

aus braunem Dolomit mit kalkig-mergeligen, Hornsteinknollen führenden Zwischenlagen (4); weiter aufwärts folgen lichtere Dolomite, dann graue und weisse Kalksteine, in denen eine *Avicula intermedia Emmr.* gefunden wurde. Ausgezeichnete Lithodendronkalke fanden sich darüber, und zwar etwas näher am Gfällertale bei *x*. Weiter folgen die Kössener-Schichten mit grossen Gervillien (3) und über diesen, ihnen conform gelagert, lichte Kalksteine mit der Dachsteinbivalve, mit Gasteropodendurchschnitten und allen petrographischen Eigenschaften des Dachsteinkalkes (2); dieser bildet auch den Kirchstein und wird weiter westlich im Gfäller- und Heuthale von den Ammoniten führenden Adnetherschichten überlagert. Die Mächtigkeit des Dachsteinkalkes zwischen den Kössener-Schichten und den Adnether-Schichten schätzt Herr Dr. Peters auf 600 Fuss, an anderen Stellen ist sie dagegen nach seinen Beobachtungen viel geringer; so beträgt sie am Steilabhange der Kammerkar gegen Waidring nur 100 Fuss, und an einer Stelle im Gfällertale liegt der Adnether Kalk unmittelbar auf ganz dunklem Kalk, der jedoch nur wenig entblösst ist. Hier hat man also Dachsteinkalk über den Kössener-Schichten.

Diese Beobachtungen haben nichts Befremdendes mehr, wenn man die Fossilien der Kössener-Schichten näher ins Auge fasst. Es sind durchgehends dieselben Arten, wie in den Starhemberg-Schichten, d. h. im Dachsteinkalke selbst; alle drei petrographisch wohl meistens leicht zu unterscheidende Gebilde gehören entschieden ein und derselben Formation an.

Eine Thatsache in den Südalpen steht freilich noch mit dem was unsere Untersuchungen in den Nordalpen ergaben im Widerspruche. Es ist die Lagerung des Muschelmarmors von Bleiberg, der durch *A. Jarbas sp. Münst.*, *A. Johannis Austriae Klipst.* u. s. w. als ein Aequivalent unserer Hallstätter-Schichten charakterisirt wird, und doch auch nach den neueren Beobachtungen von v. Rosthorn und Canaval<sup>1)</sup> über dem Bleierz führenden Kalkstein mit *Megalodus triquetus* liegt. Auf meine Bitte theilte mir Hr. Canaval ausführlichere Nachrichten über die dortigen Verhältnisse mit, welche im nächsten Hefte des Jahrbuches veröffentlicht werden sollen. Es muss der Zukunft überlassen bleiben diesen Widerspruch zu lösen.

Die folgende Tabelle enthält ein Verzeichniss der bisher am sichersten bestimmten Fossilien an einigen der wichtigsten Fundorte. Die Brachiopoden sind von Herrn E. Suess bestimmt. Bei der Untersuchung der übrigen unterstützten mich freundlichst er und Herr Dr. C. Peters. In den letzten Columnen der Tabelle sind zur Vergleichung die Lias-Etagen bezeichnet, in welchen nach Quenstedt („Flötzgebirge Württembergs“ und „die Cephalopoden“) und nach d'Orbigny (*Paléontologie stratigraphique*) die bisher schon in anderen Ländern bekannten Arten vorkommen. Die griechischen Buchstaben der ersteren dieser Columnen haben die von Quenstedt ihnen beigelegte Bedeutung. Die Buchstaben *Si*, *Li* und *To* in der zweiten bezeichnen die Etagen *Sinemurien*, *Liasien* und *Toarcien* von d'Orbigny.

<sup>1)</sup> Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums in Kärnten, 2. Jahrgang 1853, S. 141.



Von den in der vorstehenden Liste aufgezählten Fossilien sind die Cephalopoden bisher nur an den wenigsten Stellen beobachtet worden. Nur bei Enzesfeld treten sie häufiger auf in gelben mit Hornstein wechselnden Kalklagen <sup>1)</sup>).

*Orthoceras*. Mit randlichem Siphon wie die von Adneth, aber ohne Schale und daher nicht näher bestimmbar.

*Nautilus Sturi Hau*. Dem *N. intermedius Sow.*, mit dem ihn Stur vereinigte, sehr nahe stehend, sowohl in der Gestalt als durch die Längsstreifung der Oberfläche. Die tiefe Stellung des Siphon unter der Mitte der Höhe unterscheidet ihn von der angeführten Art.

*A. bisulcatus Brug*. Bei  $3\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser stehen auf dem letzten Umgange 27 Rippen. Besonders gut stimmt dieses Exemplar mit einem von Vaihingen im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete.

*A. obliquicostatus Ziet*. Vollkommen übereinstimmend mit Zieten's Abbildung <sup>2)</sup>). Zwar wird bekanntlich diese Art meist mit *A. bisulcatus* oder *A. Conybeari* vereinigt, doch scheinen bisher keine wirklichen Uebergänge nachgewiesen und Quenstedt <sup>3)</sup>) gibt an, ihn im Lias  $\delta$  zusammen mit *A. amatheus* gefunden zu haben.

*A. Kridion*. Mehrere Exemplare von Hörnstein stimmen sehr gut. Aus den gelben Schichten von Enzesfeld liegt nur ein Bruchstück vor, welches zwar genau die gleichen Rippen trägt wie der echte *A. Kridion*, sich aber durch eine weit raschere Wachsthumzunahme unterscheidet.

*A. Moreanus d'Orb*. Quenstedt hält diese Art nur für eine Abänderung des *A. angulatus Schloth.*, zu dem er überdiess noch eine Reihe anderer von d'Orbigny unterschiedener Arten zieht. Die Exemplare von Enzesfeld, die bis 4 Zoll Durchmesser erreichen, stimmen vollständig mit d'Orbigny's Abbildung <sup>4)</sup>), nicht aber mit der, die Quenstedt von *A. angulatus* gibt <sup>5)</sup>).

*Pleurotomaria expansa* nach der Bestimmung des Herrn Dr. M. Hörnes.

*Natica alpina Mer*. Die Exemplare meist etwas kleiner als die von Merian abgebildeten, im übrigen vollständig übereinstimmend mit der Zeichnung <sup>6)</sup>).

*Megalodon triqueter Wulf*. Bisher in wirklichen Kössener-Schichten nur an der angeführten Localität gefunden, aber ganz übereinstimmend mit den Exemplaren aus dem Dachsteinkalke.

*Cardium rhaeticum Mer*. Gut übereinstimmend mit der Zeichnung dieser Art vom Gipfel der Scesa plana, die Escher mittheilt <sup>7)</sup>).

*Cardium austriacum Hau*. Sehr ähnlich in Gestalt und Berippung der *Cardita crenata Münst.*, unterscheidet sich diese Art doch, wie schon Emm-

<sup>1)</sup> Stur, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3. Heft, Seite 24.

<sup>2)</sup> Die Versteinerungen Württembergs, Taf. XV, Fig. 1.

<sup>3)</sup> Cephalopoden, Seite 78.

<sup>4)</sup> *Pal. Franç., Terr. jurass., pl. 93.*

<sup>5)</sup> Cephalopoden, Taf. 4, Fig. 2.

<sup>6)</sup> Escher, Geologische Bemerkungen über Vorarlberg, Taf. V, Fig. 54 — 57.

<sup>7)</sup> A. a. O. Taf. IV, Fig. 40, 41.

rich<sup>1)</sup> bemerkte, durch die geringere Dicke und die Beschaffenheit des Schlosses. In ersterer Beziehung würde sie sich noch mehr an die von Cornalia<sup>2)</sup> ausgeschiedene *Cardita compressa* anschliessen; in letzterer Beziehung gelang es uns an Exemplaren von Siegesbach am Traunsee so viel vom Schlosse blosszulegen (einen grossen Hauptzahn und zwei Seitenzähne), dass die Stellung im Geschlechte *Cardium* ziemlich sicher scheint. Die Art scheint erst weiter westlich häufiger aufzutreten; an den so reichen Fundorten von Kössener Petrefacten in Niederösterreich wurde sie noch nicht gefunden.

*Nucula complanata* Phill. In Form und Streifung sehr gut stimmend, der Schnabel ziemlich kurz.

*Modiola Schafhäutli* Stur<sup>3)</sup>. Diese durch die Beschaffenheit ihrer Oberflächenzeichnung sehr ausgezeichnete Art findet sich in gut erhaltenen Exemplaren, welche über die generische Stellung keinen Zweifel lassen, sowohl zu Enzesfeld als auch am Kitzberge. Schafhäutli bildete sie zuerst in seinen geognostischen Untersuchungen über das südbayerische Alpengebirge, Taf. 24, Fig. 34 ab, ohne noch über ihre generische Stellung ins Klare gekommen zu sein. Stur gab ihr den angeführten Namen, nachdem er zuerst erkannt hatte, dass sie zum Geschlechte *Modiola* gehöre, und Schafhäutli selbst nannte sie später *M. texta* (v. Leonh. Jahrb. 1852, S. 285). *Mytilus Hellii* Emmer<sup>4)</sup> gehört wohl auch hierher.

*Gervillia inflata* Schafh. Mit Recht führt Schafhäutli<sup>5)</sup> diesen Namen für die Art ein, welche früher mit *G. tortuosa* verwechselt worden war. Auch sie findet sich hauptsächlich nur in den westlicheren Theil des Gebietes, das uns beschäftigt. In Niederösterreich zu Gumpoldskirchen, am Kitzberg u. s. w. ist sie selten.

*Avicula inaequiradiata* Schafh. Wohl ein und dieselbe Art mit Merian's *A. spectiosa*<sup>6)</sup>. Zwar zeigen die von Letzterem gegebenen Figuren, Nr. 6—11, namentlich was die Beschaffenheit der Ohren betrifft, einige Unterschiede, um so mehr aber stimmen Fig. 12 und 13 mit Schafhäutli's Abbildung<sup>7)</sup>. Unsere Exemplare schliessen sich am meisten den Figuren 6 und 8 bei Merian an.

*Avicula Escheri* Mer. Ist der *Av. contorta* Portlock<sup>8)</sup> der Abbildung nach so ähnlich, dass nur der Mangel von Original-Exemplaren bei den nicht ganz genügenden Zeichnungen der letzteren uns bestimmen konnte, sie getrennt zu halten.

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 373.

<sup>2)</sup> *Notizie Geo-Mineralogiche sopra alcune Valli meridionali del Tirolo*, pag. 45, tav. III, fig. 11.

<sup>3)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3. Heft, Seite 22.

<sup>4)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 374.

<sup>5)</sup> Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges, Seite 145, Taf. XXII, Fig. 30 a, b.

<sup>6)</sup> Escher, Vorarlberg, Taf. II, Fig. 6—13.

<sup>7)</sup> v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1852, Taf. III, Fig. 7.

<sup>8)</sup> *Report on the Geology of the County of Londonderry*, tab. 25, a, fig. 16.

*Avicula intermedia* Emmr. Auch diese Art ist der *Av. inaequalis* Sow. bei Goldfuss, die d'Orbigny in der *Paléontologie stratigraphique* als *A. sinemuriensis* abtrennt, so nahe verwandt, dass man sich versucht fühlt, beide wieder zu verbinden. Da aber auch unsere Exemplare constant etwas weniger Haupt-Rippen (7—9) tragen, als für die bezeichnete Art angegeben werden, so behalte ich vorläufig noch den obigen Namen bei.

Von *Pinna folium* liegen zwar meist nur Bruchstücke vor, doch fand sich bei Schwarzenbach ein vollständig erhaltenes Exemplar, genau stimmend mit den Abbildungen und mit den Exemplaren aus dem Marlstone von Dumbleton im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete, so dass ich an der Richtigkeit der Bestimmung auch für die anderen Fundorte nicht zweifeln kann.

*Lima gigantea*. Meist kleine Exemplare, die Bestimmung daher etwas unsicher.

*Pecten liasinus* Nyst. Ein unvollständiges Exemplar. Ich führe die Art hauptsächlich deshalb an, weil sie eine der wenigen ist, die den Kössener-Schichten und Grestener-Schichten gemeinschaftlich zukommen.

*Plicatula intusstriata* sp. Emmr.<sup>1)</sup> Es ist die von Merian und Escher als *Spondylus obliquus* Münst.<sup>2)</sup> aufgeführte, von Schafhäütl mit *Ostrea placunoides* verglichene Form. Emmrich vergleicht seine Art nicht mit dem *Sp. obliquus*. Münster<sup>3)</sup> kannte von dieser Art nur die innere Seite der angehefteten linken Schale und lieferte eine Zeichnung derselben. Ohne Vergleichung des Original-Exemplares scheint es jedenfalls gewagt, die Identität dieses Stückes mit jenen aus den Kössener-Schichten auszusprechen. Ich behalte daher vorläufig den Namen von Emmrich bei.

*Ostrea Haidingeriana* Emmr. Eine der verbreitetsten und am meisten charakteristischen Arten, der *O. Marshii* nahe verwandt.

In Betreff der Brachiopoden ist es überflüssig, in ein näheres Detail hier einzugehen. Eine Arbeit über dieselben von Herrn Eduard S u e s s ist im Drucke; sie wird in den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erscheinen. Nur über die Synonymie der einzelnen Arten folgen hier zur Erleichterung der Vergleichung einige Angaben.

*Spirifer Muensteri* = *Spir. uncinatus* Schafh. = *Sp. pyramidalis* Schafh., ist die von mir und Anderen öfter als *Sp. Walcottii* bezeichnete Form.

*Spirigera oxycolpos* sp. Emmr. Die durch ihre Aehnlichkeit mit einigen Terebrateln des Uebergangsgebirges ausgezeichnete, von Schafhäütl früher mit *T. concentrica* oder *T. Royssii* vereinigte Art.

*Terebratula cornuta* = *T. indentata* Schafh. = *T. vicinalis* aut.

*Rhynchonella concinna*, die so oft im Lias der Alpen citirt wird, kommt nach S u e s s darin nicht vor. Was dafür gehalten wurde ist meist Brut anderer

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 376.

<sup>2)</sup> Vorarlberg, Taf. IV, Fig. 44, 45.

<sup>3)</sup> Beiträge zur Petrefactenkunde, VI. Heft, Seite 74, Taf. VI, Fig. 34.

Arten, namentlich von *Rhynchonella fissicostata* Suess und von *Rh. subrimosa* sp. Schafh.

Ueber die geologische Stellung der Kössener-Schichten und mit ihnen also auch der Dachsteinkalke und Starhemberg-Schichten kann nach den im Obigen mitgetheilten Thatsachen wohl kaum mehr ein Zweifel herrschen. Von den 32 aufgeführten Arten sind 11 auch ausser den Alpen bekannt; sie gehören alle dem Lias an, und werden überall zu den bezeichnendsten und verbreitetsten Fossilien dieser Formation gezählt. Diejenigen dieser Arten, welche bisher nicht durch den ganzen Lias beobachtet wurden, was namentlich in Betreff der Brachiopoden der Fall ist, gelten zum grösseren Theile als leitend für den tiefsten Lias, für die Etage  $\alpha$  Quenstedt's, für das *Terrain Sinemurien* d'Orbigny's. Eine vollständige Uebereinstimmung mit einer der in Württemberg, in Frankreich oder anderwärts beobachteten Lias-Etagen findet aber, wie sich ebenfalls aus der Tabelle ergibt, doch nicht statt.

Wir bezeichnen die in Rede stehenden Schichtengruppen als unteren Lias, denn über ihnen folgen die auch noch sicher dem Lias angehörigen Adnether- und Hierlatz-Schichten, die paläontologisch und petrographisch hinreichend verschieden sind, um die Aufstellung einer eigenen Etage zu rechtfertigen.

3. Grestener-Schichten. Herr E. Suess machte zuerst die Bemerkung<sup>1)</sup>, dass in den an Versteinerungen so reichen dunkelgefärbten Kalksteinschichten, welche die Alpenkohle bei Gresten, Grossau, im Pechgraben u. s. w. begleiten, die Mehrzahl der Brachiopoden-Arten sich wesentlich von denen verschieden zeige, welche die Kössener- und Starhemberg-Schichten charakterisiren. Zwar haben beide eine gewisse Anzahl von Arten gemeinschaftlich, aber es sind diess meist Arten, denen auch eine beträchtlichere verticale Verbreitung zukömmt, denn sie finden sich wieder in den entschieden jüngeren Hierlatz-Schichten.

Bei einer weiteren Verfolgung dieser Bemerkung gelangten wir zu der überraschenden Thatsache, dass die Schichten, welche den paläontologischen Typus der Schichten von Gresten tragen, die Kalksteine sowohl mit Brachiopoden und anderen Mollusken als die Schiefer und Sandsteine mit Pflanzenresten, endlich die Alpenkohle selbst, sich mit wenigen Ausnahmen nur in einem scharf begränzten Theile der Kalkalpen finden; man trifft sie nur nördlich von dem grossen Zuge der Werfner Schiefer und Guttensteiner Kalksteine, welcher, als wäre er abhängig vom böhmischen Festlande, bogenförmig von der Brühl bei Mödling über Windischgarsten bis nach Grünau zieht.

Mit Ausnahme des Sengsengebirges, in welchem nach den Beobachtungen von Czjžek wirklicher Dachsteinkalk auftritt, und der Fundorte Nattersbach und Schwarzenbach bei Frankenfels, woselbst, wie aus dem oben gegebenen Verzeichnisse erhellt, die Fossilien der Kössener-Schichten angetroffen wurden, fehlen dagegen in diesem Gebiete die Dachsteinkalke, Starhemberg-Schichten und Kössener-Schichten. Im Gebiete dieses Zuges selbst und unmittelbar südlich

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Band X, 3, Seite 286.