

# Über die Gliederung der mesozoischen Sedimente am Nordrand des Aarmassivs.

---

*Mit Benützung der Manuskripte und Sammlungen von U. Stutz.*

---

Von **Aug. Tobler.**

Mit einer Profiltafel.

---

ULRICH STUTZ hat während drei Jahrzehnten seine Arbeitskraft der geologischen Erforschung der centralschweizerischen Kalkalpen gewidmet.

Von besonderer Wichtigkeit sind seine Untersuchungen des Klippengebietes am Vierwaldstättersee, der centralschweizerischen Kreideketten und der Tödi-Windgällen-Titliskette.<sup>1)</sup>

Die Resultate der langjährigen Aufnahmen im Klippengebiet sind niedergelegt in der Arbeit: „Das Keuperbecken am Vierwaldstättersee“<sup>2)</sup>, die stratigraphischen und palaeontologischen Studien in den Kreideketten zu beiden Seiten des Urnersees hat STUTZ in einem Aufsatz „Geologische Beschreibung der Axenstrasse“<sup>3)</sup> veröffentlicht. Über die gleichfalls von STUTZ erforschten interessanten stratigraphischen

---

<sup>1)</sup> Vgl. C. SCHMIDT, Ulrich Stutz, Verhandl. d. schweiz. naturf. Gesellsch. 1895.

<sup>2)</sup> Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1890. Bd. II.

<sup>3)</sup> Eod. loc. 1882. II Beil. Bd.

Verhältnisse der Sedimente am Nordrand des Aarmassivs hat er nur einige Notizen publiziert, die Veröffentlichung einer grössern Arbeit über diesen Gegenstand war vorbereitet.

Mit der Aufgabe betraut, das dem naturhistorischen Museum in Basel geschenkte umfangreiche und äusserst wertvolle palaeontologische Material, das STUTZ in den Gebieten der Centralschweiz gesammelt hat, einer erneuten Bestimmung zu unterziehen, hielt ich es für meine Pflicht, mich derjenigen Arbeit in erster Linie zu widmen, an deren Vollendung er durch höhere Gewalt verhindert worden ist: nämlich der stratigraphischen Untersuchung der Sedimente am Nordrand des Aarmassivs. Bei der Bearbeitung des reichhaltigen Materiales war es für mich von grossem Nutzen, sämtliche, mit grösster Gewissenhaftigkeit geführten Stutzischen Tagebücher benutzen zu dürfen. Ebenso benutzte ich in ausgedehntem Maasse ein Manuskript von ULRICH STUTZ, betitelt: „Die Contactlinie zwischen Urgebirg und Sediment vom Urbachsattel bis zum Kistenpass.“

Tagebücher und Manuskript wurden uns von Herrn Prof. Dr. STUTZ, in Freiburg i. Br., in zuvorkommendster Weise zur Verfügung gestellt, wofür ihm hiemit unser wärmster Dank ausgesprochen sein möge.

---

# Erster Teil.

## Spezialprofile.

---

### I. Profile westlich der Reuss.

#### a. Rotsteinthal im Erstfelderthal.

STUTZ hat im Jahre 1879 über das Erstfelderthal eine Arbeit veröffentlicht (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., p. 842), in der die topographischen Verhältnisse desselben anschaulich geschildert sind. Am linken, nördlichen Thalgehänge sind die sog. Zwischenbildungen, d. h. der zwischen Gneiss und Hochgebirgskalk eingeschobene Schichtkomplex, in kontinuierlichem, wohl 4 km. langem Profil aufgeschlossen und von weitem als hellgelbe, schwarze und braune Bänder sichtbar. Sie wiederholen sich bekanntlich an einigen Stellen in gleicher Reihenfolge übereinander.

Westlich der Alp Matt sind in den Südabhang der Schlossbergkette zwei steile Runsen nischenartig eingeschnitten, welche in besonders schöner Weise die ganze nordfallende Sedimentserie, sowie ihren diskordanten Kontakt mit den steil südfallenden Gneissen und krystallinen Schiefen blosslegen. Die östliche der beiden Runsen heisst Grossthal und ist ca. 20 Minuten von der Mattalphütte entfernt; wenige 100 m. westlich folgt die Rotsteinthallrunse, deren Name auf die hell-

rote Verwitterungsfarbe des daselbst anstehenden Rötidolomites zurückzuführen ist.<sup>1)</sup> Im Sommer 1896 verbrachte ich einige Tage im Erstfelderthal und habe speziell das durch die Rotsteinthalrunse entblösste Profil genau aufgenommen.

Von allen Profilen der Sedimente am Nordrand des Aarmassivs, weist dasjenige des Rotsteinthals die reichste Gliederung auf. Aus diesem Grunde soll dasselbe hier an erster Stelle besprochen werden.

## A. Vorjurassische Formationen.

### 1. Sandstein.

Die Basis der Sedimentreihe bilden helle Sandsteinbänke, deren genaues Alter bisher nicht ermittelt werden konnte, da Fossilien vollständig fehlen.

Die Mächtigkeit des Sandsteins mag 6 m. betragen.

### 2. Rötidolomit.

Über dem Sandstein liegt das auffallendste Glied sämtlicher Zwischenbildungen, der Rötidolomit. Das Gestein ist ein hellgrauer, aussen rötlich-gelb anwitternder dolomitischer Kalkstein. Seine Mächtigkeit beträgt im Rotsteinthal ca. 25 m.

Dem Dolomitkomplex sind einzelne dünne Schichten von schwarzem, kieselreichem Thonschiefer, sowie Nester von Kieselknollen eingelagert. Thonschiefer und Kieselknollen sind aber ebenso steril wie der sie einschliessende Rötidolomit.

STUTZ spricht in seiner Notiz „Über den Lias der sog. Kontaktzone in den Alpen der Urschweiz,“

---

<sup>1)</sup> Ich gebe diese genauern topographischen Angaben, da die beiden Namen „Grossthal“ und „Rotsteinthal“ auf Blatt 390 des Siegfriedatlases nicht eingetragen sind, in den Stutzischen Arbeiten jedoch oft genannt werden.

pag. 16, von einer „Stelle im Rotsteinthal hinter der Mattalp, wo die oberste Lage des gelben Dolomites von unzähligen Pholaden angebohrt worden ist.“ In der Stutzischen Sammlung liegen in der That eine Anzahl von Handstücken mit diesen eigentümlichen Gebilden; es ist mir auch gelungen, jenes ca. 1 Quadratfuss grosse Stück Oberfläche des Rötidolomits aufzufinden, welches die kreisrunden Querschnitte dieser mit dunkler Substanz ausgefüllten „Bohrlöcher“ aufweist. In dieser dunklen Masse ist da und dort derbe Zinkblende und Dolomit zu erkennen. Die längsten dieser „Bohrlöcher“ sind gegen 8 cm. lang, die kürzern bloss 1—2 cm.; dabei zeigt sich die Eigentümlichkeit, dass Länge und Weite dieser Bohrlöcher umgekehrt proportional sind.

Wenn wir auch über die wahre Natur dieser Gebilde noch nicht im klaren sind, so ist doch sicher, dass es sich hier um keine Rötidolomitfossilien handelt; wenn es wirklich von Organismen erzeugte Bohrlöcher sein sollten, so müssten es jurassische, speziell liassische gewesen sein, da sämtliche Löcher an der obersten Schichtfläche des Rötidolomites ausmünden.

## B. Juraformation.

### 1. Lias.

Im Engelbergerthal sind durch SCHMIDT<sup>1)</sup> und STUTZ<sup>2)</sup> wenig mächtige Liaskalkbänke bekannt ge-

---

<sup>1)</sup> C. SCHMIDT. Geologisch-petrogr. Mittheilungen über einige Porphyre der Centralalpen und die in Verbindung mit denselben auftretenden Gesteine. N. Jahrb. für Min. etc. 1886. Beil. Band. pag. 400.

<sup>2)</sup> A. STUTZ. Über den Lias der sog. Kontaktzone in den Alpen der Urschweiz. Neues Jahrb. für Min. etc. 1884. Bd. II, pag. 14 ff.

worden, welche den Rötidolomit direkt überlagern. Im Profil des Rotsteinthales fehlen dieselben. An einigen Punkten des Erstfelderthales scheinen sie aber doch vorhanden zu sein, was folgende Fossilien beweisen, die in der Stutzischen Sammlung unter der Bezeichnung „Erstfelderthal“ lagen:

*Rhynchonella variabilis* Schloth.

*Rhynchonella calcicosta* Qu.

*Lima (Plagiostoma) punctata* Ziet.

*Pecten (Chlamys) priscus* Schloth.

*Cardinia cf. Listeri* Sow.

## 2. Dogger.

### a. Opalinusschiefer.

Der Rötidolomit wird im Rotsteintal direkt von schwarzen glimmerführenden Thonschiefern überlagert, die eine Mächtigkeit von 14 m. erreichen. Sie schliessen in grosser Menge rostfarbig anwitternde, thon- und eisenhaltige Kalkgeoden ein, welche in Lagen angeordnet sind, die mit der Schichtung parallel verlaufen. Stellenweise finden sich in dem Gestein unregelmässige Anhäufungen von feinkörnigem, grauweissem Quarzsand.

Ich sah mich bei meinem allerdings nur kurzen Besuche des Erstfelderthals vergebens nach den Pholadomyen um, von denen STUTZ in seinen Tagebüchern spricht und die in diesem Terrain ziemlich häufig vorkommen sollen. Dagegen gelang es mir, die von STUTZ entdeckte Stelle wieder ausfindig zu machen, an der sich die von ihm als „*Posidonia Bronni*“ bezeichnete Muschel in grosser Menge findet. An der Westseite der Rotsteinthalrunse ist eine Partie der sog. Zwischenschichten einige Meter abgerutscht und bildet nun am Abhang einen kleinen Vorsprung. Ausser dem Rötidolomit, der bei der Rutschung in Trümmer zerbarst,

ist die abgeseessene Schichtserie bis zum obern Dogger ungestört erhalten geblieben. Am obersten Ende der Schiefer, kaum  $\frac{1}{2}$  Meter unter der nach oben folgenden Kalkbank des Bajocien fand ich die kleine, flache Muschel wieder auf. Es ist aber offenbar nicht *Posidonia Bronni*, sondern ich bestimmte sie als *Posidonia opalina* Qu.; diese Bestimmung werde ich im zweiten Teil der Arbeit begründen.

In den untersten Partien dieses Schieferkomplexes entdeckte ich an einzelnen Stellen Nester von kleinen Fossilien, die alle bloss als Steinkerne und Negative erhalten sind, während ihre Schalen zu einem ockerigen Überzug reduziert sind, dessen Farbe die Auffindung der seltenen Fossilien erleichtert.

Es liessen sich folgende Arten bestimmen:

*Pentacrinus Württembergicus* Opp.

*Nucula Hausmanni* Roe.

*Leda rostralis* Orb.

*Protocardium subtruncatum* Orb.

*Trigonia tuberculata* Qu.

*Astarte Voltzi* Hoen.

*Pleurotomaria* cf. *Quenstedti* Gdf.

*Cerithium* cf. *armatum* Gdf.

*Leioceras*?

Da ich die letztzitierten Fossilien sämtliche im untern Teil der Schiefer gefunden habe, die *Posidonia opalina* dagegen im obersten Teile derselben, so scheint mir festzustehen, dass diese Schiefer dem Opalinusthone vollständig entsprechen, während — speziell im Rotsteinthal — der Lias fehlt.

#### b. Bajocien.

Aus Gründen, die ich im zweiten Teil auseinandersetzen werde, wende ich den Begriff Bajocien in einer

etwas ändern Fassung an als es gewöhnlich geschieht. Ich bezeichne mit „Bajocien“ den orographisch sehr wichtigen Kalkkomplex, der die weichen Opalinusschiefer überlagert und die ebenfalls meist weichen und wenig konsistenten Gebilde des Bathoniens unterteuft. Er macht sich in der Konfiguration des Terrains als scharfe Kante oder Rippe in sehr auffälliger Weise geltend. Im Rotsteinthal lässt sich sehr leicht die Gliederung in vier Teile: Untere Echinodermenbreccie, Kieselknauerbank, obere Echinodermenbreccie und Korallenbank durchführen. Die zwei letzten Glieder fassen wir als Humphriesianusschichten zusammen.

#### α. Murchisonaehorizont.

Das unterste Glied des 4teiligen Bajocien bildet eine dunkle, fast schwarze sehr harte Echinodermenbreccie von 6,5 m. Mächtigkeit. Zur Begründung der Benennung „Murchisonaeschieht“ kann ich, für das Rotsteinthal wenigstens, nichts als die direkte Unterlagerung durch die Opalinusthone und die Überlagerung durch die dem Humphriesianushorizont entsprechenden Korallenbänke beibringen. Ich entdeckte wohl, dass auch hier im Rotsteinthal Fossilien in der Breccie vorhanden sind, doch gelang es mir nicht, welche aus dem überaus harten Gestein der senkrechten Fluh herauszumeisseln. Es werden sich zweifelsohne Stellen ausfindig machen lassen, wo das Gestein gelockert ist und die Fossilien heraus präpariert werden können.

#### β. Kieselknauerschicht.

Über der soeben beschriebenen Echinodermenbreccie folgt eine von Kieselknauern ganz durchsetzte Schicht von 5,5 m. Mächtigkeit. Die Knauer sind nicht rund oder chailleartig, wie diejenigen des Rötidolomits oder



des Hochgebirgskalkes, sondern zeigen eigentümlich gezackte, unregelmässige, oft fast geweihartige Formen. Fossilien fand ich in diesen grauen, unreinen Kieseln nicht. Es liegt nahe, diese Kieselknauerschicht als Sowerbyhorizont zu bezeichnen, da aber jeder palaeontologische Anhaltspunkt fehlt, so ziehe ich die neutrale Benennung „Kieselknauerschicht“ vor.

### γ. Humphriesianusschichten.

Die Kieselknauerschicht wird von Echinodermenbreccie unterteuft und überlagert. Beide Breccien sehen einander ähnlich; die obere scheint durchweg etwas feinkörniger zu sein. Sie wird nach oben durch eine Korallenbank abgeschlossen, und misst mit Einschluss derselben ca. 5 m.

Sie ist gleichwie jene dunkelgrau bis schwarz gefärbt, die Echinodermenreste besitzen durchschnittlich einen Durchmesser von ca. 1 mm. Fast überall treten in dieser dunkeln Breccie unregelmässige rostrote Flecken auf, nach welchen sie schon auf den ersten Blick von der untern Breccie unterschieden werden kann, in welcher zwar auch dann und wann kleine Flecken auftreten, welche aber scharf und eckig umschrieben sind, und die gleiche gelbe Farbe wie der Rötidolomit besitzen.

Jene rostrote Farbe der Flecken in der obern Breccie zeichnet besonders auch die ganze Korallenbank aus, welche sich schon aus der Ferne durch diese Farbe sowie durch ihre eigentümliche, konvexe Oberfläche kenntlich macht. Die Breccie ist im ganzen Erstfelderthal durch reichliches Vorkommen von glatten Pectiniten, speziell *Pecten (Entolium) disciformis* Schübl., die eigentliche Korallenbank dagegen durch *Pecten (Chlamys) ambiguus* Mü., der ebenfalls in grosser Menge auftritt,

charakterisiert. Ich führe in dem folgenden Petrefaktenverzeichnis auch eine Anzahl Fossilien auf, die ich ca. 2 km. östlich, in der Nähe des „Bockli“ an einer leicht zugänglichen Stelle über der Kieselknauerschicht und unter der Korallenbank aus der anstehenden Echinodermenbreccie gesammelt habe.

Da manche Arten der Echinodermenbreccie und der Korallenbank gemeinsam sind, war es bei dem von STUTZ gesammelten Material in den meisten Fällen nicht möglich, eine Trennung der Faunen durchzuführen. Die Fossiliste wird die Bezeichnung *Humphriesianuschichten* für diese beiden Abteilungen rechtfertigen, obwohl *Stephanoceras Humphriesianum* Sow. naturgemäss in diesen korallogenen Bildungen sich nicht gezeigt hat:

*Isastraea Bernardi* Orb.

*Confusastraea Cotteaui* Orb.

*Isastraea tenuistriata* M'Coy.

*Pentacrinus cristagalli* Qu.

*Cidaris cucumifera* Ag.

*Rhynchonella Pallas* Ch. et Dew.

*Heimia Meieri* Hoff.

*Pecten (Entolium) spatulatus* Roe.

*Pecten (Entolium) disciformis* Schübl.

*Pecten (Chlamys) ambiguus* Mü.

*Pleuromya*, sp.

*Homomya* sp.

*Pseudomelania* sp.

*Belemnites (Megaleuthis) giganteus* Schloth.

### c. Bathonien.

Als Bathonien fasse ich die im ganzen 9 m. messenden Schichten zusammen, welche über der Korallenbank gelagert sind und nach oben bis zum wohlbekannten Callovieneisenoolith reichen. Die untere Grenze ist

in jeder Hinsicht haarscharf; die obere ist es ebenfalls in petrographischer Hinsicht, ob sie es auch in palaeontologischer Beziehung ist, kann ich einstweilen nicht entscheiden.

α. Bifurcatenoolith.

Über der Korallenbank und orographisch vollkommen mit dem Kalkkomplex des Bajocien verbunden, liegt eine 50 cm. mächtige, dunkle eisenschüssige Oolithbank. Ich habe im Rotsteinthal darin keine Fossilien gefunden. In der Stutzischen Sammlung liegen eine Anzahl Terebrateln mit der Bezeichnung „Rotsteinthal,“ die offenbar diesem Horizont entstammen. Ich bestimmte sie als *Terebratula Württembergica* Opp. Ausserdem fanden sich in der Sammlung noch eine Anzahl Fossilien aus dem Erstfelderthal, die mit mehr oder weniger Sicherheit diesem Horizont beigezählt werden können:

*Placunopsis Gingensis* Qu.

*Pinna* sps.

*Pleurotomaria* sps.

?*Pterocera Bentleyi* Morr. und *Lyc.*

Die Bezeichnung „Bifurcatenoolith“ werde ich unten, bei Besprechung eines Profils im Gadmenthal zu begründen suchen.

β. Parkinsonischiefer.

Es wäre richtiger, den Namen „Parkinsonischiefer“ mit „Parkinsonierschiefer“ zu vertauschen; noch besser wäre es, diesen Komplex von Schiefen und Schieferkalken als „obere Schiefer“ zu bezeichnen. Trotz eifriger Nachforschungen gelang es mir im Rotsteinthal nur wenige Parkinsonier darin zu finden. Sie lagen in den obersten Bänken mit zahlreichen Gastropoden vergesellschaftet.

Diesen „obern Schiefer“ sind hier im Rotsteinthal, wie ich glaube im Gegensatz zu andern Gebieten, harte Kalkbänke eingelagert, welche eine ähnliche sphäritische Absonderung zeigen wie die Chaillebänke im Bernerjura. In diesen Kalkbänken wären jedenfalls Fossilien zu finden, was ein unbestimmbarer Ammonitenabdruck beweist, den ich gelegentlich meines flüchtigen Besuches des Rotsteinthales darin fand.

Im obersten Teile werden die Schiefer sehr weich und mergelig und enthalten keine Kalkbänke mehr. Ca. 50 cm. unter dem obern Ende der Schiefer entdeckte ich eine fossilführende Lage, die ich mit dem Dentalien-thon Schwabens vergleichen möchte. Die Fossilien sind alle als Steinkerne oder als Negativa erhalten; letztere sind jedoch so scharf, dass sie eine sichere Bestimmung ermöglichen. Ich beutete eine einzige Stelle in diesem Horizont des Rotsteinthales aus und fand:

*Astarte depressa* Qu.

*Limatula helvetica* Opp.

*Posidonia Parkinsoni* Qu.

*Trigonia Kurri* Opp.

*Trigonia cf. angulata* Sow.

*Trigonia cf. impressa* Sow.

*Goniomya proboscidea* Ag.

*Trochus bijugatus* Qu.

*Trochus cf. duplicatus* Orb.

*Cerithium echinatum* Qu.

*Parkinsonia cf. ferruginea* Opp.

*Parkinsonia* sps.

Im östlich benachbarten Grossthal entdeckte STUTZ eine Bank mit *Rhynchonella varians* Schloth. „Die letzte der Schieferschichten, sagt STUTZ, nach oben, 2—3' mächtig und überlagert von ein par starken, hervorragenden Kalkbänken, bringt uns wieder palaeontologische Sicher-

heit. Sie ist ganz erfüllt mit *Rhynchonella varians* Schloth. von allen Grössen und Formen.“ Es gelang mir nicht diese Variansbank wieder aufzufinden. In der Stutzischen Sammlung lagen unter der Bezeichnung „Grossthal“ folgende Fossilien:

*Rhynchonella varians* Schloth. (30 Exemplare.)

*Terebratula globata* Sow.

*Zeilleria subbucculenta* Dav.

*Zeilleria ornithocephala* Sow.

*Lima* (*Plagiostoma*) *sps.*

*Pecten* (glatte Art).

*Pecten* (*Chlamys*) *Bouchardi* Opp.

*Ostrea Knorri* Ziet. var. *planata* Qu.

#### d. Cullovieneisenoolith.

Der berühmte Eisenoolith, aus dem die meisten alpinen Juraversteinerungen unserer Sammlungen stammen, tritt auch im Rotsteinthal mit den gleichen, genügend bekannten, petrographischen und wohl auch palaeontologischen Eigenschaften auf wie an den schon längst bekannten Lokalitäten der Unterwasserlamm, des Windgällengebietes und des Blegisees. Es ist dies die letzte Schicht, deren Mächtigkeit ich mit vollkommener Genauigkeit bestimmen konnte. Sie misst hier genau 2 m. Infolge des grössern Widerstandes gegen die Erosion ragt der Eisenoolith zumeist beträchtlich über die darunterliegenden, weichen Schichten vor; die untere Schichtfläche desselben erscheint an diesen überhängenden Stellen völlig gepflastert von grossen Perisphincten und wohl auch grossen Parkinsoniern. Sonst hat dieser Horizont im Rotsteinthal weniger Fossilien geliefert als anderwärts. Dies ist wohl bloss auf die schwierige Zugänglichkeit zurückzuführen.

Ich fand im Eisenoolith des Rotsteinthals:

*Perisphinctes Orion* Opp.

*Perisphinctes funatus* Opp.

*Perisphinctes Moorei* Opp.

*Belemnites (Belemnopsis) calloviensis* Opp.

### 3. Malm.

Im Rotsteinthal sind die Wände des Malm mit Ausnahme des sog. Birnenstorferschichten nicht zugänglich. In einigen Blöcken des letztgenannten Horizontes fanden sich ganz schlecht erhaltene Ammoniten (Oppelien) und Aptychen. Petrographisch ist das Birnenstorfergestein sehr leicht kenntlich, besonders an der angewitterten Oberfläche, wo die leichter verwitterbaren, weichern Partien hellgelb, die härtern dagegen graublau gefärbt sind. Der frische Bruch zeigt dunkelgraue bis schwärzliche Farbe mit eigentümlichem, mattem Glanze.

## b. Firnalpeli im Engelbergerthal.

In wunderbarer Weise sind „Sockel- und Zwischenschichten“ am Firnalpeli hinter Engelberg, am Ostfuss des Titlis aufgeschlossen. Leider war das Profil im vergangenen Sommer durch eine Lawine fast vollständig verdeckt und es war mir bloss an einer einzigen Stelle möglich, zwischen Schnee und Felswand zur Basis der Juraschichten zu gelangen, während in normalen Sommern das gesamte Profil vom Sandstein und Rötidolomit bis zu dem Hochgebirgskalk in continuierlichem Bande von der Thalsohle bis zum Firnalpeligletscher hinauf blossgelegt ist.

### A. Vorjurassische Formationen.

Verrucano-Sandstein und Rötidolomit sind wie immer fossilleer. Die Mächtigkeit konnte wegen der

Ungunst der Witterung nicht gemessen werden; diejenige des Sandsteins schätze ich auf ca. 6 m., die des Rötidolomits auf ca. 15 m. Im Sandstein des Firnalpeli sammelte ich ähnliche Kieselknauer, wie sie sonst im Rötidolomit vorzukommen pflegen.

## B. Juraformation.

### 1. Lias.

Das Firnalpeli ist die einzige Stelle der Kontaktlinie, von der ich aus eigener Anschauung ächten Lias kenne. An der oben erwähnten Stelle, zwischen Lawine und Felswand, sah man den Kontakt von unterm Jura und Rötidolomit aufs schönste. Über dem letztern liegt eine ca. 50 cm. dicke Kalkbank. In dem dunkeln, fast schwarzen Gestein sind zahlreiche Echinodermenreste eingestreut. Handstücke sind von solchen der wohl 13 m. höher liegenden Echinodermenbreccie kaum zu unterscheiden. Dieser Echinodermenkalk scheint sehr fossilreich zu sein. Das einzige, kleine Gesteinsstück, das ich zu lösen vermochte, enthielt eine ganze Anzahl sehr gut erhaltener Fossilien. Es wäre eine dankbare Aufgabe, diese Kalkbank bei günstigen Witterungsverhältnissen auszubeuten.

Ich fand folgende Fossilien:

*Rhynchonella variabilis* Schloth.

*Rhynchonella plicatissima* Qu.

*Rhynchonella calcicosta* Qu.

*Terebratula cf. Waterhousi* Dav.

*Pecten (Entolium) Hehli* Orb.

*Leda* sps.

*Pholadomya glabra* Ag.

*Gresslya Galathea* Ag.

*Harpoceras Aalense* Ziet.

? *Polymorphites* sps.

Die Fossilien weisen unzweifelhaft auf Lias. Die Brachiopoden und Lamellibranchier — *Pecten Hehli* ist sehr häufig — deuten auf untern, die Ammoniten auf mittlern und obern Lias. Die Kalkbank scheint also den ganzen Lias zu vertreten.

## 2. Dogger.

Der Dogger scheint im Allgemeinen die gleichen Verhältnisse aufzuweisen wie im Erstfelderthal. Die Gliederung in Opalinusschichten, Bajocien, Bathonien und Callovien, lässt sich hier genau gleich durchführen wie dort.

### a. Opalinusschiefer.

Die „untern Schiefer,“ wie STUTZ diesen Schieferkomplex bezeichnet, sind in einer Mächtigkeit von 12 m. entwickelt. Sie zeigen die gleichen Charaktere wie im Rotsteinthal. Zahlreiche Lagen von Thoneisensteingeoden durchziehen parallel zur Schichtung das Gestein. Ich selbst fand hier keine Fossilien, doch glaube ich nicht fehl zu gehen, wenn ich eine Anzahl Pholadomyen, die unter der Bezeichnung „Firnalpeli und Spitzgrassen“ in der Stutzischen Sammlung liegen, als Fossilien dieses Horizontes ansehe. In erster Linie hat die Bestimmung ein infraoolithisches Alter derselben ergeben, aber auch der petrographische Charakter des Gesteins in das sie eingebettet sind, spricht für die Richtigkeit meiner Annahme. Das Gestein ist teils der nämliche Thoneisenstein aus dem die so charakteristischen Knollen bestehen, teils ist es der eigentümliche, glänzende, dunkle Schiefer, der den Opalinushorizont unseres Gebietes zusammensetzt. Es sind meist Pholadomyen, wie sie in gleicher Weise im gleichen Niveau zu Gundershofen und a. a. O. vorkommen:



*Pholadomya media* Ag.  
*Pholadomya fidicula* Sow.  
*Phodomya reticulata* Ag.

b. *Bajocien.*

Der Kalkkomplex, der die Opalinusschiefer als überhängende Fluh überragt, und oben von der sanften Böschung der „obern Schiefer“ (Bathonien) begrenzt wird, mag wieder als Bajocien bezeichnet werden. Seine Mächtigkeit beträgt 7 m., wovon 1 m. auf eine dunkle, wohlgeschichtete Echinodermenbreccie, die übrigen 6 m. auf einen ziemlich dichten, schwarzen Kalk entfallen, in dessen obern Partien sich wieder zahlreiche Korallenstöcke einstellen. Der Kieselknauerhorizont scheint auch hier, wenn auch nicht in der auffälligen und regelmässigen Form wie im Erstfelderthal vorhanden zu sein. Ich schliesse das aus einer Notiz des Stutzischen Manuskripts. Der Korallenhorizont des Firnalpeli hat besonders schön erhaltene und zahlreiche Fossilien geliefert:

*Thamnastraea Terquemi*. Fr.  
*Cladophyllia* sps.  
*Latimaeundra Salinensis* K.  
*Cidaris Zschokkei* Ag.  
*Rhynchonella Pallas* Ch. et Dew.  
*Terebratula* cf. *perovalis* Sow.  
*Pecten (Chlamys) ambiguus* Mü.  
*Trigonia signata* Ag.

c. *Bathonien.*

Die „obern Schiefer“ sind, soviel ich den Stutzischen Notizen entnehmen kann, und soviel ich bei einem Besuch des Firnalpeli gesehen habe, ganz ähnlich wie im Erstfelderthal entwickelt. Fossilien besitzt die

Stutzische Sammlung aus den Bathonien des Firnalpeli nicht.

*d. Callovien.*

Der Eisenoolith des obern Dogger oder Callovien ist bekanntlich das konstanteste Glied in der alpinen Juraserie, und ist mit denselben petrographischen und palaeontologischen Charakteren auch am Firnalpeli ausgebildet. Doch ist diese Lokalität von STUTZ nicht ausgebeutet worden. Ich fand am Wege, der von Firnalpeli nach Böldmenalp hinüberführt, im Callovien-Eisenoolith:

*Terebratula subcanaliculata* Opp. und  
*Perisphinctes sulciferus* Opp.

**3. Malm.**

Über den Malm des Ostabsturzes des Titlis fand ich in den Stutzischen Manuskripten keine Angabe, die von allgemeinem Interesse wären. Ich selbst fand in einem Block, der im Schutt des Firnalpelibaches lag, einen sehr schönen Stock von Rhabdophyllia.

**c. Zwächten und Spannörter.**

Schon Studer wusste, dass die schroffen Felszacken der Spannörter aus Jurakalk bestehen, und nur ein Erosionsrelict der frühern Sedimentdecke sind, die sich einst zwischen Schlossberg und Titlis über den Gneissrücken des Grassen legte.

In der Hoffnung schön aufgeschlossene Profile der untern Jurastufen zu finden, untersuchte ich vergangenen Sommer, in Begleitung des Herrn Aug. Buxtorf aus Basel, das Gebiet der beiden Spannörter. Nachdem Regen und Nebel die Untersuchung des wunderbar aufgeschlossenen Profils im „Graben“ unmittelbar östlich der auf dem „Geissrücken“ stehenden Spannort-

hütten vereitelt hatte, bestiegen wir das grosse Spannort von Westen her. Gewaltige Anhäufungen von Schnee auf dieser Seite ermöglichten den Aufstieg durch ein Couloir, das sonst durchaus unzugänglich ist, die Sedimente an der Basis des Malm waren aber aus demselben Grunde verborgen. Es fiel mir auf, dass der Malm des Spannortes bis zum höchsten Punkte im Gegensatz zum gewöhnlichen Verhalten des Hochgebirgskalkes sehr dünn geschichtet ist. Von der Spitze des grossen Spannortes entdeckten wir, dass der fast 2 km. südöstlich gelegene Zwächten (3079 m.) aus annähernd horizontal gelagertem Malm bestehe. Um volle Gewissheit zu erlangen, entschlossen wir uns, den Glattenfirn zu traversieren und den Zwächtenstock in Angriff zu nehmen. Leider verdeckt auch hier der Gletscher die wohlgegliederten Sockel und Zwischenbildungen; auf der Nordseite tritt nur dünnplattiger Malm zu Tage. Von der Spitze des Zwächtenstockes aus konnten wir dagegen beobachten, dass Trias und Dogger am Südabhang über dem Rossfirn anstehen. Von hier stammen offenbar eine Anzahl von Fossilien, die mit der Etiquette „Rossfirn-Zwächten“ in der Stutzischen Sammlung lagen. Von der Zwächten spitze aus sah ich, in der überaus steilen Gneisswand, welche den Rossfirn gegen Osten begrenzt, steil südfallende schwarze Schichten. Es sind dies offenbar Anthracitschiefer, wie sie vom Wendenpässli, vom Bristen, von der Windgälle, von der Röti und andern Orten längst bekannt sind. Wenn schon der Kontakt vom Gneiss mit den Sedimenten am Nord- und Ostabhang des Zwächtenstockes nicht sichtbar ist, so kann die Ausdehnung des Kalkes doch ziemlich genau angegeben werden. Jedenfalls besteht der ganze Kamm, der das kleine Spannort mit dem Zwächtenstock verbindet, aus Malm, ebenso der Zwächten selbst, soweit

derselbe aus der Eisdecke des Glattenfirn herausragt. Dass der Kalk unter dem Eise nicht mehr weit gegen Osten reichen kann, beweist ein kleines Felsriff, das vergangenen Sommer ungefähr da aus dem Firneise hervorragte, wo die auf Blatt 390 der Siegfriedkarte schwarz punktierte Linie von der Kurve 2910 geschnitten wird. Dasselbe besteht aus Gneiss.

Während diese Untersuchungen von gutem Wetter begünstigt waren, verhinderte uns ein Gewitter, das sich langsam zusammenzog, den interessanten Punkten am Süd- und Westabhang des Zwächten nachzugehen. Wir waren gezwungen möglichst rasch den Rückweg anzutreten. Wir schlugen die Richtung nach der Schlossbergglücke ein, um die Ostseite der Spannörter kennen zu lernen. In der Nähe der Lücke machte ich die Beobachtung, dass auch hier, wie im Erstfelder- und Gadmerthal der Rötidolomit samt einigen Schichten des untern Jura doppelt liegt. Soviel ich von der Ferne sah, ist auf eine beträchtliche Strecke die Malmdecke über diesen doppelt liegenden Schichten entfernt.

Die genaue Untersuchung dieser Stelle in einem trockenen Sommer würde wohl einen schätzenswerten Beitrag zur Kenntnis der noch immer rätselhaften Lage-rungsstörungen in den Zwischenschichten liefern.

In den Moränen des Rossfirns sammelte STUTZ folgende Fossilien; sie stammen zweifelsohne vom Süda-bhang des Zwächtenstocks.

*Zeilleria* sps.

*Hecticoceras hecticum perlatum* Qu.

*Stephanoceras ancepsornati* Qu.

*Perisphinctes curvicosta*. Opp.

aus dem obern Dogger und

*Perisphinctes Martelli* Opp.

aus dem Schiltkalk (Birmenstorferschichten).

## d. Gadmerflühe.

Die Analogie zwischen dem geologischen Bau des Gadmenthales und demjenigen des Erstfelderthales ist eine sehr weitgehende. Beiderorts liegen Thalrinne und Südgehänge in den südfallenden krystallinen Schiefern und Gneissen des Aarmassivs, während in halber Höhe des Nordabhanges die Contactlinie zwischen centralmassivischem Gestein und der Sedimentdecke verläuft. Beiderorts ist der untere Teil der letztern in wenig mächtige, aber lange Isoclinalfalten gelegt, welche die zwei- bis dreifache Übereinanderlagerung der Trias und untern Juraschichten — der „Bänder,“ wie sie von den Bewohnern des Gadmenthals genannt werden — zur Folge haben. Die Stratigraphie der mesozoischen Sedimente stimmt fast vollständig mit derjenigen im Erstfelderthal. Nur an der „Salzgebi,“ die unten unter *e* beschrieben werden soll, sind wesentliche Abweichungen zu constatieren. Im Spreitgraben und Tränkigraben<sup>1)</sup> sind sehr schöne und leicht zugängliche Profile aufgeschlossen.

### A. Vorjurassische Formationen.

Auch im Gadmenthal fehlt der Verrucanosandstein nicht. STUTZ gibt seine Mächtigkeit auf 6 m. an, während diejenige des Rötidolomites auf 30—40 m. geschätzt wird. Letzterer tritt gleichfalls in unveränderter Form auf und wird von den Eingeborenen als „weisse Balm“ (=Wand) bezeichnet.

### B. Juraformation.

#### 1. Lias.

Über das Vorkommen der Liasbank im Gadmenthal finde ich in den Stutzischen Manuskripten keine Angaben.

---

<sup>1)</sup> Im Gadmenthal werden die Seiten-Runsen „Graben“ genannt, im Erstfelderthal hingegen „Thäler.“ (Vgl. Spreitgraben und Tränkigraben im Gadmen, Grossthal und Rotsteinthal im Erstfeld.)

Desgleichen liegt in der Sammlung kein Fossil aus dem Gadmenthal, das dieser Stufe zugeteilt werden könnte. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass an einigen Punkten die Liasbank vorhanden ist, während sie an den meisten Orten entweder von jeher fehlte oder durch Auswalzung verschwunden ist.

## 2. Dogger.

### a. Opalinusschiefer.

In den Opalinusschichten der „schwarzen Naht“ scheint STUTZ nicht gesammelt zu haben; ihre Mächtigkeit beträgt hier 15 bis 18 m., ist also etwas bedeutender als im Erstfelder- und Engelbergerthal.

### b. Bajocien.

Die Echinodermenbreccie als Vertreter der Murchisonaeschichten und der Korallenhorizont als derjenige der Humphriesianusschichten sind hier in gleicher Weise ausgebildet, wie wir sie aus dem Engelberger- und Erstfelderthal kennen gelernt haben. Die Gesamtmächtigkeit beträgt hier etwa 13 m. Aus dem Korallenhorizont des Südabhanges der Gadmerflühe besitzen wir:

*Isastraea Bernardi* Orb.

*Confusastraea Cotteaui* Orb.

*Isastraea Salinensis* K.

*Rhynchonella Lotharingica* Haas.

*Rhynchonella Pallas* Ch. et Dew.

*Terebratula* kleine, flache, sehr häufige Spezies.

*Alectryonia flabelloides* Lam.

*Ctenostreon proboscideum* Sow.

*Lima (Plagiostoma) semicircularis* Gdf.

*Pecten (Chlamys) ambiguus* Mü.

*Trigonia costata* Park.

*Hinnites tuberculatus* Qu.

BALTZER<sup>1)</sup> erwähnt aus dem Bajocien der Gadmerflühe:

- Pentacrinus Würtembergicus* Opp.
- Rhynchonella subtebraëdra* Dav.
- Rhynchonella spinosa* Schloth.
- Terebratula sphaeroidalis* Sow.
- Pecten virguliferus* Ph.
- Ostrea Marshii* Gdf.

STUTZ<sup>2)</sup> zitiert aus dem „Bajocien“ der Gadmerflühe folgende Fossilien. Von allen konnte ich in der Sammlung bloss die fünf mit \* bezeichneten wiederfinden, resp. bestimmen; diese gehören thatsächlich dem Bajocien an. Von den übrigen dreizehn mögen die mit (Baj.) bezeichneten entweder der Etiquetten verlustig, oder selbst verloren gegangen sein. Die mit (Lias) bezeichneten Petrefacten gehören einem tiefern Niveau an: entweder sind Fossilien verschiedener Horizonte nachträglich vermischt worden, oder die Bestimmung war unrichtig.

- (Lias) *Pentacrinus scalaris*.
- (Baj.) *Pentacrinus cristagalli*.
- (Baj.) *Terebratula emarginata*.
- (Baj.) *Terebratula perovalis*.
- \* *Rhynchonella quadriplicata*.
- \* *Alectryonia Marshii*.
- \* *Lima semicircularis*.
- \* *Pecten tuberculosus*.
- (Lias) *Pecten textorius*.
- (Baj.) *Pecten demissus*.
- (Baj.) *Modiola gigantea*.
- (Baj.) *Modiola gregarea*.
- (Baj.) *Avicula Münsteri*.

1) BALTZER, loc. cit. pag. 45.

2) STUTZ, Manuskript.

(Baj.) *Pholadomya fidicula*.

\* *Trigonia costata*.

(Baj.) *Astarte maxima*

(Lias) *Nautilus aratus*

(Baj. und Bath.) *Belemnites canaliculatus*

### c. Bathonien.

Die Basisschicht des Bathonien, der Bifurcatenoolith ist nach STUTZ auch hier entwickelt. Seine Mächtigkeit beträgt 2 m. STUTZ bezeichnet das Gestein als „grauen, feinkörnigen Oolith.“

Über die obern Partien des Bathonien schreibt STUTZ:

„Die obern schwarzen Schieferen enthalten nirgends mehr verkieste kleine Parkinsonier als hier; leider sind sie fast immer sehr faul und brüchig; Mächtigkeit 50 Fuss.“

STUTZ bestimmte folgende Fossilien der „obern Schiefer.“

*Rhynchonella varians* Schl.

*Terebratula globata* Sow.

*Dentalium Parkinsoni* Qu.

*Parkinsonia Parkinsoni* Sow.

### d. Callovien.

Die Mächtigkeit des obern Eisenoolithes schätzt STUTZ auf 18 m. Ich glaube aus dieser ungewöhnlich grossen Mächtigkeit schliessen zu dürfen, dass, an den Gadmerflühen wenigstens, die untern Partien des Eisenoolithes noch zum Bathonien gehören. So erklärt sich auch das von STUTZ besonders hervorgehobene Vorkommen von Parkinsoniern.

STUTZ fand im Eisenoolith der Gadmerflühe folgende Callovienarten:



*Macrocephalites macrocephalus* Schl.

*Peltoceras annulare* Rein.

*Perisphinctes sulciferus* Opp.

## **e. Salzgebi im Gadmenthal.**

Die Salzgebi befindet sich am Wege, der von Gadmen nach Engstlen und dem Genthal hinüberführt, südlich des Sätteli (siehe Siegfriedblatt Nr. 390), nördlich ob der Birchlaualp. Das Profil der Salzgebi hat wenig Fossilien geliefert, ist aber wegen des Auftretens der Quartenschiefer von grossem Interesse. STUTZ hat das Profil genau abgemessen. Ich veröffentliche hier die Stutzischen Notizen wörtlich, d. h. bloss mit der Abänderung, dass sie in die Form meines üblichen stratigraphischen Schemas gebracht wurden.

### **A. Vorjurassische Formationen.**

#### **1. Sandstein.**

„Auf dem Gneiss liegen 12 m. weisser Quarzsandstein, mehr oder weniger grobkörnig.“

#### **2. Dolomit.**

„Über dem Sandstein folgen 30 bis 45 m. gelber Dolomit in Bänken von 30 bis 150 cm.“

#### **3. Quartenschiefer.**

„Statt dass nunmehr, wie sonst überall, unmittelbar der schwarze Liasschiefer sich einstellt, treffen wir eine mächtige Lage, wohl 60 m., des sog. Wetzschiefers. Die untersten Bänke sind noch gelb wie der Dolomit, zeigen aber schon rötliche Flecken. Die Mitte ist rot oder grün, fleckig oder gebändert. Oben liegt ein grauer oder roter, sehr feinkörniger Sandstein, der häufig gelbe Flecken zeigt.“

## B. Juraformation.

### 1. Lias.

Die Liasbank scheint an der Salzgebi zu fehlen.

### 2. Dogger.

#### a. *Opalinusschiefer*.<sup>1)</sup>

„Untere, schwarze Schiefer mit rostigen Knollen von Eisenthon. 18 m.“

#### b. *Bajocien*.

„Korallenschicht<sup>2)</sup> mit Kieselknollen, 15 m.“

#### c. *Bathonien*.

##### α. *Bifurcatenoolith*.<sup>3)</sup>

„Direkt über der Korallenschicht liegend.“

##### β. *Parkinsonithone*.

„Obere Schiefer mit *Ammonites*, *Belemnites*, *Terebratula*, 10 m.“

#### d. *Callorien*.

„Eisenoolith der *Macrocephalusschichten*, 3 m.“

### 3. Malm.

„Blaufleckiges Birnenstorf, 3 m.“

„Gelbe Effingertafeln, 15 m.“

„Wände des Hochgebirgskalkes, 300 m.“

„Auch an Versteinerungen ist die Salzgebi nicht ganz leer. Ich besitze von dort:

*Ammonites Parkinsoni*.

*Nautilus*.

*Ostrea Marshi*.

*Ostrea limaeformis*.

*Aptychus*.“

---

<sup>1)</sup> Von STUTZ als Liasschiefer bezeichnet.

<sup>2)</sup> „Korallenschicht“ offenbar in weiterm Sinne gebraucht, also Murchisonaeschicht bis und mit Humphriesianushorizont.

<sup>3)</sup> Von STUTZ als Humphriesianusoolith bezeichnet.

## f. Unterwasserlamm bei Innertkirchen.

Die topographischen Verhältnisse der Unterwasserlamm<sup>1)</sup> sind in den Arbeiten von BALTZER<sup>2)</sup> und MÖSCH<sup>3)</sup> ausführlich beschrieben. Diese Lokalität ist eine der berühmtesten Fundpunkte für alpine Jura-versteinerungen geworden. BALTZER und MÖSCH haben die Listen der daselbst aufgefundenen Fossilien publiziert. STUTZ bleibt das Verdienst, die stratigraphische Gliederung dieser bemerkenswerten Stelle am schärfsten durchgeführt zu haben. Neuerdings hat Prof. E. FRAAS<sup>4)</sup> ein Profil der Unterwasserlamm veröffentlicht, auf das wir unten noch zu sprechen kommen werden. Nach Zusammenstellung der Stutzischen Notizen, nach eigener Bestimmung der in der Sammlung liegenden Fossilien, sowie nach eigenen Beobachtungen im Terrain ergibt sich folgendes Profil für die Sedimentreihe, welche in der Unterwasserlamm blossgelegt ist:

### A. Vorjurassische Formationen.

Auf den steil südfallenden Gneiss von Innertkirchen legt sich wie gewohnt eine 3—6 m. mächtige Schicht von weissem Quarzsandstein. Über derselben folgt der

---

1) „Unterwasserlamm“ = Keistenlamm. Der erstere Name von dem Unterwasser, der Vereinigung des Trift-Gadmen- und Genthawassers, abgeleitet; der zweite nach dem aus Rötidolomit bestehenden Rücken „Hohe Keisten.“ Die Unterwasserlamm ist ein schönes Beispiel für ein Isoklinalthal oder Combe, deren Sohle durch die nordfallenden, weichen Doggerschichten, deren Gehänge durch gleichsinnig einfallenden Rötidolomit und Malm gebildet wird.

2) BALTZER. Mech. Contact von Gneiss und Kalk. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Liefg. XX, pag. 41.

3) C. MÖSCH. Kalk- und Schiefergebirge zwischen Reuss- und Kienthal. Beitr. zur geol. Karte der Schweiz. Liefg. XXIV.

4) E. FRAAS. Exkursionsbericht über die geol. Verhältnisse bei Innertkirchen. Comptes-rendu. congr. géol. intern. 1894, pag. 471.

Rötidolomit, wie der Sandstein nach Nordwesten einfallend. Seine Mächtigkeit schwilt stellenweise bis zu 60 m. an. Er ist in frischem Bruche hellblaugrau, angewittert dagegen gelblich.

Er ist sehr spröde, sodass es nicht sehr leicht ist, gute Handstücke zu schlagen. Der Rötidolomit wird am Ausgang der Unterwasserlamm ausgebeutet und gebrannt. Er liefert einen mageren Kalk. Nach dieser Lokalität wird der Rötidolomit wohl auch Keistenkalk oder Keistendolomit genannt.

## B. Juraformation.

### 1. Lias.

STUTZ erwähnt keinen Liaskalk. Derselbe ist an den von STUTZ besuchten Stellen wahrscheinlich ausgequetscht. Lias ist aber unzweifelhaft hier vorhanden, was sich aus dem Vorkommen von Cardinien ergibt. Das Gestein ist, nach den losen Fossilien zu schliessen, eine mittelkörnige Echinodermenbreccie. Die Mächtigkeit beträgt nach Fraas 0,3 m. Das thatsächliche Vorhandensein des Liaskalkes beweisen folgende Fossilien:

*Cardinia Listeri* Sow.

*Cardinia crassiuscula* Sow.

### 2. Dogger.

#### a. Opalinusschiefer.

Über den Rötidolomit, resp. der Liasbank legen sich ungefähr 9 m. mächtige schwarze glimmerhaltige Schiefer, welche die gleichen petrographischen Eigentümlichkeiten wie ihre Äquivalente im Erstfelderthal aufweisen. Sie enthalten hier keine Petrefakten, wenn nicht einige Exemplare von *Pholadomya fidicula* Sow. und *media* Ag., die nicht im Anstehenden gesammelt

wurden, diesem Horizont entstammen. Sie enthalten auch hier in Menge die eigentümlichen rostbraunen Geoden von Thoneisenstein. Auch fehlen die kleinen Schmitzen und Anhäufungen von feinem weissen Quarzsand nicht.

### b. Bujocien.

Die Gesamtheit des die Opalinusschichten überlagernden Kalkkomplexes charakterisiert STUTZ als „ein festes Kalklager von 12 m. Mächtigkeit, das sich durch rostgelbe Flecken und ebensolchen Anflug leicht kenntlich macht.“

Meiner Erfahrung nach trifft die Charakterisierung der äussern Erscheinung für die obern Partien zu. In den untern kenne ich die „rostgelben“ Flecken nicht, dagegen finden sich auch hier kleine eckige Dolomitbrocken in der dunklen Echinodermenbreccie eingestreut. Etwa in der Mitte des Complexes stellen sich wieder die Kieselknauer ein, die obere Partie wird durch den bekannten Korallenhorizont eingenommen.

### α. Murchisonaeschichten.

Ich habe in den oben besprochenen Profilen die Echinodermenbreccie, die zwischen den Untern (Opalinus-) Schiefeln einerseits und den Kiesel- und den Korallenhorizont andererseits eingeschoben ist, als Murchisonaeschichten bezeichnet, ohne diese Benennung palaeontologisch zu rechtfertigen. BALTZER und MÖSCH zitieren schon *Ammonites Murchisonae* aus der Keistenlamm. In der Stutzischen Sammlung befinden sich zwei Ludwigien, von denen die eine zweifellos die ächte typische *Ludwigia Murchisonae* Sow. ist. Ihr Erhaltungszustand lässt nichts zu wünschen übrig. Sie sind allerdings wohl kaum aus dem Anstehenden gesammelt worden.

Das Gestein der beiden Fossilien ist die Echinodermenbreccie mit kleinen hellgelben Dolomitbrocken. Es ist ausgeschlossen, dass die Exemplare aus dem unterlagernden Schiefer oder aus dem überlagernden Korallenhorizont stammen.

β. Kieselknauerschicht und Korallenhorizont.

Dass die Kieselknauerschicht auch hier vorhanden ist, geht aus folgender Notiz von STUTZ<sup>1)</sup> hervor: „Bisweilen scheiden sich ganze Haufen schwarzer Kieselknollen in dem krystallinischen Kalke aus.“ Aus dem Korallenhorizont befinden sich in der Stutzischen Sammlung aus der Unterwasserlamm folgende Fossilien:

*Rhynchonella Pallas Ch. et Dew.*

*Pecten (Entolium) spatulatus Roe.*

*Pecten (Chlamys) ambiguus Mü.*

und von der benachbarten Localität „Ferrichstätten“

*Isastraea Bernardi Orb.*

c. Bathonien.

Das Bathonien setzt sich auch hier vornehmlich aus weichern Gesteinsschichten zusammen. Es bildet ein ziemlich steiles Vegetationsband, über welches der schmale Fussweg in der Lamm führt.

α. Bifurcatenoolith.

Unter der Bezeichnung „Keistenlamm“ finden sich in der Stutzischen Sammlung eine Anzahl bullate Terebrateln und einige wohlerhaltene Parkinsonier. Der Horizont war nicht notiert; das Gestein ist ein braunroter Kalkstein, dem feine Oolithkörner von Brauneisenstein eingelagert sind. Ich erkannte folgende Arten:

*Rhynchonella angulata Sow.*

*Terebratula Württembergica Opp.*

---

<sup>1)</sup> Manuskript.

*Terebratula sphaeroidalis* Sow.

*Terebratula submaxillata* Dav.

*Gresslya* Sps.

*Parkinsonia Garantiana* Orb.

*Parkinsonia bifurcata* Ziet.

*Belemnites (Megateuthis) giganteus* Schloth.

Da im Gegensatz zu den Vorkommnissen im Erstfelder- und Engelbergerthal hier im ganzen Bathonien oolithische Bänke vorkommen, war mir das stratigraphische Niveau dieses Oolithes noch nicht genau bekannt, bis ich auf einer von Herrn Prof. Dr. C. SCHMIDT geleiteten geologischen Exkursion dieselben Oolithe einige Kilometer östlich von der Unterwasserlamm, bei Wagenkehr am Eingang in das Genthal, unmittelbar über dem Korallenhorizont und an der Basis der Bathonienkalke und Schiefer sah. An der Wagenkehr ist der Oolith äusserst fossilreich. Volle Gewissheit über die Identität der Oolithe der beiden Lokalitäten Wagenkehr und Unterwasserlamm brachten mir folgende trefflich erhaltenen Versteinerungen, die ich aus dem Oolithgestein der Wagenkehr herauspräparierte:

*Rhynchonella angulata* Sow.

*Terebratula Württembergica*. Opp.

*Terebratula sphaeroidalis* Sow.

*Parkinsonia baculata* Qu.

### β. Oberes Bathonien.

Das obere Bathonien ist nur etwa 5 bis 6 Meter mächtig, und setzt sich aus schwarzen Thonschiefern zusammen, die aber stellenweise durch Aufnahme von Oolithkörnern ein rauheres Aussehen gewinnen. Aus ihnen zitiert STUTZ:

*Rhynchonella varians* Schl. und

*Parkinsonia Parkinsoni inflata* Qu. (*polymorphus* Orb.)

d. *Callovien.*

Das Gestein ist „oolithisch, grobkörnig, die Körner häufig platt, ausgewittert, rostbraun; im frischen Bruche blau“. Von dieser wie von andern Lokalitäten zitieren STUTZ und BALTZER „*Ammonites Parkinsoni.*“ Von den Eisenoolithen der Unterwasserlamm sagt STUTZ sogar: „man könnte sie Parkinsonikalke oder Triplicatenkalke heissen, denn diese beiden Versteinerungen sind die häufigsten Versteinerungen der hiesigen ganzen Juraformation überhaupt.“ Wenn wirklich keine Verwechslung der beiden Eisenoolithhorizonte stattgefunden hat, so werden wohl kaum die Parkinsonier das Lager mit ächten Callovienarten, wie *Macrocephalites macrocephalus Schloth.* und andern, teilen. Wenn diese Parkinsonier dem obern Eisenoolith entstammen, so werden sie wohl nur in dessen Basis vorkommen. Ich bestimmte folgende Callovienarten im oberen Eisenoolith der Unterwasserlamm:

*Hecticoceras lunula Rein.*

*Cadoceras sublaeve Sow.*

*Perisphinctes Orion Opp.*

*Perisphinctes calloviensis Orb.*

*Perisphinctes funatus Opp.*

*Perisphinctes curvicosta Opp.*

*Perisphinctes arbustigerus Orb.*

*Perisphinctes Wagneri Opp.*

*Belemnites semihastatus rotundus Qu.*

**3. Malm.**

Der Malm ist in der Lamm selbst nicht zugänglich. Die Gliederung desselben in Birnenstorfer, Effinger- und Hochgebirgskalkschichten lässt sich um so schöner oberhalb der Brücke nach Eppigen beobachten. Ich habe diese Lokalität nicht besucht. STUTZ berichtet darüber:



„Birmenstorf, etwa 3 m., dickbankig und wie überall fleckig. Bei genauer Betrachtung entpuppt sich mancher der blauen Flecken als entstellter Ammonit, z. B. als *biplex* oder *complanatus*.

Die Effingerschichten erscheinen als feinblättrige, graue, klingende Kalktäfelchen, 12 m.

Den Schluss bilden die eigentlichen Hochgebirgskalke. In der Lamm erscheinen sie als mächtige Fluh mit ausgedehnter Schutthalde.“

Vergleichen wir das von FRAAS<sup>1)</sup> unlängst veröffentlichte Profil von der Unterwasserlamm, so bemerken wir eine weitgehende Übereinstimmung in den Fossilangaben, wie in der petrographischen Beschreibung. Naturgemäss differieren die Mächtigkeitsangaben etwas, da die Profile offenbar nicht an der ganz gleichen Stelle gemessen worden sind. Ich bringe, um den Vergleich zu erleichtern, die Fraas'schen Angaben in gedrängter Form in das gewohnte stratigraphische Schema:

## A. Vorjurassische Sedimente.

Die Kontaktfläche zwischen Rötidolomit und Gneiss ist nicht sichtbar. Die Mächtigkeit des Dolomits beträgt 70 bis 80 m. Die Hauptmasse des Gesteins ist lichtgrau. Die oberste 2,5 m. mächtige Bank zeigt eine rostbraune Oberfläche, sie ist wohl etwas eisenhaltig.

## B. Juraformation.

### 1. Lias.

Eine 0,3 m. mächtige, dunkle Kalkbank mit

*Gryphaea arcuata*, var. *rugosa* Qu.

*Pecten glaber*. (=Hehli.)

*Pecten priscus*.

---

<sup>1)</sup> FRAAS, E. Exkursionsbericht über die geologischen Verhältnisse bei Innertkirchen. Comptes-rendu du congr. géol. intern. 1894, pag. 463.

## 2. Dogger.

### a. *Opalinusschiefer.*

1,75 bis 2 m. mächtige schwarze Schiefer ohne Fossilien.

### b. *Bajocien* und c. *Bathonien.*

10 Meter braungefärbter, dickbankiger, oolithischer Kalkstein. Durch den Fund von *Belemnites giganteus* als Dogger bestimmt.

3 Meter dunkle Schieferthone mit viel Kalkspathlagen; Fossilien nicht gefunden.

### d. *Callovien.*

Dunkler, oolithischer, oberflächlich braunverwitternder Kalk mit

*Terebratula intermedia.*

*Terebratula bullata.*

*Macrocephalites sp.*

## 3. Malm.

Unten: Dünnbankige, vielfach sericitische Kalke, wie an der Rothenfluh im Urbachthale, wo sie als jurassisch festgestellt wurden. Oben: Graue, petrefaktenleere Kalke ohne irgend welche Spuren von Dolomit, Gips oder Quarzit.

## g. Rothenfluh bei der Sandei im Urbachthal.

Das Urbachthal ist das westlichste der „Contactthäler,“ wie wir jene auffälligen Thalfurchen nennen wollen, deren Entstehung mit dem Verlauf des Contactes von krystallinem Grundgebirge mit jüngern Sedimenten in Zusammenhang zu bringen ist. Gegen Westen folgt der Oberländergebirgswall, wo bis jetzt die Erosion noch nicht soweit vorgeschritten ist, dass der Contact im

Thale blossgelegt ist. Zur Aufnahme eines palaeontologisch-stratigraphisch verwertbaren Profiles eignet sich bloss die unterste Thalstufe des Urbachthales, „die Sandei,“ deren Nordgehänge von der „Roten Fluh“ gebildet wird. Nach den Notizen von STUTZ, den Angaben von BALTZER und FRAAS, sowie nach eigenen Beobachtungen stelle ich folgendes Profil zusammen:

## A. Vorjurassische Formationen.

### 1. Sandstein.

Auf dem Gneisse lagert discordant eine ca. 2 m. mächtige Bank von Sandstein, in der man hier wie anderwärts vergebens nach Fossilien sucht.

### 2. Rötidolomit.

Über dem Sandstein lagert „ein sehr fester, dünnbankiger Dolomit, der petrefaktenleer ist, aber wohl mit Recht als Rötidolomit bezeichnet wird.“ STUTZ gibt seine Mächtigkeit auf 30 bis 60 m. an.

## B. Juraformation.

### 1. Lias.

Über das Vorkommen von Lias finde ich in den Stutzischen Manuskripten keine Angaben. Nach FRAAS<sup>1)</sup> folgt auf den Rötidolomit „vollständig concordant im Fallen und Streichen eine späthige, dunkle Kalkbank ohne Petrefakten.“ Wir dürfen diese Kalkbank wohl mit Sicherheit als Repräsentanten des Lias ansehen.

### 2. Dogger.

#### a. *Opalinusschiefer.*

Die Opalinusschiefer, 6 bis 8 m. mächtig, zeigen auch hier ihre bekannte petrographische Beschaffenheit

<sup>1)</sup> FRAAS, E. Exkursionsbericht über die geologischen Verhältnisse bei Innertkirchen. Comptes-rendu d. congr. géol. intern. 1894.

und führen zahlreiche Knollen von Thoneisenstein. „Sie sind, sagt STUTZ, fossilieer mit Ausnahme eines seltenen Seegrases, vielleicht *Fucus Bollensis*.“ Ich habe in der Sammlung keine Reste mehr vorgefunden, welche ich mit *Fucus Bollensis* identifizieren könnte.

### b. Bajocien.

Die Gruppe des untern Dogger oder Bajocien besitzt eine Gesamtmächtigkeit von 15 m. und lässt unschwer wieder die Gliederung in die 3 Unterabteilungen: Echinodermenbreccie, Kieselknollen- und Korallenhorizont erkennen.

#### α. Murchisonaehorizont.

In der Sohle des Bajocienkomplexes liegen wie in der Unterwasserlamm dunkle Kalke, die zahlreiche Echinodermenreste sowie die charakteristischen hellgelben, scharfeckigen Dolomitfragmentchen enthalten.

#### β. Kieselknollen und Korallenhorizont.

Die Mitte des untern Braunjura fällt der Zone der schwarzen Feuersteinknollen zu. Die Schichten unmittelbar über den Kieselknollen enthalten auch hier noch Korallenreste.

### c. Bathonien.

Die Ausbildung des Bathonien zeigt gegenüber derjenigen im Erstfelder-, Engelberger- und Gadmenthal ganz bedeutende Abweichungen. Die scharfe Gliederung in Bifurcatenoolith und obere Schiefer lässt sich nicht mehr durchführen. Das gesamte Bathonien ist mehr oder weniger oolithisch, die feinen Schiefer und Thone, wie sie im Engelberger- und Erstfelderthal anstehen, fehlen hier vollständig. Das Bathonien der Sandei ist durch den Sammler und Bergführer Abplanalp von Innertkirchen ausgebeutet worden.

Eine stattliche Anzahl von gut erhaltenen Bathonienfossilien dieser Lokalität wurden für die Stutzische Sammlung erworben; sie verteilen sich auf folgende Arten:

*Parkinsonia Parkinsoni* Sow.

*Parkinsonia Garantiana* Orb.

*Parkinsonia bifurcata* Ziet.

*Parkinsonia ferruginea* Opp.

*Parkinsonia Neuffensis* Schlönb.

*Nautilus subtruncatus* Morr. u. Lyc.

*Aptychus* sp.

*Terebratula* sp.

STUTZ nennt von hier ausserdem:

*Ostrea Knorri*.

*Rhynchonella varians*.

*Terebratula lagenalis*.

d. *Callovien*.

Der Übergang vom Bathonien zum Callovien ist in petrographischer Hinsicht ein allmäliger. Das typische Calloviengestein ist jedoch leicht vom typischen Bathonien zu unterscheiden, auch wenn beide oolithisch sind. Die Grundmasse, in welche die Oolithkörner eingestreut sind, ist im Bathonien sandigschieferig und das Gestein besitzt eine ziemlich helle gelbgraue Farbe. Dagegen ist die Grundmasse des Callovieneisenoolithes ein dichter eisenschüssiger Thonkalk, die Eisenoolithkörner sind grösser, deutlicher umgrenzt und dunkler, weil aus reinem Hämatit bestehend, während die Oolithkörner des Bathonien, wie die Grundmasse, durch sandiges Material verunreinigt zu sein scheinen. Die Stutzische Sammlung besitzt folgende von mir bestimmten Fossilien aus dem Callovien der Sandei:

*Terebratula longiplicata* Opp.

*Natica Crithea* Orb.

*Phylloceras (Rhacophyllites) transiens* Pomp.

*Macrocephalites macrocephalus* Schl.

Der Callovieneisenoolith ist am Gstellihorn im Hintergrunde des Urbachthales besonders fossilreich an einer Stelle, die sich infolge der bekannten Faltungen und Auswäzungen nicht zur Aufnahme eines stratigraphischen Profiles eignet. Diese Fossilien sind, abgesehen von starker Streckung, teilweise sehr gut erhalten. Vom Gstellihorn liegen in der Stutzischen Sammlung:

*Oppelia fusca* Qu.

*Stephanoceras coronoides* Qu.

*Cadoceras sublaeve* Sow.

*Perisphinctes sulciferus* Opp.

*Perisphinctes curvicosta* Opp.

*Perisphinctes plicomphalus* Sow.

*Perisphinctes arbustigerus* Orb.

*Perisphinctes Moorei* Opp.

### 3. Malm.

Zu den Birnenstorferschichten rechnen wir ca 3 m. mächtige, ruppige, gelbgefleckte Kalkschiefer an der Basis des Hochgebirgskalkes. Der untere Teil des letztern wird durch ca. 30 m. mächtige, „dünnplattige, teilweise stark sericitische und metamorphische Schiefer gebildet, deren jurassisches Alter durch die Funde von verzerrten Belemniten gefunden wurde.“<sup>1)</sup> Nach oben gehen diese plattigen Kalke allmählich in das grauschwarze Gestein des eigentlichen Hochgebirgskalkes über.

---

<sup>1)</sup> FRAAS, E. Loc. cit. pag. 470.

## II. Profile östlich der Reuss.

### a. Windgällenkette bei Erstfeld.

Etwas nördlich von Erstfeld befindet sich die wegen ihrer tektonischen Verhältnisse längst berühmte Lokalität Haldenegg oder Scheidnössli. Südlich von Erstfeld gehen zwei Runsen zu Thal, von denen die eine Brustthal, die andere Weiherthal geheissen wird. Ich ziehe die stratigraphischen Notizen über die Haldenegg, das Weiher- und das Brustthal in ein Profil zusammen, da wesentliche Unterschiede nicht vorhanden sind.

### B. Vorjurassische Formationen.

#### 1. Sandstein.

Die steil nach Süd einfallenden Gneissplatten werden discordant von hellem Sandstein überlagert, der offenbar aus der Aufarbeitung des centralmassivischen Gesteines hervorgegangen ist. Seine Mächtigkeit wird von STUTZ für das Haldeneggprofil auf 1. m. angegeben.

#### 2. Rötidolomit.

Der Rötidolomit zeigt im allgemeinen sein bekanntes Verhalten. An der Basis des ca. 10 m. mächtigen, sterilen Dolomitkomplexes sind einige Lagen schwarzer, gleichfalls fossilfreier Mergelschiefer eingeschaltet. Im Brustthal ist die oberste Dolomitschicht von eigentümlichen Kieselnetzen durchsetzt; da und dort treten kleine Partien von Zinkblende auf.

### B. Juraformation.

#### 1. Lias.

Der Lias ist bis jetzt an den Ostgehängen des Reusstales bei Erstfeld noch nicht bekannt geworden.

## 2. Dogger.

### a. Opalinusschichten.

Die Opalinusschiefer konnten nur nach ihrer petrographischen Beschaffenheit und stratigraphischen Stellung bestimmt werden. Es sind schwarze, schüttige, glimmerhaltige Thonschiefer, ausgezeichnet durch zahlreiche Lagen von Thoneisensteinknollen. Die Mächtigkeit beträgt ca. 15 m.

### b. Bajocien.

Die Gesamtmächtigkeit beträgt im Brustthal 9 m. Über das Bajocien dieser Runse bemerkt STUTZ: „Ungefähr 15 Fuss über der Sohle ist eine Schicht mit ziemlich vielen Pecten, Goniomyen und andern Muscheln. Nur vier Fuss höher beginnt die Aussonderung der charakteristischen, unförmlichen schwarzen Kieselknollen, welche ungefähr zwanzig Fuss Mächtigkeit hat. Zwei starke Kalkbänke bilden das Dach der braunen Korallengruppe.“

### c. Bathonien.

Die „obere Schiefer,“ die sonst dann und wann kleine Parkinsonier enthalten, sind hier sehr fossilarm. STUTZ zitiert *Terebratula emarginata* aus dem Brustthal. Die Mächtigkeit des Bathonien beträgt hier wohl 15 m.

### d. Callovien.

Der Eisenoolith ist hier ca. 15 m. mächtig und hat nur wenig Fossilien geliefert, von denen *Perisphinctes funatus* Opp. hervorzuheben ist.

## 3. Malm.

An der Basis des Malm lassen sich die gelbgefleckten Birnenstorferschichten in einer Mächtigkeit von



3 m. erkennen. Die plattigen Kalke, von welchen dieselben überlagert werden, werden von STUTZ Effingerschichten genannt und erreichen eine Mächtigkeit von 12 m. Wo die Gotthardstrasse, nördlich Erstfeld, den eigentlichen Hochgebirgskalk durchschneidet, fand STUTZ *Rhynchonella lacunosa*.

## b. Rübeboden (Ribiboden).

Am Westabhang der kleinen Windgälle geht ein Lawinenzug zu Thal, der Rübeboden oder Ribiboden genannt wird. STUTZ hat dort kein detailliertes Profil aufgenommen. Nach Mitteilung von Herrn Prof. C. SCHMIDT herrschen daselbst im wesentlichen dieselben Verhältnisse wie an der Haldenegg, im Brust- und im Weiherthal. Eine Anzahl Fossilien, die STUTZ aus einem im Schutt des Ribiboden gefundenen Block herauspräparierte, lassen mit Sicherheit darauf schliessen, dass sich hier ein in der Kontaktzone bisher unbekannter Horizont an der Basis des Malm einschiebt, nämlich die Cordatusschichten. Das Gestein des Blockes ist ein braungelber Kalk von sehr charakteristischem Aussehen. Ich konnte folgende Arten bestimmen:

*Pleurotomaria Cypraea* Orb.

*Cardioceras cordatum* Sow.

*Aspidoceras perarmatum* Sow.

*Belemnites* cf. *calloviensis* Opp.

STUTZ stellte in seinen Manuskripten die Liste sämtlicher Fossilien, die er in den verschiedenen Schichten des Ribiboden fand, zusammen. Ich veröffentliche sie hier wörtlich. In der Sammlung konnte ich jedoch ausser den vier obgenannten Oxfordpetrefakten keine Fossilien vom Ribiboden finden.

STUTZ citiert folgende Fossilien vom Rübeboden:

- Oxyrhina ornati*
- Belemnites canaliculatus*
- Belemnites semihastatus*
- Belemnites hastatus*
- Ammonites hecticus*
- „ *lunula.*
- „ *bifurcatus*
- „ *caprinus*
- „ *athleta*
- „ *macrocephalus*
- „ *triplicatus*
- „ *Neuffensis*
- „ *coronatus*
- „ *convolutus*
- „ *alternaus*
- „ *biplex*
- Nautilus granulatus*
- Pleurotomaria ornata*
- Aptychus planulati*
- Ostrea Marshi*
- Pecten textorius.*
- „ *velatus*
- „ *subspinosus*
- „ *lens.*
- Modiola alata.*
- Terebratula perovalis.*
- Rhynchonella quadriplicata.*
- Cidaris glandifera*
- Isastraea helianthoides.*

Demnach scheint die Geröllhalde des Ribibodens eine ergiebige Fossilfundstelle zu sein. Ich vermute dass meine Bestimmungen folgendermassen mit den Stutzischen verglichen werden können:

<i>Pleurotomaria ornata</i>	=	<i>Pleurotomaria Cypraea</i> Orb.
<i>Ammonites alternans</i>	=	<i>Cardioceras cordatum</i> Sow.
<i>Ammonites athleta</i>	=	<i>Aspidoceras perarmatum</i> Sow.
<i>Belemnites semihastatus</i>	=	<i>Belemnites cf. calloviensis</i> Opp.

## c. Südgehänge der Windgälle.

Am Südgehänge der Windgälle im Maderanerthal sind zahlreiche Fossilfundpunkte bekannt. Continuierliche Profile, in denen kein Glied der stratigraphischen Reihe ausgewalzt oder stark reduziert wäre, sind jedoch wohl kaum zu finden.

Ich verweise hier auf das von HEIM<sup>1)</sup> veröffentlichte Profil der Sedimente am Contact mit Porphyry. Um meine Nomenklatur die derjenigen HEIMS zu vergleichen, bringe ich das Heim'sche Profil gekürzt in das stratigraphische Schema, das unseren bisherigen Besprechungen zu Grunde lag.

### A. Vorjurassische Formationen.

#### 1. Microgranit.

#### 2. Quarzporphyr.

Ächter Verrucano (Sandstein) und Rötidolomit fehlen.

### B. Juraformation.

#### 1. Lias.

Fehlt.

#### 2. Dogger.

##### a. *Opalinusschichten.*

Fehlen.

##### b. *Bajocien.*

0,5 bis 1,5. Echinodermenbreccie und oolithischer Kalkstein mit vielen schlechterhaltenen Pecten und

<sup>1)</sup> HEIM. Mechanism. d. Gebbildg pag. 63.

Austern und zahlreichen Geröllen von Windgällenporphyr, deren Durchmesser zwischen 2 und 60 cm. schwankt.<sup>1)</sup>

*c. Bathonien.*

*α. Bifurcatenoolith.*

0,2 bis 1 m. Eisenoolith mit ziemlich zahlreichen, aber wenig charakteristischen Fossilien.

*β. Parkinsonischiefer.*

Totalmächtigkeit ca. 8 m. An der Basis 2 m. Echinodermenbreccie mit Belemniten, Austern, Limen und Pecten. In der Mitte 2,5 m. mächtige schwarze Kalkschiefer. Oben 2 bis 3 m. gelbanwitternde, inwendig dunkle Kalksteinbänke mit Belemniten und mit einer grossen Menge von *Rhynchonella varians*, die sehr gut erhalten ist.

*d. Callovien.*

Eisenoolith, nicht unterscheidbar vom ächten Blegi-oolith, wie er überall den obern braunen Jura bildet. Das Gestein ist inwendig meist dunkelgrün, aussen blutrot gefleckt.

**3. Malm.**

*a. Cordatusschichten.*

Graue und gelbe rauhe Kalkschiefer.

*b. Birmenstorferschichten.*

Grau und gelb gefleckte Kalkschiefer mit undeutlichen Belemniten, petrographisch als typischer Schiltkalk zu erkennen.

*c. Hochgebirgskalk.*

HEIM spricht die Vermutung aus, dass der untere Eisenoolith, den ich auch hier als Bifurcatenoolith

<sup>1)</sup> Prof. SCHMIDT teilt mir mit, dass er i. J. 1893 im Bajocien am „Rothorn“ nicht nur einzelne Porphyrgerölle, sondern auch ganze Lagen von Porphyrbreccien beobachtet habe.

bezeichnet habe, eventuell noch zur Sowerbyzone zu rechnen sei. Die Analogie mit den Verhältnissen an der Wagenkehr im Gadmenthal, wo ich den untern Eisenoolith unzweifelhaft als Bifurcatenhorizont erkannt habe, ist aber eine so vollständige, dass mir meine Parallelisierung ganz gerechtfertigt erscheint. Naturgemäss rücken dann auch die Echinodermenbreccien, die über dem untern Eisenoolith liegen, ins Bathonien hinauf. Derartige kalkige Einlagerungen, wenn auch nicht gerade Echinodermenbreccien, kennen wir auch im Bathonien des Erstfelderthales. Höchst wichtig ist, dass für die grauen und gelben rauhen Kalkschiefer, die HEIM auch ohne Fossilien als Oxford bezeichnet, nun auch die typischen Leitfossilien, vor allem *Cardioceras cordatum* gefunden worden sind. (Vgl. Besprechung des Rübodens.)

In der Stutzischen Sammlung erkannte ich folgende Arten; sie waren meist mit „Alpeli ob Golzeren“ bezeichnet: aus dem Callovieneisenoolith:

*Hecticoceras hecticum* Buch.

*Hecticoceras lunula* Rein.

*Stephanoceras coronoides* Qu.

*Reineckia Rehmanni* Opp.

*Reineckia Fraasi* Opp.

*Perisphinctes sulciferus* Opp.

*Perisphinctes funatus* Opp.

*Perisphinctes curvicosta* Opp.

*Belemnites (Belemnopsis) calloviensis* Opp.

aus den Cordatusschichten:

*Pentacrinus pentagonalis* Gdf.

*Pleuromya* sps.

*Hecticoceras hecticum nodosum* Qu.

*Perisphinctes convolutus impressae* Qu.

*Perisphinctes plicatilis* Sow.

*Perisphinctes triplicatus albus* Qu.

*Peltoceras cf. arduennense* Orb.

aus den Birmenstorferschichten:

*Pentacrinus cingulatus* Mü.

*Eugeniocrinus Hoferi* Mü.

*Eugeniocrinus caryophyllatus* Gdf.

*Rhynchonella arolica* Opp.

## **d. Krämer an der Sandalp (Ktn. Glarus).**

Die Kontaktlinie zwischen centralmassivischen Gesteinen und Sedimenten streicht am Nordwestfuss des Tödi zwischen der obern und untern Sandalp durch. Am Verbindungswege der beiden Alpen ist ein leicht zugängliches Profil aufgeschlossen, das gegenüber den besprochenen Profilen wesentliche Unterschiede aufweist. Die Lokalität heisst Krämer. Ich stelle nach den Aufzeichnungen von STUTZ folgendes Profil zusammen.

### **A. Vorjurassische Formationen.**

#### **1. Sandstein.**

Die petrographische Beschaffenheit des Verrucano-sandsteines sowie der darin eingeschlossenen Geröll- und Thonschieferlagen ist von ROTHPLETZ<sup>1)</sup> beschrieben worden. STUTZ giebt die Mächtigkeit auf 6 m. an.

#### **2. Rötidolomit.**

Der Krämer befindet sich in nächster Nähe der Röti, der typischen Lokalität, nach welcher das auffallende Glied benannt ist. Die petrographische Beschaffenheit dieses typischen Rötidolomites ist zur Genüge bekannt. Seine Mächtigkeit beträgt nach STUTZ 30 m.

<sup>1)</sup> ROTHPLETZ. Die Steinkohlenformation an der Ostseite des Tödi. Abhandl. der schweiz. pal. Ges. Vol. VI. 1879.

## B. Juraformation.

### 1. Lias.

Der Lias, wie wir ihn vom Engelbergerthal sowie von einigen Punkten des Erstfelderthales her kennen, ist am Krämer nicht vorhanden.

### 2. Dogger.

#### α. Opalinusschichten.

Gleichwie der Lias fehlen auch die „untern Schiefer,“ die Opalinusschichten; wenigstens sind sie in der bisher bekannten schiefrigen Ausbildung, am Krämer nicht vorhanden.

#### β. Bajocien.

Direkt auf dem Rötidolomit liegt eine ca. 15 m. mächtige, einheitliche Bank von blauen Kalken, die in ihrer krystallinisch körnigen Struktur, ihrer rostfleckigen Verwitterungsfarbe und einigen wenigen Fossilien, gewisse Übereinstimmung mit dem Bajocienkomplex der westlicheren Gebiete zeigt. Charakteristisch ist der stellenweise reiche Gehalt an Kieselkörnchen, daher wohl der Name Eisensandstein. Ich konnte folgende Fossilien bestimmen:

*Cidaris cucumifera* Ag.

*Rhynchonella Pallas* Ch. u. Dew.

*Rhynchonella acuticosta* Qu.

*Pecten ambiguus* Mü.

*Belemnites (Megacuthis) giganteus* Schl.

Eine Gliederung in Untere Echinodermenbreccie (Murchisonaehorizont) und Korallenschicht hat STUTZ nicht durchgeführt. Er erwähnt jedoch das Vorkommen jener eigentümlich geformten Kieselknollen, die wir im Erstfelderthal und anderorts als Grenzschiefer zwischen den beiden Horizonten gefunden haben.

### γ. Bathonien.

Wir vermissen an der Basis des Bathonien die feinkörnigen Eisenoolithe, welche besonders im Gadmenthal typische Fossilien des Bifurcatenoolithes geliefert haben. Auf die Kalkbank des Bajocien folgt eine 30 m. mächtige Lage von „knorrigen, schwarzen Schiefern, Knorzenschiefern,“ wie sie STUTZ bezeichnet. Petrefakten sind keine darin gefunden worden. „Hie und da sondern sich einzelne Lagen weissen Sandsteines aus,“ bemerkt STUTZ; es erinnert dies an das Vorkommen weisser Sandschmitzen im tiefern Niveau der Opalinuschichten, des Erstfelder- und Gadmenthals.

Die „schwarzen Knorzenschiefer“ werden von einer ebenfalls 30 m. mächtigen, grauen Echinodermenbreccie überlagert. Diese hat mit Ausnahme zahlreicher aber schlecht erhaltener Bruchstücke von *Pentacrinus cristagalli* noch keine Fossilien geliefert.

### δ. Callovien.

Nach oben wird der Dogger wieder durch den wohlbekannten Eisenoolith mit Callovienfauna abgeschlossen. Er besitzt eine Mächtigkeit von ca. 5 m. und hat folgende Fossilien geliefert:

*Macrocephalites macrocephalus* Schl.

*Perisphinctes Orion* Opp.

*Perisphinctes funatus* Opp.

## 3. Malm.

### a. Birmenstorferschichten.

Die Birmenstorferschichten (Schiltkalk) nehmen hier im Vergleich zu den westlichen Vorkommnissen, an Fossilreichtum zu. Wir befinden uns hier in grösserer Nähe der typischen und fossilreichsten Lokalität, des



Schilthorns im Ktn. Glarus. Aus den Birmenstorfer-schichten der Sandalp und der Röti besitzen wir:

*Cidaris filograna* Ag.

*Rhynchonella arolica* Opp.

*Perisphinctes cf. microbiplex* Qu.

*Perisphinctes Martelli* Opp.

### b. Hochgebirgskalk.

Die Basis des Hochgebirgskalkes wird im Hintergrunde des Linththales von den 60 m. mächtigen „gelblichen Effingerschichten“ gebildet. Diese sog. Effingerschichten bilden die Terrasse, auf der sich die hügelige Fläche der obern Sandalp ausdehnt. Den Steilhang gegen die Beckenen und den Claridengletscher bildet der eigentliche Hochgebirgskalk im engern Sinne, auf welchen sich die Kreide- und Eocängebilde von Gemshorn und Fisetan legen.

## e. Piz Dartgas und Umgebung.

STUTZ hat zwar kein eigentliches Profil der Sedimentreihe am Piz Dartgas aufgenommen. Dagegen liegt in der Sammlung eine ansehnliche Suite von „Gault“-versteinerungen, die STUTZ daselbst gesammelt hat. In dem stark dislozierten Gebiete kann die ursprüngliche Mächtigkeit der Sedimente naturgemäss nicht mehr ermittelt werden. Ich reproduziere dennoch in verkürzter Form das Profil, das HEIM von den Sedimenten des Piz Dartgas aufgenommen hat,<sup>1)</sup> weil es das vollständigste am ganzen Nordrande des Aarmassivs ist.

---

<sup>1)</sup> HEIM. Mechanismus der Gebirgsbildung pag. 176 und HEIM Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Liefg. XXV pag. 32.

## A. Vorjurassische Formation.

### 1. Verrucano.

30 m., grünlich, krystallinisch schiefriger Talkquarzit mit Feldspathkörnern, in rötlichen, conglomeratischen Verrucano übergehend.

### 2. Rötidolomit.

6—60 Meter.

## B. Juraformation.

### 1. Lias.

a. Grauer Sandstein und Schiefer, Bänke ganz an die Cardiniaschichten erinnernd, mit undeutlichen Petrefakten.

b. Rostige Sandsteine mit Belemniten.

### 2. Dogger.

#### a. *Opalinusschichten.*

Schwarze, wellige, glänzende Schiefer.

#### b. *Bajocien.*

Sandige Kalkschiefer mit kleinen rostgelben Korällchen, ähnlich denen der Murchisonaeschichten von Wallenstadt.

#### c. *Bathonien.*

Echinodermenbreccie besonders aus Pentacriniten, dünnplattige und oolithische Kalkschiefer.

#### d. *Callovien.*

Eisenschiefer, funkelnd von zahllosen kleinen Magnetisierkryställchen.

### 3. Malm.

#### a. *Birmenstorferschichten.*

Gelbgrauer, dünnplattiger, fleckiger Schiltkalk.

*b. Hochgebirgskalk.*

Plattiger, krystallinischer, hellgrauer, oft marmorartiger Kalk, an einigen Stellen mit gequetschten undeutlichen Nerineen.

*c. Troskalk.*

**C. Kreideformation.<sup>1)</sup>**

*1. Neocomien.*

Enthält: *Exogyra Couloni*, *Ostraea*, *Toxaster complanatus*. Mächtigkeit 4 bis 6 m.

*2. Urgonien.*

Schrattenskalk mit *Caprotina ammonia* und vielen undeutlichen Bivalven durchschnitten. Mächtigkeit 6 bis 10 m.

*3. Aptien.*

Mit *Orbitulina lenticularis* und *Ostrea*.

*4. Gault.*

Sehr petrefaktenreich, (gestreckte Belemniten. Mechan. d. Gebldg. Taf. XIV fig. 3) ferner Turriliten, Scaphiten, Hamiten, Ammoniten, Bivalven darunter *Inoceramus*, *Holaster laevis*. Mächtigkeit 1 bis 3 m.

*5. Seewerkalk.*

2 m. bis 3 m. Belemniten enthaltend.

STUTZ hat bloss in den sog. „Gaultschichten“ Fossilien gesammelt. Meine Bestimmungen haben ergeben, dass es sich nicht um Fossilien des eigentlichen Gault oder Albien handelt, sondern es sind ausschliesslich Leitfossilien des Vraconnien, das von C. BURCK-

---

<sup>1)</sup> Die ältern Formationen wurden an der Spitze des Piz Dartgas gemessen, wo sie umgekehrt liegen; Kreide und Eocän sind dagegen tiefer unten, wo sie in normaler Lage und weniger reduziert sind, aufgenommen worden.

HARDT<sup>1)</sup> als Untercenoman aufgefasst wird. Das Albien, die Echinodermenbreccien mit *Rhynchonella lata* und die Concentricusschiefer scheinen zu fehlen. Die Stutzische Sammlung besitzt folgende Vraconnienfossilien aus dem Gebiet des Kistenpasses:

*Corallen* (vollständig verkieselt und kaum  
näher bestimmbar).

*Cidaris vesiculosa* Gdf.

*Holaster laevis* Ag.

*Holaster suborbicularis* Ag.

*Holaster latissimus* Ag.

*Serpula socialis*. Gdf.

*Bryozoen* div. sp.

*Avellana* (*Cinulia*) *subincrassata* Orb.

*Nautilus* cf. *Montmollini* Pict.

*Acanthoceras fissicostatum* Orb.

*Stolizkaii dispar* Orb.

*Turritites Bergeri* Brongn.

*Hamites Favrinus* Pict. ct. R<sub>x</sub>.

*Hamites attenuatus* Orb.

*Baculites Stae Crucis*. Pict. ct. R<sub>x</sub>.

*Schloenbachia varians* Sow.

*Belemnites semicanaliculatus* Bl.

## D. Tertiärformation.

Nummulitenkalk und Schiefer mit *Nummulina complanata* bis 10 cm. im Durchmesser, *Pecten*, *Cardium*, *Nummulina Lucasana*, *Conoclypeus*.

---

<sup>1)</sup> C. BURCKHARDT. Monographie der Kreideketten zwischen Klönthal, Sibl und Linth. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. Liefg. XXXV, pag. 81 ff.

# Zweiter Teil.

## Beschreibung der Schichtreihe.

---

### A. Vorjurassische Formationen.

#### 1. Verrucanosandstein.

An der Basis der Sedimentreihe, welche das krystalline Centralmassiv mantelartig umhüllt, befindet sich, wie sich aus den Spezialprofilen ergibt, überall der Verrucanosandstein. Derselbe muss als Aufarbeitungsprodukt von Gneiss und krystallinen Schiefern betrachtet werden, deren Bestandteile er in mehr oder weniger geroltem Zustande enthält. Fossilien sind nie darin gefunden worden, dagegen liegen nicht selten Kieselknauer darin ähnlich denjenigen, die fast überall im hangenden Rötidolomit angetroffen werden. In petrographischer Hinsicht ist der Verrucanosandstein der Kontaktzone am Nordrand des Aarmassivs eingehend von BALTZER<sup>1)</sup> untersucht worden. Darüber, wie sich der Übergang zum normalen Verrucano des Glarnerlandes, sowie zu der schiefrigen Talkquarzitfacies von Vättis und Felsberg vollzieht, haben weder STUTZ noch ich nähere Untersuchungen angestellt.

---

<sup>1)</sup> BALTZER. Mechanischer Contact von Gneiss und Kalk im Berner oberland. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Liefgr. XX, pag. 34.

Die Mächtigkeit des Verrucanosandsteines beträgt

im Rotsteinthal	ca. 6 m.
am Firnalpeli	„ 6 m.
an den Gadmerflühen	„ 6 m.
an der Salzgebi	„ 12 m.
in der Unterwasserlamm	„ 6 m.
an der Rotenfluh	„ 2 m.
östlich Erstfeld	„ 1 m.
am Südabhang der Windgälle	„ 0 m.
am Krämer	„ 6 m.
am Piz Dartgas	„ 30 m.

Das stellenweise Fehlen des Verrucanosandsteines, ebenso wie die Reduktion desselben auf 1—2 m. dürfte wohl auf Ausquetschung zurückzuführen sein.

## 2. Rötidolomit.

Der Rötidolomit geht mit auffälliger Constanz und Einförmigkeit durch das ganze Gebiet vom Urbachsattel bis zum Kistenpass. Ich wüsste den Beobachtungen und Beschreibungen von BALTZER, HEIM und STUTZ kaum etwas neues beizufügen. Die Mächtigkeit des Rötidolomits beträgt:

im Rotsteinthal	20 bis 30 m.
am Firnalpeli	ca. 15 m.
an den Gadmerflühen	30 bis 40 m.
an der Salzgebi	ca. 40 m.
in der Unterwasserlamm	bis 60 m.
im Urbachthal	30 bis 60 m.

## 3. Quartenschiefer.

Die roten, teilweise grüngefleckten Quartenschiefer treten zwischen dem Urbach- und dem Maderanerthal bloss an zwei Punkten auf: im Bockitobel bei

Erstfeld<sup>1)</sup> und an der Salzgebi im Gadmenthal. Nähere Angaben über den gleichfalls fossilleren Quartenschiefer finden sich in den Arbeiten von BALTZER<sup>2)</sup> und HEIM<sup>3)</sup>.

Die Mächtigkeit des Quartenschiefers beträgt nach STUTZ

an der Salzgebi 60 m.

## B. Juraformation.

### 1. Lias.

Der Lias tritt nur sporadisch und in ganz schwacher Entwicklung auf.

An den wenigen unten aufgeführten Orten liegt auf dem Rötidolomit eine 50 bis 100 cm. mächtige Bank von harten schwarzen Echinodermenkalken, welche einen nicht unbedeutlichen Fossilreichtum aufweisen. Es ist möglich, dass dieser Liaskalk bei genauerer Untersuchung sich an manchen, weniger leicht zugänglichen Punkten der Contactlinie wird nachweisen lassen. Dieser ächte Liaskalk steht an:

im Erstfelderthal	ca. 50 cm. mächtig.
am Firnalpeli	„ 50 cm. „
in der Unterwasserlamm	„ 30 cm. „
bei der Herrenrütti (hinter Engelberg)	„ 100 cm. „
an der Rotenfluh (im Urbachthal)	„ ? cm. „

Das Vorkommen des ächten Lias in der Unterwasserlamm wurde auf der von BALTZER geleiteten

<sup>1)</sup> MÖSCH, C. Geolog. Beschreibung der Kalk- und Schiefergebirge zwischen Reuss und Kienthal. Beitr. zur geol. Karte der Schweiz. Liefg. XXIV, III. Abt., pag. 6 und 7.

<sup>2)</sup> BALTZER, loc. cit. pag. 40.

<sup>3)</sup> HEIM. Mechanismus d. Gebirgsbildung etc. pag. 55 und Hochalpen zwischen Reuss und Rhein. pag. 20.

Exkursion des internationalen Geologenkongresses 1894 zuerst sicher nachgewiesen<sup>1)</sup>). Das Vorhandensein des Lias bei der Herrenrütli im Engelbergerthal erwähnen SCHMIDT<sup>2)</sup> und MÖSCH<sup>3)</sup>). SCHMIDT giebt die Mächtigkeit der Liasbank bei Herrenrütli auf 1 m. an. MÖSCH sagt: „In grosser Verbreitung und wie es scheint auch in ansehnlicher Mächtigkeit erscheinen daselbst (zwischen Stäffeli und Herrenrütli) die Arietenkalke, besonders in der gegen den Bach zwischen Herrenrütli und Niederurnen vorspringenden Ecke.“

In der Stutzischen Sammlung liegen folgende von mir bestimmte Fossilien aus dem Lias der Kontaktzone. Die mit einem Sternchen bezeichneten Arten habe ich selbst gesammelt.

- \* *Pentacrinus et scoaris* Qu. Firnalpeli.
- \* *Rhynchonella variabilis* Schloth. Erstfelderthal, Firnalpeli.
- \* *Rhynchonella plicatissima* Qu. Firnalpeli.
- \* *Rhynchonella calcicosta* Qu. Firnalpeli, Erstfelderthal.
- \* *Terebratula millenaria* Dum. Firnalpeli, Erstfelderthal.

*T. millenaria* wird von Dumortier selbst mit *Terebratula Eudesi* identifiziert. Die hübsche biphlicate Form, die ich im Lias des Firnalpeli gesammelt habe und die nicht allzuselten zu sein scheint, stimmt mit *T. millenaria* vortrefflich, die Dumortier aus dem Lias des Rhonebeckens beschreibt,

---

1) E. FRAAS. Exkursionsbericht über die geolog. Verhältnisse bei Innertkirchen. *Compte-rendu du Congrès géologique international 6<sup>e</sup> Session 1894 Zürich*, pag. 471.

2) C. SCHMIDT. Geologisch-petrographische Mitteilungen über einige Porphyre der Centralalpen und die in Verbindung mit denselben auftretenden Gesteine. *Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilage Bd. IV.* pag. 400.

3) C. MÖSCH. *Geol. Beschreibg. der Kalk- und Schiefergebirge zwischen Reuss und Rheinthal. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. XXIV. Lieferung, 3. Abteilg.* pag. 6. und 7.



Um jede Verwechslung auszuschliessen, ziehe ich Dumortiers alte Bezeichnung *Millenaria* (wegen des M-förmigen Verlaufs der Frontalcommissur) vor, umsomehr als nicht unbedeutende Grössenunterschiede unsere Liasform von der typischen *Terebratula Eudesi* unschwer unterscheiden lassen.

*Terebratula* wahrscheinlich *nov. sp.*

Eine globose, dabei deutlich biphcate Terebratel, mit einem scharf begrenzten Wulst auf der Ventralschale, der sich von der Frontalcommissur bis zum Schnabel erstreckt. Ich konnte sie einstweilen mit keiner beschriebenen Liasform identifizieren.

*Terebratula cf. Waterhousi* Dav. Firnalpeli.

*Lima (Plagiostoma) punctata* (Sow.) Ziet. Erstfelderthal.

\* *Pecten (Entolium) Hehli* Orb. Firnalpeli, Erstfelderthal.

*Pecten (Chlamys) priscus* Schloth. Erstfelderthal.

*Modiola cf. glabrata* Dum. Erstfelderthal.

\* *Leda* sps. Firnalpeli.

*Cardinia* sps. Unterwasserlamm.

*Cardinia Listeri*. Sow. Erstfelderthal, Unterwasserlamm.

*Cardinia crassiuscula* Sow. Unterwasserlamm.

\* *Pholadomya glabra* Ag. Firnalpeli.

? *Homomya ventricosa* Ag. Firnalpeli.

? *Corbula* sps. Firnalpeli.

\* *Gresslya Galathea* Ag. Firnalpeli.

\* *Harpoceras (Grammoceras) costula* Rein. Grossthal (Erstfelderthal).

*Harpoceras (Grammoceras) Aalense* Ziet. Firnalpeli, Erstfelderthal

Von C. SCHMIDT<sup>1)</sup> werden aus dem ächten Liaskalk von Niedersurenen (Engelbergerthal) erwähnt:

---

<sup>1)</sup> SCHMIDT, C. loc. cit. pag. 400.

*Harpoceras (Grammoceras) Aalense* Ziet.

*Terebratula teste* Dum.

*Terebratula Eudesi* Opp.

*Pecten (Entolium) disciformis* Schubl.

*Unicardium* sp. (nov?)

*Cypricardia* sp. indet.

Zu dieser Fossilliste wird bemerkt: „Von diesen Formen weisen die beiden ersten sicher auf Oberlias; die über dieser Bank liegenden schwarzen Schiefer vertreten dann wahrscheinlich die Opalinuszone. *Terebratula Eudesi* ist offenbar identisch mit meinen biciplicaten Terebrateln, die ich am Firnalpeli aus dem Liaskalk herausgeschlagen und als *Terebratula Millenaria* Dum. bezeichnet habe. Was *Pecten (Entolium) disciformis* Schubl. betrifft, bin ich ziemlich sicher, dass es sich um einen Irrtum handelt, was bei dem oft so mangelhaften Erhaltungszustand sehr leicht begreiflich ist.

C. MÖSCH<sup>1)</sup> kennt aus dem Lias der Kontaktzone: *Gryphaea arcuata*. Zwischen Herrenrüti und Niedersurenen.

*Pecten*. Ebendaher.

*Belemnites*. Ebendaher.

*Nautilus striatus*. Rüfi oberhalb der Spannortclubhütte.

FRAAS<sup>2)</sup> bestimmte aus dem untern Lias der Gegend von Innertkirchen:

*Gryphaea arcuata*, var. *rugata* Qu. Unterwasserlamm.

*Pecten glaber* (*Pecten Hehli*). Unterwasserlamm.

*Pecten priscus*. Unterwasserlamm.

Die Fossillisten lassen keinen Zweifel darüber, dass wir es mit ächtem Lias zu thun haben und zwar vertritt die wenig mächtige Bank den gesamten Lias; es

---

<sup>1)</sup> MÖSCH, C. loc. cit. pag. 6 und 7.

<sup>2)</sup> FRAAS, E. loc. cit. pag. 471.

sind zweifellos sichere Leitfossilien des untern Lias (*Gryphaea arcuata*, *Cardinien*), sowie des obern Lias vorhanden (*Harpoceras Aalense* in mehreren Exemplaren). Bisher wurden fast allgemein die schwarzen Schiefer, die mancherorts direct auf dem Rötidolomit, wo die Liasbank vorhanden ist, über dieser liegen, als Vertreter des Lias angesehen. Neben palaeontologischen Gründen, die ich unten auseinandersetzen werde, spricht gegen diese Auffassung der Umstand, dass im schwarzen Kalk auch typische oberliassische Formen vorhanden sind. Die Schiefer sind also in ein höheres Niveau, d. h. in den untersten Dogger, einzureihen.

Auffällig ist das Fehlen von Arieten, während die sie sonst begleitenden Cardinien, und Pectiniden in ziemlicher Anzahl vorhanden sind.

## 2. Dogger.

Im Maderanerthal, im Erstfelderthal, bei Engelberg, und im Gadmenthal lässt sich nach petrographischen Merkmalen sehr leicht eine Vierteilung des Doggers durchführen. Der Unterschied der vier Glieder ist ein derartig stark in die Augen springender, dass man sie in der That schon von stundenweit entfernten Standpunkten aus leicht unterscheiden kann. STUTZ bezeichnete die vier Glieder von unten nach oben:

Untere Schiefer.

Korallenbank.

Obere Schiefer.

Callovieneisenoolith.

Ich werde unten nachweisen, dass in den Thälern von Erstfeld, Engelberg und Gadmen die beiden mittleren Glieder, die Korallenbank und die oberen Schiefer noch in weitere Unterabteilungen eingeteilt werden können; in den untersten Schiefen und im Callovien-

eisenoolith vermag ich dagegen einstweilen keine weitere Gliederung durchzuführen.

Östlich und westlich der genannten Thäler ändern sich die Verhältnisse wesentlich: der gesamte Doggerkomplex wird einheitlich, die scharfe petrographische Gliederung ist dort verschwunden. Im Osten, d. h. im Kanton Glarus, zeigt der gesamte Dogger die Tendenz, in eine Echinodermenbreccie überzugehen, während im Westen, im Urbachthal, die oolithische Ausbildung überhand nimmt.

Wir teilen den Dogger in die vier Glieder:

Opalinusschichten.

Bajocien.

Bathonien.

Callovien.

Diese Gliederung deckt sich fast genau mit der von STUTZ eingeführten. Nur die untere Grenze des Bathonien musste ca. 50 cm. tiefer verlegt werden, als es von STUTZ gethan worden ist. Die oberste oolithische Schicht der „Korallenbank“, die STUTZ als Humphriesianusoolith bezeichnete, erkannte ich als unterstes Bathonien.

#### *a) Opalinusschichten.*

Mit bemerkenswerter Konstanz zieht sich durch das ganze Gebiet vom Maderanerthal bis zum Urbachthal eine durchschnittlich 12 m. mächtige Schicht von thonigen, glimmerführenden Schiefen, deren schwarze Farbe mit der hellrötlichgelben des darunterliegenden Rötidolomites in seltsamer Weise contrastiert. Sehr charakteristisch ist das massenhafte Vorkommen von Thoneisensteinknollen, die in parallelen Lagen zwischen den Schieferschichten angeordnet sind. Sie besitzen zumeist flach ellipsoïdische

Form und sind meist ungefähr faustgross. Die Mächtigkeit der Opalinusschichten beträgt

im Rotsteinthal	ca. 14 m.
am Firnalpeli	„ 12 m.
an den Gadmerflühen	„ 16 m.
an der Salzgebi	„ 18 m.
in der Unterwasserlamm	„ 9 m. <sup>1)</sup>
an der Rotenfluh	„ 7 m.
im Weiher- und Brustthal	„ 15 m.

Weiter östlich sind mir die Opalinusschiefer am Nordrand des Aarmassivs wenig bekannt. Im Windgällengebiet ist ihr stellenweises Fehlen wohl auf Ausquetschung zurückzuführen. An der Sandalp scheinen sie vollständig zu fehlen. Ich glaube kaum, dass der untere Teil der Echinodermenbreccie, die an der Sandalp den Rötidolomit direkt überlagert, als facielle Abänderung der Opalinusschichten aufzufassen ist. Vom Piz Dartgas erwähnt HEIM<sup>2)</sup> „schwarze, wellige, glänzende Schiefer,“ die den Lias überlagern. STUTZ<sup>3)</sup> hat zum erstenmal in den „untern Schiefen“ der Contactzone Versteinerungen gefunden.

Er bestimmte:

*Posidonomya Bronni.*

*Nucula palmæ.*

*Trigonia tuberculata.*

*Trigonia navis.*

*Astarte amalthei.*

*Ammonites Taylori.*

Von diesen Fossilien lassen die beiden Trigonien auf untern Dogger schliessen, die übrigen sind Leit-

1) An der von FRAAS aufgenommenen Stelle bloss 2 m.

2) HEIM. Mechanism. pag. 176.

3) STUTZ, U. Über den Lias der sog. Contactzone in den Alpen der Urschweiz; N. Jahrb. für Min. etc. Jahrg. 1884, Bd. II, pag. 17 und 18.

formen des Lias. Ich habe die von STUTZ entdeckte Fundstelle von „*Posidonomya Bronni*“ im Rotsteinthal, westlich der Alp Matt, aufgesucht und gefunden. Ich sammelte daselbst die in der folgenden Liste aufgezählten Fossilien und kam zu dem Resultat, dass im ganzen Schiefercomplex nur Unter-Doggerfossilien, speziell solche des Opalinushorizontes vorkommen. STUTZ hielt die Fossilien aus der Kalkbank unter den Schiefnern und diejenigen aus den Schiefnern selbst nicht scharf auseinander; deshalb figurieren in seiner Fossiliste der „Untern Schiefer“ neben Unter-Doggerfossilien auch Liasformen. Die Fossilien sind im allgemeinen sehr selten. Erst nach langem Suchen gelang es mir, einige ergiebige Stellen aufzufinden. Das Vorkommen der Fossilien ist ein eigenartiges. Sie sind nicht regelmäßig im Schiefercomplex verteilt, sondern erscheinen in Nester zusammengehäuft. Es sind durchweg ganz kleine Fossilien, die Nester selbst besitzen nur geringe Ausdehnung, d. h. sie sind ca. 1 bis 3 cm. lang. Die Fossilien sind nur im Negativ erhalten; das Auffinden derselben wird einigermaßen erleichtert durch einen gelben, ockerartigen Beschlag, der die Negativa und Steinkerne auskleidet. Ich bestimmte folgende Arten:<sup>1)</sup>

\* *Pentacrinus Württembergicus* Opp. Rotsteinthal.

\* *Posidonia opalina* Qu. Rotsteinthal.

Die Posidonie behauptet in den Schiefnern des Rotsteinthals einen ganz bestimmten Horizont. Sie findet sich nur in den obersten Lagen, ca. 1 m. unterhalb der obern Grenze, während die übrigen Fossilien tiefer, teilweise ganz nahe der untern Grenze vorkommen. Der einzige mir bekannte Fundpunkt dieser Posidonie ist im ersten Teil dieser Arbeit pag. 34 beschrieben worden.

STUTZ bestimmte die Posidonie als *Posidonia Bronni*. Ich kann der Bestimmung nicht beipflichten. Der Wirbel

---

<sup>1)</sup> Die von mir gefundenen Arten sind mit \* bezeichnet.

ist excentrisch nach vorne gerückt, hinter demselben verläuft ein gerader ziemlich langer Schlossrand, die Grösse ist etwas geringer als diejenige von *Posidonia Bronni*. Ich verglich die Posidonien unter anderm auch mit der häufigen *Posidonia* des Opalinusthones der Schambelen im Aargau, die von PETER MERJAN in der Basler paläontologischen Sammlung als *Posidonia exigua Mer.* bezeichnet wurde. Letztere ist aber bedeutend kleiner, dickschaliger und viel feiner gestreift als die Posidonie des Erstfelderthals.

*Inoceramus* sps. Firnalpeli.

- \* *Nucula Hausmanni* Roem. Rotsteinthal.
- \* *Leda rostralis* Orb. Rotsteinthal.
- \* *Protocardium subtruncatum* Orb. Rotsteinthal.
- Trigonia tuberculata* Ag. Rotsteinthal.
- Trigonia* cf. *navis* Lam. Rotsteinthal.

Ich habe das Exemplar, das von STUTZ als *Trigonia navis* bestimmt worden war, in der Sammlung vorgefunden. Es ist nicht unmöglich, dass es wirklich *Trigonia navis* ist. Es sind bloss die Schlosspartie und die ihr zunächstliegenden Schalenteile erhalten, zu wenig, um eine sichere Artbestimmung zu ermöglichen. Die Bezahnung ist im Negativ vortrefflich erhalten. Dieses Vorkommen der *Trigonia navis*, die sonst dem Unterdogger der Schweiz fehlt, ist bemerkenswert.

- \* *Astarte Voltzi* Hön. Rotsteinthal.
- \* *Pleurotomaria* cf. *Quenstedti* Goldf. Rotsteinthal.
- Cerithium* cf. *armatum* Gdf. Rotsteinthal.
- Leioceras* sps. Rotsteinthal.

Das Vorkommen von Leitformen des gesamten Lias in der Kalkbank über dem Rötidolomit liess es schon als wahrscheinlich erscheinen, dass die über der Kalkbank folgenden Schiefer als unterster Dogger aufzufassen seien. Die eben genannten, von mir in den untern Schiefeln gesammelten Petrefakten beweisen zweifellos, dass diese den petrographisch ähnlich ausgebildeten Opalinusthonen des Juragebirges entsprechen. Der Name

„Liasschiefer“ ist aus der Stratigraphie der sog. Contactzone auszumerzen.

*b) Bajocien.*

Über dem mit Vegetation bewachsenen Band der Opalinusschiefer erhebt sich überall ein 8 bis 12 m. hoher Steilabsturz, der von harten Felshänken gebildet wird. Ich bezeichne diesen ganzen, orographisch einheitlichen Kalkcomplex als Bajocien, obschon, wie wir unten sehen werden, der Murchisonaehorizont, der mit den Opalinusschichten zusammen als Aalénien ausgeschieden werden sollte, sehr wahrscheinlich in den tiefsten Schichten dieses Complexes enthalten ist.

Nach petrographischen Merkmalen liess sich fast überall eine Gliederung des Bajociencomplexes in drei Unterabteilungen vornehmen. Seine Gesamtmächtigkeit beträgt:

im Rotsteinthal	ca. 17 m.
im Engelbergerthal	„ 7 m.
im Gadmenthal	„ 13 m.
an der Salzgebi	„ 15 m.
in der Unterwasserlamm	„ 12 m.
an der Rotenfluh	„ 15 m.
im Brustthal	„ 8 m.
an der Windgälle	0,5—1,5 m.
an der Sandalp	15 m.

*α. Murchisonaeschichten.*

Das Hangende der Opalinusschichten bilden harte, schwarze Echinodermenkalke, die grosse Ähnlichkeit mit denjenigen des Lias besitzen. Im Rotsteinthal bestimmte ich ihre Mächtigkeit auf 6,5 m. Ich habe leider selbst in diesen Echinodermenkalken keine Fossilien gefunden; auch liegen in der Stutzischen Sammlung keine, von



denen ich mit voller Sicherheit behaupten könnte, dass sie aus diesem Niveau stammen, mit Ausnahme von zwei trefflich erhaltenen Exemplaren von *Ludwigia Murchisonae* Sow. aus der Keistenlamm. Das Gestein, in das die Exemplare gebettet sind, stimmt vollkommen mit demjenigen der untern Echinodermenbreccie, das ich im Erstfelder- und Engelbergerthal geschlagen habe.

Ich zähle unten noch eine Reihe von Unter-Dogger-Fossilien auf, bei denen es mir aber nicht möglich war, ihre ursprüngliche Provenienz genau zu ermitteln. Manche mögen aus den untern Schieferen, manche aus der Korallenbank oder den Murchisonaeschichten stammen.

### β. Kieselknauerschicht.

Im Erstfelderthal, wo die Gliederung des Bajocien am schärfsten ausgesprochen ist, folgt über den untern Echinodermenkalken eine wohl 5,5 m. mächtige Bank, die fast ausschliesslich von rauhen, unregelmässig gestalteten Kieselkonkretionen zusammengesetzt wird. Sie bildet daselbst einen scharf begrenzten, sehr charakteristischen Horizont und scheint auch anderwärts, wenn auch weniger deutlich vorhanden zu sein. Kieselknollen kommen innerhalb des Bajocien am Firnalpeli, an der Salzgebi im Gadmenthal, in der Unterwasserlamm und an der Rothenfluh im Urbachthal vor. Westlich der Reuss ist die Kieselknollenschicht noch im Brust- und Weiherthal bei Erstfeld bekannt. Aus dem Maderanenthal kenne ich sie nicht, dagegen erwähnt STUTZ<sup>1)</sup> das Vorkommen eigentümlich geformter Kieselknauer im Eisensandstein der Sandalp. Möglicherweise entsprechen die sog. Liasquarzite des Tödgebietes, z. Th. wenigstens, unserer Kieselknauerbank. Fossilien kenne ich aus diesem Horizont nicht.

---

<sup>1)</sup> STUTZ, Manuskript.

### γ. Korallenhorizont.

Gleichwie in ausseralpinen Gebieten gegen die obere Grenze der Unteroolithperiode mancherorts sich Korallenbildungen einstellen, finden wir auch am Nordrand des Aarmassivs im obern Drittel des Bajociencomplexes eine Korallenbank, die sich vom Urbachthal weg bis ins Maderanerthal verfolgen lässt. Man erkennt sie schon aus der Ferne leicht an ihrer rostbraunen Verwitterungsfarbe und an ihrem massigen, plumpen Aussehen.

Wir rechnen zum „Korallenhorizont“ noch einige wenig mächtige Bänke von Echinodermenbreccie die sich zwischen die Kieselknauerschicht und die eigentliche Korallenbank einschieben. Eine scharfe Trennung zwischen letzterer und der Echinodermenbreccie wird sich wohl kaum durchführen lassen, da an allen Stellen, wo die Korallenstöcke etwas zurücktreten, auch innerhalb der eigentlichen Korallenbank Echinodermenbreccien auftreten.

Im Glarnerland scheint die Korallenbank nicht mehr als selbständiger Horizont vorhanden zu sein; von der Sandalp erwähnt STUTZ keine Korallen; dagegen finden sich in der Sammlung Cidariden, Rhynchonellen, Pectiniden und Belemniten, die sonst mit den Korallen vergesellschaftet sind. Vom Piz Dartgas erwähnt HEIM<sup>1)</sup> „sandige Kalkschiefer mit kleinen rostgelben Korällchen ähnlich denen der Murchisonaeschichten von Wallenstadt.“

Diese oberste Partie des Bajocien ist im allgemeinen recht fossilreich; die reichste Ausbeute gewährten mir die Echinodermenbreccien im Erstfelderthal. Die Korallenbank selbst scheint nicht minder fossilreich zu sein, doch sind die Versteinerungen der letztern schwer erhältlich, da sie mit den Korallenstöcken durch Kieselmasse verkittet sind.

<sup>1)</sup> HEIM. Mechanism. pag. 196.

Die Korallen dieses Horizontes sind von Herrn Prof. KOPY bestimmt worden, der dem „Calcaire à polypiers des Alpes suisses“ einen kleinen Abschnitt seiner Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse (Mém. de la soc. pal. suisse; vol. VII à XVI pag. 495) gewidmet hat.

Die Stutzische Sammlung besitzt folgende Fossilien aus dem Korallenhorizont der Kontaktzone:

*Isastraea Salinensis* Koby. Gadmenthal.

*Isastraea Bernardi* Orb. Erstfelderthal, Gadmenthal  
(Ferrichstätten).

*Isastraea tenuistriata* M'Coy. Erstfelderthal.

*Confusastraea Cotteaui* Orb. Erstfelderthal.

*Latimacandra Salinensis* Koby. Firnalpeli.

*Thamnastraea M'Coyi* E. H. Erstfelderthal.

Original zu KOPY, Mon. d. polyp. jur. d. Suisse. planche  
CXXVII. fig 8.<sup>1)</sup>

*Thamnastraea Terquemi* E. et H. Firnalpeli.

*Cladophyllia* sp. Firnalpeli.

*Pentacrinus cristagalli* Qu. Erstfelderthal (Bockli).

*Cidaris cucumifera* Ag. Erstfelderthal, Ribiboden.

*Cidaris Zschokkei* Ag. Firnalpeli.

*Rhynchonella Pallas* Ch. et Dew. Firnalpeli, Erstfelderthal (Bockli), Gadmenthal (Weisse Balm, Spreitgraben), Unterwasserlamm.

*Rhynchonella Lotharingica* Haas. Gadmen.

*Terebratula*. Gadmenthal (Spreitgraben).

Kleine flache Species von ovaler Form.

---

<sup>1)</sup> Als Fundort dieses Exemplars wird in Koby's Monographie des polyp. jur. de la Suisse „Mythen“ angegeben (pag. 486). Ich habe KOPY's Original Etiquette gefunden, sie ist nachträglich von STUTZ mit einer Korrektur des Fundorts versehen worden, nach welcher das Stück nicht vom Mythen, sondern aus dem Erstfelderthal stammt. Übrigens ist auf Seite 486 und 487 jeweilen statt pl. CXXVII fig. 13 pl. CXXVII fig. 8 zu lesen.

*Terebratula cf. perovalis* Sow.

*Heimia Meriani* Opp. Erstfelderthal (Bockli).

*Alectryonia flabelloides* Lam. Gadmenthal (Breiter Schnee auf Wendenalp).

*Ctenostreon proboscideum* Sow. Gadmenthal (Breiter Schnee auf Wendenalp).

*Lima (Plagiostoma) semicircularis* Gdf. Gadmenthal (Spreitgraben).

*Pecten (Amusium) pumilus* Lam. (?) Unterwasserlamm.

*Pecten (Eutolium) spatulatus* Roc. Kaistenlamm, Erstfelderthal (Bockli).

*Pecten (Chlamys) ambiguus* Mü. Erstfelderthal (Bockli), Firnalpeli, Gadmenthal (Spreitgraben, Horlauigraben), Kaistenlamm.

*Hinnites tuberculatus* Qu. Gadmenthal (Spreitgraben).

*Trigonia costata* Park. Gadmenthal (Horlauigraben).

*Trigonia signata* Ag. Firnalpeli.

*Pleuromya* sps. Erstfelderthal (Bockli).

*Homomya* sps. Erstfelderthal (Bockli).

*Pseudomelania cf. coarctata* Orb. Erstfelderthal (Bockli).

*Belemnites (Megateuthis) giganteus* Schl. Erstfelderthal (Bockli).

An der Sandalp im Kanton Glarus scheint das ganze Bajocien, vielleicht inclusive der Opalinusschiefer, durch eine sandige Echinodermenbreccie vertreten zu sein. Ich erkannte folgende Fossilien:

*Pentacrinus cristajalli* Qu. Krämer an der Sandalp.

*Cidaris cucumifera* Ag. dito.

*Rhynchonella Pallas* Ch. et Dew. dito.

*Rhynchonella acuticosta* Qu. dito.

*Pecten ambiguus* Mü. dito.

*Belemnites (Megateuthis) giganteus* Schloth. dito.

In der Stutzischen Sammlung fanden sich zahlreiche Fossilien vor, bei denen nicht mehr genau zu ermitteln

war, aus welchem Horizont des untern Doggers sie stammen. Bei dem oft schlechten Erhaltungszustand ist die Bestimmung nicht immer so sicher, dass ich es wagen könnte, die Fossilien nachträglich in denjenigen Horizont einzureihen, dem sie nach dem palaeontologischen Befunde angehören würden. Ich stelle sie unter der allgemeinen Bezeichnung „unterer Dogger“ zusammen:

*Diastopora* *sps.* Engelbergerthal (Spitzgrassen).

*Bryozoen div. sps.* Erstfelderthal (Rotsteinthal).

*Modiola plicata* *Sow.* Erstfelderthal.

*Hinnites abjectus* *Morr. u. Lyc.* Engelbergerthal (Spitzgrassen).

*Pecten (Entolium) disciformis* *Schubl.* Erstfelderthal,  
Unterwasserlamm.

*Anomia (Placunopsis) gingensis* *Qu.* Erstfelderthal.

*Trigonia striata* *Sow.* Engelbergerthal (Spitzgrassen),  
Erstfelderthal (Rotsteinthal).

*Trigonia similis* *Ag.* Engelbergerthal (Spitzgrassen,  
Firnalmeli).

*Astarte maxima* *Qu.* Unterwasserlamm.

*Astarte sp. (flache Form).* Unterwasserlamm.

*Astarte sp. (gewölbte Form).* Engelbergerthal (Spitzgrassen).

*Astarte excavata* *Sow.* Unterwasserlamm.

*Gresslya lunulata* *Ag.* Erstfelderthal.

*Gresslya sps.* Engelbergerthal (Firnalmeli).

*Pleuromya tenuistria* *Ag.* Engelbergerthal (Firnalmeli).

*Homomya calceiformis* *Ag.* Engelbergerthal (Spitzgrassen).

*Pholadomya nedia* *Ag.* Erstfelderthal, Engelbergerthal  
(Firnalmeli).

*Pholadomya Voltzi* (*Ag.*) *Roc.* Erstfelderthal.

*Pholadomya fidicula* *Sow.* Erstfelderthal, Engelbergerthal  
(Spitzgrassen).

*Pholadomya compta* Ag. Engelbergerthal (Firnalpe).  
*Pholadomya reticulata* Ag. Engelbergerthal (Firnalpe,  
Spitzgrassen).

Auffallend zahlreich sind die Pholadomyen, die meisten derselben scheinen aus den Opalinusschiefern zu stammen.

c) *Bathonien.*

α. *Bifurcatenoolith.*

Ziemlich allgemein tritt über dem Bajocien eine Eisenoolithbank auf, die wir aus palaeontologischen Gründen mit den darüber liegenden schwarzen Schiefen als *Bathonien* zusammenfassen. Orographisch bildet die Eisenoolithbank das Schlussglied des Bajociencomplexes nach oben. Sie ist vom Maderanerthal weg bis nach Innertkirchen zu verfolgen, im Kanton Glarus und im Urbachthal scheint der Horizont wenigstens petrographisch nicht ausgeprägt zu sein. Er wurde konstatiert:

Im Maderanerthal	0,5 m. mächtig.
im Gadmenthal	0,5 bis 2 m. „
im Erstfelderthal	0,5 m. „

Es ist oft nicht sehr leicht, Handstücke dieses Unter-Eisenoolithes von solchen des jüngern Blegioolithes oder Callovieneolithes zu unterscheiden und es sind offenbar schon Verwechslungen dieser beiden Horizonte vorgekommen, die dann zur Entdeckung „interessanter Mischfaunen“ geführt haben. Im allgemeinen ist das Gestein dunkler, unreiner und feinkörniger als dasjenige des Callovieneisenoolithes, die oolithische Struktur nicht so scharf ausgesprochen wie bei jenem.

Von STUTZ wird dieser untere Eisenoolith stets als *Humphriesianusoolith* bezeichnet. Zu dieser Benennung mag die petrographische Beschaffenheit Veranlassung gegeben haben, welche derjenigen gewisser ooli-

thischer Bänke der Humphriesianusschichten im Aargauer- und Baslerjura nicht unähnlich ist. Die sichere Altersbestimmung des untern Eisenoolithes wurde durch das Auffinden charakteristischer Fossilien am Ausgang des Genthales ermöglicht.<sup>1)</sup>

Aus dem untern Eisenoolith enthält die Stutzische Sammlung folgende Fossilien:

*Rhynchonella angulata* Sow. Unterwasserlamm, Genthal (Wagenkehr).

*Terebratula Würtembergica* Opp. Genthal (Wagenkehr), Erstfelderthal (Rotsteinthal), Unterwasserlamm.

*Terebratula sphaeroidalis* Sow. Genthal (Wagenkehr), Unterwasserlamm.

*Terebratula submaxillata* Dav. Unterwasserlamm.

*Anomia (Placunopsis) Gingensis* Qu. Erstfelderthal.

*Pinna* sps. Erstfelderthal.

*Gresslya* sps. Unterwasserlamm.

*Pleurotomaria* sps. Erstfelderthal.

? *Pterocera Bentleyi* Morr. u. Lic. Erstfelderthal.

*Parkinsonia Garantiana* Orb. Unterwasserlamm.

*Parkinsonia baculata* Qu. Genthal (Wagenkehr).

*Belemnites (Megateuthis) giganteus* Schloth. Unterwasserlamm.

### β. Parkinsonischiefer und -Kalke.

Die Gesteinsbeschaffenheit des obern Bathonien ist eine sehr mannigfaltige. An der Sandalp im Glarnerland sind es „knorrige, schwarze Schiefer oder Knorzenschiefer“ (STUTZ) von 30 m. Mächtigkeit. Vom Piz Dartgas beschreibt HEIM<sup>2)</sup> Echinodermenbreccie, be-

---

<sup>1)</sup> Siehe pag. 59.

<sup>2)</sup> HEIM, Mechanism. pag. 176.

sonders aus Pentacriniten bestehend, und dünnplattige und oolithische Kalkschiefer. Im Maderanerthal<sup>1)</sup> lässt sich eine Gliederung des im ganzen 8 m. mächtigen Horizontes in drei Unterabteilungen vornehmen. An der Basis 2 m. Echinodermenbreccie mit Belemniten, Austern, Limen und Pecten, in der Mitte 2,5 m. mächtige schwarze Kalkschiefer, oben 2 bis 3 m. gelbanwitternde, inwendig dunkle Kalksteinbänke mit Belemniten und mit einer grossen Menge von *Rhynchonella varians*. Im Brust- und Weiherthal sind die Schiefer ausgezeichnet entwickelt; sie erreichen eine Mächtigkeit von 15 m., sind aber sehr fossilarm. Im Erstfelderthal, speziell in den Runsen des Rotstein- und Grossthals, setzt sich der Complex der „obern Schiefer“ aus verschiedenen petrographischen Elementen zusammen. Die dünn schiefrige Gesteinsausbildung tritt zurück. Vorherrschend sind dünn geschichtete Thonkalke mit eigentümlicher Absonderung, die derjenigen der Cementkalke des Terrain à chailles nicht unähnlich ist.

In den obersten Partien stellen sich im Rotsteinthal feine Schieferthone ein, deren Fauna im ersten Teil pag. 40 aufgeführt worden ist. Ich bezeichne sie als Cerithienhorizont und vergleiche sie mit den Dentalienthonen des schwäbischen Jura.

Die obere Schiefer im Gadmenthal bezeichnet STUTZ als „faul und brüchig, mit sehr zahlreichen, kleinen verkiesten Parkinsoniern.“ Diese „Parkinsonischeiefer“ sind daselbst 10 bis 15 m. mächtig.

In der Unterwasserlamm treffen wir 5—6 m. mächtige, schwarze Thonschiefer, „die durch Aufnahme von Oolithkörnern ein rauhes Ansehen gewinnen.“<sup>2)</sup> Ähnlich wie im topographischen Jura die Aare ungefähr

<sup>1)</sup> HEIM, Mechanism. pag. 64.

<sup>2)</sup> STUTZ. Manuscript.



die Scheidelinie zwischen oolithischer und thonschiefriger Facies bildet, so finden wir auch in der Kontaktzone östlich der Aare thonigschiefrige, westlich der Aare oolithische Ausbildung des Bathonien: In der Unterwasserlamm treten, wie eben bemerkt, schon einzelne Oolithkörner in den Schiefen auf, im Urbachthal wird vollends das gesamte Bathonien mehr oder weniger oolithisch, wenngleich von einem „Hauptoolith“ nicht gesprochen werden kann. Die Mächtigkeit bleibt eine untergeordnete (ca. 15 m.) und das Ganze besitzt im Gegensatz zum Rogensteinkalk im Juragebirge schiefriges Gefüge. In der folgenden Fossiliste sind die Fossilien des „Cerithienhorizontes“ nicht aufgeführt.

In der oolithischen Facies des Urbachthales fanden sich:

*Parkinsonia Parkinsoni* Sow. Sandei (Rotefluf), Gstellihorn.

*Parkinsonia Garantianu* Orb. Gstellihorn, Sandei (Rotefluf).

*Parkinsonia bifurcata* Qu. Sandei (Rotefluf).

*Parkinsonia ferruginea* Opp. Sandei (Rotefluf).

*Parkinsonia Neuffensis* Schlönb. Sandei (Rotefluf).

*Aptychus* sps. Sandei (Rotefluf).

*Nautilus* cf. *subtruncatus* Morr. u. Lyc. Sandei (Rotefluf).

In der Thonschieferfacies der Gebiete östlich der Aare fanden sich:

*Rhynchonella varians* Schloth. Erstfelderthal (Grossthal), Maderanerthal.

*Terebratula globata* Sow. Erstfelderthal (Grossthal).

*Zeilleria ornithocephala* Sow. Erstfelderthal (Grossthal).

*Lima Plagiostoma* sp. Erstfelderthal, Maderanerthal.

*Pecten* div. sp. Erstfelderthal, Maderanerthal.

*Pecten Bouchardi* Opp. Erstfelderthal (Grossthal).

*Ostrea Knorri Ziet var. planata Qu.* Erstfelderthal (Grossthal).

d) *Callovieneisenoolith.*

Der Callovien- oder Blegi-Eisenoolith ist das bekannteste Glied der Sedimentreihe am Nordrand des Aarmassivs. Er zeichnet sich durch bemerkenswerte Constanz in Bezug auf petrographische Beschaffenheit und Fossilführung aus. Auch die Mächtigkeit ist im allgemeinen nur unbedeutenden Schwankungen unterworfen. Sie beträgt:

Im Rotsteinthal	2 m.
an der Salzgebi	3 m.
in der Unterwasserlamm	5 m.
im Maderanerthal	3 m.
an der Sandalp	5 m.

Auf den Unterschied in der petrographischen Beschaffenheit des untern und des obern Eisenoolithes ist oben hingewiesen worden. Näheres über die Petrographie des Callovieneisenoolithes siehe SCHMIDT, Beiträge zur Kenntnis der im Gebiete von Blatt XIV auftretenden Gesteine. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, Liefg. XXV, Anhang pag. 66. BALTZER behauptet (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz XX pag. 48.), dass im Aargebiet nirgends Magnetitkryställchen im Callovieneisenoolith sich fänden. Thatsächlich sind die Eisenoolithe am Gstellhorn genau gleich ausgebildet wie an der Windgälle und ebenso wie dort erfüllt von Magnetitocäederchen.

Trotzdem der Eisenoolith schon sehr zahlreiche Fossilien geliefert hat, scheinen die palaeontologischen Verhältnisse noch nicht in allen Punkten ganz klar zu sein. STUTZ, MÖSCH und BALTZER erwähnen das Vorkommen von Parkinsoniern in diesem Eisenoolith.

Es wäre sehr auffällig, wenn die Parkinsonier, die sonst überall das ganze Bathonien charakterisieren, aber dem Callovien fehlen, nun hier, wo doch in jeder Hinsicht sehr einfache stratigraphische Verhältnisse obwalten, mit dem *Macrocephalitis macrocephalus* und der *Reineckia anceps* das Lager teilen würden. Ich vermute, dass zum Teil Verwechslungen mit dem untern Eisenoolith vorgekommen sind, zum Teil mögen Parkinsonier an der obern Grenze des Bathoniens gelegen haben und beim Sammeln mit den Fossilien des eigentlichen Eisenoolithes zusammengelegt worden sein. In der That habe ich im Rotsteinthal die Beobachtung gemacht, dass die Basis des Eisenoolithes von einem vollkommenen Ammonitenpflaster gebildet wird, das sich um so schöner beobachten lässt, als die weichen Schichten des obersten Bathonien die Bildung von Erosionsnischen begünstigen, deren Dach von der untern Schichtfläche des Callovieneisenoolithes gebildet wird. Die Stutzische Sammlung besitzt keinen Parkinsonier, dessen Versteinerungsmittel typischer Callovieneoolith wäre. Ich konnte folgende Fossilien erkennen:

*Terebratula longiplicata* Opp. Urbachthal (Rotefluh).

*Terebratula subcanaliculata* Opp. Engelbergerthal (Firn-  
alpel).

*Zeilleria* sps. Rossfirn am Fuss des Zwächtenstocks.

*Natica Crithea* Orb. Urbachthal.

*Phylloceras transiens* Pomp. Urbachthal.

*Opeelia fusca* Qu. Gstellhorn.

*Hecticoceras hecticum perlatum* Qu. Rossfirn am Fuss  
des Zwächtenstocks.

*Hecticoceras hecticum* Buch. Maderanerthal (Alpeli ob  
Golzern).

*Hecticoceras lunula* Rein. Maderanerthal (Alpeli ob  
Golzern), Unterwasserlamm.

- Stephanoceras coronoides* Qu. Maderanerthal (Eisengruben, Ribiboden), Urbachthal (Gstellihorn).
- Stephanoceras anceps ornati* Qu. Engelbergerthal (Firn-  
alpeli), Rossfirn am Fuss des Zwächten.
- Cadoceras sublaeve* Sow. Gstellihorn, Unterwasserlamm.
- Macrocephalites macrocephalus* Schl. Unterwasserlamm,  
Urbachthal (Rotefuh), Sandalp (Krämer).
- Reineckia Rehmanni* Opp. Maderanerthal (Eisengruben).
- Reineckia Frausi* Opp. Maderanerthal (Eisengruben).
- Perisphinctes Orion* Opp. Unterwasserlamm, Sandalp,  
Erstfelderthal (Rotsteinthal), Maderanerthal  
(Ribiboden).
- Perisphinctes calloviensis* Orb. Unterwasserlamm.
- Perisphinctes sulciferus* Opp. Maderanerthal, Urbach-  
thal (Gstellihorn).
- Perisphinctes funatus* Opp. Maderanerthal (Oberes  
Furggeli, Staffelalp, Eisengruben), Unterwas-  
serlamm, Erstfelderthal, Urbachthal (Urbach-  
sattel).
- Perisphinctes curvicosta* Opp. Unterwasserlamm, Made-  
ranerthal (Eisengruben), Rossfirn am Fuss  
des Zwächten, Urbachthal (Gstellihorn).
- Perisphinctes plicomphalus* Sow. Urbachthal (Gstelli-  
horn).
- Perisphinctes arbustigerus* Orb. Urbachthal (Gstelli-  
horn), Unterwasserlamm.
- Perisphinctes Wagneri* Opp. Unterwasserlamm.
- Perisphinctes Moorei* Opp. Erstfelderthal (Rotsteinthal),  
Urbachthal (Gstellihorn).
- Belemnites (Belemnopsis) semihastatus rotundus* Qu.  
Unterwasserlamm.
- Belemnites (Belemnopsis) calloviensis* Opp. Erstfelderthal  
(Rotsteinthal), Maderanerthal (Eisengruben,  
Ribiboden).

### 3. Malm.

Über den Malm habe ich selbst im Terrain keine Untersuchungen angestellt; ich bin daher bloss auf das wenige palaeontologische Material angewiesen, das sich in der Stutzischen Sammlung befindet. STUTZ selbst gliedert in seinen Manuskripten den Malm stets in folgende vier Abteilungen:

1. blauffleckiges Birnenstorf.
2. dünnplattige Effinger.
3. eigentl. Hochgebirgskalk.
4. Attinghauserkalk.

Ich kann diesen 4 Abteilungen noch eine fünfte, die der Cordatusschichten beifügen, die sich im Maderanerthal zwischen Callovieneisenoolith und Birnenstorferschichten einfügen.

#### a) *Cordatusschichten.*

Es ist schon im ersten Teil darauf hingewiesen worden, dass HEIM<sup>1)</sup> im Maderanerthal unter den Birnenstorferschichten und über dem Eisenoolith ein „unteres Oxford“ ausgeschieden hat. Eine kleine Suite von Versteinerungen aus diesen grauen und gelben, rauhen, teilweise schiefrigen Kalken hat die stratigraphische Stellung derselben fixiert. Sie lieferten folgende Fossilien:

*Pentacrinus pentagonalis* Gdf. Maderanerthal (Alpeli ob Golzern).

*Pleuromya* sps. Maderanerthal (Alpeli ob Golzern).

*Pleurotomaria Cypraea* Orb. Westabhang der kl. Windgälle (Ribiboden).

*Cardioceras cordatum* Sow. Westabhang der kl. Windgälle (Ribiboden).

---

<sup>1)</sup> HEIM. Mechanism. pag. 66.

*Hecticoceras hecticum nodosum* Qu. Maderanerthal (Alpeli ob Golzern).

*Perisphinctes convolutus impressae* Qu. Maderanerthal (Alpeli ob Golzern).

*Perisphinctes plicatilis* Sow. Maderanerthal (Hörnli).

*Perisphinctes triplicatus albus* Qu. Maderanerthal (Hörnli).

*Peltoceras cf. arduennense* Orb. Maderanerthal (Ober Furggeli).

*Aspidoceras perarmatum* Sow. Westabhang der kleinen Windgälle (Ribiboden).

*Aptychus lamellosus*. Maderanerthal (Alpeli ob Golzern).

*Belemnites (Belemnopsis) cf. calloeciensis* Opp. Westabhang der kleinen Windgälle (Ribiboden).

#### b. Birmenstorferschichten.

Die Birmenstorferschichten oder der Schiltkalk sind ohne Unterbruch durch das ganze Gebiet vom Urbachsattel bis zum Piz Dartgas entwickelt. Das Gestein besitzt in angewittertem Zustande ein äusserst charakteristisches, geflecktes Aussehen, im frischen Bruche ist es stahlgrau, seidenglänzend. Die Mächtigkeit beträgt:

im Erstfelderthal	6 m
an der Salzgebi im Gadmerthal	3 m
in der Unterwasserlamm	3 m
an der Rothenfluh im Urbachthal	3 m
im Brustthal bei Erstfeld	3 m
an der Sandalp	ca. 6 m

Die Fossilien sind stellenweise häufig, fast immer jedoch sehr schlecht erhalten. Ich konnte nur folgende bestimmen:

*Pentacrinus cingulatus* Mü. Maderanerthal (Furggeli).

*Eugeniocrinus Hoferi* Mü. Maderanerthal (Alpeli).

*Eugeniocrinus caryophyllatus* Gdf. Maderanerthal (Alpeli).

*Cidaris flograna* Ag. Sandalp (Krämer).

*Rhynchonella arolica* Opp. Maderanerthal (Alpeli), Röthi.

*Oppelia* cf. *stenorhyncha* Opp. Erstfelderthal (Firnalpeli).

*Perisphinctes* cf. *microbiplex* Qu. Sandalp.

*Perisphinctes Martelli* Opp. Sandalp (Krämer), Maderanerthal (Hüfialpeli), Rossfirn am Fuss des Zwächtenstockes.

*Perisphinctes plicatilis* Sow. Maderanerthal (Hüfialpeli).

### c. Hochgebirgskalk und Troskalk.

Der obere Malm erreicht eine Mächtigkeit von über 300 m. Er gliedert sich in zwei Abteilungen, erstens in den eigentlichen Hochgebirgskalk, der ungefähr die untern zwei Drittel der Gesamtmächtigkeit einnimmt und zweitens in den Troskalk, der dem Thiton parallelisiert wird.

Der Hochgebirgskalk selbst ist ein blauschwarzer äusserst fossilärmer Kalk mit muschligem Bruch. Im untern Teil ist er dünnschiefrig und enthält nicht selten gestreckte Belemniten. Diese dünnen, plattigen Schieferkalken an der Basis des Hochgebirgskalkes wurden von STUTZ immer als Effingerschichten bezeichnet; mit welchem Recht bleibt dahingestellt, da ich keine Untersuchungen in dieser Richtung angestellt habe und charakteristische Fossilien in der Stutzischen Sammlung nicht vorhanden sind. Der Troskalk ist ein heller, marmorartiger Kalk, der hie und da einige schlecht erhaltene Nerineen, Korallenstöcke und anderes mehr enthält. STUTZ nennt dieses jüngste Malmglied in seinen Manuskripten Attinghäuserkalk.

## C. Kreideformation.

Die Kreideformation tritt nur im Osten der „Contactzone“ auf und auch hier nur in sehr reduziertem

Maasse.<sup>1)</sup> Neocom und Urgon sind nur rudimentär, der eigentliche Gault gar nicht entwickelt. Um so bemerkenswerter ist das Auftreten der fossilreichen Turrilites-Bergeri-Schichten, die dem Vraconnien oder Untern Cenoman des westlichen Jura entsprechen. Die Liste der von STUTZ am Piz Dartgas gesammelten Fossilien findet sich im ersten Teil dieser Arbeit pag. 80. Es sind lauter typische Vraconnienformen, Albienfossilien fehlen vollständig. Dadurch wird die von C. BURCKHARDT<sup>2)</sup> gemachte Annahme, dass der Gault fehle und das Cenoman auch hier transgredierend auftrete, bestätigt.

Die Kreidegebilde werden in der Gegend des Kistenpasses durch eine 2 bis 4 m mächtige Schicht von Seewerkalk abgeschlossen, welche ihrerseits direkt von den eocänen Nummulinacomplanataschichten überlagert wird.

---

1) HEIM. Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein. Beiträge z. geol. Karte der Schweiz. Liefg. XXV., pag. 32 ff.

2) BURCKHARDT, C. Monographie der Kreideketten zwischen Klönthal, Sihl und Linth. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Liefg. XXXV., pag. 105.



# Dritter Teil.

---

## Zusammenfassung der Resultate.

Die Resultate der vorliegenden Untersuchung über die Gliederung der mesozoischen Sedimente am Nordrand des Aarmassivs lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Liasformation tritt nur an wenigen Stellen und in ganz untergeordneter Mächtigkeit als schwarzer Echinodermenkalk auf. Dieser Echinodermenkalk enthält Leitformen sämtlicher Liasstufen; es ist also unrichtig, denselben als „Arieten- oder Gryphitenkalk“ zu bezeichnen.
2. Die „untern Schiefer,“ die oft als Liasschiefer bezeichnet worden sind, entsprechen genau den Opalinustonen des Juragebirges.
3. Über den „untern“ und unter den „obern Schiefeln“ liegt eine Kalkbildung, die wir zum Bajocien rechnen. Sie kann an den meisten Punkten der Kontaktzone in drei Unterabteilungen: Echinodermenbreccie, Kieselknauerschicht und Korallenhorizont gegliedert werden. Die Echinodermenbreccie scheint den Murchisonae-, der Korallenhorizont den Humphriesianusschichten zu entsprechen.
4. Der den Korallenhorizont unmittelbar überlagernde wenig mächtige Eisenoolith ist nicht als Humphriesianus-, sondern als Bifurcatenoolith zu bezeichnen.

5. In der obern Region der Bathonienschiefer lassen sich stellenweise die Variansschichten nachweisen; im Erstfelderthal zeichnet sich eine Thonschieferbank durch grossen Reichtum an Fossilien, speziell Cerithien aus; ich vergleiche diesen Horizont mit den Dentalienthonon Schwabens.
  6. Das Bathonien der Kontaktzone zwischen Urbachthal und Kistenpass ist gewissen faciiellen Veränderungen unterworfen. Im Kanton Glarus, in den Urkantonen und im Gadmenthal herrscht durchweg Thonschieferfacies, in der Unterwasserlamm und westlich der Aare besitzen sämtliche Bathoniengesteine mehr oder weniger oolithische Struktur. Es erinnern diese Faciesverhältnisse an diejenigen des Bathonien in der Nordschweiz, wo östlich der Aare eine thonschieferige, westlich dagegen eine oolithische Facies unterschieden werden kann.
  7. Die palaeontologischen Verhältnisse des Callovienoolithes sind noch nicht ganz aufgeklärt. Der Beweis, dass typische Callovienformen (z. B. *Macrocephalites macrocephalus*) mit typischen Bathonienformen (Parkinsoniern) thatsächlich gemischt sind, ist noch nicht erbracht.
  8. Am Ribiboden, westlich unterhalb der kleinen Windgälle, konnten unterhalb den Birnenstorfer-schichten die Cordatusschichten mit *Cardioceras cordatum*, also eigentliches Oxfordien nachgewiesen werden.
  9. Am Piz Dartgas und andern Stellen in der Nähe des Kistenpasses hat STUTZ nur Vraconnien-(Untercenoman-)fossilien gefunden. Der eigentliche Gault oder das Albien scheint hier zu fehlen.
-

Inhaltsverzeichnis.

**Erster Teil. Spezialprofile.**

**I. Profile westlich der Reuss.**

a. Rotsteinthal im Erstfelderthal . . . . .	27
b. Firnalpeli im Engelbergerthal . . . . .	38
c. Zwächten und Spannörter . . . . .	42
d. Gadmerflühe . . . . .	45
e. Salzgebi im Gadmenthal . . . . .	49
f. Unterwasserlamm bei Innertkirchen . . . . .	51
g. Rotenfluh bei der Sandei im Urbachthal . . . . .	58

**II. Profile östlich der Reuss.**

a. Windgällenkette bei Erstfeld . . . . .	63
b. Rübeboden . . . . .	65
c. Südgehänge der Windgälle . . . . .	67
d. Krämer an der Sandalp . . . . .	70
e. Piz Dartgas und Umgebung . . . . .	73

**Zweiter Teil. Beschreibung der Schichtreihe.**

**A. Vorjurassische Formationen.**

1. Verrucanosandstein . . . . .	77
2. Rötidolomit . . . . .	78
3. Quartenschiefer . . . . .	78

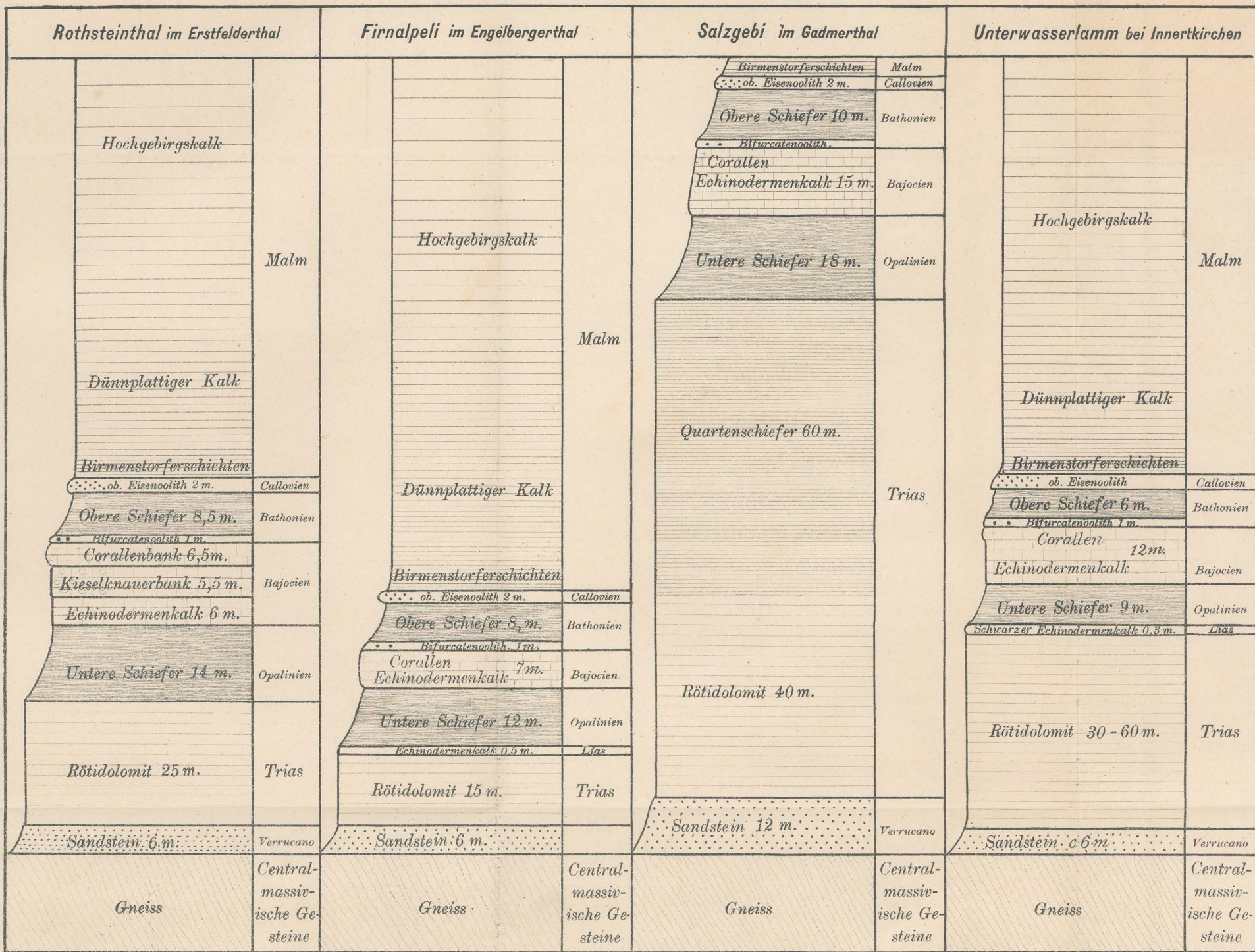
**B. Juraformation.**

1. Lias . . . . .	79
2. Dogger . . . . .	83
a. Opalinusschichten . . . . .	84
b. Bajocien . . . . .	88
$\alpha$ . Murchisonaeschichten . . . . .	88
$\beta$ . Kieselknauerschicht . . . . .	89
$\gamma$ . Korallenhorizont . . . . .	90
c. Bathonien . . . . .	94
$\alpha$ . Bifurcatenoolith . . . . .	94
$\beta$ . Parkinsonischiefer und Kalke . . . . .	95
d. Callovieneisenoolith . . . . .	98
3. Malm . . . . .	101
a. Cordatusschichten . . . . .	101
b. Birmenstorferschichten . . . . .	102
c. Hochgebirgs- und Troskalk . . . . .	103

**C. Kreideformation . . . . . 103**

**Dritter Teil. Zusammenfassung der Resultate. . 105**





**Profile**  
durch die  
**ältern Sedimente**  
am Nordrand des  
**Aarmassivs.**

Nach Notizen von U. Stutz,  
sowie nach eigenen Beobachtungen  
zusammengestellt von  
**AUG. TOBLER.**

