemlich mächtigen Complex wohlgeschichteten Kalkes von röthlich- und grünlichgrauer Farbe, die unebenen knolligen Schichtflächen überzogen von einer thonigen, röthlichen oder grünlichen, oft stark glänzenden Masse, die manchmal untergeordnete Lagen bildet, in denen flache Kalkknollen eingebettet sind. Manchmal ist die Oberfläche der Schichten fast zackig, die Zacken ineinandergreifend, weiter östlich sind die Farben lebhafter, man begegnet hie und da Knauern bunten Hornsteines. In seinem Profil bezeichnet Herr Dr. Ed. v. MOJSISOVICS diese Kalkschichten als „rothen Sandstein mit Kalkknollen“ und setzt sie, um ja jeder Verwechslung vorzubeugen, durch eine punktirte Linie mit dem oberen Vorkommen des bunten Sandsteins im Höttingergraben in Verbindung.

Mit diesem Quarzsandstein und den Sandsteinschiefern desselben haben jene Kalkschichten der Martinswand nun gar nichts zu schaffen und es ist geradezu unbegreiflich, wie sie Herr Dr. Ed. v. MOJSISOVICS damit in irgend einen Zusammenhang

bringen konnte. Es wird um so unbegreiflicher, wenn man bedenkt, dass über dem oberen bunten Sandstein nördlich von Innsbruck Rauchwacke und weiss geadarter schwarzer Kalk folgt, während wir über den Knollenkalken der Martinswand weisslich grauen Dolomit sehen, der kein „vortrefflich charakterisirter Partnachdolomit“ ist, sondern zu den Chemnizienschichten gehört.

Doch Herr Dr. ED. v. MOJSISOVICS hat recht; die Knollenkalke der Martinswand kommen auch im Höttingergraben vor, nur nicht als bunter Sandstein, wo und wie er sie zu sehen meinte, sondern dort, wo er sie nicht sah, wo sie aber hingehören, nämlich 1000 Fuss höher in der Nähe des Achselkopfes, als Liegendes der Chemnizien- oder Wettersteinschichten, die vortrefflich als solche charakterisirt durch die Klamm von Kranabitten zur Martinswand streichen und in der Schlucht des Zirlercalvarienberges von den „oberen Carditaschichten“ überlagert sind, wie ich es in meinem Aufsatz „Carditaschichten und Hauptdolomit“ angegeben. Die Knollenkalke, die ich von gleicher Beschaffenheit auch an anderen Punkten Tirols, — überall als Liegendes der Chemnizienschichten, — beobachtete, unterteufen auch hier die Chemnizienschichten vom Achselkopf durch die Kranabitter Klamm bis zur Martinswand; sie sind sowohl ihrem Niveau als der petrographischen Beschaffenheit nach Draxlehnerkalke, wie sie auch C. W. GÜMBEL selbst an Ort und Stelle als solche ansprach. So ist der Sachverhalt und an diesem lässt sich nichts ändern. Das wird übrigens Herr v. MOJSISOVICS auch auf seinem neuesten Standpunkt nicht thun wollen: denn da wird ja eben sein früherer Sandstein wieder Draxl.-Kalk, sein früherer Parthn.-Dol. wieder dolom. Chemn.-Kalk; seine früheren unt. Card.-Sch. wieder obere. — Ergänzen wir das Profil nach unten. Da schliessen sich an die Mergel und merg. Kalke des Martinsköpfels links von der Strasse, südlich steil in den Inn stürzend, typische Virgloriakalke.

Herr ED. v. MOJSISOVICS bringt später einen Aufsatz: „Das Kalkalpengebiet zwischen Schwaz und Wörgl im Norden des Inn“, (Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1870, Heft X, S. 184) und sagt über das Stanserjoch wörtlich folgendes: „Von Herrn ADOLF PICHLER, Professor in Innsbruck, wurden die erwähnten Partien von Dachsteindolomit mit den litoralen Mergeln an der

Basis zum Theil als „mittlerer und unterer Alpenkalk“, zum Theil als „bunter Sandstein“ in einer vom Gymnasium zu Innsbruck publicirten geognostischen Karte angesprochen.“

Das ist einfach unwahr.

Obwohl meiner Sache von früher gewiss, beschloss ich doch das Terrain noch einmal zu begehen. Ich stieg über den Leberbergriegel zum Grat des Stanserjoches empor. Dort hat man den Saukopf gegenüber, der vom Stanserjoch abzweigt. Dazwischen liegt eine Mulde mit einer Alm. Steigt man zu dieser nieder und dann zum Saukopf empor, so trifft man endlich etwa 500 Fuss unter dem Grat desselben eine Senkung und hier stehen in h. 4—5, fast vertikal — Sandsteine. Sie sind theils quarzig, theils glimmerig, von Farbe kirschroth, weisslich oder grünlich und dann schieferig: alle Varietäten petrographisch nicht zu unterscheiden von den Varietäten des bunten Sandsteines anderer Localitäten. Es ist absolut unmöglich, dass jemand, der diese bunten Sandsteine und Sandsteinschiefer, welche Salzsäure nicht afficirt, wirklich gesehen hat, dieselben als „Dachsteindolomit mit den litoralen Mergeln an der Basis“ ansprechen kann, so wenig als die Carditaschichten, welche sich in regelmässiger Folge nordwestlich gegen das Nauderskar mit dunklen Mergelthonen und Kalken mit Bivalven anschliessen, für bunten Sandstein. An diesen und seine Sandsteinschiefer schliesst sich gegen Nordwesten grossluckige Rauchwacke, dann schwarzer weissaderiger Kalk: Guttensteinerkalk, „unt. Alpenkalk“, „Muschelkalk“!

Die Aufeinanderfolge der Gesteine ist dieselbe, wie man sie wohl an Profilen anderer Localitäten der unt. Trias kennt.

Ich habe auch an C. W. GÜMBEL eine Suite der erwähnten Sandsteine, Rauchwacken und schwarzen weissaderigen Kalke, so wie eines geradezu typischen Chemnizienkalkes (Wettersteinkalkes) unter der Thaureralm, wo Herr Dr. ED. v. MOJSISOVICS Partnachdolomit ansetzte, geschickt, er antwortete mir: „Ich danke Ihnen für diese Mittheilung, bei welcher ich in allen Theilen ganz Ihre Ansicht theile.“

So stand die Frage im Herbst 1870. Obwohl der bunte Sandstein auf dem Stanserjoch abgesehen von allem anderen schon desswegen Interesse hat, weil hier in den nordtirolischen Alpen der höchste Punkt seines Vorkommens ist, so veröffentlichte ich

doch die Resultate meiner Untersuchung nicht, da es sich nur um eine Berichtigung der geognostischen Karte handelte. Die Untersuchungen des heurigen Herbstes ergaben mir jedoch Resultate, welche als Belege für die Gliederung der unteren Trias in den Nordalpen von Wichtigkeit sind und welche wir hier, ohne Herrn v. MOJSISOVICS weiter nachzusteigen, mittheilen. Wenn man in der Mulde zwischen dem Bärenkopf, der aus typischem Chemnizienkalk besteht und dem Lebenbergriegel, auf dem Rauchwacken und Sandsteine anstehen, emporklettert, so gelangt man oben an einen felsigen Grat. Wohlgeschichtete schwarze weissäderige, zum Theil mergelige Kalke streichen gen Süden und zeigen ein ziemlich steiles westliches Fallen. Sie enthalten Versteinerungen; sehr häufig eine *Natica*. Die Schale ist eiförmig, das Gewinde sehr deutlich hervorragend, die Umgänge stark gewölbt, die Nähte scharf eingesenkt, der letzte Umgang von flachen ziemlich breiten Anwachsstreifen bedeckt. Die Mündung fast halbkreisförmig. Höhe 10 Millim., Breite 9 Millim. Diese *Natica* kann geradezu als Leitfossil dieser Schichten betrachtet werden; wenn andere Versteinerungen fehlen, kommt sie oft allein vor. Wir nennen sie *Natica stanensis* und bezeichnen ihre Schichten als Schichten der *Nat. stan.* Neben ihr finden sich, wenn auch seltener *Myophoria costata* ZENKER; eine Bestimmung, welche mir Professor SANDBERGER bestätigte, und kleine Bivalven, die er als junge Exemplare von *Gervillia mytiloides* bezeichnete. Gegen Südosten, bis man an die aus Chemnizien- oder Wettersteinkalk bestehenden Felsen des Bärenkopfes kommt, ist das Profil durch die Rasendecke verhüllt. Doch fallen in diese Lücke dichte schwarze Kalke, aus denen GÜMBEL die *Gyroporella pauciforata* und *cylindrica* beschrieb. Einem tieferen Horizont des Wettersteinkalkes gehört der graue Retzienkalk, in dem ich hier mit *Gyroporella aequalis*, *Terebratula angusta* und *Retzia trigonella* fand. Diese Versteinerungen waren in einem abgerollten Block beisammen. — Auf dem Weg von der Bärenalm zum Stanserjoch begegnet man im reichen Wechsel Gesteinen der Carditashichten, schwarzen weissäderigen Kalken, Rauchwacken u. s. w. Wir steigen vom Grat zu jener bereits früher erwähnten Mulde und stellen uns vor dem Grat des Saukopfes dem ebenfalls bereits beschriebenen bunten Sandstein gegenüber. Zur Linken folgt auf

ihn Rauchwacke, schwarzer, weissaderiger Kalk, bis man durch die Chemnizienkalke wieder die Virgloriakalke an der Strasse nach Jenbach erreicht. Also eine Mulde. Wir lassen sie links liegen und wenden uns rechts. Auf den typischen bunten Sandstein, wie wir ihn mit seinen Varietäten aufgeführt, folgen rothe glimmerige Sandsteinschiefer, welche allmählich durch Aufnahme von Mergel in sehr dünngeschichtete sandige Mergelschiefer von schmutzig weisser, gelber oder grünlicher Farbe übergehen. Diese Gesteine erinnern petrographisch vielfach an die Seisser- und Campiler-Schichten. Auf sie folgt unmittelbar grossluckige Rauchwacke, schwarzer weissaderiger Kalk; und so fort bis zu den Carditaschichten gegen das Nauderskar. In den schwarzen Kalken trifft man manchmal, wenn auch seltener, Platten mit *Natica stanensis*. Wir kehren zu den Sandsteinen und Sandsteinschiefern zurück. Die Mächtigkeit derselben beträgt von Rauchwacke zu Rauchwacke etwa 70 Fuss. Diese Sandsteinschiefer enthalten nun Versteinerungen, wenn auch in schlechtem Zustande. Professor BENECKE bestätigte mir daraus *Myophoria costata* ZENCKER. Die Bestimmung passt genau zur Lage, und es wird dadurch, abgesehen von allem anderen, jeder Gedanke an die *Myophoria Goldfussi* beseitigt. Die *Gervillia* bezeichnet Herr Prof. BENECKE als *mytiloides* SCHL. „Könnte noch etwas spitzwinklicher sein, stimmt aber doch gut mit den Exemplaren gleichen Erhaltungszustandes aus unseren sandigen Repräsentanten des Wellenkalkes von Bad Sulz im Elsass, ebenso mit thüringischen Exemplaren.“ — Dann *Myoconcha gastrochaena* DNKR. Ein *Pecten* und eine kleine *Ostrea* liessen keine nähere Bestimmung zu. Von Gasteropoden „*Natica Gaillardoti* LFR. mit Exemplaren von Bad Sulz identisch.“ — *Myophoria costata* und *Myoconcha gastrochaena* führt FERD. RÖMER aus dem Röth Schlesiens auf; in diese Abtheilung verweist unseren Sandsteinschiefer auch die Lage, während die schwarzen Kalke als unterster Muschelkalk aufzufassen sein dürften.

Geben wir nun zum Schlusse eine Übersicht der Formationen in den Nordalpen Tirols, wie sie durch die Lage oder durch die Lage der Versteinerungen bis zum Lias festgestellt werden.

- I. Glimmerschiefer, mit seinen Gneisen und Hornblende-schiefern. Ötzthal.

II. Thonglimmerschiefer, mit seinen Brennergneisen und Hornblendeschiefern.

a. quarziger.

b. kalkiger.

Ich habe schon früher die Bezeichnung „Thonglimmerschiefer“ als einen Gattungsnamen erklärt. Von ihnen dürften dem Alter nach die „Pfitscherschiefer“ vorangehen. Sie sind im Pfitsch (siehe meine „Beitr. z. Geog. Tirols“ Ztschft. des Ferd. 1859) haarscharf von den südlich folgenden „Glimmerschiefern“ getrennt. Reich an grossen Hornblendekrystallen nähern sie sich in ihrem Aussehen gar sehr manchen „Glimmerschiefern“, sind aber gerade hier von diesen petrographisch leicht zu scheiden. Man findet diese Schiefer auch südlich von Gurgl im Ötztal. Wie im Zillertal enthalten sie hier grosse Granaten. Im Ötztal tritt mit ihnen kieseliger Kalk mächtig auf.

In die Thonglimmerschiefer fällt die Steinkohlenform. mit den Pflanzenresten des Steinacherjoches, welche ich bereits 1858 entdeckte. Sämmtliche Thonglimmerschiefer unter die Steinkohlenformation einzubeziehen, fehlt jede Berechtigung. Die typischen Quarzphyllite bei Innsbruck halte ich für azoische Urschiefer. Bei den Kalkphylliten gegen den Brenner mag man allenfalls an die Steinkohlenformation denken. Von beiden zu trennen sind jedenfalls die Phyllite, welche sich mehr den Thonschiefern nähern und das Liegende der bunten Sandsteine im Innthal und der Wildschönau bilden. Diesen Thonphylliten, welche ich für die jüngsten halte, reihen sich die von mir benannten erzführenden Schwazerkalke an oder — ein.

III. Bunter Sandstein.

a. Conglomerate. Gerölle von Quarz aus den Phylliten, oder von Schwazerkalk sind durch ein rothes, sandig thoniges Cement verkittet. Hieher auch der Verrucano von Mauls und Stubai.

b. Hauptbuntsandstein in verschiedenen Varietäten.

c. Röth. Die Sandsteinschiefer des Stanserjoch.

III'. Rauchwacke. Über die Zutheilung derselben wage ich nicht zu entscheiden.

IV. Muschelkalk. (Nach der alten geogn. Karte Tirols von mir früher als unterer Alpenkalk angeführt.)

- a. Schichten der *Natica stanensis*. (Guttensteinerkalk.)
- b. Schichten der *Gyroporella pauciforata*. Pertisau. Mauls.
- c. Schichten des *Arcestes Studeri*. (Virgloriakalk; Kalke von Kerschbuch.) In diesen Schichten beginnen die Halobien mit *Halobia (Daonella) part.*

V. Keuper.

- a. Untere Carditaschichten (früher mittlerer Alpenkalk), Lettenkeuper, GÜMBEL. Partnachsichten. Unter anderen Petrefakten: *Halobia (Daon.) part.*; *Halobia rugosa*. Selten bei Brixlegg. Nach GÜMBEL. häufiger am Kaisergebirg. Bactryllien.
- b. Bunte rothe Knollenkalke. Draxlehnerkalke. Hier noch eine *Halobia*, welche ich von der *part.* nicht zu unterscheiden vermag. *Halobia Lommeli*, in der Nähe von Silz: übereinstimmend mit der *Hal. Lommeli*, welche Herr v. MOJSSISOVICS von mir aus den unteren Chemnizschichten der Seegrube erhielt und abbildete.
- c. Chemnizschichten. Schichten der *Chemnizia Rosthorni* (oberer Alpenkalk, Wettersteinkalk und Dolomit). — Unterer Keuperkalk, GÜMBEL.
 1. Graue splitterige Kalke und dolomitische Kalke. Sogenannte Evinospongien. *Halobia (Daon.) Lommeli* und *Halobia (Daon.) obliqua*. Hieher wohl jener Block mit *Retzia trig.* und *Terebr. angusta* aus der Pertisau. *Terebr. angusta* übrigens auch im Höttingergraben in zweifellosem unt. Chem.-Kalk. Warum sollten diese zwei Spezies nicht auch, wie manche andere in ein höheres Niveau reichen können? Mit Generalisiren ist nichts gethan. *Am. Jarbas* vielleicht zu 2.
 2. Lichte fast dichte bis feinkörnige Kalke und Dolomite. *Halobia (Daon.) Pichleri*, *Megalodonten*.
- d. Obere Carditaschichten (Raiblerschichten). Unterer Muschelkeuper, GÜMBEL. Bactryllien, *Halobia*

rugosa, Salzberg von Hall. Bank mit *Megalodon complanatus* bei Zirl. Zahlreiche Gesteinsarten und Versteinerungen, dazu bei Zirl: *Amm. Haidingeri*, doch keine nähere Gliederung möglich. Unt. und ob. Carditasch. haben in Nordtirol ihren Namen von einer Cardita, die so ziemlich mit der *Crenata* aus den Südalpen stimmt, jedoch, wie ich schon vor Jahren anführte, kleiner ist als diese. Sie ist auch etwas gewölbter. Gelegentlich lasse ich eine Abbildung mit dem Schloss folgen. Schon früher über ihre Identität mit der *crenata* zweifelhaft, möchte ich sie wohl von dieser trennen und bezeichne dieses Leitfossil zu Ehren GÜMBEL's, der so viel zur Erforschung unserer Nordalpen beitrug als: *Cardita Gumbeli*. Allenfallsige Unterschiede zwischen ob. und unt. Card.-Sch. habe ich bei früheren Anlässen erwähnt; Aufmerksamkeit muss man den Megalodonten zuwenden. In den unt. Card.-Sch. habe ich bis jetzt nichts davon gefunden; *Megalodon complanatus* beginnt in den ob. Chemn.-Sch. (Nro. 2) Salzberg; geht durch die ob. Card.-Sch. und findet sich noch im Hauptdolomit bei Zirl, in der Pertisau.

VI. Infralias.

- a. Hauptdolomit (früher von mir als Mitteldol. bezeichnet). Man könnte ihn viell. mit H. v. MOJSISOVICS zu b. ziehen.
- b. Gruppe des Rhät.

VII. Lias.

Als unterer (Schichten des *Amm. planorbis* mit vielen anderen Versteinerungen) von mir auf dem Pfonerjoch in der Pertisau nachgewiesen; hier auch der mittlere und obere: ein sehr lehrreiches Profil vom Hauptdolomit bis zum Neocom.

Selbstverständlich können von I—VII verschiedene Glieder fehlen oder ungleich entwickelt sein. Das geschieht nicht selten.

So ist der Sachverhalt, wie ihn mir meine Forschungen, welche ich jedoch nicht als abschliessend zu bezeichnen so unbescheiden sein möchte, ergaben. Ich habe mich dabei absichtlich

jeder Parallelisirung enthalten. Wie viel noch zu ergänzen bleibt, weiss ich nach so manchen Jahren fleissiger Forschung selbst am besten; wer sich unsere Gebirge näher und gründlicher angesehen, wird mir zustimmen, wenn ich sage, dass der grösste Theil der Arbeit erst noch zu thun ist.

Zum Schluss gebe ich noch die Schilderung einer Bivalve aus dem Chemnizienkalk des Höttingergrabens, die ich zur Gattung *Inoceramus* stelle. Höhe 4 Centim., Breite $3\frac{1}{2}$. Schale kurz eiförmig mit zierlichen, flachen, in der Mitte wellig gebogenen Runzeln. Das Ohr fein gestreift. Wir bezeichnen dieses schöne Unicum als *Inoceramus oenipontanus*.

2120