Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 19 (1925-1926)
Heft: 1

Artikel: Der geologische Bau der östlichen Faulhorngruppe im Berner Oberland
Autor: Günzler-Seiffert, H.
Kapitel: II: Die Stratigraphie der E-Faulhorngruppe
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-158409

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: 11.07.2025

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

Untersuchungen weitergehen, möchte es verfrüht erscheinen, aus der Kenntnis der östlichen Faulhorngruppe heraus diese oder jene Doggerfalten der einen oder der andern Einheit zuzuordnen. Deutlich aber heben sich schon hier Gesichtspunkte ab, deren Weiterverfolgung zur Klärung des Gebirgsbaues im ganzen Berner Oberland beitragen kann.

II. Die Stratigraphie der E-Faulhorngruppe.

Da die Ergebnisse der stratigraphischen Untersuchungen der E-Faulhorngruppe mit denen des W-Teiles ein untrennbares Ganzes bilden, das nach Revision der älteren Autoren einheitlich behandelt sein will, kann die hier zu gebende Darstellung nur ein Auszug im Rahmen des soeben beschriebenen Raumes sein. Es wird daher von Anführung der Einzelprofile ganz und von historischen Hinweisen nach Möglichkeit Abstand genommen.

A. Der Dogger.

Eine mächtige Schichtenfolge, welche zwischen fossilreichen Oxfordmergeln und Aalénienschiefern mit wenigen Petrefakten gelegen ist, erweist sich durch diese Lagerung als Dogger, welcher zugleich die ältesten Gesteine der E-Faulhorngruppe darstellt.

Wegen eines gewissen Eisengehaltes dunkel-rostig anwitternd und infolge Tongehaltes zu leichtem Zerfall und rascher Verwitterung geneigt, gibt er durch Form und Farbe der Landschaft im S das Gepräge. Die Namen der Hauptgipfel Schwarzhorn und Faulhorn spielen auf diese Gesteinseigenschaften an.

Im allgemeinen Überblick lassen sich nur drei ausgesprochen verschiedene Gesteinsabschnitte unterscheiden. Die Einordnung in die üblichen Doggerstufen und Zonen konnte infolge Fossilarmut der Schichten nur unvollständig gelingen. Auch die Heranziehung der Einteilung von H. Seeber in der W-Faulhorngruppe (20) ergab keine ganz befriedigenden Ergebnisse, da er sich zu stark auf die nicht überall beweisbaren Fossillisten von C. Moesch (16) stützt. Es wurde daher auf die Arbeiten von P. Arbenz (1, 3, 4) und H. Stauffer (21) abgestellt, welche die neuesten Gesichtspunkte beim Studium der westlich und östlich anschliessenden Gebiete verwerten. Das wichtigste Ergebnis ist, dass Bathonien zum mindesten im N-Abschnitt fehlt, dass sämtliche typischen Doggergesteine dem Aalénien und Bajocien angehören.

In Anlehnung an P. ARBENZ (1) werden folgende lithologisch zusammengehörige und unter sich durch scharfe Grenze getrennte Abteilungen unterschieden:

1. Unterer Dogger[1]) (Aalénien + Unter-Bajocien) = Aalénienschiefer und Eisensandstein.
2. Mittlerer Dogger (Bajocien) = Schwarzhornschichten.
3. Oberer Dogger (Bathonien + Callovien) = meist fehlend.

1. Der untere Dogger.
(Aalénien + Unter-Bajocien.)

Die Zweiteilung des unteren Doggers in Aalénienschiefer und Eisensandstein ist in der nördlichen Faulhorngruppe nicht durchführbar. Wenn schon dort als ältester Horizont ein schieferiges Gestein auftritt, so ist es vom Eisensandstein nicht für sich abzutrennen, da weder Fossilien noch lithologische Ausbildung dazu berechtigen. Im Süden hingegen, finden sich Tonschiefer, die in ihrem Typus vollständig gegen den überlagernden Eisensandstein abstechen. Da diese sandfreien Schiefer aber durch ganz allmähliche Übergänge nach oben mit dem Sandstein zusammenhängen, ist eine scharfe Grenze zwischen beiden doch nicht zu ziehen. Die Trennung wird noch erschwert dadurch, dass allenthalben tektonische Vorgänge die unterscheidbaren Extreme verknetet haben. Auf der geologischen Karte muss deshalb der unterste schieferige Eisensandstein im S als Einheit mit dem tongien, sandfreien tiefsten Horizont als Aalénienschiefer zusammengefasst und dargestellt werden. Dieser tektonisch bedingte Komplex wird durch stratigraphisches Anschwellen seiner Stufen an der Grossen Scheidegg bis Grindelwald sehr mächtig und bildet in der Hauptsache das tektonische Element der Scheideggschiefer.

a. Die Aalénienschiefer.

Unter Aalénienschiefer werden die durch tektonische Vorgänge verkneteten glatten Tonschiefer und schieferigen Eisensandsteine verstanden, in denen keine älteren Fossilien als diejenigen des Opalinus-Horizontes, keine jüngeren als diejenigen des Murchisonae-Horizontes vorkommen.

Da ältere als Aalénienpetrefakten sich in der E-Faulhorngruppe überhaupt nicht nachweisen lassen, ist eine untere

[1]) Diese Einteilung in unteren und mittleren und oberen Dogger entspricht nicht derjenigen, wie sie etwa im ausseralpinen Dogger gebräuchlich ist, wo das Bajocien zum unteren Dogger, das Aalénien öfters zum Lias gezogen wird.

Grenzschicht der Aalénienschiefer nicht anzugeben. Da es sich in ihnen um einen tektonisch stets beeinflussten Komplex handelt, ist auch eine stratigraphische Obergrenze nicht feststellbar.

a1. Der Opalinushorizont. Diese älteste Gesteinsstufe besteht aus dünnblätterigen Tonschiefern. In den nördlicheren Gebieten der Hauptdoggermasse ist immer ein geringer, örtlich sich steigernder Gehalt an feinem Quarzsand vorhanden, auch tritt gelegentlich der Übergang in Mergel ein. Im S hingegen, im Gebiet der Grossen Scheidegg, fehlen diese Verunreinigungen.

Im ganzen Gebiet zeigen die schwarzen Schichtflächen kleine helle Glimmerschüppchen in unregelmässiger Verteilung. Seltene Pyritknauer lassen einen gewissen Gehalt an Eisen erkennen, den ausserdem die stets vorhandenen, rostbraunen und gelben Flecken auf den Schieferflächen beweisen. Eisentongallen von der Grösse eines Taubeneies bis Kopfgrösse fehlen nie, doch walten diejenigen von 3—5 cm grösstem Durchmesser vor. Diese Konkretionen machen die Schiefer immer kenntlich und bilden mit den begleitenden Murchisonae-Schiefern ein sicheres Merkmal gegenüber anderen Tonschiefern (z. B. Bajocien, Oxfordien), die in der Nähe auftreten, oder, wie der tertiäre Flysch, mit ihnen in anormalen Kontakt treten.

Fossilien finden sich nur im Gebiet der Grossen Scheidegg nicht selten an den verschiedensten Stellen. Es wurde gesammelt:

Pleydellia cfr. aalensis Ziet.
Nucula Hammeri Defr. (häufig).
Posidonomya opalina Quenst. (sehr häufig).
Leda rostralis Lam.
Trochus duplicatus Goldf.

a2. Murchisonae-Horizont. Für den höheren Horizont der Aalénienschiefer ist der Gehalt an Quarzsand charakteristisch. Seine Anordnung ist nicht schichtig, sondern schlierig und umflasert von schwarzen Tonhäuten. Meist ist der Zement des Sandes SiO_2, die linsenförmigen bis handtellergrossen Schlieren sind quarzitisch hart. Ihr Bruch ist seidig schimmernd und gelbbraun mit dunkelbrauner Pünktelung, letzteres von dem nie fehlenden Eisengehalt herrührend. Gelegentlich weist der Zement einen gewissen Kalkgehalt auf, wodurch die Verwitterung porös und weich, der Bruch matt und löcherig wird.

Statt der Schlieren kann die Anreicherung des Sandes in langen, phantastisch gebogenen und oft auch verzweigten

Wülsten erfolgen, welche gelbbraun über die schwarzen, ruppigen Schieferflächen hinausragen. Ihre Dicke ist meist gering, bis 2 cm. Einzelne Stücke weisen knotige Verdickungen in verschiedenen Abständen auf. MOESCH (15, 16) bezeichnet diese Gebilde als *Equisetum veronense*, es konnte aber bisher kein Beweis für ihre pflanzliche Natur erbracht werden. Auch lässt sich kein bestimmtes Niveau für die mit Wülsten ausgezeichneten Schiefer innerhalb der oberen Aalénienschiefer ausmitteln.

Tritt der Tongehalt zurück, so entstehen dünngebankte, quarzitische Schichten. Im S nur lokal vorkommend, bedeuten sie in den nördlichen Antiklinalen den Übergang zum schichtigen Eisensandstein.

Eine weitere Variation der oberen Aalénienschiefer besteht in Echinodermenbreccien, die durch alle Übergänge mit den sandig-knorrigen Schiefern seitlich verknüpft sind. Ihre Mächtigkeit ist gering, Dicken von über 1—2 m sind selten.

Die sämtlichen Gesteine sind nicht nur in der vertikalen Aufeinanderfolge der Schichten wahrzunehmen, sondern lassen sich auch in horizontaler Verfolgung ein und derselben Schicht feststellen. Dadurch werden nahe beieinanderliegende Profile ganz verschieden und lassen keine genauere Einteilung zu.

An Fossilien finden sich:

Ludwigia tuberculata Buckm., Gr. Scheidegg.
Ludwigia Murchisonae Sow., „ „
Ludwigia Murchisonae-bradfordensis Horn, Gr. Scheidegg.
Crickia reflua Buckm., Schönenbühl.

Die Mächtigkeiten der gesamten Aalénienschiefer betragen:

im Reichenbach-Dogger	50 m
in der Hauptdoggermasse	80 m
in der Scheideggzone etwa	600 m

b. Der Eisensandstein.

(Mittel Aalénien — Unter Bajocien.)

Da der tiefere Teil des Eisensandsteins *Ludwigia Murchisonae Sow.* führt, erweist er sich in den unteren Lagen als gleichbedeutend mit den eben gesondert behandelten oberen Aalénienschiefern. Die Abtrennung derselben erfolgte nur da, wo sie durch tektonische Vorgänge mit den unteren Schiefern so verzahnt sind, dass dieser letztere lithologisch und durch Fossilführung eigenartige Horizont allein kartographisch nicht erfasst werden konnte.

Der Eisensandstein ist eine 350 m mächtige Schichtenfolge und besteht aus eisenschüssigem Sandstein, durchflasert von schwarzen Tonhäuten. Er kann dickbankig, dünnschichtig oder knorrig-schieferig ausgebildet sein. Durchgehende Tonschiefer- oder Mergelhorizonte kommen darin nicht vor. Dadurch wird der Unterschied zu den Aalénienschiefern erkennbar.

Nach dem Befund in diesen letzteren kann als sicher gelten, dass der Opalinus-Horizont im Eisensandstein nicht enthalten ist. Die Fossilarmut im Untersuchungsgebiet lässt keinen Schluss auf das Gesamtalter seiner Schichten zu, doch geht aus den Funden von P. Arbenz (4) im östlich anschliessenden Gebirge (Mägisalp, Hasliberg) mit gleicher Ausbildung hervor, dass der Eisensandstein bis ins untere Bajocien hinaufreicht.

Es sind drei wenig deutliche und nicht kartographisch trennbare Abteilungen zu unterscheiden.

b1. Der untere schieferige Eisensandstein. Dieser Teil enthält die unruhigste Fazies und stimmt zudem mit den oberen Aalénienschiefern (= Murchisonae-Horizont) ziemlich gut überein. Der Bestand an schieferigen Gesteinen ist an der Grossen Scheidegg allerdings grösser. N dieser Zone ist das Gestein meist gröber und geht oft in dünnbankige Schichtung über. Wie dort finden sich auch hier Echinodermenbreccien und sehr sandige Tonschiefer in Flözchen, ebenso die knorrigen Schiefer mit pittoresk gewundenen und verzweigten pflanzenähnlichen Wülsten. Sie sind auf diesen tiefsten Horizont beschränkt. In einem Flöz von rotverwitternder Echinodermenbreccie innerhalb dieses Komplexes fand sich *Ludwigia Murchisonae Sow.* und unbestimmbare Bivalven.

b2. Der dickbankige Eisensandstein. Der Typus ist ein aus mittelfeinen und seltener groben, gerollten Quarzkörnern bestehender, eisenschüssiger Sandstein mit kieseligem Zement. Das Gestein ist dickbankig, braun bis schwarzgrau verwittert, hat knollige Schichtflächen und splittrigen bis knorrigen, unregelmässigen Bruch. Innerhalb der 0,40—0,80 m mächtigen Schichten treten zum Teil die Tonflasern im Querbruch nur als schwarze Maserung auf, weit häufiger sind sie als Ablösungsflächen innerhalb der Schicht deutlich ausgeprägt. Damit nähert sich aber der dickbankige Eisensandstein seiner knorrig-schieferigen Ausbildung.

Während die dickbankige Varietät am Oberlauf des Giessbaches (Falten 12—14) sehr mächtig ausgebildet ist und in allen nördlichen Vorkommnissen trotz der ungenügenden Aufgeschlossenheit wenigstens als vorhanden festgestellt werden

kann, lässt sich die vorzügliche Bankung im E der Hauptdoggermasse nicht mehr wahrnehmen.

Ein lokales Vorkommen westlich des Giessbach-Oberlaufs zeigt, dass der Zement dieses Eisensandsteins auch kalkig werden kann. Im Kern von Falte 12 werden dann zugleich die Quarzkörner sehr fein, einzelne Echinodermensplitter heben sich im Bruch ab. Die Verwitterung ändert sich ebenfalls in hellgrau, löcherig, das Aussehen nähert sich auffallend den Schwarzhorn-Schichten, von denen das Gestein noch durch 50 m zwischengelagerten Eisensandstein getrennt ist.

Der bankige Eisensandstein lieferte *Ludwigia concava Sow.* am Wege Giessbach-Iseltwald (570 m).

b3. Der obere, schieferige Eisensandstein. Er gleicht dem unteren, schieferigen Eisensandstein, ist jedoch gleichmässiger ausgebildet, d. h. Echinodermenbreccien, sandige Tonschiefer und Schiefer mit pflanzenähnlichen Wülsten kommen darin nicht vor. Seine Mächtigkeit beträgt über dem gebankten Eisensandstein in Falte 3 5 m, ist in den nächstsüdlichen Falten nicht feststellbar und lässt sich am Giessbach-Oberlauf mit 50 m angeben.

b4. Die Grenzschichten. Wie der Beginn des Eisensandsteins recht ungleich in der Gesteinsausbildung war, so schliesst diese Serie auch wieder mit Schichten ab, die zwischen Echinodermenbreccien und Sandstein hin und her pendeln. Während in den östlich und westlich anschliessenden Gebieten (1, S. 481; 4; 21, S. 36) reine Quarzsteine von etwa 10 m Mächtigkeit einzig auftreten, überwiegt in der E-Faulhorngruppe eine 10—20 m mächtige Echinodermenbreccie. Das Vorkommen von Sandstein ist ganz lokal. Die Grenze gegen den mittleren Dogger ist scharf und überall konkordant.

Die Schichten weisen unbestimmbare Pentacriniten-Stielglieder auf, oft massenhaft feinste Trümmer von Muschelschalen, selten sehr kleine Rhynchonellen und Terebrateln.

2. *Der mittlere Dogger (Bajocien).*

Allgemein wird der mittlere Dogger der höheren helvetischen Decken nach H. Seeber (20) als Cancellophycus-Schichten bezeichnet, die stets von Echinodermenbreccie überlagert sein sollen. Die unter der Breccie auftretenden Wedel der Alge *Cancellophycus scoparius Thioll.* gaben dem tieferen Gesteinskomplex den Namen. Die Bezeichnung muss aber irreführend wirken, wie schon H. Stauffer (21) betonte, da der Pflanzenabdruck bereits im Aalénien vorkommt und

kein Beweis vorhanden ist, dass er nicht bis ins Bathonien hinaufreicht. Der Ausdruck Cancellophycus-Schichten kann daher nur den Wert einer Fazies-, nicht einer Altersbezeichnung haben. Es wird deshalb vorgezogen, den Seeber'schen Namen zu vermeiden und den neutralen Ausdruck Schwarzhornschichten zu wählen.

Der nach dem höchsten Gipfel der Faulhorngruppe genannte Komplex ist eine Wechsellagerung von sandigen Kalken und Tonschiefern, welche nicht notwendig in allen Schichten, hauptsächlich aber in ihren mittleren Lagen die schon erwähnte Alge zeigen.

Von dem obern Eisensandstein (= Unter-Bajocien) durch 50 m Tonschiefer getrennt, wird der so ausgebildete mittlere Dogger wiederum überlagert von Tonschiefern. Diese nun enthalten Schollen von eisenoolithischer Kalkbreccie mit Quarzkörnern, welche *Macrocephalites macrocephalus Schloth.* führen.

Da der so fixierte mittlere Dogger keinerlei leitende Fossilien lieferte, kann sein Alter als Bajocien einschliesslich Bathonien angenommen werden. Zwar haben, wie bereits erwähnt, P. Arbenz und H. Stauffer festgestellt, dass Bathonien im Dogger fehlt, doch bleibt es zweifelhaft, ob die in tektonisch nördlicheren Gebieten gefundenen Tatsachen sich auf die im Schwarzhorn repräsentierten südlicheren Gegenden übertragen lassen.

In erstaunlicher Regelmässigkeit folgen sich hier mit 300 m Mächtigkeit die wechsellagernden Kalke und Tonschiefer, in der typischen Ausbildung der Schwarzhornschichten.

Die feinsandigen Kalke führen kleine Echinodermensplitter in recht wechselnder Menge, berechtigen aber nirgends zur Bezeichnung Spatkalk oder Echinodermenbreccie. Die rauhe, sandige Verwitterungsrinde ist braun bis dunkelgrau. Die Kalkplatten werden von schwarzen Tonhäuten durchzogen und neigen zur Ablösung an den dadurch entstehenden glimmerführenden Spaltflächen. Die Dicke ist recht gleichmässig 0,30 m, kann aber bis 0,60 m anschwellen.

Die Zwischenlagen bestehen aus bröckeligen, selten mergeligen, meist tonigen Schiefern mit gelegentlichem Bitumengehalt. Ihre Mächtigkeiten sind gleich denen der Kalkplatten. Stärkere Lagen kommen im unteren Teil vor und führen dann Flözchen von Echinodermenbreccie.

Vom Schwarzhorn nach S hin gewinnen die Schiefer die Oberhand, die Kalkplatten werden dünner und seltener, sie verlieren ihren Sand- und Glimmergehalt, die Echinodermen-

splitter werden spärlicher. So verschiefert der an Gesamtmächtigkeit auf 400 m anschwellende mittlere Dogger völlig. Nur Schnüre und aussetzende Bändchen von Echinodermenbreccie im mächtigen Schieferkomplex ermöglichen am S-Rand der östlichen Faulhorngruppe das Erkennen des mittleren Doggers. Offenbar setzt die Verschieferung in den stratigraphisch tiefsten Teilen schon weiter nördlich ein, denn die Unterlagerung der Schwarzhornschichten besteht durch die ganze nördliche Hauptdoggermasse aus 50 m Tonschiefern, die in deren Mittelschenkel in der Gegend von Falcheren allmählich aussetzen und in den nördlicheren Falten bis zum Brienzersee nirgends mehr angetroffen werden.

Während nach S hin auch die oberen Schichten verschiefern, werden nach W und N ihre oberen 30 m durch Echinodermenbreccie ersetzt, die sich in nichts von einem gleichartigen Gestein im Eisensandstein unterscheidet. Sonderbarerweise tritt aber im E, in der Stirn von Falte 12, sowohl am N-Fuss des Wandelhorns wie am Wandelbach über der Echinodermenbreccie nochmals die Fazies der Schwarzhornschichten in typischer Weise auf und bildet mit 30 m Mächtigkeit die Grenze gegen Tonschiefer mit Oxfordfossilien. Will man schon der Echinodermenbreccie nach dem andernorts darauf gefundenen Garantiana-Horizont (21) das Alter als Bajocien zuerkennen, so bleibt für ihre Überlagerung doch die Möglichkeit, dass sie als Bathonien betrachtet wird.

Allerdings findet sich nach N hin keine Stelle mehr, die über der Echinodermenbreccie nochmals ein Auftreten der Schwarzhornschichten wahrnehmen liesse.

Im Gebiet des Reichenbachdoggers und weiter bis zur Falte 3 findet sich der Typus des mittleren Doggers, wie ihn Seeber beschreibt: Schwarzhornschichten unten, Echinodermenbreccie oben. Die tieferen Schiefer fehlen unten, die Überlagerung der Echinodermenbreccie durch nochmals Schwarzhornschichten oben. Zum Schluss keilt die Echinodermenbreccie auch noch aus und in Falte 3 bleibt nur noch ein wenig mächtiger Rest von Schwarzhornschichten zwischen Argovienmergeln und Eisensandstein. In der Mitte der Schwarzhornschichten tritt in ähnlicher Stellung wie am Wandelhorn ein wenig grobspätige Echinodermenbreccie auf, doch kann dieses Vorkommen zu stratigraphischen Betrachtungen nicht herangezogen werden, da es sich in tektonisch stark gestörtem Verbande befindet, der infolge schlechter Aufschlüsse unübersichtlich ist.

Die Mächtigkeiten für die Schwarzhornschichten von N nach S sind (einschliesslich der Schiefer der Basis im S):

Am Giessbach (tektonisch reduziert)	20—45 m
Am Oltschibach (in Falte 5)	200 m
Am Schwarzhorn (Falte 13—15)	ca. 350 m
Schieferfazies im S (Falte 15 Süd)	400 m

Die Echinodermenbreccie hat:

Am Giessbach (Falte 3)	0 m
Bei Stegmatten (Falte 4)	3—5 m
Am Oltschibach (Falte 5) tektonisch reduziert	10 m
Am Giessbach-Mittellauf (Falte 5)	30—50 m
Reichenbach-Dogger (nur gelegentlich tektonisch beansprucht auftretend)	50—100 m
Hauptdoggermasse Mittelschenkel S	50 m
„ „ N	30 m
„ Gewölbeschenkel (Falte 13—15)	0 m

Unbestimmbare Belemniten sind die einzigen makroskopischen, zoogenen Reste, welche den monotonen mittleren Dogger auszeichnen. Die algenartigen Wedel von *Cancellophycus scoparius Thioll.* sind augenscheinlich auf den mittleren Teil der Schichtfolge beschränkt, ebenso bizarr gewundene Kriech- oder Frassspuren, welche besonders häufig am Schwarzhorn zu finden sind.

In der Echinodermenbreccie konnten keine bestimmbaren Fossilien angetroffen werden.

Die Grenze zwischen der Schieferfazies des mittleren Doggers und der Schwarzhornfazies läuft dem Streichen der Falten nicht parallel. Sie setzt im W bei etwa 1600 m (Horbach, vergl. Tafel I) ein und steigt nach E unregelmässig verlaufend gegen die höheren Gräte nordwärts an, wo sie bei Alp Grindelfeld bis 2100 m anzutreffen ist. Zwischen diesen Endpunkten greift die Schwarzhornfazies gegen Schwarzwaldalp ziemlich weit nach S, um gegen E rasch wieder N-wärts zu schwenken. Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Prof. Arbenz ist ein grosser Teil des Hochstollen (E vom Aaretal) bereits in Schieferfazies ausgebildet, womit sich das nördliche Übergreifen derselben dartut. Allenthalben setzt die stratigraphische obere Grenze des mittleren Doggers scharf und konkordant gegen jede Überlagerung ab, ganz gleich ob Schwarzhornfazies oder Echinodermenbreccie die höchsten Schichten bilden.

3. Der obere Dogger (Callovien).

Ein dunkelgrauer harter Kalk, der unregelmässig und scharenweise kleine, schwarze Eisenoolithe enthält, findet sich in Schollen im N bei Stegmatten und am Giessbach-Mittellauf in einer Mächtigkeit von 0,02—0,2 m. Die wenigen Schollen

sind fossilleer und stimmen lithologisch mit denen überein, worin H. SEEBER (21) an der Schinigen Platte (?) *Hecticoceras hecticum Quenst.* fand. Danach kann das Gestein möglicherweise ein Vertreter des Callovien sein. Da aber die Nachprüfung der Seeber'schen Arbeiten keine Anhaltspunkte für diese Meldung gab, ist die Vermutung zweifelhaft.

Einwandfrei durch *Macrocephalites macrocephalus Schloth.* belegtes Callovien wurde beim Bachsee SE vom Faulhorn durch H. SEEBER (20, S. 45) entdeckt. Das Fossil findet sich in eisenoolithischen, kalkigen Linsen, welche von Oxford-Callovien-Schiefern umhüllt sind. Der Zug, der so charakteristisch ist, keilt gegen die E-Faulhorngruppe aus und kann höchstens unter dem Blaugletscher an dem N-Fuss des Schwarzhorns noch vermutet werden. In sämtlichen nördlicher gelegenen Oxfordbändern der ganzen Gebirgsgruppe kommt die eisenoolithische Fazies des Callovien nicht vor, im Gegensatz zum östlich anschliessenden Gebirge, wo sie in der grossen Oxfordmulde von Planplatte und Erzegg von P. ARBENZ kartiert und beschrieben wurde (1; 30). Offenbar greift die Faziesgrenze weiter im E mehr nach N, verläuft also nicht im Streichen der Falten. Diese Erscheinung ist deshalb auffallend, weil sie sich bereits in der Abgrenzung zwischen schiefrigem und kalkigem mittlerem Dogger andeutete.

Während die Überlagerung der Bajocien-Echinodermenbreccie durch Schwarzhornschichten am Wandelhorn auf die Möglichkeit des Vorhandenseins von Bathonien hinweist, führt P. ARBENZ (1) von der Planplatte-Erzegg glimmerführende Tonschiefer in gleicher stratigraphischer Stellung an. Diese konnten aber in der E-Faulhorngruppe nicht gefunden werden. Damit fehlt auch jede Möglichkeit, mit Sicherheit auf das Vorhandensein von Bathonien zu schliessen, die sämtlichen Gesteine sind ihrer lithologischen Ausbildung nach dem mittleren Dogger zugeordnet worden.

B. Der Malm.

Der Malm geht aus tonigen Mergeln von unten nach oben allmählich in Kalk und weiterhin ganz ähnlich wieder in Kreidemergel über, sodass eine scharfe Abgrenzung seiner einzelnen Stufen nicht allenthalben möglich ist. Es bleibt besonders bei fehlenden organischen Resten vielfach Sache des persönlichen Geschmackes, ob man die Grenzen der internationalen Stufen einmal höher, das andere Mal etwas tiefer legt. In der Faulhorngruppe wird die Altersbestimmung der Gesteins-

komplexe erleichtert durch Fossilien, welche schon seit C. MOESCH (16) berühmt sind.

Der Malm lässt sich einteilen in:

1. Untere Mergel = Callovien-Unterargovien im S
   = Oxfordien-Unterargovien weiter im N
   = Unterargovien ganz im N.
2. Wechsellagerung von knotigen Kalken und Mergeln = Transversarius-Horizont = Argovien.
3. Malmkalk = Sequan-Tithon.
4. Wechsellagerung von Kalken und Mergeln = Obertithon-Untervalangien.

Schon aus dieser Einteilung wird ersichtlich, dass die Gesteinsserie bereits im Oberdogger beginnt und ohne scharfe Grenze in die Kreide übergeht.

Die Untergrenze des Malms ist überall scharf. Mögen seine unteren Mergeln mit Callovien, Oxfordien oder Unterargovien beginnen, allenthalben liegen die Schiefer konkordant auf mittlerem Dogger, ohne dass die Schichtlücke durch besondere Sedimente ausgezeichnet wäre.

Die Obergrenze bedarf einer besonderen Besprechung.

1. Die Malmmergel.

Schon TH. STUDER (27, S. 25—27) schliesst aus den von ihm gesammelten Fossilien am Oltscherengrätli, dass hier eine Callovien- und Oxfordfauna auftritt. Nachdem P. ARBENZ (1), H. SEEBER (20) und H. STAUFFER (21) das Vorhandensein des Callovien in den unteren Malmmergeln mit Eisenoolithlinsen nachgewiesen haben, ist diese Mitteilung insofern wichtig, als sie das Vorkommen desselben auch in den Schiefern ohne Eisenoolith wahrscheinlich macht. Eigene Fossilfunde bestätigen zwar die Studer'schen Angaben nicht, doch ist an ihrer Richtigkeit kaum zu zweifeln.

Allerdings gilt diese Feststellung nur für den S, zu welchem das Grätli am N-Rand der Hauptdoggermasse gehört. Hier beginnt die Ablagerung mit kalkfreien, glimmerreichen Tonschiefern, welche als Vertreter des Callovien betrachtet werden. Sie fehlen in den nördlicheren Vorkommnissen.

Die stratigraphisch darüberfolgenden Oxfordschiefer bilden im S mit dem Callovien eine untrennbare Einheit. Das Oxfordien ist dunkel, schwach glimmerführend, braust aber mit Säure stets schwach und ist durch kleine Phosphorit- und Tonknauer ausgezeichnet, zu denen sich öfters Pyritknollen gesellen. Kalkbänke fehlen nicht gänzlich und sind meist in

Linsen ausgezogen, wie denn die tektonisch stark mitgenommene Region der Mm kaum je ein Normalprofil aufnehmen lässt.

An Fossilien fanden sich:

Cardioceras cordatum Sow., Grätli.
Oppelia episcopialis Lor., Grätli.
Oppelia episcopialis var. globosa Lor., Grätli.
Oppelia Richei Lor., Unter Heid.
Hecticoceras rossiense Teyss., Grätli.
Peltoceras arduennense d'Orb., Grätli.
Peltoceras torosum Opp., Bühlen.
Phylloceras Riazi Lor., Grätli.
Phylloceras antecedens Pomp., Grätli.
Perisphinctes plicatilis d'Orb., *(Lor.)*, Grätli.
Perisphinctes Moeschi Lor., Grätli.
Perisphinctes episcopalis Lor., Bühlen.
Perisphinctes Noetlingi Lor., Bühlen.
Perisphinctes bernensis Lor., Bühlen, Grätli.
Phylloceras tortisulcatum d'Orb., Bühlen, Grätli.

Die beiden letzten Ammonitenarten sind ungemein häufig, unbestimmbare Belemniten finden sich gelegentlich. In je nördlichere Falten man gelangt, um so spärlicher werden die Organismen. Von der Stirn der Hauptmalmantiklinale nach N aber bleiben sie völlig aus.

Die normale Mächtigkeit der Callovien-Oxfordschiefer ist im S nirgends mit Sicherheit zu ermitteln. Sie mag mit 40 m nicht zu hoch geschätzt sein. Nach N wechselt sie infolge tektonischer Einflüsse ständig, ist aber noch im Gewölbeschenkel der Hauptmalm-Antiklinale (Falte 5) nicht geringer. Das Auskeilen gegen die Stegmattenfalte (Falte 4) erfolgt mehr allmählich und lässt sich erst in der Stirn dieser Antiklinale sicher feststellen.

Die über den Oxfordschiefern folgenden Mergel unterscheiden sich ausser durch den im allgemeinen grösseren Kalkgehalt besonders durch die helle Verwitterung. Auch das Fehlen von Organismen und das Ausbleiben von Konkretionen fällt auf. Trotzdem lassen sich die beiden schieferigen Komplexe schwer voneinander trennen, da begrenzende Horizonte nicht aufzufinden sind. Dünne, knollige Kalkbänke kommen gelegentlich darin vor, häufen sich stellenweise, bleiben an anderen Orten aber völlig aus, sodass man sich ihrer nicht bedienen kann.

Die Mächtigkeit beträgt im S 40 m, vergrössert sich in der Hauptmalm-Antiklinale auf 60 m und ist in Falte 4 auf 80 m

angeschwollen. Sehr rasch aber dünnt sich der Komplex nach N aus, sodass am Giessbach (Falte 3) kaum 2—3 m reine Mergel mehr über den Schwarzhornschichten bleiben.

Die Altersbenennung als Unter-Argovien erfolgt nach dem Beispiel von P. ARBENZ (1) und H. STAUFFER (21), welche aber keine beweisende Fossilien für ihre Auffassung anführen können, da im östlich und westlich anschliessenden Gebirge die Mergel ebenso steril sind wie in der Faulhorngruppe.

2. *Wechsellagerung von Kalk und Mergeln (Argovien).*

Die Untergrenze dieses Horizontes gegen die hellen, oberen Malmmergel wird da geführt, wo eine mehr als 0,2 m mächtige Kalkbank auftritt und zur ununterbrochenen Wechsellagerung von Kalk und Mergeln überleitet.

Die niemals scharfe Obergrenze wird in der Zone angenommen, wo das letzte Mergelbändchen von 0,03 m aufzufinden ist.

Die Mergelzwischenlagen dieses Horizontes unterscheiden sich in nichts von den unterteufenden, hellen Mergeln. Die Kalke aber erinnern im grossen und ganzen mehr an den überlagernden Malmkalk. Nur in den untersten 10—20 m sind die Kalke des Argovien eigenartig knollig mit höckerigen Schichtflächen. Hier finden sich zu unterst gelegentlich grau angewitterte Fossilreste, meist Durchschnitte von Ammoniten in gelb verwitternder Grundmasse. Diese brecciös erscheinenden Kalkplatten machen den Eindruck einer „couche remaniée", denn meist sind die dunklen Flecken eckig und ohne organische Begrenzung. Der Bruch des Gesteins ist unregelmässig splitterig, Ablösung nach wulstigen Tonhäuten häufig. Nach oben, meist schon nach 0,20—0,50 m, finden sich gelb anwitternde, dichte, dunkelgraue Kalke mit muscheligem Bruch, welche weiterhin allmählich in Malmkalk überleiten. Der Übergang erfolgt durch Dünnerwerden der Mergelzwischenlagen unter Zunahme der Kalkdicken.

Die Mächtigkeit des ganzen Komplexes nimmt von S nach N beständig zu. Sie beträgt an den Axalphörnern 20 m, in Falte 5 50 m und ist in Falte 4 auf 60—80 m gestiegen. In der Stirn von Falte 3 lassen sich nur 20—40 m feststellen, doch ist hier die Mächtigkeit tektonisch reduziert. Weiter im W lässt sie sich mit 80 m messen.

Im S-Hang der Axalpburg fanden sich:

Peltoceras transversarium Quenst.
Rhynchonella arolica Opp. und Waag.

Der leitende Ammonit wurde auch in den gleich ausgebildeten Schichten der nördlichsten Antiklinale der Gebirgsgruppe bei Bönigen von H. SEEBER (20, S. 38) gefunden, sodass am Alter dieser Kalkmergelschichten als Transversarius-Horizont nicht zu zweifeln ist.

3. *Der Malmkalk (Sequan-Tithon).*

Die im Malmkalk enthaltenen Stufen sind infolge der Armut an Fossilien nicht auszuscheiden. Da die dickbankigen, hell verwitternden Schichten zwischen dem Transversarius-Horizont und fossilhaltigem Ober-Tithon liegen, müssen sie Sequan, Kimmeridge und Tithon in sich schliessen.

Unter- und Obergrenze sind durch keinen bezeichnenden Horizont kenntlich. Der Übergang in das fossilhaltige Liegende und Hangende ist allmählich. Beidemal gibt die einsetzende Mergel-Zwischenlagerung zwischen die Kalkbänke einigen Anhalt.

C. MOESCH (15, 16) und H. SEEBER (20) fanden die bezeichnenden Fossilien für den Tenuilobatus-Horizont am Laucherhorn nahe der Schinigen Platte. Die Petrefakten stammen offenbar aus den unteren 30—40 m des Malmkalkes. Dieser ist hier hellverwitternd mit dunklem muscheligem Bruch. In gleichbleibender Bankung und Verwitterung wird er nach oben heller und zeigt in den oberen 50 m gelegentlich dunkelrote Flecken in hellgebleichten Höfen. Das Gestein bricht glatt und klingend und ist innen hellgraubraun. In ihm findet sich gelegentlich *Perisphinctes Richteri Oppel.* Damit ist sein Alter als Tithon bestimmt.

Eine Merkwürdigkeit in dem von aussen so gleichmässigen Gesamt-Malmkalk ist ein Band, das die eintönige Folge dicker Bänke unterbricht. Es besteht aus 0,1—0,5 m mächtigen Schichten, die sich dadurch auszeichnen, dass sie in eckige, meist unregelmässig polyedrische Trümmer zerfallen und leicht verwittern. Mit 5 m Mächtigkeit liegt dieses einfach oder doppelt auftretende Band im unteren Drittel der dunklen, muschelbrüchigen Kalke. Das nur in der E-Faulhorngruppe regelmässige Auftreten ändert sich nach W hin schnell. Solche Bänder werden nämlich immer zahlreicher, sie gehen aus den Kalken allmählich seitlich hervor.

Die Mächtigkeit des Malmkalkes (ohne Transversarius-Horizont) beträgt im S 100 m, in den nördlicheren Falten 120 m und steigt ganz im N auf 150 m.

4. *Die obere Wechsellagerung von Kalk und Mergeln (Obertithon-Untervalangien).*

Auf dem Malmkalk liegen Grenzschichten gegen die Kreide, welche von MOESCH (15, 16) und SEEBER (20) als Tithon bezeichnet werden. Man stösst bis in die neueste Literatur auf ihre Benennung als Berrias, obgleich in eben dieser Literatur des öftern darauf hingewiesen wird, dass der Name Berrias als irreführend besser vermieden würde. Die sehr mächtige Entwicklung der offenbar gleichen Schichtserie in den östlichen Schweizeralpen wird als Zementsteinschichten bezeichnet. ARN. HEIM (14), von dem dieser Name stammt, nimmt an, dass die eigentümliche Schichtserie zum Portlandien gehöre, zum Teil aber das unterste Valangien in sich begreifen kann. Ihnen rechnet dieser Autor die plattigen Kalke in Wechsellagerung mit Mergeln zu, welche von P. ARBENZ (1) im Gebirge zwischen Engelberg und Meiringen kartographisch ausgeschieden wurden (30).

Die gleichen Gesteine nehmen nach ihrem Fossilinhalt in der E-Faulhorngruppe eine stratigraphisch eigene Stellung an der Grenze von Jura und Kreide ein und sind in mergelig-kalkiger Fazies östlich und in brecciös-kalkiger Fazies westlich ausgebildet.

Der untere Teil der östlichen Ausbildungsart besteht aus einer regelmässigen bis 30 m mächtigen Wechsellagerung von Kalken und Mergeln. Die Kalke unterscheiden sich in ihrer lithologischen Ausbildung nicht vom hellen, glattbrechenden oberen Malmkalk (Tithon). Die eingeschalteten Mergel wittern gelb an und sind dünnblätterig.

In dieser Serie findet sich auf Axalp-Kühmad:

Lytoceras Liebigi Opp.[1]).
Phylloceras Calypso d'Orb.
Berriasella Callisto d'Orb. non Zitt.
Berriasella Callisto d'Orb. non Zitt., jugendliches Exempl.
Berriasella Oppeli Kilian = B. Callisto Zitt.
Perisphinctes Pouzinensis Toucas.
Perisphinctes Lorioli Zittel, Wohnkammerfragment.
Perisphinctes pseudo-colubrinus Kilian.
Perisphinctes Richteri Oppel, Jugendvarietät.
Perisphinctes Richteri Oppel var.

[1]) Die Revision und Bestimmung sämtlicher Tithon- und Valangien-Fossilien besorgte in liebenswürdiger Weise Prof. Dr. W. KILIAN, Grenoble. Es sei ihm dafür aufrichtig gedankt. Seine Autorität wird dieser vorläufigen Mitteilung Gewicht geben.

Hoplites Chaperi Pictet.
Thurmannites Thurmanni Pict. et Camp. (typisch).
Dalmasiceras Dalmasi Pictet.
Pygope janitor Pictet.
Terebratula bisuffarcinata Schloth.
Terebratula Gratianopolitensis Pictet.
Terebratula subsella Leym.
Rhynchonella Hoheneggeri Suess.

Das stellenweise Auftreten von Brachiopoden-Einzelschalen in Form einer Lumachelle ist selten, aber zur Beurteilung der Zustände im damaligen Meer charakteristisch. Dass das Meer sehr bewegt gewesen sein muss, beweist ausserdem das Zusammenvorkommen eurythermer und stenothermer Ammonitenformen.

An zwei Orten, wenig N von Alp Kühmad (16, S. 180) und unter den Hütten von Hinterburgalp tritt über der fossilführenden Kalk-Mergel-Wechsellagerung eine grobspätige Echinodermenbreccie von 3—8 m Mächtigkeit auf, deren seitliche Begrenzung infolge Verdeckung nicht genau zu erkennen ist. Es handelt sich nicht um eine durchgehende Schicht, sondern um kleine, sporadisch eingelagerte Crinoidenfelder, oder -schollen, die am Hinterburgsee, in die streichenden Verbindung der beiden Vorkommnisse nicht anzutreffen sind. An ihrer Stelle liegt dort ein toniger, schwarzer Kalk mit vereinzelten Echinodermensplittern.

Auf der Echinodermenbreccie und ihrem dichtkalkigen Aequivalent finden sich durchgehend nochmals Kalke und Mergel in Wechsellagerung. Die Kalke sind dünnplattig und dunkel, im Bruch dem unteren Malmkalk ähnlich. Die Mergel sind schwarz und bröckelig. Die oberste Schicht ist typisch feinbrecciös und voll von feinen Muschelfragmenten. Lange büschelartige Serpula-Röhrchen und Echinodermensplitter kommen gelegentlich darin vor.

Die Schichten enthalten bei Kühmad:

Berriasella Callisto d'Orb.
Hoplites Privasensis Pictet.
Pygope spec. indet.
Terebratula Zieteni Lor.
Terebratula bisuffarcinata Schloth.
Rhynchonella cfr. strioplicata Quenst.
Rhynchonella Hoheneggeri Suess.
Rhynchonella subvariabilis Davidson.

Auf dieser charakteristischen Oberschicht setzt nochmals die Wechsellagerung von Kalken und Mergeln ein, die sich aber gegenüber den tieferen dadurch auszeichnet, dass die Kalke dünn sind (0,05—0,20 m) und die Mergel überwiegen (0,20 bis 0,50 m). Die Kalke wittern hellgelb an und sind im muscheligen Bruch schwarz, samtartig, die Mergel dagegen erweisen sich aussen und innen als gelb- bis dunkelbraun.

Ihr Fossilinhalt ist gering, doch konnte gefunden werden:

Acanthodiscus Euthymi Pictet, Hinterburgsee.
Berriasella Boisseri Pictet, Sägistal.

Von der ganzen, dreigeteilten Serie der Grenzschichten zwischen Jura und Kreide ist der oberste, der Boissieri-Horizont einheitlich durchgehend und mit 3 m Mächtigkeit zu bestimmen. Die unterlagernde Wechsellagerung von Kalken und Mergeln ist lediglich in zwei Komplexe zu trennen, wenn die nur gelegentlich eingelagerte Echinodermenbreccie auftritt. Es muss daher die Gesamtmächtigkeit angegeben werden. Sie ist im N (Falte 3 und 4) nicht festzustellen, da die ungenügenden Aufschlüsse das Vorhandensein der Grenzschichten nicht wahrnehmen lassen. Im Gewölbeschenkel von Falte 5 hingegen hat diese Serie 12 m Mächtigkeit und schwillt gegen S in der Stirn von Falte 6 auf 30 m an. Sie lässt sich aber durch die ganze Scherzone infolge der tektonischen Reduktionen und der ungünstigen Aufschlüsse nicht mehr verfolgen.

Nach W hin verkalken die unteren Grenzschichten sehr rasch und gehen in eine Wechsellagerung von brecciösem Kalk mit reinem Kalk über. Deutlich lassen sich zwei Breccien unterscheiden, welche den Komplex dreiteilen.

Die untere zeichnet sich durch selten eingestreute, faustgrosse Knollen von typischer Echinodermenbreccie aus. Die gerollten Brocken sind durch Strömungen von E her in die Breccie geschwemmt worden, die ihrerseits ihr Dasein der Meeresbewegung verdankt. Die untere Breccie ist nichts anderes, als das Aequivalent der undeutlichen Trennungsschicht (Echinodermenbreccie und schwarzer, toniger Kalk) in der unteren Wechsellagerung von Kalken und Mergeln des Ostens. Sie enthält auf Harzersboden:

Pygope janitor Pictet,
Aptychus Beyrichi Zittel,

ausserdem zahlreiche unbestimmbare Aptychen und Ammonitendurchschnitte.

Die obere Breccie besteht aus groben, dunklen Brocken in hellerem Zement, der öfters auch oolithisch und eisenschüssig

wird. Dadurch erhält das Gestein stellenweise eine gewisse Ähnlichkeit mit den tertiären Siderolithbildungen des Autochthonen.

Das Vorhandensein von:

Hoplites Privasensis Pictet

erleichtert die Gleichstellung mit der östlichen, oberen Grenzschicht gegen den Boissieri-Horizont.

Die letztgenannte typische Unterkreidestufe liegt auch im W konkordant allenthalben auf der oberen Breccie und ist durchgehend zu verfolgen.

Die Grenze zwischen der kalkig-brecciösen Fazies gegen die mergelig-kalkige Ausbildung verläuft von N nach S entlang dem Giessbach, doch strahlt die westliche Breccienbildung ab und an etwas nach E aus, ohne aber jemals die E-Hänge der Faulhorngruppe zu erreichen.

Nach dem Fossilinhalt können die gesamten eigenartigen Schichten nicht mehr dem Jura zugeteilt werden. Die Berriasellen-Fauna zwingt dazu, sie als eigene Grenzschicht zu behandeln. In schönster Weise gibt sich auch der ost-westliche Übergang aus der Fazies der auskeilenden „Zementsteinfazies" in eine kalkige Fazies des Westens zu erkennen. H. STAUFFER (21) gibt bei seinen Untersuchungen der Schilthorngruppe an, dass dort Tithon ganz fehlt und dass mit scharfer Grenze auf jurassischen Schichten die reinen Mergel der unteren Kreide folgen. Über diese Art der Schichtlücke ist aber das letzte Wort noch nicht gesprochen. Weitere Untersuchungen müssen die Verhältnisse aufklären. Ebenso wird die Revision der Tithonvorkommnisse der W-Faulhorngruppe neue Ergebnisse fördern, denen nicht vorgegriffen werden soll.

C. Die Kreide.

Die Grenzschichten zwischen Jura und Kreide, ausgebildet als eine Wechsellagerung von Kalken und Mergeln, sind in vorliegender Beschreibung mit dem Malm zusammengefasst worden. Sie gehen aus ihm allmählich hervor und leiten zur höheren mesozoischen Etage über. Ihrem Fossilinhalt nach gehören sie mindestens in den oberen 3 m zur Kreide.

Die wenigen darüber noch auftretenden Gesteine sind in der E-Faulhorngruppe tektonisch zu stark mitgenommen, als dass irgend ein normales Profil aufzufinden wäre.

Der Boissieri-Horizont geht nach oben in Mergel über. Die bald mehr tonigen, bald kalkreichen Schiefer sind braun bis gelblich und oft vom oberen Teil der Malmmergel (= Unter-

argovien) nicht zu unterscheiden. Fossilfrei wie diese, geben beide zu Verwechslungen Gelegenheit genug. Die Mächtigkeit ist rein tektonisch bedingt und beträgt nur in der vorgepressten Kreidemulde der oberen Axalpen 180 m.

Inmitten dieser Synklinale finden sich noch 5—10 m dünnplattige, hellgrau verwitternde Kalke mit dunkelgrauem Bruch. Überlagert werden sie von 13,30 m sandiger, rauher Echinodermenbreccie, welche in unruhigem Wechsel mit kieseligen, braunen Sandkalken und Tonschiefern stehen.

Für diese ganze Kreideserie findet sich kein Altershinweis durch Fossilien, die Aufschlüsse sind in den saftigen Matten ungenügend.

Nach den Befunden in der W-Faulhorngruppe und im Gebiet des Schilthorns mag die obere, kalkigere Partie der Diphyoidesgruppe des mittleren Valangien entsprechen, welche H. Seeber (20) und H. Stauffer (21) dort festgestellt haben. Die zwischen diesen Kalken und dem Boissieri-Horizont auftretenden Mergel sind demnach ins untere Valangien zu verweisen, doch besteht die Hoffnung, im übersichtlicher aufgeschlossenen W-Teil der Faulhorngruppe genauere Beweise für das Alter der Gesteine zu finden.

Literaturverzeichnis.

Es sind nur die im Text angeführten Werke zusammengestellt, da die Gesamtliteratur in einer Arbeit folgen soll, welche die ganze Faulhorngruppe behandelt. Einen Überblick über die Literatur geben Nr. 20 und 21 dieses Verzeichnisses.

Texte:

1. Arbenz, P. Zur Geologie des Gebietes zwischen Engelberg und Meiringen. Eclogae, 9, S. 464—483, 1907.

2. Arbenz, P. Die Faltenbogen der Zentral- und Ostschweiz. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 58, S. 15—34, 1913.

3. Arbenz, P. Bericht über die Exkursion der Schweiz. Geol. Gesellschaft in die Obwaldner Alpen. Eclogae, 12, S. 689—721, 1913.

4. Arbenz, P. Einige geologische Beobachtungen im Berner Oberland. Mitteil. Naturf. Ges. Bern, 1917.

5. Arbenz, P., und Müller, F. Über die Tektonik der Engelhörner bei Meiringen und den Bau der parautochthonen Zonen zwischen Grindelwald und Engelberg. Eclogae 16, S. 111—115, 1920.

6. Arbenz, P. Die tektonische Stellung der grossen Doggermassen im Berner Oberland. Eclogae 17, S. 326—328, 1922.

7. Baltzer, A. Der mechanische Kontakt von Gneis und Kalk im Berner Oberland. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lfg. 20, mit 1 Atlas, 1880.

8. Baltzer, A. Das Aarmassiv nebst einem Abschnitt des Gotthardmassivs. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lfg. 24, 4. Teil, 1888.