

*Rissoa inflata* Andr. s. h. in grossen und schönen Exempl.  
*angulata* Eichw. h., aber weniger als vorige Art.

„ *spec. indet.*, feingerippte Formen in wenigen Exempl.

*Hydrobia Frauenfeldi* Hoern. n. s.

„ *immutata* Eryld. h.

*Bulla Lajonkairiana* Bast. n. (kleine Exemplare).

*Trochus spec.* (Brut) 1 Ex.

*Modiola marginata* Eichw.

*Ercilia podolica* Eichw. n. s.

*Syndesmya reflexa* Eichw. cfr. (1 Schloss der linken Kl.)

*Maetra podolica* Eichw., winzige Brut.

*Cardium spec. aff. obsoletum* Eichw. h. Brut und zwar sowohl solche, die sich auf die typische Form beziehen lässt, als auch Exemplare mit verstärkten Rippen, deren eine einen hinteren Kiel bildet, während zwei, drei oder noch mehr dem vorderen Drittel der Schale zufallen.

*Cardium spec.*, eine Form mit zwei bis drei sehr starken leisten- oder blattförmigen Rippen, während die übrigen Rippen sehr verschwommen sind; Schlossrand auffallend gerade und lang.

*Cardium plicatum* Eichw. s. s. (Brut).

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass wir hier die Fauna des von Th. Fuchs (Jahrb. 1875, pag. 19 ff.) innerhalb der Wiener sarmatischen Bildungen unterschiedenen sogenannten Rissoentegels vor uns haben. Denselben Niveau dürfte wohl auch die Fauna mit *Syndesmya reflexa* Eichw. von Döbling zufallen.

— Endlich stammt aus dem Fünfhauser Brunnen noch eine Tegelplatte mit zahlreichen Cardien von ziemlicher Grösse; es herrschen darunter solche vom Typus des *Cardium obsoletum*. Viele davon besitzen eine sehr schwache Berippung, bei manchen erlöschen die Rippen in ihrer Mehrzahl nahezu vollständig und nur einzelne unter denselben, 3—4 an der Zahl, entwickeln sich kräftig und fallen durch ihre kielartige Beschaffenheit auf; eine derselben bildet einen hinteren Kiel, die übrigen liegen im vorderen Drittel, auf dem Mittelfelde ist höchstens eine vorhanden. Offenbar hat man es hier mit denselben Cardienformen zu thun, welche im Tertiär von Tüffer in Südsteiermark mit *Syndesmya reflexa* Eichw. vergesellschaftet vorkommen und welche R. Hoernes vor Kurzem (vergl. d. Verhandl. 1890, pag. 70) als mit sarmatischen Formen kaum näher verwandt erklären wollte, während, wie es immer wahrscheinlicher wird, gerade auch diese Cardien gleich der sie in Südsteiermark begleitenden *Syndesmya reflexa* Eichw. in den sarmatischen Ablagerungen des Wiener Beckens gar nicht selten zu sein scheinen.

## J. Blaas. Beiträge zur Geologie von Tirol.

### Glaziale Ablagerungen bei Meran und Bozen.

Die glazialen Erscheinungen in der Gegend von Meran sind allgemein bekannt. Die Schuttmassen am Kuchelberg und Schloss Tirol, gewöhnlich kurzweg als „Moränen“ bezeichnet, haben weder den ausgesprochenen Charakter von Grundmoränen, wie wir sie im

Imnthale zu sehen gewohnt sind, noch den von Oberflächenmoränen. Diese mächtigen schlammig-sandigen Massen mit eingestreuten, eckigen und gerundeten Blöcken ohne deutliche Ritzung machen mehr den Eindruck von umgelagertem glazialen Material; dafür spricht auch die gegen das Etschthal hin gerichtete Bankung derselben.

Die prächtigen Gletscherschliffe auf dem Kuchelberg sind S 50° O gerichtet, gleiche Richtung haben die Schliffe vom Marlinger Berg zwischen Forst und Marling. Es ist dies die Richtung des Etschthales an dieser Stelle: sie wurden also vom Etschgletscher erzeugt, der somit diese Punkte vor dem Passeiergletscher erreichte. Hiernach erklärt sich die grosse Mächtigkeit des Moränenschuttes von Schloss Tirol, am Spronserbach und bei Schönna im Vergleich zu dem viel spärlicher ausgebreiteten glazialen Material an der rechten Etschthalseite: diese Schuttmassen sind entstanden zwischen dem Zungenende des Passeiergletschers und dem vorgelagerten Damme des Etschgletschers und können daher wohl als glaziale „Stauschuttmassen“ bezeichnet werden.

Bemerkenswerth sind die glazialen Ablagerungen in der Umgebung von Bozen. Am Ausgange des Sarnthales, im heutigen Etschthale zwischen dem Kalvarienberg und Sigmundskron bis hinab gegen Auer liegen keine glazialen Schotter, ähnlich ist es thalaufwärts gegen Meran. Um so auffallender ist das massenhafte Auftreten von Sand im Eppaner Gebiete zwischen Mittelberg und der Mendelwand. Der hier abgelagerte Sand hat eine Mächtigkeit von 150 bis 200 m. In seinem Liegenden beobachtet man an mehreren Stellen Conglomerate anstehend: so wiederholt in den schluchtenförmigen Einrissen, welche von der neuen Mendelstrasse in der „Paulser Höhle“ hinauf auf das Plateau von Gurlan führen. Sie sind Reste einer älteren Ausfüllung des Thales zwischen Mittelberg und Mendel, wie der Sand eine solche aus jüngerer Zeit ist. Der letztere ist zum Theil ganz ungeschichtet, zum Theil zeigt er deutliche, aber stark gestörte Schichtung: an manchen Stellen sind die Schichten geradezu senkrecht gestellt, wie man dies besonders schön am Wege, der von der Mendelstrasse abzweigend hinauf nach St. Pauls führt, sehen kann. Ueberall sind dem Sande Lagen- und nesterweise Gerölle eingefügt, Ritzung zeigen dieselben nicht. Nördlich von St. Pauls überwiegen die Gerölle und am Rande gegen die Etschthalsohle hat man fast sandlose Schotter vor sich.

Ich erkläre mir diese Ablagerungen folgenderweise: In älterer diluvialer Zeit war das Etschthal von dem vereinigten Eisack-Sarnthal durch einen Porphyrrücken bis Auer getrennt, hier erst vereinigten sich Etsch und Talfer-Eisack; das heutige Ueberetscher Plateau war das alte Etschthal. Aus dieser Zeit stammen die Conglomerate. Der Durchbruch zwischen Sigmundskron und Gries könnte zur Zeit des Rückzugs einer älteren Vergletscherung erfolgt sein, als das Bozner Becken eisfrei wurde und die Schmelzwasser des Etschgletschers vielleicht bequemerem Abfluss in dieses Becken als im Schotter erfüllten Eppaner Etschthalzuge fanden. Zur Zeit der letzten Vergletscherung war die heutige Thalbildung bereits vorhanden. Zur Anhäufung der Sande im Ueberetscher Gebiete musste es kommen, wenn der freie Durchzug zwischen Gries und Sigmundskron gehindert war. Dies

konnte geschehen, wenn die Eiswasser aus dem Sarn- und Eisackthale das Bozner Becken früher erreichten als der Etschgletscher. Dann mussten die Schmelzwasser des Letzteren den alten Weg im Eppaner Thalzuge aufsuchen, und da dieser durch Conglomerate verlegt war, musste es zur Aufstauung des Wassers und zu einem trägen Abflusse über Kaltern kommen. Die grosse Mächtigkeit der Sande, die Geröllführung, das Ueberhandnehmen letzterer thalaufwärts sowie die auffallenden Schichtenstörungen finden hiedurch und unter Berücksichtigung der Nähe eines vorschreitenden gewaltigen Eisstromes ihre Erklärung. Die Sande von Eppan halte ich somit ebenso wie die Inthaler Vorkommnisse und die mächtigen Sand- und Schottermassen bei Brixen, welche letztere sich bildeten, weil die Gletscher aus den Dolomiten das Eisackthal von Brixen abwärts absperreten, nicht für Reste einer ehemaligen allgemeinen Ausfüllung des Etschthales, sondern für schon ursprünglich local abgelagerte Sedimente.

#### Diluviale Breccien bei Trient und Arco.

In einer „die Bergstürze von St. Anna und Castelier in Südtirol“ (Zeitschrift f. wissensch. Geographie in Wien) betitelten Arbeit weist Damian auf eine conglomerirte Schuttbildung in der Nähe von Trient hin, die mit der Höttinger Breccie auffallende Aehnlichkeit zeigt. Während eines kurzen Aufenthaltes in Trient bin ich dieser Ablagerung nachgegangen und kann die Angaben Damian's vollinhaltlich bestätigen. Petrographisch und rücksichtlich der Lagerungsverhältnisse hat diese Schuttbildung, die ich die „Malpensada-Breccie“ nennen will, in der That eine Aehnlichkeit mit der Höttinger Breccie. Sie hat sich einst am Westabhange des Chegol-Marzola-Rückens, und zwar offenbar von der Steilwand, über welcher die in der Generalstabs-Karte mit „Maranze“ bezeichnete Stufe sich befindet, in ähnlicher Weise an der Nordseite des Doss S. Rocco herab gebaut, wie in jüngerer Zeit der Bergsturz von Castelier an der Südseite desselben. Heute sind nur mehr spärliche Reste der einst, wie es scheint, ausgedehnten und mächtigen Ablagerung vorhanden. Am bedeutendsten sind dieselben am Hügel, der die Villa Rossi trägt, und unterhalb derselben gegen die Strasse nach Matarello hin beim Weiler Malpensada. Oben bei Villazzano und darüber, sowie jenseits S. Rocco fand ich nur Blöcke der Breccie. Bei Malpensada und an der Villa Rossi fallen die mächtigen Bänke gegen das Etschthal flach ab. In den Weingärten von Malpensada und besonders gut an der Steilwand im Garten SO von der Villa ist die Grenze gegen den liegenden rothen Sandstein gut zu sehen; auch hier, wie dies von der Höttinger Breccie bekannt ist, gehen die Liegendschichten durch Aufnahme fremder Gesteinsbrocken in die Breccie über, doch ist, von einiger Entfernung aus gesehen, die Grenze sehr deutlich. Die Breccie besteht der Hauptmasse nach aus eckigen oder kantengerundeten Bruchstücken des Maranzarückens nebst fremdem Material; letzteres in Geröllform. Die Bedeutung der Breccie in glazialgeologischer Hinsicht hat Damian bereits ausführlich hervorgehoben.

Eine ähnliche, jedoch viel ausgedehntere und in Hinsicht auf glaziale Fragen sehr wichtige Bildung liegt zwischen Riva und Arco bei der Ortschaft Varone. Bei Riva fällt die Rocchetta in Steilwänden zur Ebene ab; dieselben setzen sich nördlich bis Pranzo fort. Hier hat der Bach von Varone in tiefer Schlucht sich eingenagt und stürzt sodann in prächtigem Wasserfalle über die noch nicht durchsägten Felsen herab. Jenseits, hoch oben, liegt malerisch das Schloss Tenno. Von da wendet sich das Steilgehänge im Bogen gegen Osten und endet bei Arco. (Hier oberhalb der Steinbrüche auf den gegen Süd fallenden Schichtflächen prächtige Gletscherschliffe.) In der Concavität dieses Bogens zeigt sich im Terrain ein Vorsprung; auf demselben liegen Gavazzo und Bologna, an seinem Fusse in die Ebene vorgeschoben der kleine Hügel von Ceole. S. Bartolomeo genannt. Dieser Vorsprung ist in der colorirten Karte der geolog. Reichsanstalt als zum nördlich folgenden Grundgebirge gehörig aufgefasst und colorirt (Eocän und Scaglia). Lepsius verzeichnet hier Miocän mit Gletscherschuttdecke. In Wirklichkeit jedoch ist dieser Vorsprung der Rest eines grossen conglomerirten Schuttkegels vom Rande der bei Tenno endigenden Balinomulde in die Ebene Riva-Arco herab. Ich will in der Folge diese Ablagerung kurz als Varone-Conglomerat bezeichnen. Südwestlich ist dieser Rest begrenzt durch die Schlucht, welche nördlich von Schloss Tenno gegen Varone herabzieht, nordöstlich durch eine Furche von dem Rücken S. Pietro gegen Varignano. Die Spitze des Kegels ist nicht erhalten, der Weg von Tenno nach Varignano zieht noch an den Steilwänden des Grundgebirges hin: unterhalb dieses Weges über Bologna hinab bis zur Ebene liegen die Bänke des Conglomerats thalwärts geneigt. Es besteht der Hauptmasse nach aus den Gesteinen der umliegenden Gebirge, denen fremde in erheblicher Menge zugemischt sind. Wenn erstere vorherrschen, kann man das Gestein eher eine Breccie nennen, die ebenfalls grosse Aehnlichkeit mit der Höttinger Breccie hat. Das fremde Material ist gerundet. Unter dem letzteren fällt vor allem der Tonalit auf. Bei Ceole, östl. von Gavazzo, ist das Liegende gut aufgeschlossen; hier überlagert das Conglomerat einen blauen, ungeschichteten, sehr mächtigen Lehm, der da und dort jedoch sehr spärlich, kleine polirte, aber nicht geritzte Geschiebe führt. Der Aufschluss erinnert lebhaft an die öfter beschriebene Tegelgrube oberhalb Hötting bei Innsbruck. Nach der Angabe der Bewohner der Gegend fände man überall unter dem „scaramuzzo“ genannten Conglomerate den Lehm. In der That stösst man wieder auf denselben oberhalb Varignano, wo Quellen die Grenze des Conglomerats gegen diesen Lehm begleiten. Merkwürdig ist die Beziehung dieses Conglomerats zu dem weissen Sandstein des Hügels bei Ceole, der unter dem Namen „pietra morta“ in der Gegend allenthalben als sehr geschätzter Baustein verwendet wird. Lepsius, „Das westliche Südtirol“, Berlin 1878, S. 263, sagt über unser Gebiet: „Die vorgeschobene Terrasse zwischen Bologna und Varignano ist miocäner Sandstein und Thon, bedeckt mit Glazialschutt: unten am Südbahng gegen das Kloster Madonna delle Grazie sind grosse Steinbrüche, deren Sandsteine Riva und die Umgegend mit dem vorzüglichsten Baustein versehen. Es sind unten die hellen weissen Sandsteine etwas

grobkörniger, enthalten häufig Striche von Geröllen, meist Jurakalke; gegen oben werden sie sehr feinkörnig, thon- und kalkreich; im Ganzen sind sie in den Steinbrüchen 50' hoch aufgeschlossen. Die Bänke liegen horizontal. Oben auf dem Sandstein findet man aufgelagert einen fetten blauen Thon, an 20' mächtig, aus dem gute Ziegel gebrannt werden. Leider sah ich weder in den Sandsteinen, noch in den Thonen Versteinerungen, doch sind diese Schichten der Lagerung nach offenbar die Fortsetzung der Sandsteine am Mte. Brione.

Die Oberfläche der Terrasse ist überschüttet mit hohem Gletscherschutt: Sand und Gerölle bedecken unmittelbar jenen Tertiärthon und dehnen sich aus bis an die dahinter aufsteigende Scaglia“.

Zunächst sind einige Richtigstellungen nothwendig. Wie oben bereits ausgeführt wurde, ist die vorgeschobene Terrasse (ein Name übrigens, der den Rücken von Cologna nicht richtig bezeichnet) nicht miocäner Sandstein, sondern ein Conglomerat. Der weisse Sandstein von S. Bartolomeo ist fast ganz frei von Geröllen und wird, soweit man Einsicht hat, unvermittelt vom Conglomerat überlagert (nur an einer kleinen Stelle an der Nordseite des Hügels ist eine schwächliche Zwischenlage von gelbem Lehm bemerkbar). An einem Steinbruche nördlich vom Hügel dagegen sind schon in tieferem Niveau im Sandstein Geröll-Lagen: sie nehmen rasch nach oben überhand und führen hier ganz allmählig zum Conglomerat über. Auch die Geröll-Lagen im Sandsteine führen Tonalit! Dass der blaue Lehm über dem Sandstein liegt, ist, heute wenigstens, nicht unmittelbar zu sehen; beide Aufschlüsse sind local getrennt. Der weisse Sandstein findet sich auch am Westfusse des Mte. Brione, aber er liegt discordant, fast söhlig, auf dem unter 15° nach West fallenden grauen Miocän-Mergel des Berges. Auch hier wird er abgebaut. Der Thon von Ceole wird nicht unmittelbar von Glazialschutt, sondern von dem Conglomerat überlagert, letzteres baut den ganzen Rücken von Cologna auf, jüngerer Glazialschutt liegt spärlich darüber. Weisse Mergellagen im Sandstein des S. Bartolomeo-Hügels sind intensiv gefältelt. Aus dem Ganzen geht hervor, dass die „pietra morta“ von S. Bartolomeo und vom Westfusse des Mte. Brione viel mehr Beziehungen hat zum diluvialen Varone-Conglomerat als zum Tertiär des Mte. Brione, ohne dass es bis jetzt möglich wäre, Sichereres darüber zu sagen. Ich sage zum diluvialen, weil das Varone-Conglomerat sicher jünger ist als das Tertiär in dieser Gegend. Letzteres hat an den tektonischen Störungen der Alpenerhebung theilgenommen und hat sich sicher vor der heutigen Thalbildung abgelagert. Das Conglomerat hat sich nach dieser gebildet, es ist ein Schuttkegel, der sich von der Balino-Mulde über die Steilböschung herab in die Ebene gebaut hat. Nun führt dieser Schutt erratisches Material des Adamellostockes, welches aus der Stenico-Mulde über den Sattel von Balino kaum anders als durch Eis transportirt worden sein kann. Das Conglomerat steht also mit einer diluvialen Vergletscherung in einem genetischen Zusammenhange und hat sich entweder während oder nach einer solchen gebildet. Dass diese Vergletscherung nicht die letzte gewesen sein kann, deren Producte über dem Conglomerat und besonders mächtig oben am Lago di Tenno liegen, geht aus der oben beschriebenen petrographischen

Beschaffenheit und der Lagerung des Conglomerats hervor. Zur Zeit der Anhäufung der Moränen von Tenno war der Varone-Schuttkegel bereits vorhanden, verfestigt und erodirt. Dies beweist die Ueberlagerung des jungen glazialen Materials auf dem abgestutzten Kegel bei Tenno, sowie die harmonisch mit der Umgebung über das Conglomerat hinwegziehenden Rundbuckelformen. Das Varone-Conglomerat reiht sich somit ebenfalls an die bereits zahlreich aufgefundenen Beweise einer wiederholten Vergletscherung der Alpen an.

Reste eines tonalitführenden Conglomerats, das ebenfalls älter als die Sedimente der letzten Vergletscherung ist, findet man auch im Val di Ledro in der Nähe von Biacesa. Hier blicken nahe an der Strasse grosse Conglomeratblöcke (oder anstehendes Conglomerat?) aus dem jungen Glazialschutt, der durch gekritzte Geschiebe gut als solcher gekennzeichnet ist. Auch die mächtigen Glazialschuttmassen östlich vom Ledro-See, die über die cascadenförmig zwischen Molina und Pre ausgebreiteten mächtigen Kalksintermassen liegen, führen Conglomeratblöcke und Gerölle in Menge. Es sind somit in Südtirol Reste älterer glazialer Ablagerungen in Form von Conglomeraten und Breccien ebenso verbreitet, wie in Nordtirol, und ich kann auf die Südtiroler Diluvialgebilde, so weit ich sie heute kenne, dieselbe Gliederung anwenden, die sich im Imtholgebiet ergeben hat<sup>1)</sup>. Die Gruppe A umfasst die postglazialen Ablagerungen, welche ohne scharfe Grenze in die alluvialen Gebilde der Gegenwart übergehen, die Gruppe B jene der letzten Vergletscherung und die Gruppe C Bildungen einer älteren Vergletscherung oder interglazialer Zeit.

### Literatur-Notizen.

**M. Neumayr.** Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der Bivalven. Aus den hinterlassenen Schriften des Prof. M. Neumayr. C. M. k. Akad., mit einem Vorworte von E. Suess W. M. k. Akad., Denkschriften der k. Akad. d. Wissensch., Band LVIII, pag. 701, Wien 1891.

In der vorliegenden, leider unvollendeten Arbeit, welche man wohl als Fortsetzung der Stämme des Thierreiches betrachten darf, unternimmt es der Verf., gestützt auf das eingehendste Studium der Bivalven und der einschlägigen Literatur, eine naturgemässe, auf die morphologischen Eigenschaften begründete Eintheilung der Bivalven durchzuführen und uns damit auch zugleich mit ihrer Stammesgeschichte bekannt zu machen.

Im einleitenden Theile bespricht der Verf. einige, bisher vorgeschlagene Classificationsversuche, „um durch Betrachtung derselben den Werth der ihnen zu Grunde liegenden Merkmale kennen zu lernen“. Der Standpunkt, „aus einer erschöpfenden Kenntniss der Anatomie und Entwicklungsgeschichte die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse abzuleiten“, wäre wohl der richtige, allein, da man sich bisher darauf beschränkte, nur einige ganz grobe, äusserliche Merkmale zu beachten, so ist nicht der mindeste Grund für die Annahme vorhanden, diesem irgend eine grössere Bedeutung einzuräumen, als etwa dem Typus der Schlossbildung. Die Eintheilung der Muscheln in zwei Hauptgruppen je nach dem Vorkommen oder Fehlen von Siphonen, oder einer Mantelbucht, ist aus mancherlei Gründen zu verwerfen. Von viel grösserem Werth ist die Eintheilung in Dimyariier (Homomyariier) und Anisomyariier (Monomyariier, Heteromyariier) nach den durch

<sup>1)</sup> Vergl. Jahrb. d. geol. R.-A. 1890, pag.