Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1922)

Artikel: Stratigraphische Untersuchung des Bathonien der Umgebung von Engelberg

Autor: Thalmann, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319297

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Hans Thalmann.

Stratigraphische Untersuchung des Bathonien der Umgebung von Engelberg.

In der zur Axendecke gehörenden oberen Urirotstockfalte ist das Bathonien an zwei verschiedenen Lokalitäten fossilführend aufgefunden und sicher nachgewiesen worden. Die eine, reichhaltige Fundstelle befindet sich am Westhang der Rigidahlstöcke, ca. 300 m nordöstlich oberhalb der Hütten von Oberstoffelbergalp (1880 m), in einer Höhe von 2050—2100 m. Sie liegt in einer, durch eine im Malmkalk liegenden Verwerfung gebildeten Runse, welche von der Gipfelquote 2597 der Rigidahlstockgruppe sich in westlicher Richtung herunter zieht und ist hier an vier Stellen aufgeschlossen. Ueber dem Bathonienhorizont tritt eine Quelle auf, die Fundstelle ist daher leicht auffindbar.

Die andere Fundstelle liegt auf der Nordseite der Rigidahlstockgruppe auf ca. 2250 m direkt südlich oberhalb des Urnerstaffels (1712 m) der Bannalp. Von Engelberg kann man zu diesem allerdings weniger fossilreichen Aufschluss über den Ruckhubel-Schlittkuchenpass oder den Planggengrat gelangen, indem man die mühsamen rauhen Bajocien-Karrenfelder hinabsteigt bis zum oberen Rande der Verwerfung, welche auf der geologischen Urirotstock-Karte von **P. Arbenz** direkt nordwärts nach der Bannalp verläuft. Infolge der Verwerfung hat sich längs des Argovien-Bajocien-Kontaktes eine kaminartige Runse gebildet, an deren Kopf das Bathonien in einer Mächtigkeit von 15—20 cm aufgeschlossen ist.

1. Fossilfundstelle Stoffelberg.

Die ammonitenreiche Bathonienschicht wurde hier an vier verschiedenen, in Abständen von einigen Metern liegenden Aufschlüssen ausgebeutet, auf einer Horizontaldistanz von ungefähr 30 Metern.

Die grösste Mächtigkeit weist Aufschluss II auf, nämlich 30—40 cm, der westlichste Aufschluss I besitzt 30 cm, Aufschluss III 15—20 cm und der östlichste nur noch 8—10 cm. Sowohl nordwestlich wie südöstlich der genannten Aufschlüsse konnte keine Fortsetzung der Fossilschicht nachgewiesen werden. Ueber der obersten Echinodermenbank des Bajocien liegen hier überall die Schiltschichten des Argovien.

Ein Gesamtprofil durch die Fundstelle längs der Bachrunse weist von oben nach unten folgende Einzelheiten auf:

1. Typischer, innen dunkler, aussen heller **Malmkalk,** 80 + x m.

2. **Argovien:** Schiltkalk, ohne typische, meist nur ganz wenig mächtige Schieferzwischenlagerungen. Die dünnen Kalkbänke sind gelb und blau gefleckt und schliessen schlecht erhaltene Fossilien, wie z. B. Oppelien, Perisphincten, Belemniten und nicht näher bestimmbare Brachiopoden ein. Sie ruhen in einer Gesamtmächtigkeit von 25 – 30 m (der typische Schiltkalk selbst nur 6 — 7 m) auf der

3. **Bathonien**-Fossilschicht, 0,4 m (s. Détailprofil weiter unten).

4. **Bajocien:** Echinodermenbreccie mit grossen Belemniten und Zweischalern. Aussen hellbräunlich anwitternd, Oberfläche sandig, sehr rauh, infolge Herauswitterns von bis zu 1 cm grossen weissen und gelblichen Quarzkörnern. Diese Quarzkörner sind lagenweise in der feinspätigen, innen dunklen Echinodermenbreccie eingebettet. Häufig wittern sie scharfkantig heraus und sind sicher als terrigen eingeschwemmtes Material zu deuten. Zerstreut eingelagert und unregelmässig verteilt finden sich schwärzliche, dunkelgraue und harte Kieselknauer, die oft ein flaseriges Aussehen annehmen. Die relative Häufigkeit von gelblich mehligen, verwitterten, ockerfarbigen Dolomitnestern und grossen eckigen Dolomitbrocken gibt diesen ca. 3 m mächtigen obersten Bänken der Echinodermenbreccie eine grosse Aehnlichkeit mit dem Subfurcatum-Horizont der Engstlenalp (s. später), wie ihn **P. Arbenz** (Lit. No. 1) beschrieben hat. Die Oberfläche des Gesteins ist ganz übersäet mit bis zu 5 cm tiefen Löchern, die jedoch nicht von bohrenden Muscheln herrühren, sondern durch Auslaugung entstanden sind.

5. **Bajocien:** Echinodermenbreccie, ca. 3 m (bankiger und kompakter als 4), mit bedeutend weniger grobklastischem Material und terrigenen Einschwemmungen. Stellenweise besitzen die Echinodermenkalkbänke ein schieferiges Aussehen. Lagenweise angeordnete und herauswitternde kleinere Quarzeinschlüsse beobachtet man hie und da auf der Oberfläche der Bänke. Kieseleinlagerungen wurden keine nachgewiesen.

6. **Bajocien:** Grobspätige, aussen hell anwitternde, innen etwas dunklere Echinodermenbreccie, kompakte Bänke bildend, ohne Einschlüsse vor Quarzkörnern oder Silexknauern. 2 m.

7. **Bajocien:** Schieferiger, rauhsandiger, innen dunkel- bis hellgrauer Echinodermenkalk mit zahlreichen, feinen, scharfkantig herauswitternden, 0,5—3 mm grossen Quarzkörnern. Hie und da treten Bänke von dunklerer Echinodermenbreccie ohne Quarz- und Dolomiteinschlüsse auf. 18—20 m.

8. **Bajocien:** Aussen heller, rauhsandig anwitternder, sehr feinspätiger Echinodermenkalk, ohne jegliche Verunreinigung. Ungefähr 10 m.

Nach unten ist das Profil nicht mehr aufgeschlossen, sondern von einer ziemlich mächtigen Schuttdecke überdeckt, welche aus 90% Malmblöcken und 10% Schiltkalkblöcken besteht. Erst etwa 100 m weiter unten tritt die Gruppe des Aalénien-Eisensandsteines anstehend auf.

Spezialprofile durch die Bathonien-Fossilschicht.

Aufschluss I.

1. Dünngebankte, gelblich-blaugefleckte Kalke der Schiltkalkgruppe (Moesch's Birmenstorferschichten) des Argovien. Darin fanden sich spezifisch nicht bestimmbare Belemniten und Ammoniten (Oppelien, Phylloceras spec., Trimarginites spec., Perisphinctes spec) Dünne, mergelige und blätterige Schiefer sind keine vorhanden. Nach oben gegen den Malmkalk hin (Quintnerkalk) nehmen die Kalkbänke an Dicke zu und gehen ohne scharfe Grenze allmählich in letzteren über. Fossilabdrücke wurden trotz eifrigen Suchens nur in den unteren dünngebankten Partien konstatiert. Die untere Grenze ist als scharfe Diskontinuität ausgebildet. Die Gesamtmächtigkeit beträgt gegen 25 m. Wir haben es hier mit einer, nach der Ammonitenfauna zu schliessen, bathyalen Ablagerung zu tun.

2—5. Fossilhorizont des Bathonien. Gesamtmächtigkeit 0,32 m.

2. Braune, sandige Mergelschicht, durchsetzt von Kalkbrocken. Bindemittel sandiger Natur, eisenschüssig. 0,07 m.

3. Knollig-knorriger, mergeliger, bröckeliger Kalk mit Nestern von tonigem, limonitischem Bindemittel. Anwitterung rostbraun bis gelbbraun. In den kompakten, bröckeligen Kalken, deren Härte je nach dem Gehalt an toniger Zwischenmasse ungleich gross ist, finden sich hie und da Stellen mit wohlerhaltenen Oolithkörnern aus Limonit von kugeliger oder eiförmiger Gestalt. Da die Schichten sehr wasserhaltig sind, so stammt die intensive Braunfärbung der Mergelkalke wohl von den zersetzten eisenschüssigen Oolithen her. Mächtigkeit 0,10 m.

4. wie 2, nur mit etwas kalkigerem Mergel. 0,03 m.

5. wie 3, nach unten bankiger und kompakter werdend. 0,15 m.

Aufschluss I lieferte ausschliesslich Bivalven aus den Schichten 3 und 5. Aus Schicht 2 stammen einige Exemplare von Oppelia Mamertensis Waag., aus 5 eine Anzahl Exemplare der Gruppe Ctenostreon cfr. Hector. Aus der untersten Kalkmergelbank stammen drei gut erhaltene Exemplare von Lissoceras oolithicum d'Orb.

Aufschluss II.

4 m südöstlich vom Aufschluss I und ca. 3 m höher gelegen. Der Fossilhorizont weist hier die grösste Mächtigkeit, 0,4 m, auf.

1. Wie in Aufschluss I.

2. Wie in Aufschluss I. 0,10 m mächtig. Aus dieser Mergelschicht stammt das einzige Exemplar von Oxycerites biflexuosum d'Orb. und die beiden Exemplare von Oxycerites aspidoides Oppel. Ferner mehrere Individuen von Oppelia Mamertensis Waag., Coeloceras extinctum Rollier, sowie prächtige Exemplare von Coeloceras linguiferum d'Orb. und ein Exemplar von Coeloceras Arbenzi nob. und P. Schloenbachi Schlippe.

3. Wie in Aufschluss I. 0,3 m., mit mergeliger, toniger Zwischenlage. Hieraus entstammen: Lissoceras oolithicum d'Orb., Parkinsonia Neuffensis Opp., Perisphinctes nov. spec., P. cfr. Moorei Opp., Procerites zigzag d'Orb., Morphoceras polymorphum d'Orb., M. pseudo-anceps Douvillé, Lophoceras spec., Parkinsonia ferruginea Opp., P. depressa Rollier, P. planulata Rollier, P. Schloenbachi Schlippe.

Neben verschiedenen Gastropoden und wenigen Echinoiden sind von Lamellibranchiaten anzuführen:

Posidonomya alpina Gras, Ctenostreon Hector d'Orb., Lima (Plagiostoma) impressa Morr. a. Lyc., Avicula (Oxytoma) echinata Smith, Plesiopecten Bouchardi Opp., Gervillia Rollieri nob., Mytilus (Modiola) Lonsdalei Morr. a. Lyc., Modiola cfr. gibbosa Sow., Pleuromya (Bucardia) Murchisoni Sow. forma Stoffelbergensis nob., Trigonia cfr. tenuicosta Lyc.

Aufschluss III. (Siehe Prof. S. 5.)

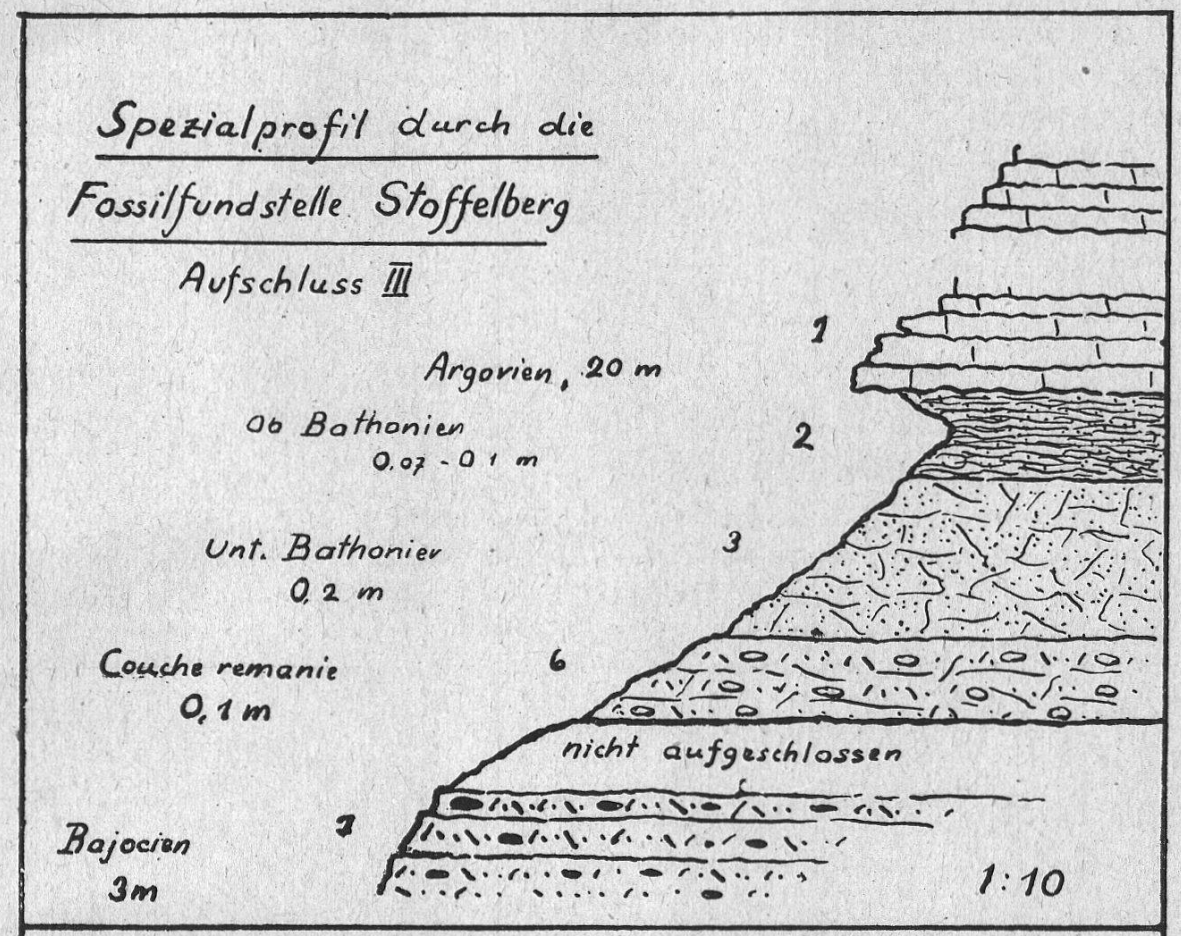
9 m südöstlich vom Aufschluss I und ca. 4 m höher. Die Gesamtmächtigkeit des Fossilhorizontes beträgt 0,25 m.

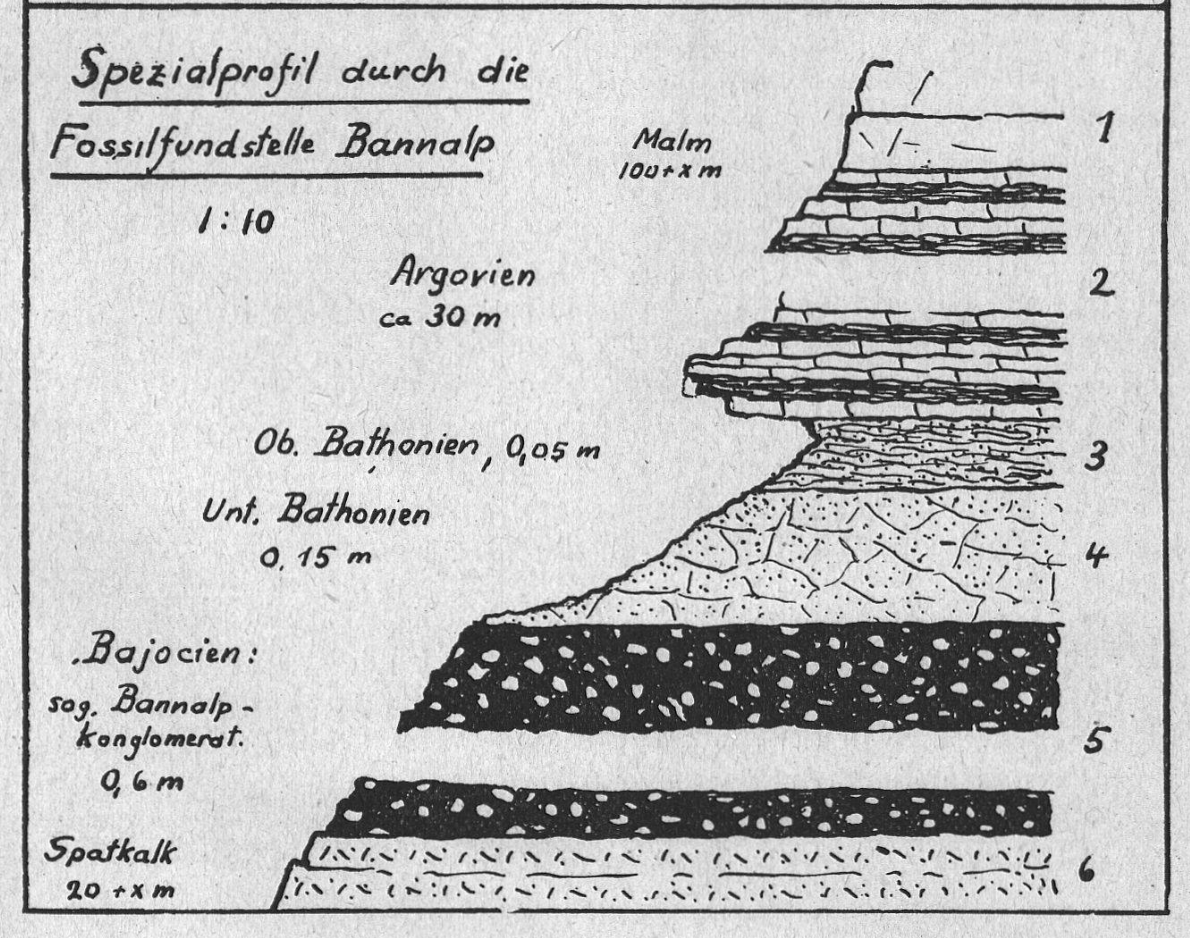
1. Wie in Aufschluss I.

2. Wie in Aufschluss I. Mächtigkeit 0,07—0,1 m.

Hieraus entstammen folgende Arten:

Perisphinctes cfr. quercinus Tq. et Jdy., Coeloceras extinctum Rollier, Stephanoceras linguiferum d'Orb.,


Spezialprofil durch die
Fossilfundstelle Stoffelberg
Aufschluss III
Argovien, 20 m
Ob Bathonien
0.07 - 0.1 m
Unt. Bathonien
0.2 m
Couche remanie
0,1 m
Bajocien
3m
1
2
3
4
5
nicht aufgeschlossen
1:10


Spezialprofil durch die
Fossilfundstelle Bannalp
1:10
Malm
100+x m
Argovien
ca 30 m
Ob. Bathonien, 0,05 m
Unt. Bathonien
0,15 m
Bajocien:
sog. Bannalp-
konglomerat.
0,6 m
Spatkalk
20 +x m
1
2
3
4
5
6

Oxycerites bisculptum Opp., Oppelia Mamertensis Waag., Phylloceras Kudernatschi Hauer, Morphoceras pseudo-anceps Douv., Morph. polymorphum d'Orb., Parkinsonia Schloenbachi Schlippe, Park. ferruginea Opp., Park. longidens Rollier, Nautilus calloviensis Opp. usw.

Ferner: Posidonomya alpina Gras, Posidonomya cfr. Schimperi Kilian, Plagiostoma (Lima) impressa Morr. a. Lyc., Plag. (L.) bellula Morr. a. Lyc. usw.

3. Wie Aufschluss I, 0,20 m, nur ohne tonig-mergelige Zwischenlage. Diese überaus fossilienreiche Schicht lieferte:

Perisphinctes aff. arbustigerum d'Orb., Perisph. Hoffmanni Gemm., Procerites zigzag d'Orb., Coeloceras Arbenzi nob., Coeloc. linguiferum d'Orb., Lissoceras oolithicum d'Orb., Ochetoceras fuscum Quenst., Oppelia Mamertensis Waag., Morphoceras pseudo-anceps Douv., Morph. polymorphum d'Orb., Parkinsonia ferruginea Opp., Park. depressa Rollier.

Posidonomya alpina Gras, Ctenostreon Hector d'Orb., Ct. Luciense d'Orb., Plagiostoma (Lima) Annonii Mérian, Pecten Silenus d'Orb., Modiola Sowerbyana d'Orb., Pleuromya tenuistria Ag., Pictavia Angelomontanensis nov. spec.

6. Die Kalkmergel werden kompakter, es bilden sich härtere Kalke, welche die Basis der Bathonienfossilschicht bilden. Ohne deutlichen Unterschied und konkordant gelagert gehen die nunmehr graubraunen bis blaugrauen spätiggewordenen Kalke allmählich in die Echinodermenbreccie des darunterliegenden Bajocien über. 0,1 m. Die untersten Bänke nehmen Trümmer von Echinodermenbreccie auf, welche bereits die unten (7) beschriebenen Quarz- und Dolomiteinschlüsse aufweisen. Die oberen schwachspätigen Kalkmergelbänke schliessen, neben typischen Vertretern des unteren Bathonien, solche aus dem oberen Bajocien ein, u. a. folgende:

Procerites zigzag d'Orb., Ctenostreon Hector d'Orb., Lissoceras oolithicum d'Orb., Coeloceras linguiferum d'Orb., Pholadomya (Bucardia) bucardium Ag.

Die untersten Bänke, welche sich in ihrem lithologischen Verhalten mehr der Echinodermenbreccie des Bajocien nähern, beherbergen jedoch einen typischen Vertreter des Bathonien: Parkinsonia ferruginea Opp., ferner Parkinsonia acris Wetzel und Posidonomya alpina Gras. usw.

7. Dunkle, fein- bis mittelgrobspätige Echinodermenbreccie des **Bajocien.** Oberfläche rauhsandig, hellgrau anwitternd, mit scharf herauswitternden Quarzkörnern und häufigen, gelbbraunen oder ockerfarbigen Dolomitnestern. Das Gestein führt Belemniten, kleine Zweischaler, Crinoidenstengelglieder. Mächtigkeit ca. 3 m.

Aufschluss IV.

Ca. 6 m südöstlich Aufschluss III. Es ist der fossilärmste Aufschluss, der nur einige Exemplare von Ctenostreon Hector und zwei Brachiopoden lieferte. Die Mächtigkeit der fast fossilleeren Schichten beträgt nur noch 0,1—0,15 m. Die darunterliegende 3 m mächtige Echinodermenbreccie (s. 7 in Aufschluss III) weist auf ihrer Oberfläche zahlreiche Querschnitte von Belemniten und Brachiopoden, ferner Trümmer von Echinodermenstacheln und Bivalvenschalenfragmente auf.

Bemerkungen zu Schichten 6 und 7 in Aufschluss III.

In Schicht 6 des Aufschluss III kommen, wie bereits ausgeführt, neben Vertretern aus dem unteren Bathonien auch solche des obersten Bajocien vor. Entweder haben wir es hier mit einer umgelagerten Schicht, einer sog. «Couche remaniée» zu tun, oder aber gehen die bisher meist aus dem oberen Bajocien zitierten Fossilien über die obere Grenze des Bajocien hinaus und finden sich deshalb im unteren Bathonien wieder. Alle Beobachtungen sprechen jedoch eher für die Annahme einer «Couche remaniée» des obersten Bajocien im unteren Bathonien.

Die Transgression des Bathonienmeeres muss eine rasch erfolgte gewesen sein und hat das Bajocien kräftig aufgearbeitet und umgelagert. Nur auf diese Weise war es möglich, dass so viele bisher meist nur aus dem Bajocien zitierte und bekannte Arten sich mit so typischen Vertretern des Bathonien, wie die Morphoceratiden, in der gleichen Schicht vorfinden konnten.

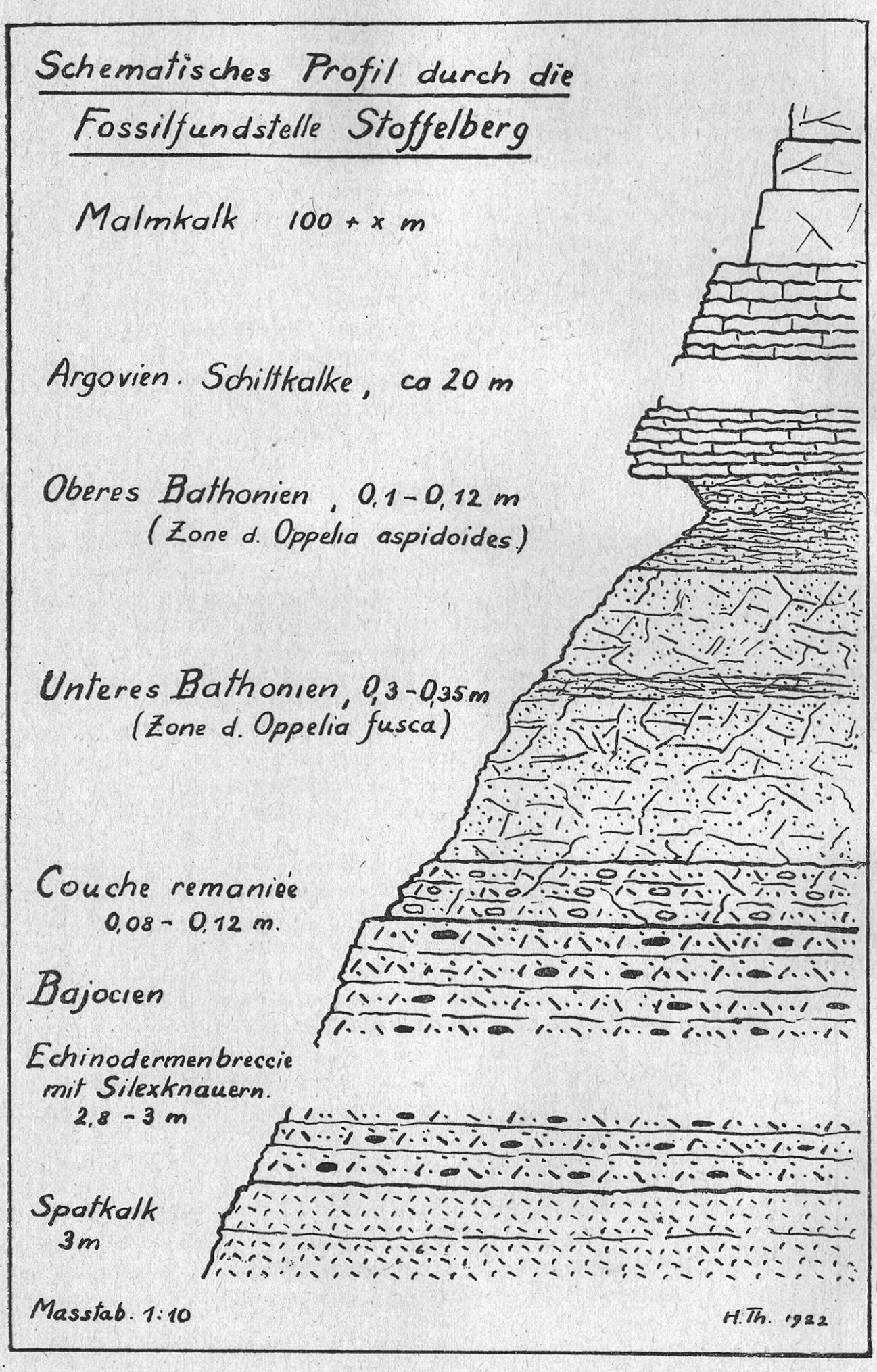
Schicht 7 ähnelt in ihrem lithologischen Aussehen überaus dem Subfurcatum-Horizont der Engstlenalp, wie ihn P. Arbenz beschrieben hat (Lit. No. 1). Sie stellt somit das oberste Bajocien dar, ist jedoch hier nicht fossilführend wie auf der Engstlenalp.

Schematisches Profil durch die Fossilfundstelle.

(Siehe Prof. S. 8.)

Unter Berücksichtigung der paläontologischen Untersuchungen kann man am Stoffelberg ungefähr folgendes schematisches Profil, das die stratigraphischen Verhältnisse des oberen Doggers in der oberen Urirotstockfalte (Wallenstockfalte Arbenz) darlegen soll, zusammenstellen:

Die dem mittleren Dogger **(Bajocien)** angehörende Echinodermenbreccie mit vereinzelten zerstreut eingelagerten Kieselknauern führt in ihrer obersten Bank unbestimmbare Reste von Crinoiden und kleinen


Schematisches Profil durch die
Fossilfundstelle Stoffelberg
Malmkalk 100 + x m
Argovien. Schiltkalke, ca 20 m
Oberes Bathonien, 0,1 - 0,12 m
(Zone d. Oppelia aspidoides)
Unteres Bathonien, 0,3 - 0,35 m
(Zone d. Oppelia fusca)
Couche remaniée
0,08 - 0,12 m.
Bajocien
Echinodermenbreccie
mit Silexknauern.
2,8 - 3 m
Spatkalk
3 m
Masstab: 1:10
H. Th. 1922

Pecten-artigen Bivalven, ferner Querschnitte von Belemniten und Terebrateln. Darüber folgt die Zone, in der sich neben Procerites zigzag d'Orb. Parkinsonia ferruginea Opp. vorfindet. Das harte, kompakte und gut gebankte Kalkband weist die nämlichen lithologischen und petrographischen Merkmale und Eigenschaften auf, wie die bereits erwähnten Schichten mit Strenoceras subfurcatum auf der Engstlenalp. Die Koexistenz von Bathonien-Vertretern wie Parkinsonia ferruginea und Procerites zigzag mit solchen aus dem oberen Bajocien, wie Ctenostreon Hector, lässt den Schluss zu, dass wir es hier, wie bereits oben bemerkt wurde, mit einer sog. **„Couche remaniée"** zu tun haben. Die hier einsetzende, rasch erfolgte Transgression des Bathonien-Meeres hat den Untergrund offenbar tüchtig umgearbeitet und umgelagert und während der, nach der Mächtigkeit der Sedimente zu schliessen, relativ kurzen Zeitdauer des Bathonien-Meeres scheint letzteres der Fauna, wenigstens nach ihrem guten Erhaltungszustand zu schliessen, sehr günstige Lebensbedingungen geboten zu haben. Die Lebensdauer von Ctenostreon Hector erstreckte sich sogar bis in das untere Bathonien, in die Zone der Oppelia fusca.

Ueber der eben genannten **„Couche remaniée"** stellen sich allmählich und ohne deutliche Grenze die gelbbraunen, stark ausgelaugten und zerklüfteten Kalke und Mergelkalke des **unteren Bathonien** ein, erfüllt mit zahlreichen Individuen von Morphoceras polymorphum d'Orb., Morph. pseudo-anceps Douv., Procerites zigzag d'Orb., Parkinsonia spec. div. usw. Es ist dies die **Zone der Oppelia (Ochetoceras) fusca Quenst.** und daher als sicheres Unteres Bathonien anzusprechen. Nach oben stellen sich häufiger Nester und Einlagerungen von Mergeln und Tonen ein, so dass die obersten Schichten fast nur noch aus letzteren bestehen.

Dieser Mergelhorizont lieferte zwei Exemplare von Oppelia (Ochetoceras) aspidoides Opp., und da er eine Anzahl bisher meist aus dem Cornbrash und Bradfordien zitierte Fossilien enthielt, wie z. B. die im allgemeinen seltene Oppelia Mamertensis Waag. und Oppelia biflexuosa d'Orb., so ist damit mit grosser Sicherheit der **Horizont des Oberen Bathonien**, die **Zone der Oppelia aspidoides** ebenfalls nachgewiesen. Gerade das relativ häufige Auftreten neuer Arten in diesem oberen Mergelhorizont scheint ebenfalls für das Vorhandensein einer oberen Bathonien-Bradfordien-Fauna zu sprechen. Letztere ist überhaupt noch nirgends selbständig aufgesammelt und beschrieben worden, da sie meist mit der Bathonienfauna zusammengewürfelt wurde. Sie würde ungefähr den oberen Parkinsoni-Schichten entsprechen, wie sie **Wetzel** (Lit. No. 12) aus dem Teutoburgerwald beschrieben hat, die Zone der Oppelia fusca dagegen **Wetzels** unteren Parkinsoni-Schichten.

Ueber der Aspidoides-Zone transgredieren die dünngebankten, fleckigen Kalke der **Schiltschichten (Argovien).** Leider konnten ausser einiger unwichtiger Rhynchonellen hieraus keine guterhaltenen Fossilien aufgesammelt werden. Es fanden sich an den unteren

Schichtflächen der Kalkbänke nur Querschnitte und deformierte Abdrücke von Perisphincten, Oppelien und Phylloceraten, doch glaube ich, dass wir es hier, wie in der Churfirsten-Mattstockgruppe, mit der **Zone der Oppelia Arolica** zu tun haben. **P. Arbenz** hat anlässlich seiner Feldaufnahmen zur geologischen Urirotstockkarte auf der Bränd-Alp unterhalb Stoffelberg-Alp seinerzeit in den Schiltschichten eine ziemlich artenreiche Fauna aufgesammelt, deren Bearbeitung jedoch noch aussteht.

Wichtig ist, dass in der ganzen Wallenstockfalte, sowohl in der Umgebung der Fundstelle am Stoffelberg, als auch anderswo, keine Spur von **Callovien,** sei es in Form von Eisenoolith oder Schiefer, und auch kein **Oxfordien** nachgewiesen werden konnte. Die Schiltschichten transgredieren entweder direkt auf der Echinodermenbreccie des Bajocien, oder lokal, wie am Stoffelberg und auf Bannalp, auf dem oberen Bathonien.

Eine Zweiteilung der **Schiltkalkgruppe** in eine untere flaserige, mehr oder weniger mergelige Abteilung mit Kalkknollen (eigentlicher Schiltkalk) und eine obere mit Mergelschiefern mit oder ohne Kalkbänke, wie sie **Arn. Heim** in seiner Monographie über die Churfirsten-Mattstockgruppe durchgeführt hat, kann hier nicht angewandt werden. Die Schiltkalke der Südwestseite des Wallenstock-Rigidahlstockgebietes sind als dünne Kalkbänke abgelagert, die erst gegen die obere Grenze hin an Dicke zunehmen und allmählich ohne deutliche Grenze in den **Malm- oder Quintnerkalk** übergehen. Letzterer baut in mächtiger Entwicklung die Gipfel und Felsabstürze der Wallenstöcke auf.

Am Stoffelberg sind nur wenige Meter typischer Schiltkalk vorhanden. Die Schiltschiefer der weiter östlich gelegenen Ruchstockgruppe verkalken hier gegen Norden. In den tieferen nördlichen Falten nimmt die Verkalkung zu und damit kommt auch die Schiltkalkfazies besser zur Ausbildung. Die Schiltkalke der Scheideggstockgruppe gehören zur gleichen Falte. Die Faziesgrenzen laufen offenbar nicht parallel zu den Falten.

Im Scheideggstockgebiet westlich Engelberg liegt über dem Schiltkalkhorizont eine Mergelserie von 20 m, wie **Arbenz** bereits mitgeteilt hat. Hier stellt sich aber zwischen der Echinodermenbreccie des Bajocien und den Schiltschichten des Argovien ein neuer stratigraphischer Horizont, der **Callovien-Eisenoolith,** ein. Das **Oxfordien** scheint in der ganzen Urirotstockdecke zu fehlen oder wurde wenigstens bis jetzt weder von **Arbenz,** noch von mir nachgewiesen.

2. Fossilfundstelle Bannalp.

(Siehe Prof. S. 5.)

Diese Bathonienfundstelle befindet sich, wie bereits oben erwähnt wurde, auf der Nordseite der Wallenstockgruppe, auf einer Höhe von ca. 2250 m, in dem grossen Karrenfeld, das sich ca. 200 m nördlich des tiefsten Sattels des Planggengrates ausbreitet. Tektonisch gehört sie ebenfalls zur oberen Urirotstockfalte (Wallenstockfalte). Sie ist nur an einer einzigen Stelle aufgeschlossen und besitzt eine Mächtigkeit von 0,15—0,20 m.

Im stratigraphischen Profil erkennt man:

1. **Malmkalk** (Quintnerkalk), mehrere hundert Meter mächtig.

2. **Argovien-Schiltschichten,** ca. 30 m mächtig. Wechsellagerung von dünnen, fleckigen Kalkbänken mit mergeligen, gelbgrau anwitternden Schiefern. Die Kalkbänke enthalten abgerollte und schlecht erhaltene Ammoniten und Brachiopoden. Gegenüber den Verhältnissen auf der Südseite des Wallenstockgebietes stellen sich hier im oberen Abschnitt die Schiltschiefer ein, deren Dicke 8—15 m beträgt.

3—4. **Oberes und unteres Bathonien.**

3. Mehlige, gelbliche, eisenschüssige und von Quellwässern stark zersetzte Mergelschicht mit grossen Oppelien aus der Gruppe der O. aspidoides Quenst. und O. Mamertensis Waag. Daneben wohlerhaltene Gastropoden, ferner Brachiopoden (Terebratula Ferryi E.-Desl.), dann Lamellibranchiaten, wie Lima (Plagiostoma) bellula Morr. a. Lyc. Mächtigkeit dieses Mergellagers 0,05 m. Der Fauna nach zu schliessen gehört diese Mergelschicht in das **obere Bathonien.**

4. Sandiger, stark eisenschüssiger Kalkmergel, nach unten kompakter und härter werdend, mit Einschlüssen von aufgearbeiteten Dolomitbrocken. Mächtigkeit 0,15 m. Dieser Horizont entspricht genau dem unteren Bathonien der Stoffelbergalp, nur ist seine Fossilführung eine bedeutend geringere. Ein einziges Exemplar von Morphoceras polymorphum d'Orb., und zahlreiche Lamellibranchiatenreste, darunter auch Posidonomya alpina Gras, Ctenostreon cfr. Hector d'Orb., Pecton Silenus d'Orb., beweisen, dass die Schicht in das **untere Bathonien** zu stellen ist.

5. Spätige Konglomeratschicht des **Bajocien,** 0,6 m mächtig.

6. Mittelgrobspätige Echinodermenbreccie des **Bajocien,** 20 + x m.

Die Bathonienfossilschicht konnte auch von mir auf der Nordseite des Wallenstockgebietes nur an dieser einzigen Stelle nachgewiesen werden. Nördlich und südlich der von Süd nach Nord verlaufenden Verwerfung ist keine Spur mehr aufgefunden worden. Das Argovien ruht hier direkt auf der Echinodermenbreccie des

Bajocien, welche auf weite Strecken hin prachtvolle Karrenfelder bildet. Steigt man von der Fundstelle in südwestlicher Richtung direkt über den vom Grossen Sättelistock nach Norden sich hinziehenden, prächtig verfalteten Malmkamm, so gelangt man in ein abgelegenes, nördlich Punkt 2568 der Sättelistockgrnppe gelegenes Kar, wo sich der Malm-Dogger-Kontakt noch einmal gut studieren lässt. An einer einzigen Stelle gelang es mir, in der obersten Bank der Bajocien-Echinodermenbreccie Posidonomya alpina Gras nachzuweisen. Die Kalkmergel des Bathonien konnten hier nicht aufgefunden werden. Die Schiltschichten ruhen direkt auf der Echinodermenbreccie, ohne dass Callovien und Oxfordien vorhanden wäre. Zweifellos liessen sich hier in der obersten Bank der Echinodermenbreccie noch verschiedene Fossilien ausbeuten, wenigstens nach den Querschnitten auf der Oberfläche des Gesteins. Doch wird man wegen der Härte des Gesteins nur mit Sprengmitteln etwas erreichen können, und ob sich die Mühe lohnen würde, ist sehr zweifelhaft.

Am Argovien-Bajocien-Kontakt südlich Fulenwasser (Bannalp) und auf der ganzen übrigen Nordseite des Planggengrates-Lauchernstockkette, ebensowenig auf der Westseite des Ruchstockes konnte trotz eifrigen Suchens auch nur eine Spur von Bathonien entdeckt werden.

Sowohl auf Stoffelberg wie auf Bannalp ist der Bathonienhorizont nur in Form von Linsen oder Taschen, die als Relikte der Argovien-Transgression zu deuten sind, abgelagert worden. Dass die Sedimentation eine rasche, wenn auch nicht mächtige, gewesen sein muss, geht unter anderem auch aus dem Erhaltungszustand der Fossilien, der durchwegs ein sehr guter ist, und aus der geringen Mächtigkeit der Sedimente hervor.

Herr Kunstmaler **Willi Amrhein** in Engelberg wies mir ein Exemplar von Ctenostreon, wahrscheinlich aus der Hector-Gruppe, vor, das den Individuen von Stoffelberg und Bannalp im lithologischen Habitus auffallend ähnlich war. Er fand dasselbe vor einigen Jahren anlässlich einer Gemsjagd in einer Runse auf der Ostseite des Schloss-Stockes. Trotzdem ich die mir angegebene Fundstelle aufzusuchen versuchte, gelang es mir nicht, dort im Schiltkalk-Bajocien-Kontakt das Bathonien nachzuweisen, obschon die Möglichkeit gar nicht ausgeschlossen ist, dass es sich unter günstigen Umständen auch noch östlich des Querkammes Engelberger Rotstock-Wissigstock vorfinden kann.

3. Vergleich des Bathonien von Engelberg mit den Vorkommnissen der Walenstadter-, Obwaldner- und Berner Alpen.

a) Das Bathonien von Stad (Walensee).

In seiner Monographie der Churfirsten-Mattstockgruppe (Lit. No. 6) hat **Arn. Heim** in der Walenstadter Decke im sog. «Horizont von Stad», am Ostende des Walensee-Nordufers, das untere Bathonien festgestellt. Ueber dem mächtigen Echinodermenkomplex des Bajocien folgt ein Horizont von 0,45 m knollig-tonigem, bröckeligem Mergel und Kalkmergel. Während die obere Grenze gegen den Eisenoolith des Callovien scharf ausgebildet ist, findet in der untern Grenze ein unscharfer Uebergang statt, indem der mergelige, brecciöse Kalk durch Aufnahme von abgerollten und eckigen Bruchstücken der darunterliegenden Echinodermenbreccie allmählich in letztere selbst übergeht.

Die **Fauna** des Horizontes von Stad entspricht, wenn auch bedeutend an Arten ärmer, genau derjenigen vom Stoffelberg. Unter den 15 Arten von Stad, die mit über 50 Individuen vertreten sind, finden wir unter anderen auch die für das untere Bathonien charakteristische Oppelia fusca Quenst. und hauptsächlich Parkinsonia depressa Quenst.-Roll. wieder. Gegenüber dieser Fauna zeichnet sich der Stoffelberg-Bannalp-Horizont sowohl durch bedeutend grösseren Artenreichtum, als auch durch meist grössere Individuenzahl aus. Speziell fehlen bei Stad die in Engelberg häufigsten Arten, nämlich die Morphoceraten.

Die **Fazies** des Horizontes von Stad kennzeichnet sich durch die Anwesenheit von Vertretern der sublitoralen Schlammzone, wie z. B. Gresslya gregaria (v. Ziet.) Goldf., Pleuromya gregaria (Mérian) in Goldf., und Pleuromya Jurassi Goldf., sowie durch das entsprechende Kalkmergelgestein. **Arn. Heim** bezeichnet deshalb das Bathonien von Stad, welches nur an dieser einzigen Stelle nachgewiesen wurde, als neritisch.

b) Die Fazies des Bathonien von Engelberg.

Auch das Bathonien von Engelberg ist nach meinem Dafürhalten als neritische Fazies anzusprechen. Es beginnt mit einer aus dickschaligen Resten von Ctenostreonten bestehenden Litoralzone. Erst gegen die obere Grenze stellen sich Mergel ein,

die Tiefe des ursprünglichen Lagerungsgebietes nimmt also allmählich etwas zu, ohne jedoch eine relativ beträchtliche Tiefe zu gewinnen. Auch an unserer Fossilfundstelle treffen wir zahlreiche Vertreter der sublitoralen Schlammzone, und nur ab und zu finden sich eingeschwemmte oder verirrte Tiere, die ein tieferes Meeresniveau bevorzugen.

Nach den faunistischen und lithologischen Verhältnissen zu schliessen, ist das Bathonien von Stoffelberg und Bannalp demnach als eine sublitoral-neritische Ablagerung aufzufassen.

c) Das Bathonien vom Dündenhorn (Berner Oberland).

Im Berner Oberland wurde das Bathonien am Gipfel des Dündenhornes durch **A. Troesch** (Lit. Nr. 11) festgestellt. Das in Frage stehende Bathonien ist auf der Südseite des Dündenhornes auf ziemlich weite Distanz als typischer Eisenoolith ausgebildet und beherbergt eine ziemlich reichhaltige Ammoniten- und Brachiopoden-Fauna. Gestützt auf das Vorkommen einer Oppelia fusca aus dem Gehängeschutt des Schafberges, oberhalb des Oeschinensees und den Fund eines gut erhaltenen Procerites zigzag hat **Troesch** auf das Bathonien-Alter der oolithischen Ablagerung geschlossen. Die Ueberlagerung dieses sog. «Parkinsoni-Oolithes» durch den Callovien-Oolith mit Hecticoceras und Reineckia ist keine scharfe. Im Handstück lassen sich die beiden Oolithe und dunkelgrauen Spatkalke kaum oder überhaupt nicht unterscheiden. Die Mächtigkeit der gesamten Oolithablagerung beträgt höchstens 1,5 m.

Eine gemeinsame Begehung des Dündenhorngebietes mit Herrn **Dr. H. Adrian** im Sommer 1921 und neue Aufsammlungen lieferten wohl eine individuenreiche Fossilausbeute, aber trotz eifrigen Suchens keine für Bathonien typische Vertreter. Die im Museum in Bern ausgestellte Oppelia fusca Quenst., welche seinerzeit von **Troesch** gefunden wurde, ist ziemlich schlecht erhalten und scheint mir eher in den Formenkreis der Oppelia subradiata Sow. zu gehören. Da aber der aufgefundene Procerites zigzag d'Orb. gut erhalten ist und die untere Grenze der Bathonien nie überschreitet, so muss, gestützt auf diesen Fund, der untere Oolith-Komplex am Dündenhorn in das Bathonien gestellt werden. Wir haben somit am Dündenhorn das Bathonien in oolithischer Fazies vor uns.

Der über dem Bathonien-Oolith liegende Callovien-Oolith, dessen Alter durch das Vorkommen von Reineckia spec., Macrocephalites spec., Perisphinctes Moorei Neum., und Perisphinctes cfr. funatus Opp. sichergestellt ist, entspricht stratigraphisch dem Blegioolith von Guppenalp und von Milchbach (Walenstadter Decke). Er tritt als linsenförmige Einschlüsse im Oxfordien-Schiefer an der Kilchfluh (Schilthorngebiet) wieder auf, ferner in Form von Schiefern als Callovien-Tonschiefer im Schilthorngebiet, wo **H. Stauffer** (s. Lit. Nr. 8), eine reiche Fauna ausbeutete. Von **H. Althaus** wurde der Blegi-Oolith im vorderen Teile des Spiggengrundes (Kiental), in der Nähe der Hütten von Tscheggern, ebenfalls nachgewiesen, und er enthält an dieser Stelle eine der Dündenhornfundstelle analoge, nur reichhaltigere Fauna.

Der Dogger des Dündenhornes soll in einer späteren Mitteilung Gegenstand einer eingehenderen Bearbeitung werden, da meine neuen Befunde und neuaufgenommenen Profile zu Schlüssen führen, die von denjenigen **Troeschs** differieren.

d) Faulhorngruppe und Männlichenkette.

Im westlichen Teile der Faulhorngruppe und in der Männlichenkette hat **Seeber** (Lit. Nr. 7) die unter den Oxfordienschiefern liegende Echinodermenbreccie in einen obern Spatkalkhorizont (: Bathonien) und in einen unteren Spatkalkhorizont (: Cancellophycus-Dogger) aufgeteilt. Die Fossilisten in **Seeber** weisen jedoch kein einziges typisches Bathonienfossil auf und die von **Oppel** und **Moesch** zitierte Posidonomya alpina Gras von Iseltenalpen ist ein zu durchgehendes Fossil (Aalenien-Callov.), als dass man, auf ihr Vorkommen hin gestützt, das Vorhandensein von Bathonien sicherstellen dürfte. Wie jedoch **P. Arbenz** in einer kurzen Mitteilung (Lit. Nr. 3) bereits und zum ersten Male dargelegt hat, ist der ganze Spatkalkhorizont einschliesslich der Cancellophycus-Schichten in das Bajocien zu stellen. Das Bathonien ist demnach sowohl in der Männlichengruppe als auch in der ganzen Faulhorngruppe (nach gefl. mündlicher Mitteilung von **H. Günzler-Seiffert**) bisher nicht konstatiert noch nachgewiesen worden.

e) Ueschinental ob Kandersteg.

Auch die Verhältnisse der Dogger-Malmgrenze im Ueschinental oberhalb Kandersteg weisen, wie ich mich auf Exkursionen im Mai und Oktober 1921 überzeugen konnte, kein Bathonien auf. Auf der

ganzen Länge des Ostabhanges vom Tschingellochtighorn-Grosser Lohner bis zum Hubel P. 2251, westlich oberhalb Kandersteg, ist das von **M. Lugeon** kartierte Bathonien unserem Bajocien (Sandkalke und nur wenige Meter mächtige Echinodermenbreccie), sowie das darunter liegende kartierte Bajocien unserem Aalénien (Eisensandstein und rauhe, rostige Schiefer) gleichzustellen. Das Bathonien fehlt also auch hier.

f) Obwaldneralpen.

Hingegen hat **P. Arbenz** das Bathonien in den Obwaldner Alpen an verschiedenen Stellen konstatiert, so in der Erzegg- und in der Hochstollen-Decke (s. **P. Arbenz,** Lit. Nr. 1, 2).

An der Erzegg folgen über der groben, mit Quarzkörnern und gelben Dolomitbrocken vollgespickten Echinodermenbreccie des Bajocien 20 m mächtige, schwarze, glimmerführende Tonschiefer, die jedoch keine Fossilien einschliessen. **Arbenz** parallelisiert sie mit den dem mittleren Bathonien angehörenden «Oberen Schiefer» **(Stutz-Tobler),** und bemerkt, dass sie der Echinodermenbreccie mit scharfer Grenze (eventuell Transgressionsgrenze), aufliegen. Sie erstrecken sich vom Planplatte-Balmeregghorn bis zum Gummenhubel und nehmen von Südwesten nach Nordosten an Mächtigkeit beträchtlich ab.

Ueber diesen dunklen Bathonienschiefern folgen zunächst noch zirka 2 m glimmerfreie Tonschiefer vom Aussehen der Callovien-Oxfordschiefer, sodann der ausgezeichnete Horizont des Erzegg-Eisenoolithes, der eine Mächtigkeit von 2—5 m besitzt und nach seinen organischen Einschlüssen in das Callovien zu stellen ist.

Auch auf der Südseite des Rothorns und Lauberstockes, in der Hochstollendecke, konnte **Arbenz** die schwarzen, glimmerführenden Tonschiefer des Bathonien, die in ihren oberen Partien dünne Eisenoolithablagerungen einschliessen, nachweisen.

Im Sommer 1921 konnten wir mit **Prof. Arbenz,** anlässlich einer Exkursion des Geologischen Institutes in Bern, in den grauen, sandigen Bathonien-Schiefern der Südseite des Melchseestöckli Fossilien nachweisen. Es gelang mir jedoch nicht, die schlecht erhaltenen Fossilabdrücke spezifisch zu bestimmen. Möglicherweise könnte es sich hier um aufgerollte Formen, z. B. Patoceraten aus der Garanti-Zone handeln, was zur Folge hätte, dass die Schiefer in das obere Bajocien, also etwas tiefer gestellt werden müssten.

Literaturverzeichnis.

1. Arbenz, P. 1907. Zur Geologie des Gebietes zwischen Engelberg und Meiringen.
Eclog. geol. Helv. IX. 4, p. 464—483.

2. — 1913. Exkursion in die Obwaldner Alpen. Bericht über die Exkursion der Schweiz. Geol. Ges. in die Obwaldner Alpen vom 13. September 1913.
Eclog. geol. Helv. XII. 5, p. 689—721.

3. — 1917. Einige geologische Beobachtungen im Berner Oberland. *a)* Vergleiche des Doggers am Schilthorn (Berner Oberland) mit demjenigen von Engelberg-Meiringen.
Mitt. Naturf. Ges. Bern a. d. J. 1917.

4. — 1920. Ueber den geologischen Bau der Urirotstockgruppe.
Mitt. Naturf. Ges. Bern a. d. J. 1920.

5. — 1920. Fossilien aus dem Bathonien von Engelberg. Ibid. 1920.

6. Heim, Arn. 1916. Monographie der Churfirsten-Mattstock-Gruppe. Text III. Teil, Stratigraphie der unteren Kreide und des Jura. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. XX.

7. Seeber, H. 1911. Beiträge zur Geologie der Faulhorngruppe (westlicher Teil) und der Männlichengruppe.
Diss. Bern.

8. Stauffer, H. 1920. Geologische Untersuchung der Schilthorngruppe im Berner Oberland.
Diss. Bern. Mitt. Naturf. Ges. Bern 1920.

9. Thalmann, H. 1922. Das Bathonien von Engelberg und seine Fauna.
Mitt. Naturf. Ges. Bern 1922.

10. — 1922. Ueber das Bathonien von Engelberg. Ein Beitrag zur Stratigraphie und Palaeontologie der Dogger-Malmgrenze in den helvetischen Decken.
Jahrb. Phil. Fak. II der Universität Bern, Bd. II. 1922, p. 225—238.

11. Troesch, A. 1908. Beiträge zur Geologie der westlichen Kientaleralpen (Blümlisalpgruppe).
Diss. Bern. Eclog. geol. Helv. X.

12. Wetzel, W. 1911. Faunistische und stratigraphische Untersuchungen der Parkinsonischichten des Teutoburgerwaldes bei Bielefeld.
Palaeontographica. Bd. 58.

Eingegangen am 6. September 1922.