

Ueber
petrefactenreiche exotische Jurablöcke im Flysch
des Sihlthals und Toggenburgs

von
Isidor Bachmann.

(Hiezu 3 Profile.)

Seit einer Reihe von Jahren werden dem zürcher'schen Museum von dem Petrefactensammler Reichmuth in Waag bei Einsiedeln (Schwyz) neben den im Sihlthal so häufigen cretacischen und eocänen Versteinerungen solche überbracht, welche der Juraformation angehören und dort im Gebiete des Flysches aus losen Blöcken herausgeschlagen wurden. Es finden sich darunter theils eine Zahl interessanter Ueberreste, andertheils sind dieselben in eigenthümlichen, zum Theil ganz fremdartigen Gesteinen, die hier vor Allem unerwartet auftreten, enthalten, so dass diese merkwürdige Thatsache über den engen Kreis unserer Sammlung hinaus bekannt zu werden verdient.

Die bis zur Stunde in solchen Blöcken entdeckten Versteinerungen ordnen sich dem Lias, braunen und weissen Jura unter und die betreffenden Vorkommnisse sind auch in besondern petrographisch verschiedenen Gesteinsarten eingeschlossen. Um eine möglichst richtige Vorstellung von dem ganzen Sachverhalt geben zu können, scheint es daher am passendsten, der Aufzählung der zusammengehörenden Petrefacten-

gruppen jeweilen eine kurze Beschreibung der Gesteine, aus denen sie stammen, vorzuschicken und sodann zum Schlusse der kurzen Notiz noch einige Bemerkungen über die eigentliche Natur des Vorkommens anzureihen.

Im Allgemeinen lassen sich die Gesteine als Châtelkalk, Crinoidenbreccie mit Eisenoolith, Liaskalk und oolithischer Kalkstein auseinander halten. Jedes derselben vertritt gewissermassen einen bestimmten geologischen Horizont, wie aus den darin enthaltenen Petrefacten hervorgeht.

1. Châtelkalk.

Zuerst wurde im Tobel des Stöckweidbaches, westlich von Yberg, ein Block dichten hellgrauen eckig brechenden ziemlich spröden Kalksteins gefunden, der petrographisch und nach seinen organischen Einschlüssen die grösste Aehnlichkeit zeigt mit dem oxfordischen Kalk der Voirons, südlich vom Genfersee, und der Stockhornkette. Nach einer der petrefactenreichern Localitäten bei Châtel S. Denys (Freiburg) erhielt das Gestein von Professor Studer den Namen Châtelkalk. Die Farbe dieses für die Bereicherung unserer Sammlung wichtigen Blockes ist im Allgemeinen etwas dunkler als beim typischen Châtelkalk. Dieser einzige Unterschied verdient indessen um so weniger Berücksichtigung, als sich damit auch andere heller gefärbte Abänderungen vorfinden, welche mit dem eigentlichen Oxfordkalk von St-Denys vollständigst übereinstimmen. Die Oberfläche des Steinstückes scheint nach einigen der vorliegenden Fragmente wie bei einem Rollstein abgerieben gewesen zu sein.

Aus diesem einzigen Blocke konnten trotz seiner

unbedeutenden Grösse — der grösste Durchmesser desselben betrug etwa 4 Fuss — folgende Cephalopodenspezies zum Theil in zahlreichen Exemplaren gewonnen werden ¹⁾).

**Aptychus laevis* H. v. M.

* " *lamellosus* Park.

**Ammonites Adelaë* d'Orb.

d'Orb. Pal. Fr. Jur. Céph. pl. 183 (Oxfordien infér.)

Ammonites sp. vergl. *A. ptychoicus?* der nächsten Petrefactenliste.

**Ammonites Babeanus* d'Orb.

l. c. pl. 181, f. 1, 2, 5 (Oxfordien).

Unter 30 hierher gerechneten vollständigen meist gut, wenn auch ohne Schale erhaltenen Stücken von allen Grössen zwischen 1½'' bis 9'' Durchmesser zeigen sich einige, die dem *A. bispinosus* Zieten (Verst. Würtemb. t. 16, f. 4) nahe kommen, indem die Mundöffnung oval, höher als breit, wird. Diesen Formen scheint auch *A. longispinus* Sow. (d'Orb. pl. 209 Kimmeridgien) ähnlich. Die Loben der vorliegenden Exemplare stimmen aber mit denen des *A. Babeanus* überein und die besterhaltenen Stücke besitzen deutlich die seitlichen Rippen, die an beiden Enden in Knoten vorragen.

**Ammonites Altenensis* d'Orb.

d'Orb. pl. 204 (Corallien).

Zwei grosse, fast 3 Zoll Durchmesser zeigende Individuen mit erhaltenen Knoten und selbst Schalenfragmenten lassen sich nach den Loben leicht von dem verwandten, aber ausserdem durch weniger zahl-

*) Die mit einem Sternchen bezeichneten Arten finden sich auch im Châtelkalk.

reiche und gröbere Knoten verschiedener *A. Lallierianus* d'Orb. abtrennen.

**Ammonites* sp. n.

Comprimirte, doppelt so hohe als breite, stark involute Windungen mit breiten wulstigen geraden Rippen, die sich auf der Höhe des schmalen Rückens zu groben Stacheln erheben. Diese Art findet sich nach einem in der hiesigen Sammlung aufbewahrten Stücke auch bei Châtel St-Denys.

Ammonites sp. indet.

Ein abgeriebenes hochmündiges Individuum, vielleicht einem grossen *A. flexuosus* angehörig.

**Ammonites Cymodoce* d'Orb.

d'Orb. pl. 202 (Corallien).

**Ammonites biplex* Sow.

A. biplex Quenstedt, Cephalopod. p. 163; t. 12, f. 6 und 7. — Jura t. 73, f. 18. d'Orb. Jur. pl. 192, f. 1 und 2.

Ausser der vorigen, besonders durch Ein deutliches Stück repräsentirten Art, enthielt unser Block noch 20 andere planulate Ammoniten, von denen einige über 8'' Durchmesser besitzen. Ich fasse dieselben nach Quenstedt zusammen als *A. biplex* Sow., obgleich man gegenwärtig über den wahren Typus dieser Art nicht ganz im Reinen zu sein scheint und nach Sowerby's Abbildung (M. C. t. 293, f. 1 und 2) der Name eher auf die geradrippigen Formen des Callovien bezogen werden muss. Es sind ganz dieselben feinen und grobrippigen Gestalten, mit fast viereckiger, höher als breiter oder mehr gerundeter Mundöffnung, mit auf der Höhe der Windungen einfach gegabelten etwas nach vorn geneigten Rippen, wie sie im untersten weissen Jura, den Birmensdorfschichten, in den ent-

sprechenden Schichten der Alpen und im Châtelkalk uns so zahlreich entgegnetreten. Exemplare von mittlerer Grösse (4") zeigen viel Aehnlichkeit mit *A. Eupalus* d'Orb. pl. 217 (Kimmeridgien), dessen Vorkommen im Châtelkalk Brunner¹⁾ anführt. Allein dieser soll im Alter glatt werden, während Stücke von entsprechender Grösse aus unserer Reihe noch starke seitliche wulstige Rippen besitzen, die dann über den Rücken in mehr als zwei Gabeläste ausstrahlen. Es scheinen also unsere ausgewachsenen Individuen sich wesentlich zu unterscheiden. Dieselben zeigen auch sehr schön, wie in der Jugend regelmässig buplicate Schalen im Alter triplicat werden. — In Bezug auf die oben zur Vergleichung citirte Figur d'Orbignys ist nur noch zu bemerken, dass bei den vorliegenden Exemplaren die von ihm angedeuteten Einschnürungen nicht vorkommen.

Aus den Etagenangaben, die den aufgeführten Species beigelegt wurden, ergibt sich für unsern Block dieselbe Vermischung von anderwärts getrennt vorkommenden Arten, wie Brunner in der citirten Abhandlung sie auch für den eigentlichen Châtelkalk gefunden hat. Es wird diess im vorliegenden Falle um so auffallender, als wir nicht eine Petrefactenliste aus der ganzen bedeutenden Mächtigkeit des oxfordischen Kalkes der Westschweiz vor uns haben, da sämtliche Arten eben aus einem einzigen Blocke stammen. Von den für den Châtelkalk charakteristischen Speziez fehlt nur noch *Ammonites tortisulcatus* d'Orb., der bei St-Denys und südlich vom

¹⁾ Brunner, Stockhorn, Denkschr. Schw. naturf. Ges. 1857. Bd XV p. 14.

Genfersee häufig ist, nach der Zahl von Stücken in dem hiesigen Museum. Nichts desto weniger erhellt aus dem obigen Verzeichniss die vollständigste Identität unseres Jurakalkes im Flysch mit dem Châtelkalke, auch paläontologisch, wie dieselbe schon petregraphisch gefunden wurde.

Neben den aufgezählten Arten lieferte der Block nur noch ein Kronstück von *Eugeniocrinus*. Aus andern Stücken desselben Gesteins liegen noch vor:

**Belemnites Sauvanai* d'Orb.

d'Orb. pl. 21, f. 1 — 10.

Aptychus lamellosus Park., und einige andere Formen aus der Gruppe der *Imbricati*.

Ganz ähnliche, nur etwas dunklere Jurakalke fand Herr Escher von der Linth im Flysche des Toggenburg ob Grabs am sog. Stein unter eigenthümlichen Verhältnissen, die später auseinander gesetzt werden. Der unermüdliche Forscher sammelte aus denselben eine Menge von Versteinerungen, die aber mit wenigen Ausnahmen leider bloss in Bruchstücken erhalten sind, so dass nur die folgenden näher bestimmt werden konnten:

Eugeniocrinus sp. Fragment.

Terebratula aliena Oppel.

Oppel, *Brachiop. des unt. Lias* in *Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch.* 1861 p. 540 (Anmerkung). — *T. nucleata* Suess, *Brachiop. der Stramberger-Schichten* in von Hauer, *Beiträge zur Paläontogr. Oestr.* I, 2. 1858; p. 33, t. 3, f. 12.

9 Exemplare zum Theil vollständig erhalten.

Es ist gewiss höchst interessant, dieser bisher nur aus Mähren in den Stramberger-Schichten der österreichischen Geologen bekannten Art auch bei uns

zu begegnen und unsere specielle Ueberraschung muss um so freudiger sein, als sie dort zu Koniakau in einem dem unserigen ganz analog auftretenden Gestein gefunden ward, worauf wir unten zurückkommen werden. — Die Uebereinstimmung mit der angeführten Abbildung ist unzweifelhaft, nur scheinen grössere Exemplare verhältnissmässig etwas breiter.

Pecten sp. n.

Eine kleine 7^{'''} lange, rundliche, mit zierlichen concentrischen Runzeln versehene neue Art in 2 Exemplaren.

Inoceramus sp. indet.

Eine unvollständige Klappe einer kleinen Art.

Ammonites biplex (Sow.) Quenst.

Wenige Fragmente derselben Formen, wie sie oben aus dem Sihlthal beschrieben wurden.

Ammonites Adalae d'Orb.

Das Vorkommen unvollständiger Individuen, bei denen aber die Schale erhalten ist, garantirt gewissermassen für die Richtigkeit der Bestimmung derselben Art aus dem Châtelkalk des Sihlthals, welche sich auf einen blossen Steinkern gründete.

Ammonites sp. indet.

Bruchstücke einer Windung eines grossen Heterophyllen mit ausgezeichneter Streifung, ähnlich von Hauer, Heterophyllen Oestreichs, 1854; t. 4, f. 7 (A. Partschi Stur — Hierlatz-Schichten). Es hat aber unsere Art mehr als die dreifachen Dimensionen der verglichenen besessen.

Ammonites ptychicus Quenst.

Quenstedt, Cephalopod. t. 17, f. 12. — Von Hauer, Heterophyllen Oestr. 1854 p. 39.

Elende Fragmente zweier Wohnkammern mit er-

haltenem Mundrand. Da von den Loben Nichts gesehen und nicht entschieden werden kann, ob die charakteristischen Wülste über die Wohnkammer hinaus vorhanden gewesen, so ist eine zuversichtliche Trennung der Stücke von *A. Hommairei* d'Orb. pl. 173 zwar allerdings nicht indicirt und mehr von der Vergesellschaftung abhängig gemacht.

Ammonites sp. (*A. ptychoicus?* Qu.).

Es liegen mir einige vollständigere Exemplare eines heterophyllenartigen involuten dünnschaligen glatten Ammoniten mit ovaler Mundöffnung vor, die ich keiner mir zugänglichen Art anreihen kann. *A. heterophyllus ornati* Quenst. Jura t. 71, f. 17 und 18 mag eine Idee von ihrer Form im Allgemeinen geben, nur scheinen meine Stücke etwas rascher anzuwachsen, so dass *A. Lipoldi* v. Hauer l. c. t. 3, f. 8 und 9 (Hierlatz-Schichten) die Umrisse noch besser vergegenwärtigt. An Steinkernen sind keine Einschnürungen zu bemerken. Obgleich sich die Lobenzeichnung leider nicht darstellen lässt, so ist mir dennoch wahrscheinlich, dass die betreffenden Stücke noch zu der vorigen Art gehören. Eines derselben zeigt in der Nabelgegend auf der Schale eine schwache Fältelung. Von diesen Formen ist ein kleines $\frac{3}{4}$ " grosses Ammonitchen aus dem Châtelkalkblock im Sihlthal nicht zu unterscheiden. — Ob ein anderes Fragment eines eben so involuten glatten Ammoniten, das aber auf dem leise verbreiterten Rücken eine eigenthümliche wellige Faltung der Schale zeigt, ebenfalls hieher rangire, vermag ich nicht zu entscheiden.

Aptychus laevis H. v. M.

Aptychus lamellosus Park.

Imbricate Aptychen bilden das Hauptcontingent

in der Masse aus dem Toggenburg vorhandener Versteinerungen. Selten ist aber die Schale erhalten und es bleibt für die blossen Steinkerne kein anderer Ausweg, als sie unter dem vulgären Namen zusammenzufassen, dessen Typen auch wirklich vorhanden sind. Es ist nämlich sehr möglich, dass sich unter einem vollständigen Materiale mit den von Güembel (Geologie der bayerischen Alpen) aus dem obern Jura beschriebenen neuen Arten identische herausfinden liessen.

Dieser Aptychenreichthum, *Am. biplex*, *A. Adalae* überzeugen uns im Vereine mit der grossen petrographischen Uebereinstimmung, dass der Jurakalk im Flysche des Toggenburg ebenfalls zum Châtelkalk gehöre.

Die weiter zu untersuchenden Gesteine finden sich im Sihlthal getrennt von dem Châtelkalk im sog. Gschwänd.

2. Crinoidenbreccie.

Die bisher aufgefundenen Petrefacten des braunen Jura sind in einem eigenthümlichen schönen Trümmergestein enthalten. Es ist diess eine rothe Crinoidenbreccie, d. h. ein körniger Kalkstein, der aus Zertrümmerung unzähliger Crinoiden-, Echiniten-, Belemniten- und anderer Schalenreste entstand. Die rothe Farbe rührt von einem bedeutenden Eisenreichthum der Niederschläge her, welcher zum Theil selbst in roher unvollständiger Oolithbildung auftritt. Durch Verwitterung und Wasseraufnahme dieses Eisenoxyds entstehen die nicht selten vorkommenden gelben Flecken. Ausserdem beobachtet man in dem Gestein hin und wieder ein Quarzkörnchen und weisse Glim-

merschüppchen. Ein petrographisch leidlich mit dem uns beschäftigenden übereinstimmendes Gestein konnte ich nicht auffinden. Es gibt allerdings in den Alpen eine röthlich gefärbte Breccie, die aber nur sehr untergeordnet in Verbindung mit dem alpinen Eisenoolith zunächst über Herrn Studers Zwischenbildungen vorzukommen scheint, wie am Glärnisch und dem offenbar vom Glärnisch herabgesunkenen Tschudirain in Glarus, der jetzt behufs der Vergrösserung der neuen Stadt abgetragen wird. Allein wie gesagt ist dieses Vorkommen stets ein sehr wenig mächtiges, so dass wir nirgends grössern Geröllen oder Blöcken derartigen Materials begegnen, die uns an einen bestimmten Stammort führen könnten. Ferner kam mir eine ähnliche aber etwas intensiver gefärbte dunklere Breccie zu Gesichte, die vom Crêt de la Limace in der Nähe von Ste-Croix stammen soll. Ohne einen besondern Werth auf die angeführte Aehnlichkeit legen zu wollen, scheint es doch merkwürdig, dass eine verwandte Breccie in der Nähe des oben betrachteten Châtelkalkes sich finden soll. Das geologische Alter derselben kann nach dem kleinen Handstücke nicht beurtheilt werden; zwar gehört sie jedenfalls dem braunen Jura an. Die Crinoidenbreccie aus dem Sihlthal enthält nämlich lauter Petrefacten aus dem untern braunen Jura und zwar sind alle die Arten, welche bekannten sich anschliessen, nach den Angaben des Herrn Professor Oppel nur in der Zone des Ammonites Sauzei aufgefunden worden. Es erübrigt, in Bezug auf die zur Vergleichung gezogene Breccie aus den Alpen zu bemerken, dass dieselbe durchweg einer spätern Stufe in der Bildung des Doggers angehört.

Unter dem hierher gekommenen Materiale findet

sich zunächst eine Zahl von Stücken, die auf ihrer verwitterten Oberfläche eine Unmasse von Gliederstücken von Crinoiden (*Eugeniocrinus*, *Pentacrinus*, *Apiocrinus*), von Seeigelstacheln, Belemniten- und Serpulenfragmenten zeigen, deren Bestimmung aber eine mühevollere und wenig zuverlässige wäre, obgleich das bekannte Alter des Gesteins zum Versuche aufmuntern möchte; es haben nämlich in diesem Brandungs- oder Strandgebilde die organischen Reste immer bedeutend gelitten. Auf jeden Fall aber belehren uns die zahllosen herausgewitterten kleinen Sachen und Bruchstücke, dass die Breccie durch und durch aus ihnen besteht.

Die isolirten und grossentheils bestimmbareren Petrefacten sind meist nicht glänzend erhalten und offenbar von der Breccienbildung bedeutend mitgenommen. Die Kammern der Ammoniten sind mit schönen Kalkspathskalenödem erfüllt oder merkwürdigerweise die innern Windungen voll dichten blaulichgrauen mergeligen Kalkgesteins, während gegen die Mündung hin das Gesteinsmittel aus der übrigen Breccie besteht, so dass die betreffenden Stücke wahrscheinlich anfänglich in einem andern Grunde lagen.

Es fanden sich folgende Arten:

Terebratula sp.

Pleurotomaria sp.

Eine Art aus der Gruppe der *Pl. conoidea*. Da bloss Steinkerne vorliegen, so ist eine spezifische Bestimmung nicht rathsam. Sie steht nach ihrem allgemeinen Umriss und der spitzconischen Form am nächsten der *Pl. subelongata* d'Orb. *Jurass. pl.* 383, f. 8–10, scheint indessen einen Nabel zu besitzen.

Turbo sp. n.

Zahlreiche Exemplare einer vielleicht zur Gattung *Purpurina* d'Orb. gehörigen Schnecke. Theilweise mit Schale und Oberflächenskulptur erhaltene Stücke zeigen grosse Aehnlichkeit mit *Turbo capitaneus*, wie ihn d'Orbigny Jur. pl. 329, f. 7 und 8 abbildet. Sie unterscheiden sich aber durch bedeutendere Grösse, obgleich d'Orbigny's Figur schon ungewöhnlich erscheint, durch stärkere Knotenreihen und mehr gerundete, nicht verlängerte Knoten auf denselben und endlich durch rundere Umgänge. Es scheint diese Art an dem Strande, wo sich unsere Breccie gebildet haben mag, sehr häufig gewesen zu sein, indem über ein Dutzend brauchbare Individuen vorliegen.

Ammonites Gervillei Sow.

A. *Brongniarti* d'Orb. pl. 137 (non Sow). Eine grosse vollständige Schale von $7\frac{1}{4}$ " Durchmesser mit erhaltener Mundöffnung.

Ammonites Bayleanus Oppel.

Oppel, Juraformation p. 377. *Amm. Humphriesianus* d'Orb. pars Jur. Céph. pl. 133.

Ein Exemplar.

Ammonites sp.

Zwei defecte Stücke einer Art aus der Gruppe der *Fimbriati* erlauben keine genauere Bestimmung; am nächsten stehen sie dem *A. pygmaeus* d'Orb. pl. 129, f. 12 und 13 aus dem Unteroolith. Das eine Individuum indessen mit vorhandener Mundöffnung besitzt einen Durchmesser von 2 Zoll.

Ammonites taticus Pusch.

d'Orbigny, Pal. Fr. Jurass. Céph. p. 489, pl. 180.
— Von Hauer, *Heterophyllen Oestreichs* 1854 p. 27.

4 Exemplare, davon 3 sehr gut, wenn auch ohne

Schale erhalten. Zu den bisher bekannten zahlreichen Fundorten der so weit verbreiteten und so lange aushaltenden Art diese neue Localität zufügen zu können, ist um so interessanter, als sie sich hier in so entscheidender Gesellschaft findet.

Ammonites Sowerbyi Miller.

Sowerby, M. C. t. 213; d'Orb. pl. 119. Zwei Stücke, das eine sehr gut und mit allen seinen auszeichnenden Merkmalen erhalten.

Ammonites jugosus Sow.

Mehrere etwas abgeriebene Exemplare von verschiedener Grösse und eine sehr schöne über 1" hohe Wohnkammer können nach einlässlicher Vergleichung mit solchen von S. Maixent (Deux-Sèvres) zuverlässig zu der angeführten Art gerechnet werden.

Nautilus sp. Ein Bruchstück.

Belemnites Blainvillei Voltz.

Fragment, mit excentrischer Alecolenspitze. (Karl Mayer's Best.)

Sphenodus Ag.

Zwei scharfrandige Haiﬂischzähne ohne Wurzeln.

Ammonites Sowerbyi, *jugosus*, *Gervillei*, *Bayleanus* finden sich anderswo stets vergesellschaftet. Es ist daher frappant, denselben auch zusammen zu begegnen in einem Gestein, dessen Herkunft für uns noch vollständig im Dunkeln ist.

3. Liaskalk.

Gewöhnlich wird der Ausdruck Liaskalk für die Gesteine des sog. Gryphiten- oder Arietenkalkes angewandt und hat insofern im geologischen Sprachgebrauch eine bestimmte Bedeutung. Im gegenwärtigen Falle benutze ich denselben für einen dunkelgrauen

dichten bis feinkörnigen brecciösen Kalk, der zwar manchen Gryphitenkalken im Jura ähnelt, indess doch mit keinem mir bekannten genau übereinstimmt und ausserdem die organischen Einschlüsse einer tiefern Zone des Sinemurien, nämlich solche des Planorbis-bettes, enthält. Nahe steht dieser sog. Liaskalk dem Arietenkalk des Stockhorngebirgs, z. B. von der Blumisteinallmend; die auffallendste Aehnlichkeit aber herrscht zwischen ihm und dem Kalke der Pilonotusbank Quenstedts von Bebenhausen bei Tübingen. An die angegebenen Vergleichen brauchen sich indessen vorläufig keine Speculationen zu knüpfen; sie sollen nur dazu dienen, an bekanntern Beispielen die Natur des Gesteins nachzuweisen.

Die aus diesem Gestein gewonnenen Petrefacten sind, wenn auch meist Steinkerne, doch ziemlich gut erhalten; auch in dieser Beziehung überrascht die grösste Aehnlichkeit mit den Vorkommnissen von Bebenhausen. Es sind folgende:

Ostrea sublamellosa? M.

Steinkerne der grossen Klappe einer dünnschaligen Gryphaeen ähnlichen Auster.

Pecten dispar Terquem.

Mém. Soc. Géol. France. 2^me Série, V. p. 323 pl. 23 f. 6.

8 Exemplare. Die Bestimmung dieser Species ist insofern etwas fraglich, als die Schale nie erhalten ist. Auf den ersten Blick wird man an den bekannten *P. textorius* Sehl. erinnert; es sind aber die Klappen runder und grösser, wie auch grösser als die angezogene Abbildung.

Lima tuberculata Terquem.

l. l. p. 321; t. 23, f. 3.

Diese schöne und leicht kenntliche Art, deren Bestimmung ganz sicher steht, auch bei uns aufzufinden, ist um so wichtiger, als sie ein Repräsentant, der später so häufigen *Lima pectiniformis* genannt werden kann.

Lima punctata Sow.

Sowerby. M. C. t. 113, f. 1 und 2, — Zieten, Verstein. Würt. t. 51, f. 3 und t. 50, f. 4 (*Plagiostoma semicircularis*). — Oppel, Juraformation p. 100. — Quenstedt, Jura p. 46; t. 4, f. 1.

Ein vollständiger Steinkern und mehrere Schalenfragmente dieser *Lima gigantea* sehr ähnlichen Art konnten besonders durch Vergleichung mit Originalstücken aus der Planorbis- und Angulatuszone von Lime Regis (Dorsetshire) und Valognes (Manche) bestimmt werden.

Arcomya sp. n.

Ein gut erhaltenes Stück mit theilweise noch vorhandener dünner Schale weicht von den bekannten Arten des Lias durch bedeutendere Dicke, stärkere Wirbel und den Umriss der Schale ab und gehört wahrscheinlich einer noch unbeschriebenen Art an. Auf dem Steinkerne strahlen von den Wirbeln sehr feine und zahlreiche Radialstreifen über die Mitte der Klappen aus.

Pholadomya prima Quenst.

Quenstedt, Jura p. 49; t. 5, f. 2.

Ein vortrefflich stimmendes sehr gut erhaltenes Individuum.

Pleurotomaria sp.

Ein Steinkern, verwandt mit *Pl. similis* Sow. (*Trochus*) aus dem Arietenkalk.

Ammonites Johnstoni Sow.

Sow. M. C. t. 449, f. 1. — *A. torus* d'Orb. pl. 53.
A. psilonotus plicatus Quenst.

Von dieser Schichtbestimmenden Art liegen 7 schöne Exemplare vor, so gut erhalten, wie sie sich in der Schweiz sonst noch nirgends fanden. Es wurden ausserdem von der Art noch in andere Sammlungen verkauft.

4. Oolithischer Kalkstein.

Es ist auffallend, eine Ammonitenspezies, die sonst in denselben Horizont, wie die so eben besprochenen Arten, gehört, in einem verschiedenen Gesteine zu finden. Es ist diess ein dunkler Kalkstein, in dem sich heller gefärbte graue Oolithe ausgeschieden haben. Einen ähnlichen oolithischen Kalkstein im Lias sah ich nur im Gryphitenkalke untergeordnet bei Klingnau am dortigen Eisenbahndurchschnitt mit *Pecten* Hehli d'Orb. Es ist derselbe aber viel heller gefärbt und die Masse neben den Oolithen körnig brecciös. In diesem eigenthümlichen Gestein fand sich nämlich *Ammonites planorbis* Sowerby (M. C. t. 448. — *A. psilonotus laevis* Quenst. Cephalop. t. 3, f. 19) bishin in 2 Exemplaren. Das eine davon besitzt noch die Schale und auf derselben 12 bis 14 zuweilen unterbrochene scharfe Längslinien, ähnlich wie manche Nautili.

Ich finde dieses auffallende Merkmal bei keiner Abbildung, ebenso wenig bei verglichenen Natur-exemplaren anderer Localitäten, angedeutet. Da dieses Stück aber, wie das zweite, im Uebrigen vollkommen mit typischen Exemplaren aus Schwaben übereinstimmt, so führe ich dasselbe ohne anzustehen unter obiger Benennung auf. — Ausser unbestimmbaren Bruchstücken von *Pecten* und einer kleinen *Avicula*

umschliesst dieser Planorbisoolith, der nur in wenigen kleinern Stücken vorliegt, noch ein Exemplar von *Spiriferina rostrata* Schl. sp. var. *pinguis*, Zieten, Verst. Würt. t. 38, f. 5; cfr. Davidson, Mon. III, p. 20, t. 2, f. 7—9.

Neben dieser nicht unbedeutenden Zahl von Petrefacten, die in den beschriebenen Gesteinen enthalten sind, kam mir noch ohne umgebendes Gesteinsmittel eine *Rhynchonella* zu Gesichte, die vielleicht zu *R. varians* Schl. gehört.

Es fragt sich nun, welchen Antheil die bishin petrographisch und nach den organischen Einschlüssen betrachteten Gesteine an dem geologischen Aufbau der Gegenden, wo sie auftreten, nehmen, in welchem Verhältnisse sie zu den übrigen daselbst vorkommenden Niederschlägen stehen. Zur Beantwortung dieser geologisch höchst interessanten Frage will ich versuchen, eine kurze Schilderung des Auftretens dieser Gesteine zu geben. Da ich die geologischen Verhältnisse der betreffenden Gegenden nur im Allgemeinen kenne, so folge ich in Bezug auf diesen speziellen Punkt ganz den freundlichen Mittheilungen des Herrn Professor Escher von der Linth, dem ich auch die zur Erläuterung beigegebenen noch nicht publicirten Profile verdanke.

Yberg und seine Umgebung liegt in jener bekannten Flyschmulde, die sich im Grossen vom Thunersee bis an den Rhein verfolgen lässt. Ihr Nordrand wird gebildet durch die der Molassenagelfluh aufgelagerten Südfallenden Schichten der Kreideformation, deren jüngstes Glied, der Seewerkalk, die zunächst folgenden eocänen Gesteine der Nummulitenétage unterteuft, auf welchen dann als oberstes die Flyschgesteine

liegen. Am Südrande der Mulde treffen wir unter dem Flysch wieder Nummulitenkalk und Seewerkalk mit der übrigen Kreide mit Nordfallender Schichtung. Der nördliche und südliche Schenkel der Mulde entsprechen sich vollkommen, so dass wir durchaus nicht daran zweifeln können, dass die Schichten der Kreideformation unter den eocänen Gebilden zusammenhängend durchgehen. (Vergl. Profil No. I.) Um so auffallender und befremdender ist es daher gewiss, mitten in diesem Gebiete jurassischen Gesteinen vom tiefsten Lias bis zum obern Jura zu begegnen. Ihr Auftreten stellt sich aber in folgender Weise dar:

Wenn man westlich von Yberg längs dem Stöckbach, der sich in dem weichen schiefrigen Material des Flysches ein enges Bett gegraben, das durch Rutsche von beiden Seiten vergrössert wird — wenn man in diesem Flyschobel aufwärts steigt, so sieht man sich auf einmal umgeben von einem Haufwerk von Blöcken des oben als Châtelkalk beschriebenen Gesteins. Grössere und kleinere Brocken desselben liegen durch und übereinander; von anstehenden Felsmassen, von denen die Blöcke stammen könnten, beobachtet man keine Spur.

Ungefähr dasselbe Bild bietet sich dem Beobachter in dem nahen Gschwend dar, nur dass hier Statt des Châtelkalks die Breccie des braunen Jura und die liasischen Gesteine die Rolle übernehmen, den Geologen zu frappiren. Die Blöcke liegen zwar hier nicht so offen da, sondern schauen zerstreut aus dem mit Gras bedeckten Flyschboden der Gschwend genannten Weide hervor. Ganz in der Nähe steht Nummulitenkalk an (Profil No. I).

Es ist nun allerdings auffallend, dass an den bei-

den einander nahen Localitäten die Gesteine getrennt vorkommen. Allein weder an dem einen noch an dem andern Orte lässt sich eine Schichtung oder Etwas, das auf anstehendes Gestein hinwiese, erkennen. Die Dogger- und Liasgesteine liegen auch ohne Ordnung durcheinander und stellen sich dar als Blöcke, die hier offenbar auf sekundärer Lagerstätte uns entgegentreten.

Ein derartiges Vorkommen im Flysch beschränkt sich aber nicht allein auf das Sihlthal. Wir sahen letzten Sommer, auf der geologisch-botanischen Hauptexcursion der Polytechniker, Blöcke derselben rothen Breccie auch im Wäggithal am Ausflusse eines ähnlichen Flyschtobels vereinzelt herumliegen. Einen nähern Stammort derselben aufzusuchen, mussten wir aber damals unterlassen. Das Auftreten einer Masse von Châtelkalk im Flysche des Toggenburgs wurde schon früher erwähnt. Es ist dasselbe von Herrn Escher genau untersucht worden. Er schreibt in seinen Reisenotizen unterm 29. September 1855 darüber Folgendes:

„Nördlich ob Grabs (St. Galler-Rheinthal) fand ich nahe über dem Hause Berglitten am Fusse des 60—70' hohen südlichen Absturzes eines buchenbekrönten Hügels, genannt der Stein, zwar nicht die gesuchten Nummuliten, sondern zu meiner Ueerraschung einen fremdartig aussehenden grauen spröden Kalkstein, der beim Anschlagen oft leicht in Stücke mit ebenen Flächen zerspringt und Terebrateln, Belemniten, Ammoniten, besonders zahlreiche Aptychen enthält, nach welchen das Gestein jurassisch ist. Das Nordgehänge und der Gipfel des Steinhügels sind mit Buchen bewachsen, so dass man nicht sieht, ob

er in seiner ganzen wohl 300 bis 400' (in Ost-West-richtung) betragenden Länge aus einer Masse dieses Gesteins besteht, welches sich hauptsächlich in Blöcken am Südfusse des Hügels findet. Die westliche Ecke des Steins liegt am Rande des nicht bedeutenden felsigen Absturzes, welcher die Kante des Grabser Berg in dieser Gegend bildet. Westlich von dieser Kante liegen grosse Blöcke einer Breccie, bestehend aus kleinern und grössern Brocken obigen Kalkes, welche ein schwärzlicher ganz flyschähnlicher, an weissen Glimmerschüppchen reicher Sandstein verbindet.“

„Diese Breccie,“ schliesst Herr Escher, „liefert, wie ich glaube, hinlänglichen Beweis, dass alle diese Jurapetrefacten enthaltenden Stücke, wie gross und colossal sie auch erscheinen mögen, in Flysch oder überhaupt in eocäner Breccie, d. h. auf sekundärer Lagerstätte liegen.“

Leicht überzeugt man sich auch beim ersten Anblick der betreffenden Kalkstücke, dass die in ihnen enthaltenen Petrefacten schon vor der Umhüllung mit Flyschsandsteinartigem Cement, in dem fragmentarischen Zustand, den sie zeigen, vorhanden gewesen, in Folge der Zertrümmerung eines Muttergesteins, dessen eckige Brocken nun die Hauptmasse einer eigentlichen Breccie bilden.

Zu geologischer Orientirung im Allgemeinen lassen sich diesen Angaben dieselben Bemerkungen, wie bei dem Vorkommen im Sihlthal, beifügen. Der Jurakalk erscheint hier im Flysche derselben Mulde, welche sich vom Wallensee her gegen den Rhein hin zwischen der Kurfürstenkette und dem Sentisgebirge mit seinen Ausläufern allmähig verbreitert und unter die Rhein-

gerölle einschiesst. Am Nordrande der Mulde finden wir am Südfusse des Sentis den Seewerkalk, entsprechend den Nordfallenden obersten Kreideschichten am Südrande der Mulde bei Werdenberg. (Vergl. Profil Nr. II.) Am Wallensee anderseits haben wir sogar den prächtigsten Querschnitt dieser grossen Mulde; wir sehen dort die Kreideschichten zusammenhängend unter Amden (Ammon) durchziehen, sich gegen Süden zur Höhe des Leistkamm und ebenso nördlich zum Rahberg ob Weesen aufbiegen. (Vergl. Profil Nr. III vom Leistkamm zum Gulmen, welcher dem Rahberg entspricht.) Es wird unter diesen Umständen schon a priori kaum möglich, eine andere Erklärung des Auftretens jurassischer Gesteine innerhalb dieser Mulde zu begründen, indem an ein Heraufdringen derselben in solcher Nähe so mächtiger intakter Kreideschichten nicht gedacht werden kann, ohne dass letztere mitaffizirt oder doch wenigstens Spuren derselben mit zu Tage gekommen wären. Ein solches Hervorquetschen älterer Gesteine zwischen jüngern, einen abnormen Schichtenverband kann man sich nur denken auf der Grenze zwischen zwei Formationen, oder innerhalb aufgerissener Gewölbe, wo wir das Zurückbleiben der zur Vervollständigung des Profils fehlenden Glieder durch Ueberschiebungen erklären. Beispiele dieser Art zeigen sich überall in unsern Alpen, die so reich sind an den auffallendsten Verhältnissen.

Man könnte allenfalls versucht sein, diese jurassischen Gesteine als Ueberreste von Jurainseln im Kreidemeere zu betrachten, deren Höhen entweder von den eocänen Niederschlägen nicht vollständig bedeckt, oder durch spätere Denudation uns wieder zugänglich geworden wären. Es stellen sich aber dieser

Vermuthung bedeutende Schwierigkeiten entgegen. Man müsste nämlich offenbar annehmen, dass sich die betreffenden Punkte während der Ablagerung der bis 900' mächtigen Kreideschichten fortwährend gehoben hätten, um nicht schon von den Kreidegesteinen verhüllt zu werden. Solche locale Hebungen sind aber um so unwahrscheinlicher, als man sich fast unwillkürlich gedrungen fühlt, für den Grund der Kreidegewässer eine allmälige Senkung zu postuliren. Mögen sich auch die Gründe für und wider die obige Ansicht in reinen Hypothesen bewegen, so scheint sich doch aus der kurzen Betrachtung zu ergeben, dass man sich mit der Annahme von Inseln in ein sehr complicirtes und unwahrscheinliches System von Hebungen und Senkungen verwickeln würde. Und angenommen, diese jurassischen Gesteine seien insulare, lässt sich fragen, warum denn im Sihlthal unter den durcheinander liegenden Gesteinen des tiefsten Lias und unterm braunen Jura noch keine entschiedenen Andeutungen von mittleren und oberen Dogger, selbst nicht von Arietenkalk, dem sonst so cosmopolitischen Gebilde, sich auffinden liessen. Freilich kann diese Frage als eine müssige Bemerkung erscheinen, indem es eben so zufällig sein kann, dass nur die betreffenden Gesteine bisher sich zeigten und anderseits von den vermissten noch keine Spur; — auffallen muss es aber doch.

Im Grunde ist es aber eigentlich allein der Anblick der grossen Massen dieser fremdartigen Gesteine, welcher derart imponirt, dass man sich sträubt, dieselben nicht für anstehend zu halten. Der Jurakalk im Toggenburg bildet einen kleinen Hügel; der Châtelkalk im Stöckweidbach erscheint als ein mächtiger

Wall zahlloser grosser Blöcke. Dennoch abstrahiren wir im Hinblick auf die oben auseinandergesetzten Verhältnisse der Erscheinung von jedem andern Erklärungsversuche um so lieber, als sich für die gegebene Ansicht bedeutende Analogien aufführen lassen.

Es sind nämlich schon längere Zeit über Vorkommnisse desselben Charakters im Gebiete der Flyschbildungen manche interessante Thatsachen bekannt. Alle aber beziehen sich nur auf Urgesteine, krystallinische Felsarten, die man indessen ebenfalls nie als anstehend betrachtet hat. Ich meine die berühmten Granite des Habkerenthals und des Gurnigels, das Riesenconglomerat am Bolgen bei Sonthofen, die fremdartigen Granit- und Serpentinblöcke im Macigno des parmesanischen Apennins u. s. f., über deren Natur uns die Beobachtungen der Herren Studer, Escher von der Linth, Rütimeyer, Brunner und Güembel gründlich belehren. Dass die Granite im Habkerenthal, die krystallinischen Gesteine am Bolgen rings von Flysch umgeben und in Flysch eingehüllt seien, scheint keinem Zweifel zu unterliegen. Im Gurnigelsandstein haben wir alle Uebergänge von einzelnen Quarz- und Feldspathkörnern bis zu den riesigen Geröllen schönen Granits, welcher das Hauptmaterial zur Bildung dieser Arcose lieferte. Einen ähnlichen Uebergang beobachtete Herr Escher am Stein von Berglitten von der früher erwähnten eigentlichen Kalkbreccie bis zu den grössern Massen compacten Kalks.

Dass unser Vorkommen jurassischer Gesteine im Flysch mit diesem Auftreten von krystallinischen vollständig parallel gehe, erhellt gewissermassen auch aus dem Umstande, dass ähnliche fremdartige krystal-

linische Gesteine in denselben Flyschgebieten, wie die jurassischen, sich zeigen.

Vor Allem erwähne ich hier eines kleinen 2" grossen Stückes einer Granitbreccie, welches Herr Escher direct mit der Kalkbreccie im Toggenburg aufgefunden. Der Granit erscheint in Form eines abgerundeten Gerölles; derselbe ist quarzreich und enthält zwei Feldspäthe, einen milchigen, weniger deutlich krystallinischen (Oligoklas) und einen hellern deutlicher spaltbaren (Orthoklas), braunen und schwarzen Glimmer, sowie Amphibol (syenitischer Granit). Dieses Gerölle ist von einem kalkigen Cement umhüllt, in welchem sich Bröckchen des Chätelkalkähnlichen Gesteins, Quarz- und Kalkspathkörner erkennen lassen. Dieses Cement braust natürlich in Säure sehr stark, während der granitische Kern nur auf feinen Klüften und Spältchen, in welche kohlen-saurer Kalk eindrang, ein Brausen zeigt. Nach gefälligen Mittheilungen des Herrn Professor Kenngott nähert sich dieser amphibolhaltige Granit mehr Typen, die in unsern Alpen nicht repräsentirt sind und mehr dem mittlern und nördlichen Deutschland angehören.

Aus dem Flysche des Sihlthales sodann sind mehrere Blöcke krystallinischer Felsarten bekannt. So fand Herr Escher ungefähr 100 Schritte unter dem Sauerbrunnen westlich von Yberg zwei schwach gerundete 10' lange und 4—5' breite Blöcke eines klein- bis grobkörnigen Granits mit schwarzem Glimmer, welche ihm aus Flyschconglomerat zu stammen schienen. An den grobkörnigen Abänderungen wird neben dem vielen Quarz besonders auch ein grün gefärbter Feldspath deutlich und beweist eine grosse Verwandtschaft mit dem Gurnigelgranit. Stücke wel-

ligen Glimmerschiefers, fast rein aus braunem Glimmer bestehend, gehören wohl ebenfalls dem Flysche an. Fremdartige Gabbro's mit schönem Diallage lagen im Flysche derselben Gegend bei Hesibol und bei der Laucherenhütte.

Ausserdem sah ich in unserer geologischen Sammlung noch von verschiedenen andern Localitäten solche krystallinische Gesteine aus Flysch, als:

1) Granit, kleinkörnig, quarzreich, mit durchsichtigem und milchweissen Feldspath und grünen Glimmerschüppchen. Der letztere grüne Gemengtheil gibt dem Granit einen Habitus, welcher an die bekannten Bündtnergranite vom Julier und der Albula erinnert; damit identisch erscheint er aber nicht. Es stammt derselbe von einem ziemlich abgerundeten circa 1 Kubikfuss haltenden Stück, das in schieferthonartigem steil Südfallendem eocänem Gestein bei dem mittleren Staffel von Ramin (Unterthal, östlich ob Elm, Glarus) eingebacken war. In dem umhüllenden Gestein sind kleinere Bruchstücke dieses Granits und Quarzkörner vorhanden, welche sich in dem feinkörnigen schwarzen Schieferthon ganz eigenthümlich ausnehmen.

2) Granit von einem kopfgrossen Geschiebe im Flybach, östlich von Weesen, wohl ebenfalls aus Flysch. Derselbe zeigt zwei Feldspäthe, einen fleischrothen und weissen (Orthoklas und Oligoklas), nur braunen Magnesiaglimmer, und ist demnach ein eigentlicher Granit. In der That lässt er sich von dem ebenfalls dieser Gruppe angehörigen Habkerengranit nicht unterscheiden, ausser durch mehr glashellen Quarz, welcher bei letzterem meist etwas gelblich ist.

3) Granit, sehr quarzreich mit weissem Feldspath, von einem kugeligen Stück in dunkelgrauem (eocänem)

Mergelschiefer gegenüber dem Schulhaus von Wildhaus, nahe am Ausfluss des Federlitobels.

4) Granit von einem etwas stark verwitterten mindestens 50' Oberfläche haltenden Blocke am Wege von Ammon zu den Streichbodenhütten, ungefähr 40' unter der Alpgrenze (1300 Met. ü. M.). Dieser Block schien Herrn Escher ebenfalls eher aus Flysch zu stammen, als ein alpiner Fündling zu sein.

5) Gneissartiges Gestein, welches als eckige Stücke im Gesteinsschutt schwarzen Mergelschiefers zwischen 2 Nummulitenkalklagen am Fusse der Kurfürsten gegenüber von Wildhaus vorkommt.

Die 3 letzten Vorkommnisse stammen alle aus dem Flysch derselben Mulde, in welcher der Berglittenfels liegt.

Den Quarz dieser krystallinischen Gesteine finden wir überall in den grobkörnigen Sandsteinen der eocänen Schichten, z. B. an der Fähnern. Auf dieselbe Weise erklärt sich gewiss auch am leichtesten der Reichthum von Glimmerschüppchen in den Flyschsandsteinen, die meist ausgelaugt und weiss erscheinen.

Sicher dürfen bei diesem Anlasse auch jene eigentlichen Conglomerate und Breccien angezogen werden, wie sie local, s. vom Speer, südlich vom Rigi im Teufbachtobel, bei Sepey, in den eocänen Bildungen auftreten.

Aus diesen Vergleichen scheint hervorzugehen, dass für die Behauptung, die jurassischen Gesteine im Flysche des Sihlthals und Toggenburgs seien nicht als anstehend zu betrachten, sich entschieden unterstützende Analogien auffinden lassen.

Es hat Hohenegger dieselbe Erscheinung in Mähren nachgewiesen, wo an verschiedenen Punkten

in der Umgebung von Stramberg mächtige Blöcke jurassischen Gesteins vom Alter der Stramberger-Schichten in dortigen Neocomschichten eingehüllt erscheinen. Er nennt diese Blöcke „exotische“¹⁾, eine passende Bezeichnung, die ich sehr gerne als eine neutrale benütze, da man bei Ausdrücken, wie „Findlinge, erratisch“, an eine andere bestimmte Erscheinung zu denken gewohnt ist.

Am interessantesten und wichtigsten wäre nun die Beantwortung der Frage, wie diese als „exotisch“ bezeichneten Felsmassen auf ihre gegenwärtige Lagerstätte gekommen. Diess ist indessen zur Stunde um so weniger möglich, als wir keine bestimmte Vorstellung haben, woher die Gesteine eigentlich stammen. Alle möglichen Combinationen, um irgendwo ausserhalb der geschilderten Kreidemulde Platz für ein Riff fremdartigen Juragesteins zu finden, scheitern an der gegenwärtigen Ausdehnung der Kreidebildungen und an dem Auftreten anders gearteter Jurabildungen in den südlichen Alpengebieten an ihrem gebührenden Platze. Ueberdiess müssen zur eocänen Zeit die Kreideschichten bereits als lange Inselreihen über Wasser gestanden haben, da die Nummuliten- und Flyschbildungen immer nur in langen schmalen Mulden innerhalb der Kreide auftreten.

Es ist zwar die von Conrad Escher von der Linth aufgestellte Hypothese, dass sich noch zu der miocänen Zeit am Nordrande der Alpen eine Reihe von Vorbergen hingezogen, ähnlich wie gegenwärtig noch am Südrande der Alpenkette, nicht allein dess-

¹⁾ Suess, Brachiop. d. Stramberger-Sch. in: von Hauer, Beiträge z. Palaeontogr. Oestr. 1858. I, 1. p. 16.

wegen begründet, weil das Material zu den mächtigen Nagelfluhbergen irgend woher aus der Nähe gekommen sein muss, sondern auch weil fast nothwendig ein Verbindungsglied zwischen den östlichen Alpen und dem Stockhorngebirge existirt haben muss, um die grosse Analogie der so entfernten Niederschläge zu erklären. Nirgends in den Schweizeralpen, welche der nördlichen Nebenzone Studers angehören, finden wir sonst eine solche Verwandtschaft der Gebilde mit den Vorarlbergischen, wie im Stockhorn. Es hat schon Brunner auf das Auftreten der Kössener-Schichten in diesen Gebirgen aufmerksam gemacht. Erst neulich sah ich vom Stockhorn *Terebratula gregaria* Suess, die, für die Kössener-Schichten charakteristisch, einen neuen Beweis für die Ansicht liefert.

Röthliche dichte Kalke, zum Theil noch, wenn auch äusserst selten, mit charakteristischen Petrefacten (Am. Regnardi d'Orb.), wie sie in den Vorarlbergeralpen die Hauptmasse des Lias bilden, rothe Hornsteine, wie sie ebendasselbst in einzelnen Lagen das Gestein durchziehen, finden sich in der Nagelfluh massenhaft; ebenso mehr feinkörnige und dolomitische Kalke, ähnlich den *Megaloduskalken* derselben Gegenden. Dass alle diese Gesteine nicht aus Vorarlberg selbst stammen, sondern mit den postulirten Porphyrvorbergen zusammen vorhanden gewesen sein müssen, ergibt sich schon aus der grossen Entfernung, namentlich wenn wir am Speer, an den Schänniserbergen fast mannshohe wenig gerundete Rollsteine in der Nagelfluh eingebacken finden und wenn wir bedenken, dass eigentlich sämtlicher Molassesandstein nichts Anderes ist, als eine feiner zertrümmerte Nagelfluh. Der Chätelkalk endlich, so mächtig und typisch in der

Stockhornkette entwickelt, entspricht nach Lagerung und organischen Einschlüssen vollkommen den Aptychenschichten Güembels in den bayrisch-österreichischen Alpen.

So könnte man versucht sein, unsere exotischen Blöcke von diesen versunkenen Vorbergen herleiten zu wollen. Allein es widerstrebt den gewöhnlichen Vorstellungen, solche Massen wie den Châtelkalk im Sihlthal und Toggenburg, auf eine Entfernung von nahe 2 Stunden Horizontaldistanz, — so weit mögen die betreffenden Punkte südlich von der Grenze zwischen Nagelfluh und Kreide, der einstigen Vorbergzone, liegen, — transportiren zu lassen. Es neigt sich zwar Güembel zu der Ansicht, dass bei dem Transport der Urfelsarten am Bolgen, deren Stammort er sicher im bayerischen Walde zu finden glaubt, ähnliche Ursachen, wie bei der Beförderung des erraticen Materials thätig gewesen seien. Wir haben indessen keine Gründe zur eocänen Zeit einen tiefern Temperaturstand anzunehmen, um so weniger als der Charakter der Fauna der Nummulitenstufe ein mehr südlicher ist; ich erinnere nur an die näher bekannten zahlreichen Echiniten aus der Gruppe der Spatangiden, deren Analoge gegenwärtig in den wärmern Meeren leben. Ueberdiess haben Escher und Studer bei der Untersuchung des Bolgenconglomerats nicht diesen Eindruck mitgenommen.

Allein nicht bloss diese Schwierigkeit ist es, welche es sehr unwahrscheinlich macht, dass die Juragesteine im Flysch von diesen Vorbergen stammen. Es ist es nämlich bloss der Châtelkalk, welcher dem Vorarlberg-Stockhorntypus angehört. Die übrigen liasischen- und Doggergesteine dagegen sind fremd-

artig. Für die Crinoidenbreccie haben wir kein Analogon; der Liaskalk stimmt in seiner ganzen Erscheinungsweise, man darf sagen vollständig, mit den entsprechenden Bildungen Schwabens. Von den fleckigen dichten Vorarlberger Liaskalken, den rothen Hornsteinen fand sich noch keine Andeutung. Auch die im Flysche exotisch auftretenden krystallinischen Gesteine sind andere als die Granite, Granitporphyre und Gabbros der Nagelfluh. Es ist aus miocänem Conglomerat noch kein Habkeren- oder Gurnigelgranit bekannt.

So sehen wir uns in eine Masse von Widersprüchen verwickelt und finden vorläufig für unsere exotischen Juragesteine keinen andern Ausweg, als sie mit den Habkeren- und Gurnigelgraniten etc. auch in dieser Hinsicht auf einer Stufe zu sehen, indem über beider Herkunft noch keine Speculation eine befriedigende Auskunft gegeben.

Es ist klar, wie wichtig es wäre, wenn man für jede Formation anzugeben vermöchte, woher das Material zu den betreffenden Niederschlägen gekommen sei, indem man nur auf diesem Wege über die jeweiligen Grenzen von Land und Meer, über den Lauf der Gewässer, kurz über die vorweltliche Topographie zu richtigen Vorstellungen gelangen kann. Es sind indessen erst wenige hieher gehörige Thatsachen bekannt. Ich erlaube mir daher bei diesem Anlasse einige einschlagende Bemerkungen.

Obgleich sich solche Beobachtungen selbstverständlich leichter und mit Sicherheit nur an gross-trümmerigen Conglomeraten machen lassen, sind doch zuweilen, z. B. in der Molasse, Petrefacten aufgefunden worden, über deren Herkunft wir nicht lange

im Zweifel bleiben. So wurden in der Molasse der Westschweiz schon organische Ueberreste aus dem Gault der nähern Umgebung entdeckt. Im Muschel-sandsteine längs des Jura finden wir nicht gerade selten jurassische Belemniten und Apiocriniten, welche der Zertrümmerung mehr Widerstand darboten. In der Molasse von Trüllikon (Zürich) fand sich ein Seeigelstachel, der mit *Cidaris coronatus* Gf. aus dem weissen Jura identisch erscheint. Nachdem sich am Nordrande der Alpen mächtige Stromdelta (Speer, Rigi, Napf) auf Kosten der nun versunkenen Vorberge vergrössert hatten, nagte etwas später zur Bildungszeit der obern Süsswassermolasse eine eben so energische Zertrümmerung an der Jurainsel. Das Produkt der letztern tritt uns als sog. jurassische Nagelfluh entgegen, welche im Kt. Aargau nach Herr Mösch nur aus Muschelkalk, Gesteinen des braunen Jura, namentlich Hauptrogenstein, und weissen Jurakalken besteht, welche sich in der Nähe bald anstehend auffinden lassen. Freilich ist diess nicht gerade auffallend; um so unerwarteter aber ist das Auftreten derselben Gesteine in einer der vorigen aequivalenten Nagelfluh über die ganze Höhe und Ostabdachung des Randes. Gross mag das Befremden des Geologen sein, welcher alle schwäbischen Formationen vom Schwarzwald bis zur Höhe der Alp Schicht für Schicht kennt, wenn er über den ganzen Rauden neben wohlbekannten Muschelkalk-, Keuper- und Buntsandsteingeröllen ihm nie anstehend vorgekommenen oolithischen und gelben mehr dichten jurassischen Kalken, letztere voll von *Avicula tegulata* Gf., in der oft über 100' mächtigen Nagelfluh in grosser Menge begegnet. Die Oolithe sind identisch mit denjenigen der *Clypeus*

Patella-Schicht des Aargauer und Basler-Jura, und die dichten Aviculareichen gelben Kalke lassen sich von dem obern Hauptrogenstein des Frickthals und Hauensteins nicht unterscheiden, wie sich Herr Stutz, der eifrige geologische Durchforscher des Randen, mit mir überzeugt hat. Da nun diese von Merian als Hauptrogenstein bezeichnete Facies einer Abtheilung der mittleren Doggerformation erst südlich von einer Linie zwischen Laufenburg und Brugg beginnt, so müssen zur obermiocänen Zeit die Gewässer, welche das Material zu dieser Nagelfluh herbeischafften, einer den gegenwärtigen Rheinlauf gerade kreuzenden Richtung gefolgt sein. Da anderseits westlich vom Steilabsturz des eigentlichen Randen gegen den Schwarzwald hin im obern Wutachthale von dieser Nagelfluh keine Spur vorhanden, so können die triasischen Gerölle nicht von den hier so mächtig entwickelten Triasschichten stammen, sondern sie wurden von jenem obermiocänen jurassischen Antirhein aus der Gegend von Waldshut her mitgenommen, und machten ihren Weg wohl in der Richtung gegen Schaffhausen und von da nach Norden gegen die Donau zu. Diese Thatsachen postuliren nothwendig Niveauveränderungen der nördlich oder südlich vom Rhein gelegenen Gebiete, um das zum Transport dieser Geröllmassen nöthige Gefälle zu erklären.

Nach dem Schlusse der Tertiärperiode haben sich dann die Verhältnisse bereits wieder geändert, da in den um Schaffhausen, am Südabhang der Lägern, wie auf dem Uetliberg und an vielen andern Punkten entwickelten sogen. diluvialen Conglomeraten (löcherige Nagelfluh, Mousson) nur alpine Gesteine (Hochgebirgs-

kalk, Kreidegesteine; aphanitische Grünsteine, dioritische Gesteine) vertreten sind.

Um nach dieser Abschweifung wieder auf unser eigentliches Thema zurückzukommen, muss zum Schlusse noch auf das eigenthümliche abnorme Auftreten von Juragebilden im Flysche anderer Gegenden aufmerksam gemacht werden. So kennen wir von Studer und Brunner ein Châtelkalkriff im Flysche der Gurnigelkette beim Schwarzbrünneli südlich vom Gurnigelbad. Herr Escher glaubte von Norden herkommend in dem Châtelkalk der Voirons anfänglich, bevor er Petrefacten fand, auf Flysch liegenden Seewerkalk zu haben, so dass auch dort ein abnormer Schichtenverband Statt findet, was neuere Untersuchungen von Favre bestätigen. Güembel¹⁾ spricht über mehrere derartige Profile; besonders interessant ist das Auftauchen von Wetzsteinschiefer zwischen hangendem und liegendem Flysche im Ränkertobel an der Grasnernalp (t. 31, 228). Bekannt ist das Auftreten von obern Juragesteinen im Wiener Sandsteine (Flysch) zu St. Veit bei Wien. Zeuschner²⁾ endlich beschreibt eine eigentliche Wechsellagerung eocäner und jurassischer Gesteine in der Tatra.

Studer, Brunner und die österreichischen Geologen nehmen zur Erklärung dieses abnormen Auftretens eigene Aufbruchlinien und gewölbartige Faltungen an. Güembel sagt, dass der Flysch bei der allgemeinen Gebirgserhebung eine kleine Parthie dieser obern Juraschichten erfasst und mit sich emporge-

¹⁾ Güembel, geognost. Beschr. d. bay. Alpen 1861 p. 496.

²⁾ Zeuschner, Neues Jahrbuch von Leonhard und Bronn, 1846, p. 171.

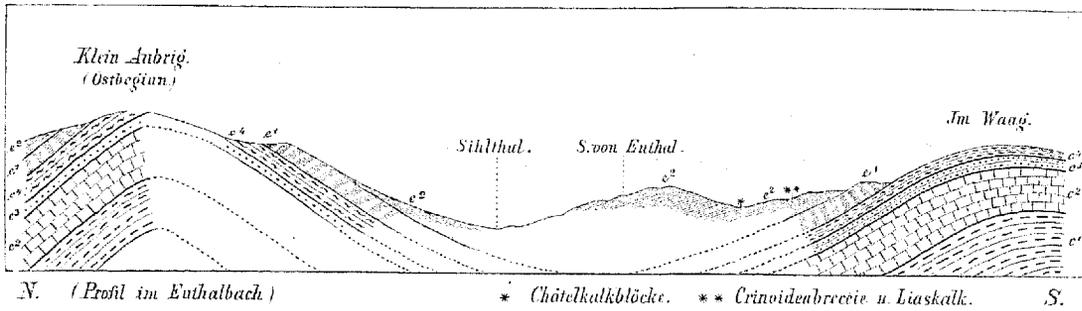
haben habe. Ob man einen Zusammenhang zwischen diesen und den oben geschilderten Erscheinungen im Sihlthal und Toggenburg finden könne, wird die Zukunft entscheiden. Es hat Brunner¹⁾ auf einige Ammoniten hin aus dem Châtelkalkblock im Sihlthal, die im Berner Museum niedergelegt sind, diesen Kalk richtig mit dem eigentlichen Châtelkalk identificirt, denselben aber als anstehend betrachtet, welcher Annahme wir aus den früher angegebenen Gründen nicht beipflichten können.

Wenn wir diese sämtlichen Erscheinungen noch einmal überblicken, so geht aus Allem hervor, dass während und nach der Ablagerung der Flyschgebilde über ein weites Gebiet hin die merkwürdigsten Vorgänge Statt gefunden haben müssen, interessant besonders darum, weil sich meistens Jurabildungen dabei betheiligen. Es liessen sich zu obigen Beispielen noch andere beifügen; ich erinnere aber nur noch an jene unerklärte und räthselhafte Ueberlagerung der eocänen Gesteine im Kt. Glarus durch ein jurassisches Kalkband, auf welchem dann wieder Verrucano und sämtliche auf denselben folgende Gebilde (Trias, Jura, Kreide) regelmässig liegen. Es ist diess gewiss die eigenthümlichste Erscheinung in der gesammten Alpengeologie.

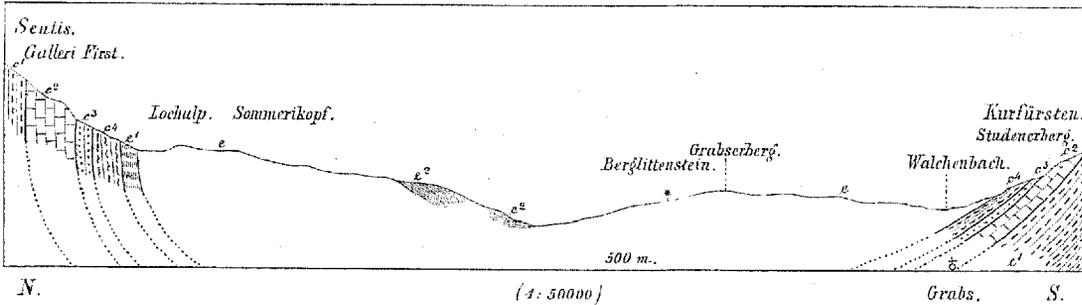
¹⁾ Brunner, Denkschriften Bd. XV, 1857, p. 15.

N^o I.

Bachmann, über eozische Jurablöcke.



N^o II.



N^o III.

