

Beschreibung einzelner Gebirgsgruppen

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **10 (1908-1909)**

Heft 1

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

folgenden Jahren im allgemeinen bestätigt; nur musste ein Teil der bunten Kieselkalke statt dem Eocän der Kreide zugewiesen werden.

Eine zweite kleinere Mitteilung (23) erschien im Jahre 1905 und erwähnt das Vorkommen von Ammoniten der Berriastufe an der Blümlisalp.

Einer vorläufigen Mitteilung GERBERS vom Jahre 1902 (8) folgte 1905 seine Arbeit über die östlichen Kientaleralpen (9). Ich werde in nachfolgendem noch öfters auf diese sorgfältige Arbeit aus dem Nachbargebiet Bezug nehmen, so dass ich hier nicht näher darauf eintrete. Viele Resultate verdanken wir gemeinsamer Arbeit; denn wir haben von Anfang an die Ergebnisse unserer Untersuchungen miteinander verglichen, und ich bin Herrn Dr. GERBER für manche Anregung und manchen Hinweis zu herzlichem Danke verpflichtet.

ERSTER TEIL

Beschreibung einzelner Gebirgsgruppen.

Wie später noch ausführlicher dargestellt und begründet werden soll, sind im Gebiet der westlichen Kientaleralpen zwei verschiedene Schichtsysteme ausgebildet: ein nördliches, das der Decke entspricht, und ein südliches, das wir als Basis bezeichnen können; oder um die gleichen Bezeichnungen zu erhalten, wie sie GERBER für die östlichen Kientaleralpen aufgestellt hat (9, S. 57): Sedimente der mittlern (nördlichen) Kalkalpen und Sedimente der innern (südlichen) Kalkalpen.

1. Die Blümlisalp-Doldenhorn-Gruppe.

Sie liegt vollständig in den innern Kalkalpen und bildet den höchsten Teil des ganzen Gebietes. Sie setzt sich zusammen aus der prachtvollen, mächtig wirkenden Blümlisalp mit ihren sechs in zwei Treffen aufgestellten Gipfeln: Blümlisalphorn (3671 M.), Weisse Frau (3660 M.) und Morgenhorn (3629 M.), und nördlich vorgelagert Blümlisalpstock (3219 M.) und Wilde Frau (3259 M.), dem Oeschinenhorn (3490 M.),

dem Fründenhorn (3367 M.), dem grossen und kleinen Doldenhorn (3650 M., 3474 M.) und dem Innern Fisi-stock (2949 M.). Die östliche Grenze wird durch die Gamchilücke (2833 M.) und den Gamchigletscher gebildet, die Nordgrenze durch den Hohtürlipass (2781 M.). Süd- und Westgrenze fallen mit den Grenzen des gesamten Gebietes zusammen (S. 65).

Orographisch zeigt die ganze Gruppe die charakteristische Pultform: Steilabfall nach Süden zum Gasterntal und Kanderfirn, sanfteres Gehänge nach Norden. In diesen Hang tief eingebettet liegt das prächtige Kar des Oeschinensees. Die Pultform erklärt sich aus dem geologischen Aufbau: im allgemeinen nach NW fallende Schichten bei SW—NE Streichen.

Meine Aufnahmen in diesem Gebiete sind nur zu einem vorläufigen Abschlusse gelangt. Mehr noch als die vielen unzugänglichen Stellen, die Schütt- und Gletscherbedeckung halten die Schwierigkeiten der stratigraphischen Verhältnisse die Arbeit des Geologen auf. Die Gesteine sind in grosser Gleichförmigkeit ausgebildet, und sichere Altersbestimmung ist auf dem Nordhang nur durch Auffinden von Versteinerungen möglich.

Blümlisalphorn, Oeschinenhorn und Doldenhorn besitzen das gleiche Gipfelgestein: ein schwarzer, dichter Kalk mit winzigen, glitzernden Krystallflächen von Kalkspat; er ist sehr dünnbankig, verwittert dunkelgrau, teilweise mit tiefschwarzen Flecken, oder blauschwarz. Der Schliff zeigt einen gleichmässigen Kalk mit sehr seltenen organischen Resten, die ich als Radiolarien deute. Sie sind, wie auch eine schlechte Terebratel und ein zweifelhafter Ammonit, zur Fixierung des Horizontes wertlos. Ein Schliff von einem Handstück des Oeschinenhorngipfels zeigt sehr kleine Glaukonitkörner. In den tiefern Lagen verändert sich das Gestein, indem auf der Oberfläche parallel angeordnete, meist langgestreckte, dunkle Kalkbruchstücke sichtbar werden, die dem Gestein ein brecciöses Aussehen geben. Es spaltet in glatten Flächen, und es entstehen häufig polyedrische Stücke von oft merkwürdig regelmässiger Form.

Die Schichten fallen mit wechselnder Neigung nach Norden ein. Am Südabfall des Blümlisalphorns ist eine doppelte S-Falte (Prof. 2), am Oeschinenhorn eine gewaltige C-Falte sichtbar. Faltungen finden sich auch am Doldenhorn (vergl. die Profile in 7 und Fig. 1 S. 74).

Diese Schichten rechne ich zum Neocom¹, zum kleinern Teil zum Malm. Die Grenze zwischen den beiden Stufen kann aber bis jetzt nicht mit Sicherheit angegeben werden. Die Zuteilung zur untersten Kreide stützt sich auf einen Fund von Ammoniten des Berrias im Sattel zwischen dem Blümlisalphorn und dem Blümlisalprothorn². Hier finden wir 1—2 M. dicke Kalkbänke, die mit Schiefern wechsellagern und rippenförmig an der Westflanke des Sattels hervorstehen. Das Gestein ein und der gleichen Bank zeigt oft auffällige Verschiedenheiten, besonders auf den angewitterten Flächen. Neben den dunklen Gesteinen wie auf den Gipfeln sehen wir solche mit hell graubrauner Oberfläche erscheinen, die, auf frischer Bruchfläche tiefschwarz, beim Glühen schneeweiss werden, oder solche, die in hell blaugrauer Kruste schwarze, eckige Flecken von wechselnder Grösse aufweisen, so dass das Gestein ganz das Aussehen einer Breccie erhält, trotzdem der frische Bruch einen homogenen, schwarzen Kalk zeigt. Eine dieser Bänke enthält in grosser Zahl Ammoniten und Belemniten (S. 135). Die Ammoniten sind teilweise recht gut erhalten; das Gestein spaltet in glatten, parallelen Flächen, und dies ist der Ausbeute sehr hinderlich. Die Stelle ist nur in Jahren zugänglich, in denen der Schnee stark zurückgeht.

Weder im westlichen noch im östlichen Weiterstreichen konnte die fossilreiche Bank aufgefunden werden.

Das Liegende der Berriasschichten bildet eine Breccie: In aschgrauem, schwach spätigem Kalk liegen unregelmässig gestaltete schwarze Kalkbrocken von stark wechselnder Grösse. Wo die Komponenten kleiner sind, sieht das Gestein wie grobolithisch aus; es finden sich alle Uebergänge bis zum hellgrauen, homogenen Kalk. Die Breccie enthält Belemniten; die Lagerung spricht für unterste Kreide oder obersten Malm.

Das Hangende der fossilreichen Berriasschichten wird durch schwarze, stark tonige Schiefer gebildet, in denen Kalkbänke (von nur $\frac{1}{2}$ M. Mächtigkeit) seltener sind, als in den tiefern Lagen. Lose findet man hier und da einen verzogenen, schlechten Ammoniten. Es sind Neocomschiefer, die sich der westlichen Rothornwand entlang herunterziehen bis dort, wo die Lasterflühe am weitesten nach Süden reichen. Die Schiefer zeigen eine prachtvolle C-Falte, Antiklinale,

¹ Inklusive Berrias.

² In der Folge bezeichne ich das Blümlisalprothorn kurzweg als Rothorn.

die nach Süden geöffnet ist (Prof. 2). Die gleichen Schiefer und Kalke sehen wir aber, reduziert, an den Hängen der Lasterflühe bis zu den Hütten der untern Oeschinenalp nach Norden ziehen.

Die nämlichen Neocomgesteine setzen den Nordhang des Doldenhorns zusammen. Unter dem Plateaurand, auf dem die Doldenhornhütte liegt (Klubhütte S. A. C.), stehen tonige, schwarze Schiefer an, auf den Schichtflächen mit seidenglänzenden Häuten: unteres Neocom. Das Plateau bildet die Grundfläche einer gewaltigen Abrissnische. Der Bergsturz ist in neuerer Zeit Gegenstand einer Arbeit gewesen. (24.)

Dunkelgraue bis schwarze Kalke enthalten ziemlich häufig Stielglieder von *Millericrinus* (? *neocomiensis*) und *Apiocrinus*; Seeigel und Korallen sind selten. Häufig findet man Belemniten gegen den Spitzstein (2973 M.). Es ist nicht ausgeschlossen, dass auch der Malm an der Bildung des Plateaus teilnimmt; die Abgrenzung gegen das Neocom war bis jetzt nicht möglich.

Welche Schichten bilden nun das Liegende des Neocommantels? Es ist ein Kalk, der mit dem Neocomkalk vollständig übereinstimmt und der dem Malm zuzurechnen ist, weil die Lagerung zwischen Dogger und Neocom dies verlangt¹. Paläontologische Beweise fehlen. Dieser Malm hilft den Südsturz der ganzen Gruppe aufbauen. Er greift an den Flanken der von den Gipfeln nach Norden auslaufenden Gräte auch auf die Nordseite hinüber und hat hier vielleicht noch grössere Verbreitung, als die Karte zeigt. Sicher Neocom sind die Schichten am Rothorn-Blümlisalphorn-Sattel und unter dem Spitzstein.

Der tiefste Punkt des ganzen Grates ist die Gamchilücke. Hier stehen Doggerschichten an, wie GERBER (9, S. 51) bereits gemeldet. Ueber dem Tschingelgletscher treffen wir dort graue, spätige Kalke, die Dolomitbrocken einschliessen; die Dolomitstücke werden nach oben grösser, das Gestein wird zur Breccie. Mit scharfem Kontakt setzt dann wieder ein Spatkalk ein, der nur winzige Dolomitmörner enthält. Die Gesamtmächtigkeit dieser dolomithaltigen Spatkalke beträgt zirka 20 M. Unmittelbar über dem Gletscher fallen sie steil nach Süden; oben legen sie sich horizontal und fallen dann nach Norden ein. Ein 4 M. mächtiges Band von Spatkalk bildet das Hangende. Es unterscheidet sich durch seinen Kiesel-

¹ Die Breccie des Sattels (s. oben) wurde sonst nirgends gefunden.

gehalt vom Liegenden. Die höher hinauf sich einstellenden Schiefer sind schwarz, knorrig, glänzend und enthalten rote Konkretionen, daher die Verwitterungskruste oft rostfarbig erscheint. In stark sandigen, nestförmigen Partien findet man Echinodermen-Ueberreste. Die Schiefer bilden den Kamm; sie erreichen eine Mächtigkeit von ungefähr 35 M. Das Hangende wird durch graue Spatkalke mit Dolomitstücken — wie im Liegenden — gebildet. Diese streichen N 39° E und fallen 40° Nord. Abweichend von der bisherigen Annahme sehen wir hier die Schichten nicht mit gleichmässigem Nordfallen auf dem Krystallinen aufliegen. Die dolomithaltigen Spatkalke sind nach den Untersuchungen TOBLER's (18) jünger als die Schiefer, die höher folgen. Diese bilden den Kern einer Antiklinale.

Noch an einer andern Stelle hat die Erosion den Dogger auf dem Grat freigelegt, am Fründenjoch (3001 M.). Am Oeschinensee fanden sich, unmittelbar unter dem Fründengletscher, lose eisenhaltige, kieselige, sehr harte Kalke und tonige Quarzite mit Ammoniten- und Belemnitenbruchstücken des untern Dogger sowie Oolithe des obern Dogger. Am Fründenjoch stehen diese Schichten nicht an; sie finden sich also zu beiden Seiten des Sattels in grösserer Höhe. Der anstehende Dogger gleicht vielmehr dem der Gamchilücke. Wieder erscheinen die Spatkalke mit Dolomitbrocken, denen sich hier solche mit Silexknollen beigesellen. Sie wechsellagern und mögen zirka 60 M. mächtig sein (Schätzung und Messung ist hier ausserordentlich schwierig). Als schwarzes Band von mindestens 80 M. heben sich darunter die knorrigen Opalinusschiefer von weitem ab. Sie ermöglichen die Bildung des Hängegletschers am Südhang der Gruppe. Nach der Traversierung eines 20 M. mächtigen Quarzitbandes erscheinen wieder Opalinusschiefer, von harten, roten Bänken durchzogen, mit zirka 30 M. Ein im Liegenden folgendes 5 M. messendes Schieferband und ein sandiger, grauer, spätiger Kalk von 4 M. gehören wahrscheinlich dem Lias an. Der 150 M. mächtige Absturz, der nach unten folgt, ist Malm, abgeschlossen durch Birmenstorferschichten. Mit dem Oolith des Callovien beginnt noch einmal der Dogger. In tiefern Lagen wird der Oolith sandig und grau. Das Liegende bis zum Kanderfirn bilden die dolomithaltigen Spatkalke, deren Schichtenstellung eine Antiklinale anzeigt (Prof. 2).

Schichtenverdoppelung kommt demnach am Südhang der Blümlisalpgruppe vor. Einer genauen strati-

graphischen Aufnahme stehen aber gerade hier bedeutende Schwierigkeiten entgegen.

Kehren wir wieder zur Nordseite zurück.

Am Rothorn erheben sich über den Neocomschiefern die steilen, unersteigbaren, roten Felswände, deren unterer Teil aus einem schwarzen, schwach spätigen Kalk gebildet wird. Sie enthalten grosse Korallen; der Schliff zeigt mehr oder weniger deutliche oolithische Struktur. Ich habe sie aus diesem Grunde auf der Karte zum Urgon gezählt; es ist aber wahrscheinlicher, dass sie den obern Teil des Neocom bilden, und die Grenze zwischen den beiden Stufen wäre auf der Karte etwas höher zu legen.

Das darauf folgende Urgon lässt sich am besten studieren, wenn man von der obern Oeschinenalp den Nordhang des Rothorns hinansteigt. Es besteht aus einem grauen, hellgrau anwitternden Kalk mit Lagen von 10—50 Cm. Dicke, die grob-spätig, konglomeratisch und fossilreich sind. Die Versteinerungen sind nicht zu bestimmen; es scheinen hauptsächlich gerollte Requienien zu sein. Im homogenen Kalk sind grosse Nerineen nicht selten. Sie finden sich auch in einem dunklen, etwas spätigen Kalk. Lose Stücke, bräunlich, sandig angewittert, entstammen dem Aptien. Die Urgonschichten nehmen Teil an der S-förmigen Biegung, und wir werden sie, reduziert, in einem Profil zwischen der untern und obern Oeschinenalp antreffen (Prof. 2). Nach Osten setzen sich die Urgonschichten in die Basis des Blümlisalpstokes und der nördlich vorgelagerten Felsen fort; sie erscheinen auch in den liegenden Falten der Wilden Frau (Prof. 1). Folgen wir dem Streichen nach Westen, so treffen wir am Fisistock wieder die hellen Schrattenkalke. Der Bergsturz hat hier einen schönen Aufschluss geschaffen, der einen Einblick in den Aufbau der Fisistöcke gewährt (Fig. 1). Wir erkennen den nach Norden offenen Muldentheil einer S-Falte. Als helles Band lässt sich das Urgon verfolgen. Auf dem Gipfel stehen schwarzgraue und graue Urgonkalke an mit Streichen N 50 E. Leicht zugänglich und typisch ausgebildet ist das Urgon in dem Tälchen westlich der Innern Fisistöcke, das nur teilweise noch auf der Karte liegt. Die weissen Bänder der beiden Talhänge bestehen aus einem hellgrauen, richtigen Schrattenkalk. Stellenweise erinnert das Gestein an ein Konglomerat; die Gerölle bestehen wohl zur Hauptsache aus Fossilien. Die Mächtigkeit beträgt zirka 80 M.

Unter den etwas abweichend ausgebildeten Urgonschichten des Fisistockgipfels folgen grünliche Schiefer, rötlicher,

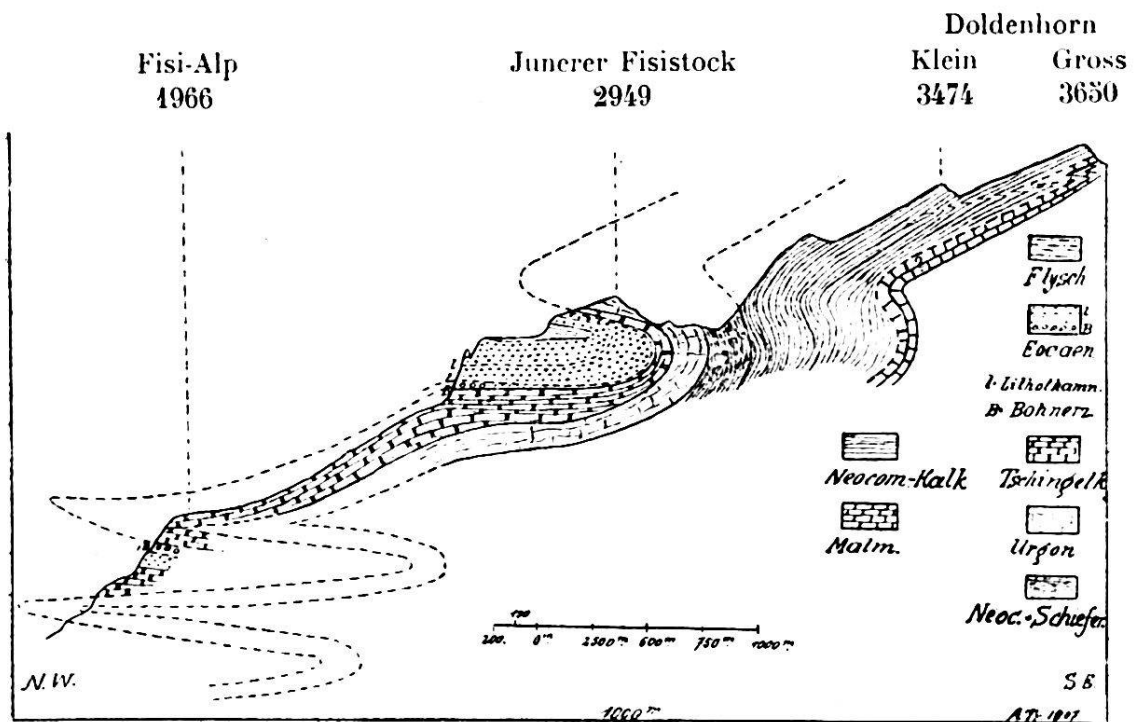


FIG. 1. — Profil des Fisistockes.

sandiger, krystalliner Kalk, unterlagert von schwach tonigen, dunkelgrauen Schiefern, hell angewittert, mit Korallen und Lithothamnen¹. Die erstern Schichten gehören möglicherweise zu den Tschingelkalken².

Unter den Lithothamnienschichten folgt ein grauer, fossil-leerer Quarzsandstein und dann, als Kern der Synklinale, tonige, grau verwitterte tertiäre Schiefer (? Flysch). Sie ruhen auf einem Kalksandstein und Quarzsandstein von bedeutender Mächtigkeit mit spärlichen, sehr kleinen Nummuliten; eingeschlossene Kalkbrocken enthalten Lithothamnen. Die Sandsteine wechsellagern mit papierdünnen, stets sehr wenig mächtigen Schiefern. Auf Fisischafberg (westlich ausserhalb der Karte) finden sich grün und rot gefärbter, eischüssiger, feiner Sandstein oder bunte Mergel mit kleinen bis 5 Mm. im Durchmesser haltenden, stark eisenhaltigen Kugeln (Bohnerz).

Die Sandsteine gehen nach unten in bunte Kieselschiefer

¹ Undeutliche, kleine Schnecken in einer Schieferlage legen die Vermutung nahe, dass wir es hier vielleicht mit schlecht entwickelten Diableretsschichten zu tun haben.

² Durch die Aufnahmen von 1907 sicher gestellt (vergl. Fig. 1). Auf der Karte sind sie nicht eingetragen.

und Sandmarmore über: Tschingelkalke. Sie erscheinen mehrmals an der Felswand südöstlich von Kandersteg. Die komplizierten Verhältnisse der letztgenannten Gegend erfordern ein eingehenderes Studium, als ich es in diesem Teil des Gebietes widmen konnte.

Geradezu auffallend ist in diesem Gebiete die Zahl der Bergstürze, die durch die Tektonik bedingt sind. Es ist schon auf den grossen Sturz von Biberg hingewiesen worden (S. 71). Südlich des oberen Oeschinentales finden wir die Abrissnische eines zweiten. Das schwachgeneigte Plateau der Fisialp verdankt seine Entstehung einem Bergsturz (Fig. 1), und auf der Alp selbst finden wir die Trümmer von zwei weiteren, kleinern Stürzen von vollständig gleichem Typus wie die grössern. Wo südlich der Fisialp der eocäne Quarzsandstein in fast senkrechten Felsen emporsteigt, treffen wir auf seinem obern Rande eine Anzahl W-E gerichteter Spalten an, die sich tief in den Felsen hinunterziehen und bis 80 Cm. breit werden. Die Gefahr eines neuen Sturzes wird hier durch die flachere Schichtenstellung vermindert.

Aus den alluvialen Bildungen des Oeschinentales steigen auf der Südseite steile Felsen in die Höhe. Auf dem Weg zur Doldenhornhütte durchqueren wir alle Schichten: graue, braune, rote und grüne Schiefer und Kalke, oft von intensiver Farbe. Sie gehören zu den Tschingelkalken und werden in obern Lagen urgonähnlich. Sie werden von den erwähnten Neocomschiefern des Doldenhornplateaus überlagert. Die Tschingelkalke streichen am Südufer des Sees hin, überlagert von (?) Urgon und Neocom. Sie bilden ebenfalls den Absturz im Osten des Sees. Die Fluh ist nur auf einem schmalen Pfad, der untern Schafschnur, zu traversieren. Trotzdem man sich stets in den gleichen Schichten befindet, ist der Gesteinscharakter ein stark wechselnder. Man beobachtet folgende Gesteine: 1. hellgrauer, geschieferter krystalliner Kalk. 2. Tonige, schwarze Kalke mit seidenglänzenden Häuten auf den Schichtflächen, etwas knotig, rauh, neocomähnlich. 3. Dichte, feine, weissgraue Kalke mit blättrigem Bruch, am besten mit Seewenkalk vergleichbar, aber ohne jede Spur von makroskopischen oder mikroskopischen organischen Einschlüssen.

Der Weg vom Hotel Oeschinensee gegen das Hohtürli führt am Nordufer des Sees hin, vorerst über Schuttmassen, dann durch schwarze oder dunkelgraue, teilweise spätige Kalke und Schiefer, die leicht verwitterten und so Anlass zur Bildung einer Reihe von « Balmen » gegeben

haben. Ohne weitem Beweis habe ich diese Schichten als Neocom auf die Karte eingezeichnet.

Ein Profil vom Nordufer des Sees bis zur obern Oeschinenalp zeigt uns folgende Verhältnisse:

1. Am See stehen schwarze, glimmerhaltige Schiefer und dunkelgraue Kalke an. Der Schliff zeigt in einem unreinen Kalk schlechte Lithothamnien; tertiäre Schiefer und Kalke.

2. Glimmerhaltiger, zum Teil geschieferter hellgrauer Quarzsandstein, feinkörnig. Tertiär.

3. Graugrüner, plattiger Kalk, dem Tschingelkalk ähnlich.

4. Kalk-Sandstein, ähnlich 2, nur kalkhaltiger.

5. Schwarze, glimmerhaltige Schiefer, wie 1.

6. Wechsellagernd plattige Sandsteine und graue, glimmerige Kalke. Tertiär.

7. Dunkelgrauer Kalk, etwas spätig. Im Schliff zeigen sich verschwommene, von der Grundmasse nicht scharf abgegrenzte Oolithe. Tschingelkalk.

8. Hellgrauer, dichter Kalk mit Quarzitlagen. Tschingelkalk.

9. Marmorisierte Kieselkalke. Kieselschiefer, bunt. Tschingelkalke.

Die Schichten 7—9 finden sich auf der untern Oeschinenalp und setzen in grosser Mächtigkeit die Wände im Hintergrunde des Oeschinensees zusammen.

10. Schwarzer Neocomkalk, setzt sich in die Lägerflühe fort.

11. Hellgrauer Kalk, spätig; Oolithe aus krystalliner Grundmasse sich scharf abhebend. Urgon.

12. Dunkelgrauer Kalk mit Schalendurchschnitten. (? Terebrateln.) Im Schliff erscheint deutlich oolithische Struktur mit Textularien, Rotalien und Milioliden. Urgon.

Das Urgon lässt sich nach Süden verfolgen; es biegt dann scharf um und bildet die Antiklinale des Rothorns (Prof. 2).

13. In grosser Mächtigkeit graue, rote und grüne Sandmarmore. Durch stark kieselige Lagen erscheint die dunkle Verwitterungskruste gebändert. Tschingelkalk.

Diese Schicht lässt sich am besten studieren auf dem Weg von Unteröschinen nach Oberöschinen. Am Rothorn legt sie sich als Keil zwischen die Urgonschichten; die Erscheinung

fällt, von Westen gesehen, sofort auf. In den grauen, sandigen Kalken steckte dort ein langer Belemnit. Die gleichen Gesteine stehen vermutlich auch auf dem Gipfel des Rothorns an, nach den losen Stücken zu schliessen, die über dem Urgon beobachtet wurden (Prof. 2). Vielleicht beteiligt sich auch Tertiär zum kleinern Teil am Aufbau des Gipfels.

14. Grauer Lithothamnienkalk, z. T. sandig, von geringer Mächtigkeit auf Oberöschinen.

Von grossem Interesse sind die stratigraphischen und tektonischen Erscheinungen an der Wilden Frau. Was namentlich auffällt, ist die gewaltige Ausdehnung, die das Tertiär infolge intensiver Faltung erreicht.

Von der Klubhütte beim Hohtürli bis zur Spitze der Wilden Frau zeigt sich folgendes stratigraphisches Profil:

1. Die Hütte steht auf dunkelgrauen Mergelschiefern. Der Schliff zeigt Schalenstücke von grosskammerigen Globigerinen. Tertiär.

2. Schwarze, dünnplattige, tonige Kalke mit vielen Korallen (*Trochocyathus* ?); stellenweise etwas sandig mit Dentalien. Der Schliff zeigt Lithothamnien.

3. Schieferiger, glimmerhaltiger, dunkelgrauer Sandstein mit Zweischalern; schwarzer, zum Teil geschieferter Kalk mit tiefschwarzer oder rotbrauner Verwitterungskruste, mehr oder weniger sandig, Quarzkörner oft gehäuft, geht in eigentlichen Sandstein über. Tertiär (Barton).

4. Sandmarmore, grau bis graugrün oder rötlich. Verwitterungsrinde dunkelbraun; wenig mächtig. ? Tschingelkalk.

Schneefeld.

5. Kalksandstein mit *Pecten*, Austern, Orbitoiden und Lithothamnien. Eocän.

6. Urgonartiger, etwas sandiger Lithothamnienkalk.

7. Breccie. Komponenten eckig, aus bunten Tschingelkalcken bestehend; Zement kalkig-kieselig, gelblich, mit prachtvoll erhaltenen Lithothamnien.

8. Grüne Kieselschiefer und Quarzsandsteine mit meergrünen Kieselknauern, bunte Sandmarmore. Tschingelkalk.

9. Quarzsandstein, stellenweise bunt gefärbt mit schwarzen Schiefern zum Teil wechsellagernd; nach oben herrschen letztere vor. Tertiär.

10. Grauer Kalksandstein des Gipfels mit kleinen (im Durchmesser 2 Mm.) Nummuliten. Eocän.

Oestlich der Hütte findet sich eine Dislokationsbreccie, ähnlich derjenigen unter Ziffer 7. Die Komponenten sind von wechselnder Grösse, unregelmässiger Form, meist eckig. Es sind schwarze Kalke, tiefschwarz angewittert, grauer oder rötlicher Tschingelkalk und zuckerkörniger Quarzsandstein, letzterer untergeordnet, vollständig scharfkantig. Der

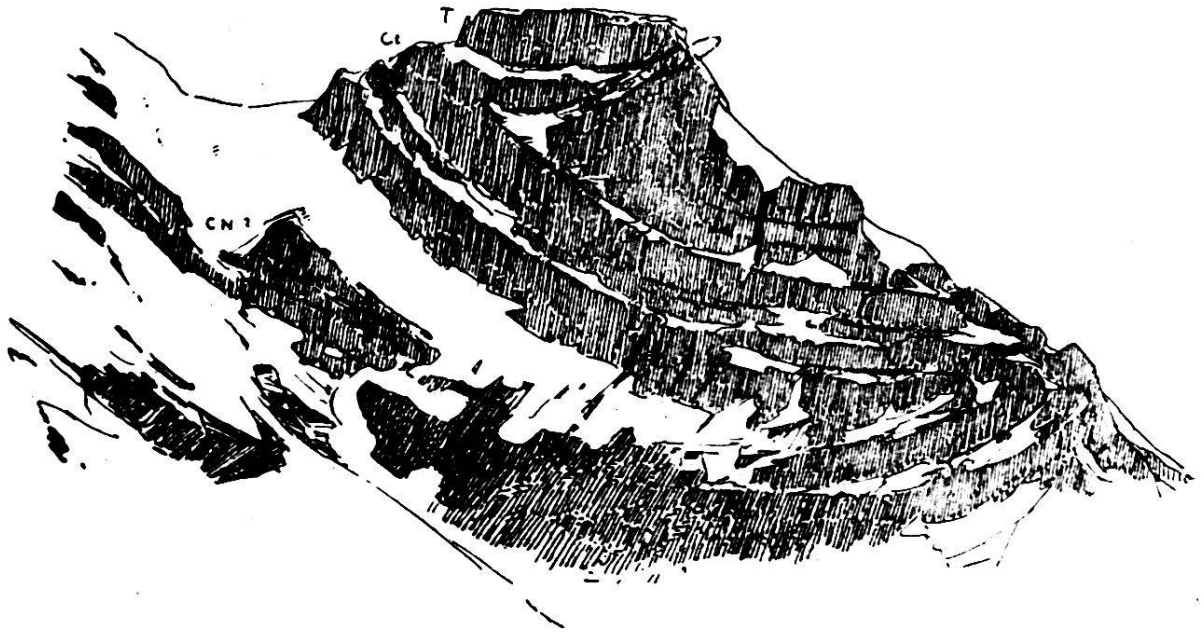


FIG. 2. — Der Ostabsturz der Wilden Frau, von der Gamchibalmhütte aus.
Nach Photographie gezeichnet von C. BAUMGARTNER.

T = Tertiär. Ct = Tschingelkalk und ? Urgon. Cn = Neocom.

Zement ist ein wenig kalkiger, eisenschüssiger Quarzsandstein, rotbraun verwittert.

Der gewaltige Ostabsturz der Wilden Frau besteht aus einer Anzahl liegender Falten. (Prof. 1, Fig. 2, 3). Soweit die Untersuchung durchgeführt werden konnte, beteiligen sich Urgon, Tschingelkalke und Tertiär am Aufbau.

Fig. 2 gibt eine Ansicht des obersten Teils der Faltenschar. Urgon ist hier durch Beobachtung nicht nachgewiesen, wie sich überhaupt die Nordost- und Ostseite der Wilden Frau durch Ungangbarkeit auszeichnen. Sehr schön gibt die Zeichnung die Reduzierung des Tschingelkalkes im Mittelschenkel und im hangenden Gewölbeschenkel wieder. Die Falten setzen sich nach unten in den Fuss des Massivs fort, und diesen untern Teilen ist Fig. 3 entnommen.

Die Felsen schiessen im Norden unter eine Kalkdecke ein, die sich, orographisch stark hervortretend, vom Hohtürli zum Gamchi hinunterzieht.

Das Tertiär ist als kalkhaltiger Sandstein mit ganz kleinen Nummuliten, als Quarzsandstein und als schwarze Schiefer mit Korallen und Lithothamnien ausgebildet. Bemerkenswert ist das Vorkommen einer nur wenige Millimeter

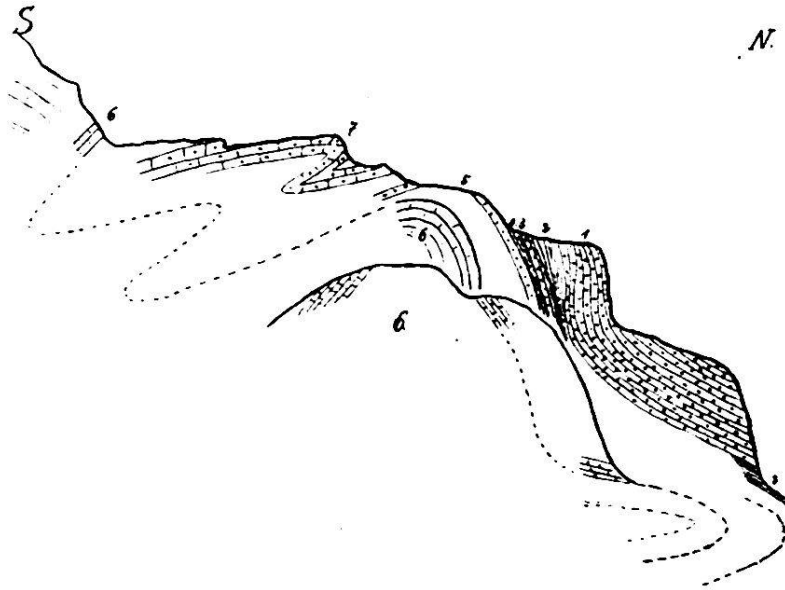


FIG. 3. — Oberhalb der Zahmen Frau.

1. Grauer Quarzsandstein.
2. Schwarze Schiefer mit Korallen und Nummuliten 3-4 M.
3. Sandige Bank.
4. Lithothamnienkalk mit Korallen und Nummuliten.
5. Grauer Sandkalk mit Kieselknollen.
6. Hellgrauer Tschingelkalk, urgonartig.
7. Sandstein, bräunlich, bankig.

mächtigen Schicht von mitteleocäner Kohle auf einem bituminösen Kalk. Auf der angewitterten Fläche des Gesteins zeigen sich kleine Schnecken. Das Gestein stimmt vollständig mit den Diableretsschichten überein. Es lässt sich nur wenige Meter weit verfolgen.

2. Die Dündenhorn-Bundstock-Gruppe.

Die Basis dieses Teiles des Gebietes gehört den inneren Kalkalpen an; die höher liegenden Teile rechne ich den mittleren Kalkalpen, der Decke, zu.

Vom Hohtürli weg zieht sich eine Kette in vorerst nord-

westlicher, dann westlicher Richtung hin. Schwarzhorn (2789 M.), Wermutfluh (2783 M.), Bundstock (2758 M.), Dündenhorn oder Witwe (2865 M.), Zahlershorn (2745 M.) sind die hervortretenden Punkte dieser als Oeschinengrat bezeichneten Kette. Im Westen bildet die Birre (2805 M.) den Abschluss; ihre Felsen fallen steil gegen das Kandertal ab. Im Süden durch die erstbeschriebene Gruppe begrenzt, dehnen wir sie aus bis zu der Linie, die den

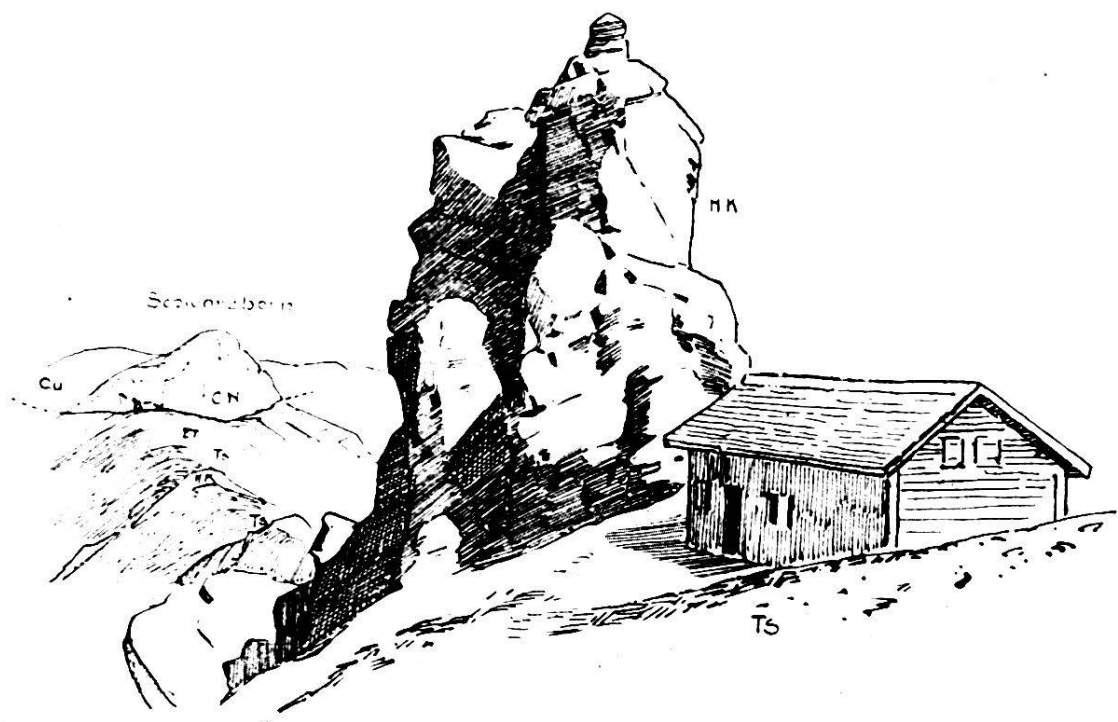


FIG. 4. — Das Hohtürliband bei der Klubhütte S. A. C. und Blick gegen Norden.

Ueberschiebung am Schwarzhorn. Nach Photographie gezeichnet von C. BAUMGARTNER.

HK = Tertiärer Kalk des Hohtürlibandes. TS = Tertiäre Schiefer.

ET = Taveyannazsandstein. Cn = Neocom. Cu = Urgon.

Stegenbach im Westen mit dem Gwindli im Osten verbindet.

Im Süden der Gruppe tritt auf der Karte ein Felsband deutlich hervor, das auf der Passhöhe des Hohtürli kulminiert und sich nach Osten zum Kiental, nach Westen ins Oeschinental hinunterzieht. Ich bezeichne es in der Folge als Hohtürliband (Fig. 4). Die hellgraue Verwitterungsfläche und wohl auch das mauerartige Hervortreten der dunkelgrauen Kalke haben die Geologen veranlasst (5, S. 211), das Band als Malm anzunehmen, Malm in koralligener Facies. Das Gestein ist stark verändert, von einer Menge von

Kalkspatadern durchzogen, häufig ganz krystallinisch. Wo der ursprüngliche Charakter noch erhalten ist, zeigt sich ein dunkelgrauer bis schwarzer Kalk, ohne jede Spur organischer Einschlüsse. Da es ausserordentlich wichtig erschien, das Alter der Schicht festzustellen, wurden eine Anzahl Dünnschliffe untersucht, ohne dass eine beweisende Mikrofauna gefunden werden konnte. Stets zeigte der Schliff einen unreinen, ganz zertrümmerten Kalk, hie und da mit Andeutungen einer oolithischen Struktur.

Ich habe das Gestein als tertiären Kalk eingetragen und stütze diese Ansicht durch folgende Gründe:

1. Die Fortsetzung des Bandes östlich des Kientales bildet das Gamchiband, dessen Verlauf ein zum Hohtürliband symmetrischer ist (9, S. 49). GERBER hat in diesem Gestein Orbitoiden und Lithothamnien gefunden (id.). Durch Vergleich konnte ich mich überzeugen, dass das Gestein das nämliche ist.

2. Auf dem Schafläger finden sich in den Kalken des Hohtürlibandes Knauer und Nester eines grauen und feinkörnigen Quarzsandsteins, der mit eocänen Quarzsandsteinen vollständig übereinstimmt. (Fig. 5.)

3. Die Lagerung spricht ebenfalls für Tertiär, da wir im Hangenden und Liegenden zweifellos tertiäre Schichten finden.

Wenn diese Gründe das Alter der Schicht auch nicht einwandfrei beweisen, so kann darauf hingewiesen werden, dass auch für die Zugehörigkeit zum Malm kein einziger vollständiger Beweis erbracht werden kann.

Am Hohtürli, bei der Klubhütte, wird das Gestein von Globigerinen haltigen tertiären Schiefern unterlagert (S. 77, Schicht 1). Im Schafläger erreicht das Hohtürliband seine grösste Mächtigkeit (Punkt 2404); dort erkennt man eine nach Süden offene C-Falte,

die einzige Faltung, die ich an den beiden Flanken des Grates bis jetzt habe auffinden können (Fig. 5). Es begleitet den Weg zum Hohtürli stets auf der Nordseite. Ostwärts der obern Oeschinenalp quert der Weg ein kleines Taveyan-

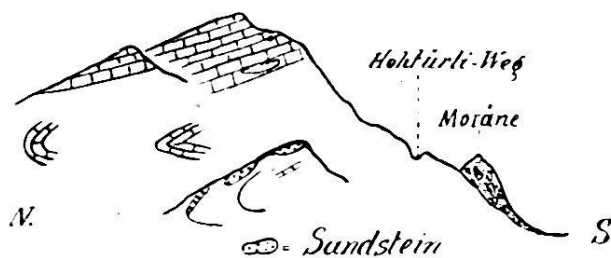


FIG. 5. — Faltung und Einlagerung von Sandsteinknauern im Hohtürliband beim Schafläger.

nazband, das nach Westen keine Fortsetzung zeigt. (Vergl. im folgenden Fig. 8, S. 94; die Ziffern beziehen sich auf die Schichten der Figur.) Ein wenig mächtiges Schieferbändchen trennt es vom Hohtürliband (3); unterlagert wird es durch einen glimmerhaltigen, stark sandigen Kalk, der stellenweise in Sandstein übergeht und unter die rechte Seitenmoräne des Blümlisalpgletschers streicht. Der vorspringende Fels (2114 M.), unter der Taveyannazbank liegend, besteht in der Basis aus Schiefern, in den oberen Partien aus Kalksandstein, in dem man nach langem Suchen hie und da einen sehr kleinen Nummuliten findet (2). Es folgen die den Taveyannazsandstein einhüllenden Schiefer und dann das auf 1—2 M. reduzierte Hohtürliband, direkt nördlich der Hütten der oberen Oeschinenalp (3). Diese stehen auf dunklem Lithothamnienkalk (1), der in einzelnen seiner Lagen ganz das Aussehen von Hochgebirgskalk zeigt, und in dem Mösch Ammonitenreste gefunden haben will (14, S. 36). Die Schichten schiessen flach nach Norden ein.

Nach Westen tritt das Hohtürliband nicht mehr so scharf aus der Landschaft hervor. Auf den bunten Tschingelkalken des Felsbandes zwischen Unter- und Oberöschinen liegen schwarze Schiefer, die härtere, etwas sandige Bänke eines grauen Kalkes einschliessen, der grosse Dolomitbrocken enthält; da die krystallinen Gemengteile fehlen, darf das Gestein kaum als Niesenbreccie bezeichnet werden. Eine feinkörnige Breccie enthält spärlich kleine Nummuliten; schwarze, neocomartige Kalke lassen im Dünnschliff die zierlichen Gerüste von Lithothamnien erkennen. Der Südabsturz der Birre fusst in den grossen Bergsturmassen von « im Läger » und « Schatthaus » (24). In grosser Mächtigkeit erscheinen schwarze, stellenweise kohlig abfärbende Schiefer und schwarze Kalke; die graue Varietät, die sich findet, erinnert oft an Malm. Diese Schichten sind in eine ganze Menge Falten und Fältchen gelegt; Wiederholungen der Schichten sind häufig. Es gelang mir nicht, den Aufbau zu entwirren. Auf der Karte ist das Gestein als tertiäre Kalke und Schiefer eingetragen; den Beweis für die Richtigkeit muss ich schuldig bleiben. Da diese Schichten aber die direkte Fortsetzung der unzweifelhaft tertiären Schiefer des Heuberges zu bilden scheinen, liegt doch grosse Wahrscheinlichkeit vor, dass sie der gleichen Stufe angehören. Immerhin ist Neocom nicht ausgeschlossen; petrographisch sehen sie ihm ähnlich.

Das Hangende dieser (? tertiären) Schiefer und Kalke bildet

ein hellgrauer Urgonkalk, der nach Osten auskeilt, so dass der mächtig entwickelte Taveyannazsandstein mit den erstgenannten Schichten in Kontakt tritt. Zwischen und über dem Taveyannaz liegen Flyschschiefer, grau, mergelig, aschgrau anwitternd, mit winzigen Glimmerschüppchen. Ein Dünnschliff zeigt Globigerinenkammern, auch die eckigen Formen der *Globigerina linneana* d'Orb. (= *Pulvinulina tricarinata* Quereau) und Nodosarien. Die Abgrenzung gegen die Berriasschiefer des Schafberges (Decke) ist nicht immer mit Sicherheit durchführbar. Am Südwestfuss des Birregipfels fehlt die Flyschzwischenlage zwischen den Taveyannazbänken; die Mächtigkeit der letztern ist hier auf 6 M. reduziert, während sie in der Nähe der obern Oeschinenalp wohl 50 M. beträgt. Fallen 20° NW.

Was bildet nun von der obern Oeschinenalp an ostwärts das Hangende des Hohtürlibandes? Steigt man vom Nordhang der Oeschinenalp gegen den Schafberg (Fig. 8, S. 94), so folgen auf die Kalke des Hohtürlibandes Taveyannazbänder und Schiefer (4) in mehr als zehnmaliger Wechsellagerung. Die Taveyannazbänke haben eine Mächtigkeit von 10—150 Cm.; die Schieferlagen sind weniger dick, aber regelmässiger. Die Schiefer sind schwarz, papierdünn, aber nicht aufgeblättert, und bilden Pakete mit glatten Ablösungsflächen; nicht häufig findet man graue Sandsteine eingeschlossen. Die Taveyannaz- und Schieferlagen lassen sich verfolgen, hie und da durch Schutt unterbrochen, bis auf die Höhe des Hohtürli. Sie werden unterhalb des Schafberges überlagert von tonigen Flyschschiefern mit Globigerinen und grauen Mergelkalken und -Schiefern mit in Nestern angehäuften Orbitoiden (5). Aus der Lagerung der tertiären Schichten darf mit Sicherheit auf eine tektonische Komplikation geschlossen werden, denn es folgen sich von oben nach unten:

- Urgon bzw. Neocom (6).
 - 1. Orbitoidenkalke und -Schiefer, wenig mächtig (5).
 - 2. Flyschschiefer
 - 3. Taveyannazsandstein und Flysch, wechsellagernd } (4).
 - 4. Tertiäre Kalke des Hohtürlibandes (3).
 - 5. Flyschschiefer (3, z. T. in Profil rechts).
 - 6. Taveyannazsandstein, 1—2 M. mächtig, auf eine Länge von zirka 10 M. (4, rechts).
 - 7. Nummulitensandstein und -Schiefer (2, rechts).
 - 8. Lithothamnienkalke der obern Oeschinenalp (1).
- Bunte Tschingelkalke (Profil 2).

Der auf die Orbitoidenkalke folgende graue, grob-spätige Kalk zeigt schon makroskopisch deutlich oolithische Struktur und kleine Brachiopoden; im Dünnschliff lassen sich die für Urgon bezeichnenden Milioliden erkennen. Die Mächtigkeit ist gering; er lässt sich nach Westen nicht verfolgen, so dass Tertiär und Neocom in Kontakt treten. Nach Osten streicht das Urgonband rasch in die Höhe und bildet die weisse Fluh, die sich aus der Schutthalde oberhalb des Schaflägers scharf hervorhebt. Es bildet auch den Gipfel der Wermutfluh, ist aber hier von Neocom unterteuft, das nördlich des Grates selbst wieder Urgon als Liegendes hat.

Auf der Höhe des Hohtürliirates liegt auf dem Hohtürliband ein grauer, grobkörniger Sandstein, auf dessen z. T. dunkelgrüner Oberfläche weisse Quarzkörner kontrastieren. DOUVILLÉ (5, S. 212) hat im Schliff Nummuliten und Lithothamnien gefunden, geht aber fehl, wenn er die von STUDER gefundenen Cerithiensichten hier anstehend glaubt. Die eocänen Sandsteine lassen sich auf der Westseite nur bis zum östlichsten Teil des Schaflägers verfolgen; auf der Kientalerseite sind sie von Schutt grösstenteils bedeckt und mit Flyschschiefern vergesellschaftet. Auf den Sandstein folgen, den mittlern Teil des Grates bildend, graubraun angewitterte, unansehnliche, ruppige Schiefer, die vermutlich auch tertiär sind; unbestimmbare Schalenreste sind ziemlich häufig¹. In diesen Schiefern stecken zwei schmale, nach beiden Seiten rasch auskeilende Bänder eines veränderten Kalkes vom Aussehen des Kalkes des Hohtürlibandes (Fig. 4).

Es folgen die oben erwähnten Taveyannaz- und Schieferbänke, und dann beginnt am Absturz des Schwarzhorns das Neocom der Decke, ein dunkelgrauer, sandiger, schieferiger Kalk, auf dem Gipfel eine graue Echinodermenbreccie, die im Dünnschliff Glaukonit erkennen lässt (Fig. 4, S. 80).

Die tektonischen Verhältnisse dieser zuletzt beschriebenen Gegend scheinen einfache zu sein. Die Schichten fallen schwach gegen Norden ein. Funde von Belemniten zu beiden Seiten des Grates legen die Vermutung nahe, dass am Grat ein Stück Neocom eingefaltet ist, das aber bis jetzt nicht aufgefunden werden konnte. Die Kalke des Hohtürlibandes und die hangenden geschieferten Sandsteine greifen am Kontakt fingerförmig ineinander, so dass eine über den

¹ Sind vielleicht hier die von STUDER erwähnten Gryphiten zu suchen? Vergl. S. 65.

Sandstein geschobene Kalkplatte die oberen Teile der türförmigen Oeffnung bildet, die dem Pass den Namen gegeben hat (Fig. 6).

Am Südhang des Schwarzhorns schauen Bänke einer aus Tschingelkalken bestehenden Breccie aus dem Schutt hervor. Die letzterwähnten Tatsachen deuten auf Dislokationen. Für intensive Faltungen spricht auch das Eocän, das wir über der Urgonwand, zwischen Wermutfluh und Bundstock, antreffen und das durch Urgon vom Tertiär des Hohtürli getrennt ist. Schwarze, bituminöse Kalke, in kleinen Partien sandig, fallen unter dem Schutt auf. Ihre verwitterte



FIG. 6. — Kontakt von tertiärem Kalk des Hohtürlibandes (hell) mit eocänem Sandstein (dunkel) am Grat nördlich der Klubhütte S. A. C.

Aus DOUVILLÉ, Les Ralligstöcke et le Gerihorn, gezeichnet von C. BAUMGARTNER mit gütiger Erlaubnis von Herrn Prof. DOUVILLÉ.

Oberfläche zeigt sich erfüllt mit kleinen Schnecken, seltener mit Muscheln, alle schlecht erhalten. Ein Vergleich mit den Stücken der Lausanner-Sammlung zeigte die vollständige Uebereinstimmung mit den Diableretsschichten. Der Aufschluss ist ein schlechter; ein wenige Dezimeter mächtiges Bändchen tritt auf höchstens 4 M. zu Tage. Die Schuttbedeckung hindert ein sicheres Erkennen der Lagerungsverhältnisse; wahrscheinlich bildet Urgon das Liegende, Quarzit (Barton) das Hangende dieser dem Parisien angehörenden Cerithienschichten (Fig. 11, S. 99).

STUDER schreibt (16, S. 95): « Auf der Höhe des Dündenpasses (2705 M.), fand ich unter den meist aus schwarzen Schiefern, schiefrigen Quarzsandsteinen, oolithischen, schwarzen Kalksteinen bestehenden Trümmern der nördlichen Felsen auch Stücke voll Cerithien, die offenbar der Nummulitenbildung angehören. »

Wir müssen uns vergegenwärtigen, dass Dündenpass eine ältere Bezeichnung für Hohtürli ist; die Höhenangabe stimmt bis auf 2 M. genau (2707 M.). Bevor der Verkehr durch den Bau der Klubhütte verlegt wurde, ging er nördlich vom Hohtürliband durch.

Aus der zitierten Stelle geht ferner hervor, dass STUDER nur lose Stücke fand, wie denn auch das einzige im Museum in Bern vorhandene Stück keine Bruchfläche zeigt. Soviel kann mit Bestimmtheit gesagt werden, dass in nächster Nähe des Hohtürlipasses die Cerithienschichten nicht anstehen. Seitdem STUDER sie gemeldet, haben sie in allen Arbeiten, die die Gegend betreffen, eine wichtige Rolle gespielt, weshalb ich hier etwas eingehender darauf eingetreten bin.

Unter dem Urgon der Wermutfluh und dem darunter lagernden Neocom finden wir auf der Nordseite die bunten Tschingelkalke, stellenweise in eine Dislokationsbreccie übergehend. Darunter folgt Eocän, als schwarze Kalke mit Orbitoiden ausgebildet, mit Diableretschichten, die als Nester sich in erstern eingeschlossen finden. Es sind die gleichen Gesteine, wie oben beschrieben, nur treten die Schnecken zurück, während die Zweischaler häufiger sind.

Cythera Vilanovæ Desh. und
Cyrena Vapincana d'Orb.

konnten bestimmt werden.

Die Verhältnisse auf der Nordseite der Wermutfluh sind nicht so einfach, wie man aus der Betrachtung der Karte und Profile (1) glauben könnte. Die Schichten, besonders im Eocän, scheinen sich zu wiederholen, ebenso taucht ein ? Urgonbändchen noch tiefer auf. Die stellenweise aufs äusserste reduzierten Schichten konnten auf der Karte nicht zur Darstellung gelangen. In die Einzelheiten der tektonischen Verhältnisse habe ich nicht eindringen können, doch habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass es mehr sekundäre Falten sind, die die Komplikationen hervorrufen; ich glaube nicht, dass ihre genaue Deutung auf die Tektonik im allgemeinen von grossem Einfluss wäre.

Eine eigentümliche Ausbildung zeigen einzelne Partien der Urgonkalke: ein dunkelgrauer, makroskopisch oolithischer Kalk mit blaugrauer Oberfläche, in der sich eine Menge ungefähr 1 Mm. grosser runder und stabförmiger Einschlüsse

finden, die besonders deutlich hervortreten, wenn der Kalk durch stärkere Zersetzung streckenweise bräunlich geworden ist. ? Aptien.

Unter dem Eocän setzt der Taveyannazsandstein in grosser Mächtigkeit ein; er ist intensiv gefaltet und zieht sich bis beinahe zu den Hütten der obern Bundalp hinunter. Er unterteuft das Berrias der obern Bundalp und steht in Verbindung mit dem Taveyannaz von Oberdünden und vom Kistihubel. Sein Liegendes bilden tertiäre Kalke und Schiefer von ungewohnter Mächtigkeit, von der obern Bundalp bis zum Pochtenbach hinunter. Hier stehen, gut sichtbar auf dem Weg von der Alp Steinenberg gegen das Gamchi (9, S. 49), tonige, schwarze Schiefer an, sehr stark gefaltet; am Bundsteg erscheinen schwarze, feinsandige Kalke, deren Dünnschliff viel Kalkspat und Quarzkrystalle zeigt, aber ohne jede Andeutung von Foraminiferen. Steigen wir vom Bach aufwärts, so sehen wir dunkle Kalke und Schiefer wechsellagernd. Das tonige Gestein erinnert oft an Neocom. Auf der obern Bundalp werden die Kalke kompakter und hellgrau; einzelne Handstücke sind vom Schrattenkalk nicht zu unterscheiden. Sie weisen starke Karrenbildung auf. Der zum Teil dynamometamorph veränderte Kalk zeigt auch im Dünnschliff kein charakteristisches Merkmal und keine Fossilien.

Oberhalb des Hotel Gries, im Dündenessli, zeigten sich in einem neocomartigen Gestein, wie es am Bundsteg und höher vorkommt, Textularien und Milioliden. Die Schichten setzen sich in die Leiterwängen fort und sind von den gleichen Schichten des untern Kühgwindli durch ein schmales ? Urgonband getrennt. Dieses fragliche Urgon ist ein aschgrauer, weisslich anwitternder Kalk, der petrographisch vollständig mit Schrattenkalk übereinstimmt. Der Schliff zeigt oolithische Struktur, meist etwas verschwommen. Die Zuteilung zum Urgon geschah allein nach dem Gesteinscharakter und ist deshalb sehr unsicher.

Noch sei auf ein ganz kleines Vorkommen von stark glimmerhaltigen eocänen Kieselschiefern hingewiesen, das zwischen Unter- und Ober-Kühgwindli unter dem ? Urgonzug auftritt.

Der ganze grosse Komplex dieser tertiären Schiefer und Kalke hat trotz eifrigen Suchens kein einziges Fossil geliefert. Der petrographische Habitus wechselt oft sehr rasch; dann können die Gesteine wieder auf weite Strecken hin gleich-

förmig ausgebildet sein. Trotzdem eine grosse Menge von Dünnschliffen untersucht wurden, konnte das Alter der Schichten nicht bestimmt werden; sie könnten den Geologen zur Verzweiflung bringen.

Die Zuweisung zum Tertiär entbehrt denn auch einer einwandfreien Begründung. Ich habe die Gründe, die mich zur Annahme des tertiären Alters geführt, zum Teil schon bei der Besprechung des Hohtürlibandes erwähnt (S. 81); wir stehen hier in der Fortsetzung jener Schichten. Die oben erwähnte Mikrofauna beweist immerhin, dass die Schichten jünger sind als Malm. Die geologische Karte verzeichnet überall Malm, und MÖSCH (14, S. 9) führt zum Beweis einen *Phylloceras* von 30 Cm. Durchmesser an, den er am Weg nach der Bundalp gefunden, und eine *Terebratula bisulfarcinata* Schloth. Im Berner-Museum ist nur die *Terebratula* aufzufinden; sie ist nicht bestimmbar, weil nur zur Hälfte vorhanden und in dieser Hälfte nicht einmal gut erhalten.

Das Liegende der tertiären Schichten bildet das Felsband, das die obere Talstufe des Kientales von der unteren trennt. Unterhalb des Hotel Gries ist der Kontakt zu beobachten zwischen dem Tertiär und dem schwammig, gelblichbraun angewitterten braunen und grünlichgrauen sandigen Tschingelkalk. Tiefer werden die Kalke mehr urgonähnlich und am Ausgang der wilden Pochtenschlucht¹ erscheinen wieder die grauen, grünlichen und rötlichen, gebänderten, feinkörnigen Sandmarmore (wie zwischen unterer und oberer Oeschinenalp). Das Felsband zieht sich oberhalb der Alp Tschingel, die den Kalken den Namen gegeben hat, hin, und wo der Gwindlibach durch seinen Fall einen Trichter in die Schuttmassen am Fusse der Wand erodiert hat, steht Taveyannazsandstein unter dem Tschingelkalk an, und nördlich finden wir im Wald tonige, papierdünne Schiefer mit kleinen Glimmerschüppchen und Knoten auf den Schichtflächen: Flysch. In die Tektonik des untersten Teiles des ganzen Talhanges habe ich keine Einsicht gewinnen können. Von grössern Falten ist nichts zu sehen, und bevor diese Frage gelöst werden kann, müssen wir eine ganz genaue Kenntnis der stratigraphischen Verhältnisse bis ins einzelne zu erhalten suchen.

¹ Diese prachtvolle und interessante Gegend (es findet sich z. B. ein Riesentopf, der Hexenkessel, in dem man das Wasser noch an der Arbeit sehen kann, ein einzigartiges Phänomen), ist durch BALTZER geschildert worden (2, S. 84).

Die quellenreiche Alp Oberdüden bildet eine von drei Seiten eingeschlossene zirkusartige Talstufe. Ein ? Urgonband, das sich eine Strecke weit gegen die Bundalp verfolgen lässt, bildet den Absturz. Es schiebt sich zwischen den Taveyannazsandstein und die tertiären Kalke des Kistihubels ein. Der Taveyannazsandstein lässt sich in drei Bändern nachweisen. Mit einem Urgonband der Basis (innere Kalkalpen) findet sich Taveyannazgestein unter dem Düdenband in die Berriasschiefer der Decke eingewickelt und schneidet diskordant am Malm ab. (Prof. 1.) Die mächtigste Entwicklung zeigt der Taveyannazsandstein auf der Nordseite des Kistihubels. Er wird von Berriasschiefern überlagert, die in breiter Zunge nach Nordosten stossen. Zwischen beide Stufen hinein schiebt sich eine Jurascholle (Prof. 1). Auf den Taveyannazbänken liegen sehr wenig mächtige dunkelgraue, darüber marmorisierte Kalke, wahrscheinlich Malm. Ihr Hangendes bilden braun angewitterte, dünnbankige, schwarze Kalke, unterer Malm, auf die Birmenstorferschichten folgen. Auf diesen liegt ein wenig oolithischer, z. T. etwas späterer Kalk des Callovien mit Ammoniten (*Hecticoceras*) und Brachiopoden, und glimmerreiche graubraune Sandkalke mit kleinen Trigonien stellen sich darüber ein: unterer Dogger. Die auf ihnen lagernden Birmenstorferschichten sind so wenig mächtig, dass sie streckenweise ganz ausgequetscht sind, während die folgenden schwarzen, glänzenden, kieseligen Schiefer und Kalke des untersten Dogger das mächtigste Glied des ganzen « Jurapaketes » bilden und sich am weitesten nach Nordosten verfolgen lassen; sie berühren an einer Stelle den Grat. Das Streichen ist SW—NE, das Fallen oben horizontal, unten 35° SE.

Da die höchsten Teile dieser Gruppe der petrographisch anders ausgebildeten Decke angehören und in engem Zusammenhang mit der folgenden Gruppe behandelt werden müssen, so lasse ich hier vorerst eine Beschreibung der Verhältnisse auf der Westseite der Gruppe, beim Stegenbach, folgen.

Steigt man von Mitholz im Kandertal (westlich ausserhalb der Karte gelegen) gegen die Alp Untergiessen, so hat man bei der « Fluh » anstehend einen hellgrauen Urgonkalk, der, von tertiären Schiefern umgeben, in die Höhe steigt und eine Umbiegung ausführt. Auf der untern Giessenalp liegt grösstenteils Schutt, der von den Felswänden herrührt, welche die Alp in ihrem oberen Teil einfassen. Wo der

Stegenbach aus dem höher gelegenen Finstertal über die Fluh herunterstürzt, fällt eine prachtvolle C-Falte auf, die sich nach Süden öffnet (Fig. 12, S. 102). Im Kern ist sie geschlossen, nach aussen aufgeblättert, so dass die härtern Bänke wie Rippen aus der Flanke herausragen. Der Kern der Antiklinale wird aus grauem, braun angewittertem Kalk mit muscheligem Bruche gebildet. Der Schliff zeigt einen unreinen Kalk mit Quarzkörnern. Kieselkalke folgen nach aussen. Ich zähle diese Schichten zum Neocom; Beweise können

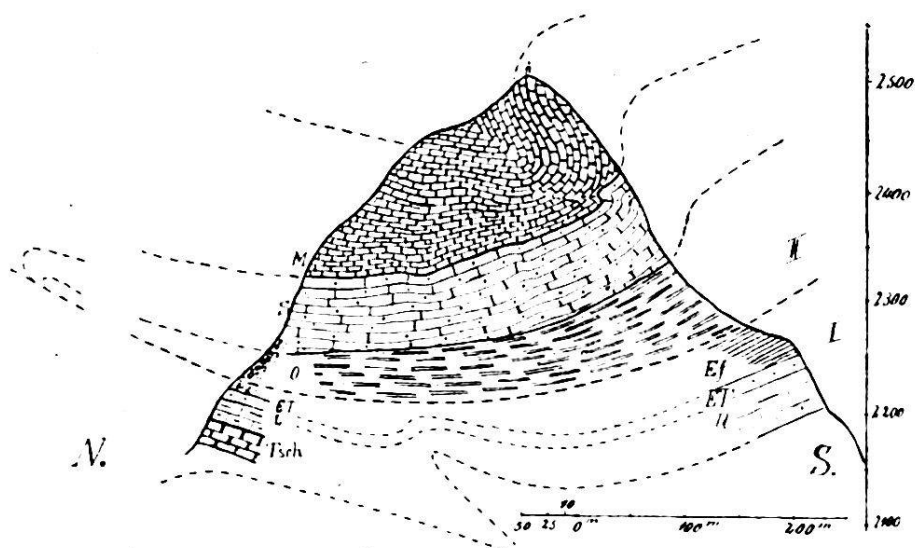


FIG. 7. — Profil der Birre.

I = Basis. U = Urgon. Tsch. = Tschingelkalk. L = Lithothamnienkalk.
 ET = Taveyannazsandstein. Ef. = Flysch.
 II = Decke. O = Opalinusschiefer. S = Sandkalk des untern Dogger.
 M = Malm.

keine erbracht werden. Die gleichen Gesteine stehen am Fusse der hohen NE—SW streichenden Fluh aus dem Schutt heraus. Grauer Kalk, sehr wenig mächtig ausgebildet, findet sich an einzelnen Stellen anstehend, häufig in Blöcken: ? Urgon. Ueber der C-Falte stellen sich die grauen, rötlichen und lauchgrünen Sandmarmore der Tschingelkalke ein, die die mächtige, oben erwähnte Fluh zur Hauptsache aufbauen. Ein Taveyannazband folgt aussen der Faltung; seine Fortsetzung gegen die Birre ist durch Schutt verdeckt; aber es besteht für mich kein Zweifel, dass es mit dem Taveyannazsandstein der Birre zusammenhängt. Schutt verdeckt ebenfalls an den meisten Stellen den Kontakt gegen die Berriasschiefer der Decke. Nordwestlich unter dem Gipfel der Birre erscheint unter dem Taveyannazsandstein

ein dunkelgrauer, schwach spätiger Kalk, der Lithothamnien, grosskammerige Globigerinen und Rotalien im Schliff erkennen lässt. Diese tertiären Schichten ruhen auf mächtig entwickelten Tschingelkalken. Urgon scheint an dieser Stelle zu fehlen.

Höher an der Birre folgen nun die Gesteine der Decke, die man mit aufrichtiger Freude betritt, wenn man aus den unsichern, gleichartig ausgebildeten und fossilileren Horizonten der Basis kommt. Schwarze, glimmerreiche Opalinusschiefer bilden das Liegende, auf der Nordseite zwar durch Schutt verdeckt. Die leicht kenntlichen, graubraunen, kieseligen Gesteine des untern Dogger enthalten schwach verkieselte Bruchstücke von Zweischalern, die nicht bestimmbar sind. Der Gipfel besteht aus einem dichten, dunklen Malmkalk. Schliffe zeigen Radiolarien (Fig. 7).

Analog liegen die Verhältnisse auf der Südseite; nur sind die Tschingelkalke durch Urgon ersetzt, und der sonst stets mit dem Taveyannazsandstein auftretende, auf der Nordseite aber fehlende Flyschschiefer ist hier vorhanden. Erst weiter östlich schiebt sich Berrias (oder Neocom) als schwarzer toniger Schiefer zwischen die Doggerschichten und den Flysch ein. Die Berrias- (Neocom-) schiefer können leicht mit dem Flysch verwechselt werden, aber von Zeit zu Zeit findet man darin Belemniten. Diese Schiefer bilden, mit Ausnahme des Gebietes nordwestlich der Birre und des Zälershorns, überall die untersten Schichten der Decke. Auf ihnen hat die Ueberschiebung stattgefunden. Ueber den S. 83 besprochenen Schichten der Basis ziehen sie sich nach Westen und bilden, beidseitig von schroffen Felsen begrenzt, den Oeschinenschafberg. Unter dem Bundstock steigen sie ostwärts in die Höhe, setzen, durch Schutt z. T. verdeckt, über den Grat und erreichen ihre grösste Mächtigkeit auf der obern Bundalp. In einer auf der Karte bei Kurve 2100 gezeichneten Abrissnische finden sich die beweisenden Fossilien:

Cidaris alpina Cott. (Stachel).

Aptychus cfr. *Diday* Cott.

Belemnites spec.

Wir verfolgen sie weiter über den Talkessel von Oberdünden, sehen sie hinansteigen zum Schwarzgrätli 2469¹,

¹ Schwarzgrätli ist nach der Karte der Gipfel 2573 M.; aber auch der scharfe Grat 2469 M., die Wasserscheide zwischen Kien und Kander, wird so bezeichnet; ich füge der Bezeichnung immer die Höhenquote bei.

auf der Westseite das Finstertal gewinnen und östlich und südlich des Zahlershorns beim Lägigrat sich wieder gegen den westlichen Schafberg ziehen, von welcher Stelle wir ausgegangen sind. Auf den Berriasschiefern schwimmt nun die grosse, zum weitaus grössten Teil aus Juraablagerungen bestehende Scholle. Durch den Einschnitt des Finstertales bis auf Berrias lässt sich diese Scholle leicht in eine östliche und eine westliche zerlegen. Die westliche — Birre und Zahlershorn — ist einfacher gebaut: normal gelagerter Dogger und Malm liegen auf Berrias. Der dem Berrias im Osten auflagernde Malm fehlt. Streichen N 40° E, Fallen im allgemeinen nach NW mit 35—75°. An der Birre zeigen die Schichten Muldenstellung. Verfolgt man das Profil der Birre (Fig. 7) nach Osten, so sieht man, wie die Schichten steiler werden, bis sie am Schwarzgrätli (nach 2½ Km.) überkippt sind, wie ferner der Mittelschenkel (Berrias) sich einschiebt und wie endlich neue Doggerhorizonte auftreten.

Südlich des Zahlershorns erhalten wir über dem Berrias folgendes Profil: Glimmerhaltige, knorrige, oft kieselige Schiefer des untersten Dogger (Opalinusschichten) in grosser Mächtigkeit, in ihren untersten Teilen mit in Schnüren gelagerter, grobspätiger Echinodermenbreccie, deren intensiv rostrote Farbe sich von den schwarzen Schiefern scharf abhebt. Es folgen die Spatkalke des Bathonien, darüber die Oolithe des obern Dogger und der Malm des Gipfels, der hier als hellgrauer, dichter Kalk ausgebildet ist.

Der östliche Teil der Scholle unterscheidet sich von dem westlichen durch die grössere Ausdehnung, durch Vorhandensein des Malm über dem Berrias-Neocom und durch den viel komplizierteren Bau.

Auf dem Berrias des Schwarzgrätli 2469 M. erhebt sich im Süden in jähem, senkrechten Felswänden der hell angewitterte Malm, stellenweise ganz von Kalkspatadern durchzogen, bis fast zur Höhe des Grates, der vom Dündenhorn gegen Norden streicht (Fig. 9, S. 96), und fällt westwärts 600 M. tief in den trümmerreichen, öden Felsenkessel des Finstertales. Die Berriasschiefer fallen 62° nach Süden unter den Malm ein. 200 M. nördlich von diesem Kontakt sehen wir die gleichen Berriasschichten dagegen von mächtigen Doggerschiefern überlagert; der Malm fehlt vollständig. Verfolgt man die Streichrichtung der Schiefer des Grates,

so führt diese auf die S. 89 beschriebene Jurascholle des Kistihubels.

Der Malm erreicht seine Mächtigkeit nur durch Zusammenfallen, ohne dass sich eine Hauptfaltung erkennen lässt. Er liegt in umgekehrter Lagerung zwischen Dogger und Berrias, und doch finden wir, nahe am Kontakt mit dem Berrias, bräunlich angewitterte, dünnplattigere Partien, die dem untern Malm angehören.

Als eine von weitem sichtbare Felsenmauer — Dündenband — verläuft der Malm in sanftem Bogen über der obern Dündenalp durch ostwärts, biegt scharf um und zieht, an Mächtigkeit stets abnehmend, nach dem Ostfuss des Bundstockes. Von Norden her gelingt der Aufstieg über das Dündenband nur an einer einzigen Stelle. Hier sehen wir die Schichten horizontal unter die Gesteine des untern Dogger einschliessen, der von Lias überlagert ist. Die horizontale Lagerung gab Veranlassung zu tiefer Karrenbildung.

Wenden wir uns dem Südhang der Scholle zu, so zeigen sich uns auf dem gewöhnlichen Aufstieg zum Dündenhorn von der obern Oeschinenalp resp. vom Schafberg aus folgende Verhältnisse (Fig. 8, z. T.):

Ueber dem Schutt und den Berrias-Neocomschiefen (7) des Schafberges beginnt ein Steilabsturz, in dessen Basis die dünnbankigen, schwarzen, braun angewitterten Kalke des untern Malm anstehen, überlagert von den dickbankigern mit grauer Oberfläche (8) (II. Malmband). Sie werden überlagert von unterm Dogger (Opalinusschichten), knorrigen, etwas tonigen, stellenweise kieseligen, schwarzen Schiefen, glimmerhaltig und eisenschüssig. Sie zeigen eine mächtige Entwicklung (II. Doggerband, auf dem Profil nicht dargestellt). Auf diesem Aufstiege folgen 20 M. mächtige Malmkalke (III. Malmband). Damit haben wir die Schutthalde erreicht, die nach Osten eine grosse Ausdehnung gewinnt. Gehen wir aber nach Westen, so spitzt sie sich aus, und auf dem mächtiger gewordenen Malm liegt eine dünne Doggerschicht (III. Doggerband), auf die in nochmaligem Wechsel ein mächtiger Malmklotz (IV. Malmband), Dogger (IV. Doggerband) und endlich der Malm des Gipfels folgt (V. Malmband).

Um die Lagerungsverhältnisse kennen zu lernen, sind wir gezwungen, einen schwierigeren, westlichen Aufstieg zu wählen. Er beginnt dort, wo die grosse Schutthalde des Schafberges westlich durch einen bewachsenen Grat, eine « Egg »,

scharf abgegrenzt wird. Hier tritt uns schon eine weitere Komplikation entgegen (Fig. 8 unten), indem ein sehr schmales Band des Malm (I. Malmband) von ? Berrias (7), Birmenstorferschichten (9), Callovien (10) und Sandkalken des untern Dogger (11) überlagert wird, die aber eine so geringe Mächtigkeit besitzen, dass sie auf der Karte nicht dargestellt werden konnten. Sie fallen nach Norden ein und stellen eine kleine Einfaltung dar; nur wenig östlich

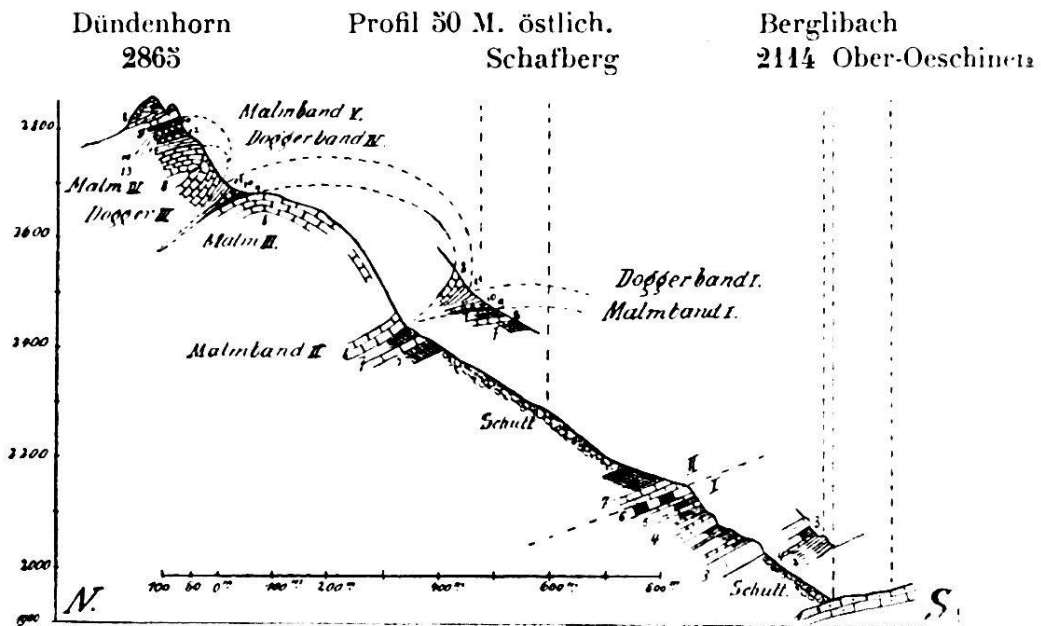


FIG. 8. — Profil Ober-Oeschinen-Dündenhorn.

I = Basis. 1 = Lithothamnienkalk. 2 = Nummulitenkalk.
 3 = Tertiärer Kalk und Schiefer. (Hohtürliband.) 4 = Taveyannazsandstein
 und Flyscheschiefer. 5 = Orbitoidenschichten. 6 = Urgon.
 II = Decke. Erklärung im Text.

keilen sie aus. Der hangende Malm fällt unten nach Norden, höher nach Süden ein, so dass die Schichtflächen den Absturz bilden, dann legt er sich horizontal. Das Doggerband II bricht plötzlich ab und setzt erst weiter westlich wieder ein, so dass der Malm (II. u. III. Band vereinigt) wie durch ein « Fenster » sichtbar wird.

Das III. Doggerband fasse ich als eine Einfaltung zwischen dem III. und IV. Malmband auf. Es ist eine Antiklinale. Parkinsoni- oder Callovienoolith (10) werden von unterm Dogger (11) überlagert. Sie ziehen sich westlich in die Höhe, lassen sich aber nur auf kurze Zeit verfolgen, da die Wand — eben infolge Auskeilens dieser z. T. schieferigen Schichten — ungangbar wird; den Grat erreichen sie

nicht. Malmband IV ist an der Aufstiegstelle 100 M. mächtig, wird aber nach Osten sehr rasch zu einem schmalen Band reduziert, das sich über der Schutthalde ungefähr 150 M. weit verfolgen lässt und unter das IV. Doggerband einschiesst. Die Ueberlagerung durch das letztere ist z. T. diskordant. Hier haben wir das mächtigste Doggervorkommen des ganzen Gebietes, indem der ganze Grat bis zum Bundstock aus vorherrschend unterm Dogger besteht. Diese Mächtigkeit verdankt der Dogger einer ganz intensiven Faltung.

Setzen wir den Aufstieg gegen den Dündenhorn Gipfel fort, so erscheinen über dem Malm:

1. Braun angewitterte, sandige Kalke, stellenweise förmliche Quarzite 40 M. Unterer Dogger (11).
2. Spatkalk 3 M. (12).
3. Braune und schwarze Schiefer (13).
4. Rauhe, graue Kalke mit Kieselknollen (14).
5. Parkinsonoolith mit *Perisphinctes arbustigerus* d'Orb. *Parkinsonia* cfr. *Parkinsoni* Sow. (etc. ; vergl. S. 63)
6. Callovienoolith 2 M., mit *Hecticoceras hecticus per-*
latus Qu. *Perisphincten* und *Terebrateln* (S. 62).

} 6 M.

} (10)

Petrographisch sind die zwei letztgenannten Schichten kaum zu trennen.

Malmband V (50 M.) zeigt in der Basis die grau bis bläulich angewitterten, grauen, dichten Kalke der Birmenstorferschichten (9), ganz erfüllt von unbestimmbaren Ammoniten (*Perisphincten*). Darauf liegen die dünnbankigen Kalke des untern Malm, und dann folgen die zirka 40 M. mächtigen Schichten des mittlern und obern Malm, die den Gipfel des Dündenhorns aufbauen. Da im Berner Museum Liaspetrefakten mit der Bezeichnung « Dündenhorn Gipfel » sich finden (Mösch 14; S. 38), bin ich gezwungen, diese Kalke etwas näher zu beschreiben. Es ist ein feiner, mattschwarzer Kalk mit muscheligen Bruch und hellgrauer Oberfläche. Durch Zersetzung von Pyrit entstandene Flecken zeigen einen hellen Hof. Ein schlechter *Perisphinctes* und eine *Terebratel* waren die ganze Ausbeute. Der Dünnschliff zeigt einen reinen, dichten Kalk mit gut erhaltenen Radiolarien. Petrographisch ergibt sich eine vollständige Uebereinstimmung mit sichern Malmschichten; auch die Lagerung auf Birmenstorferschichten spricht dafür. Ich bin überzeugt, dass bezüglich der Liasfossilien ein Irrtum vorliegt oder eine Verwechslung stattgefunden hat.

Man steigt auf der Ostseite über die horizontal gelagerten Schichten zum Gipfel, indem die bis 1 M. mächtigen Bänke eine Treppe bilden, ist aber ganz erstaunt, auf der Westseite zu sehen, dass diese Bänke in eine Anzahl Falten gelegt sind (Fig. 9).

Wir sehen die Schichten des untern Dogger, das Callovien und die Birmenstorferschichten unter dem Gipfel des Dündenhorns durchsetzen und, auf dem Malm des Finstertales liegend, den nach Norden verlaufenden Grat krönen¹. Das Callovien ist hier als rosenroter oder schwarzer, etwas spä-

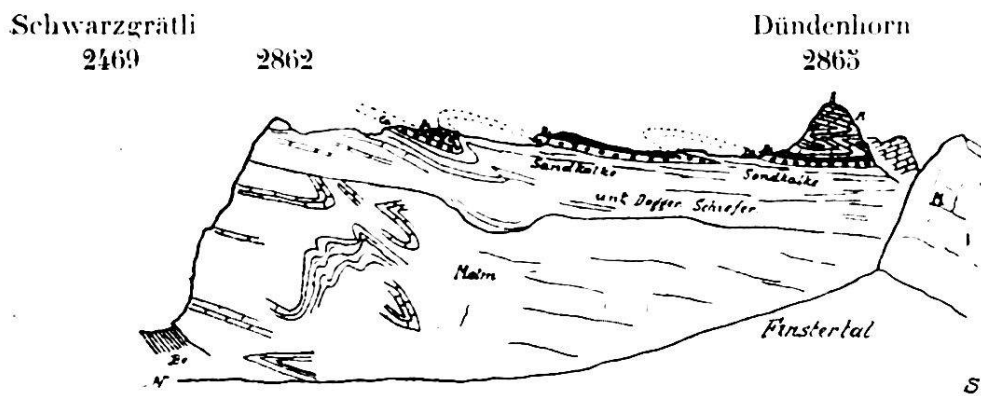


FIG. 9. — Schichtenverlauf am Dündenhorn und seinem Nordgrat, vom Lägigrat aus gesehen. Faltungen im Malm auf der Ostseite beobachtet.

M = Malm. Bi = Birmenstorferschichten. Ca = Callovienoolith.
Be = Berrias.

tiger Kalk ausgebildet; in beiden stecken Oolithe und Fossilien (*Perisphinctes evolutus* Neum.; *Posidonomya ornati* Qu. spec.). Die Schichten sind gefaltet (Fig. 9).

Untersuchen wir, welche Veränderungen das Profil Oberöschinen-Dündenhorn nach Westen erleidet. Vom Lägigrat her tritt ein Berriasband unter die mächtigen Malmschichten, und einen Fetzen von höchst wahrscheinlich ebenfalls unterer Kreide treffen wir auf dem Malm südwestlich des Dündenhorns: ein dünner, schwarzer Mergelschiefer; der Schliff zeigt viele Textularien.

Unter dem Zahlershorn treten, in Berriasschiefer eingeschlossen, kompakte Kalke mit heller Oberfläche auf. Das dunkle Gestein ist von Kalkspatadern ganz durchzogen; der Schliff zeigt einen zertrümmerten Kalk. Nur mit Zweifel

¹ Die Höhenangabe 2862 muss auf einem Fehler in der Aufnahme beruhen; der Punkt ist sicher mehr als 3 M. niedriger als der Hauptgipfel.

habe ich diese Schichten dem Malm zugezählt; Fossilien fehlen ganz. Stellenweise erinnert das Gestein an tertiären Kalk, während an andern Orten eine Aehnlichkeit mit Malm vorhanden ist. Die Untersuchung der ganzen westlichen Seite ist infolge der Trümmermassen sehr schwierig. Trotzdem es der wohl meist begangene Teil des Gebietes ist, habe ich mich noch nicht durchwegs zur nötigen Klarheit durcharbeiten können.

Nach Osten wird der Schichtwechsel ein noch reicherer. Drei Punkte unterscheiden ein vom Schafläger zum Bundstock gezogenes Profil vom Dündenhornprofil: 1. Das Auftreten von unterm Dogger in Berrias eingeschlossen; 2. Das Vorkommen von Berrias-Neocom in höhern Lagen; 3. Das Erscheinen des Lias als Abschluss des Profils.

Auf den tertiären Kalken des Hohtürlibandes, den Taveyannaz-Flysch-Schichten und einem schmalen Urgonzug der Basis stehen an:

1. Berriasschiefer¹ resp. Neocom des Schafberges. Schiefer und Kalk wechselnd.

2. Unterer Dogger. Kieselige, tonige Schiefer (unten) und Sandkalke (oben). Lagerung horizontal bis schwach Nord.

3. Dichte, schwarze Schiefer und Kalke; hie und da Belemniten. Berrias-Neocom.

4. Dünnbankige Kalke des untern Malm. Zum Teil krystallinischer Kalk; der Schliff zeigt grosse Aehnlichkeit mit Malm.

5. Unterer Dogger.

6. Malm. Schichten 4—6 nur 6 M. mächtig.

7. Unterer Dogger. Schiefer.

8. Malm.

9. Sandkalke und Schiefer des untern Dogger, wenig mächtig, keilen nach Westen aus.

10. Malm, oben durch Birmenstorferschichten abgeschlossen.

11. Schwarze Kieselkalke. Wahrscheinlich aus diesen Schichten *Hoplites longinodus* NEUMAYR und UHLIG. Neocom.

12. Graue bis schwarze Schiefer mit seidenglänzenden Häuten auf den Schichtflächen. Neocom (? Berrias).

13. Malm. 2 M.

¹ Die Nummern stimmen mit den Nummern der Schichten in Fig. 40 überein.

14. Unterer Dogger. Schwarze, glänzende Schiefer, in denen die « längsgestreiften bambusartigen Stengel des *Equisetum veronense* » vorkommen. Mösch bezeichnet sie als Opalinusschiefer.

15. Lias des Bundstocks in verkehrter Lagerung.

Der Lias des Bundstocks ist fossilreich; alle drei Stufen sind vertreten; aber die herabgestürzten Massen lieferten die meisten Fossilien, während sie im Anstehenden seltener waren und auch meist schwer aus dem harten Gestein herausgebracht werden konnten.

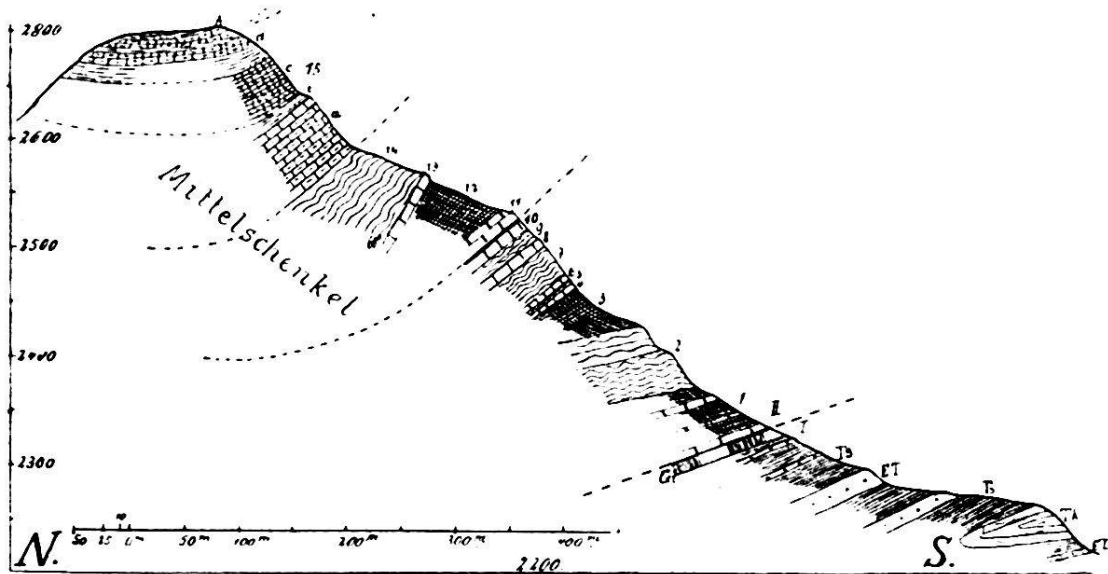


FIG. 10. — Schichtenfolge vom Schafläger zum Bundstock (2758 M.).

I = Basis. ET = Taveyannazsandstein.

Ts = Tertiärer Schiefer. Tk = Tertiärer Kalk. Cu = Urgon.

II = Decke. Erklärung im Text.

a) Ueber den Opalinusschiefern (14) folgen graue, harte, gutgeschichtete, sandige Kalke des obern Lias mit:

Harpoceras costula Rein.

Harpoceras Thouarsensis d'Orb.

b) Wenig mächtige, tiefschwarze Schiefer; enthalten massenhaft zerbrochene Belemniten.

c) Hellgraue Kalke, ähnlich den unter *a* beschriebenen. Das Gestein der lose gesammelten Fossilien des mittlern, z. T. auch des untern Lias stimmt damit überein. Mittlerer Lias.

d) Der Gipfel des Bundstocks wird durch untern Lias gebildet. Faule, tonige Schiefer und harte, dunkle Kalke wechsellagern. *Gryphæa arcuata* Lmk. erfüllt ganze

Bänke; auch kommen Pentacriniten und Arieten vor. (S. 122.)

Auf der Nordseite des Bundstocks treffen wir die gleichen Schichten an. Diejenigen, die den unter *c* entsprechen, führen hier viele grosse Belemniten (? *Belemnites paxillosus* Schloth., *B. elongatus* Mill.) und Ammoniten. Letztere gleichen Formen aus Davœikalken, sind aber nicht genauer zu bestimmen. Das allgemeine Streichen ist SW—NE.

Wie Figur 11 zeigt, ist der Lias des Bundstocks noch gefaltet. Das oben beschriebene Profil geht westlich der Faltung durch.

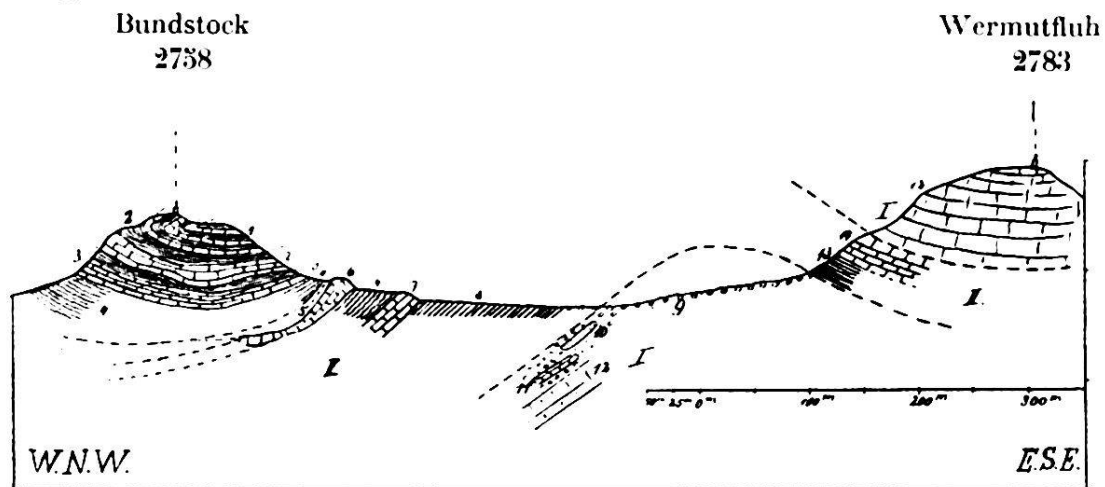


FIG. 11. — Profil Bundstock-Wermutfluh.

- I = Basis. II = Decke. 1 = Unterer Lias. 2 = Mittl. Lias. 3 = Oberer Lias.
 4 = Unterer Dogger (Opalinusschichten). 5 = Spatkalk (Bath).
 6 = Malm. 7 = Birmenstorferschichten. 8 = Berriasschiefer. 9 = Schutt.
 10 = Eoc. Quarzsandstein. 11 = Diableretsschichten (Parisien). 12 = Urgon
 13 = Neocom-(? Berrias)Schiefer. 14 = Neocomkalk.

Im Osten des Bundstocks (Fig. 11) tritt uns die Erscheinung entgegen, die wir im Westen an der Birre beobachtet haben: die vorher mächtige Decke wird durch Verschwinden des grössten Teils der Schichten sehr reduziert. Es treten starke Druck- und Stauungserscheinungen auf. Auf die Schichten der Basis (S. 85) folgen Berriasschiefer, dann gefleckte, dünnbankige Kalke und Schiefer von geringer Mächtigkeit; so müssen stark gequetschte Birmenstorferschichten aussehen; ein Dünnschliff bestätigt die Annahme. Auf ihnen liegen Opalinusschiefer, dann folgt ein stark zerdrückter Malm, überlagert von Spatkalk des mittlern Dogger und von Schiefern des untern Dogger, worauf der Lias des Bundstocks sich

einstellt. Sowohl auf der Süd- wie auch auf der Ostseite setzt der Malm, zuerst in Blöcke aufgelöst, bald aber als zusammenhängendes Band weiter. Die Malmmauer ist intensiv gefaltet.

Nordöstlich des Bundstockes, wo das Dündenband aus West scharf nach Süden umbiegt, liegt auf dem Malmkalk ganz isoliert ein dolomithaltiger Dogger, wie wir ihn sonst nur am Südhang der Blümlisalp, also in der Basis, finden.

3. Die Aermighorn-Bachfluh-Gruppe.

Als Fortsetzung der vorhergehenden Gruppe haben wir zur Südgrenze die Linie Stegenbach, Schwarzgrätli 2469 M., Gwindlibach. Im Norden schliesst das Farnital sie ab; der Westen wird begrenzt durch den Westrand der Karte, und im Nordosten stösst sie an das Gornerenwasser (Kiental). Orographisch zeigt die Gruppe eine einheitliche Erscheinung: drei SW—NE streichende Hauptketten: 1. Schwarzgrätli 2573 M. — Schersax; 2. Aermighorn 2746 M. — Salzhorn 2712 M.; 3. Bachfluh. — Nach den Sedimenten könnten wir sie bezeichnen als 1. Jura-zug; 2. Neocom-Urgonzug; 3. Urgon-Eocänzug.

Die Gruppe liegt zum weitaus grössten Teil im Gebiet der mittlern Kalkalpen (Decke).

Auf den anormalen Kontakt am Schwarzgrätli 2469 M. habe ich bei der Besprechung der Dündenhorn-Bundstock-Gruppe hingewiesen (S. 92 und Fig. 12 S. 102). Erklettert man den Gipfel des Schwarzgrätlis, so sehen wir über den Berriasschiefern den schwarzen, glimmerhaltigen, stellenweise kieseligen Schiefer des untern Dogger auflagern. Darin liegt in Nestern eine stahlharte Echinodermenbreccie, rostrot angewittert, mit vielen kleinen Zweischalern (nach Mösch, der sie an andern Stellen fand, *Astarte minima*, *Nucula* spec.). Es fanden sich auch zwei kleine, gut erhaltene Ammoniten, *Ludwigia Haugi* Douv. Bis zum Gipfel folgen braune, sandige Kalke, oft Quarzite. Die Schichten stehen am Grat saiger, am Gipfel überkippt. (80° S.) Streichen N 40 E. Auf den Dogger folgt der schwarze, dichte Malmkalk, der einige *Perisphincten* geliefert hat.

Die Dogger- und Malmschichten gehen nach Westen und Osten in die Tiefe, stets unterlagert von Berrias. Auf der Gurren (Kiental) fanden sich in letztern Schichten einige kleine Belemniten. Hier steht es mit Tschingelkalken

und tertiärem Kalk der Basis in Kontakt. Der Abfluss des Stieregwindlitälchens stürzt sich über die Doggerfluh hinunter, und gerade nordwärts setzt ein Malmband ein, das den Dogger unterlagert. Der Weg gegen das Stieregwindli führt über diesem Malmband durch. Aus der Weide schauen am Weg hie und da sandige Kalke des untern Dogger hervor, und höher folgt der Callovienoolith. Beim Uebergang über den Bach (des Stieregwindlis) stossen wir auf Malm, der in steilgestellten Schichten vom Schersax herunterstreicht und den Dogger überlagert. Er lässt sich verfolgen bis zum trümmerreichen Bett des (nicht eingezeichneten) Wildbaches, der vom Aermighorn herunterkommt. Umbiegung ist an dieser Stelle keine zu beobachten. Nach Norden setzt der Malm nicht fort. In seiner Basis treffen wir stellenweise auf Birmenstorferschichten. Kurz zusammengefasst: der Dogger liegt hier zwischen zwei Malmbändern. Verfolgen wir vom Schwarzgrätli aus den Jurazug nach SW, so sehen wir ihn mit rasch abnehmender Mächtigkeit über der C-Falte des Stegenbaches durch nach Norden streichen. Die Untersuchung ist durch Schutt erschwert, die Schichten sind sehr wenig mächtig und stets nur auf eine kurze Strecke aufgeschlossen. Unter dem untern Dogger treffen wir ein nur wenige Centimeter mächtiges Bändchen Oolith, [Callovien oder Parkinsonischichten, mit Belemnitenbruchstücken und Terebrateln an, an andern Stellen zeigen sich die Birmenstorferschichten und die braun angewitterten untern Malmkalke. Neocomschiefer bilden das Liegende des Malm. (Fig. 12 u. Prof. 2.) Hier, sowie auch nördlich des Stieregwindlis haben wir die ersten Spuren eines Mittelschenkels mit verkehrter Lagerung, der uns in mächtiger Entwicklung in der Dündenhorngruppe bekannt geworden ist.

Auf den Malm des Schwarzgrätlis (2578 M.) folgt mächtig entwickeltes Neocom, beginnend mit dunkelgrauen, tonigen Schiefern, die wahrscheinlich — Fossilien fanden sich keine — dem Berrias zuzuzählen sind. Es stehen bis Punkt 2524 ruppige, sandige, graue, braun angewitterte Kalke, in höhern Lagen mit Kieselknauern, an; schlechte Belemniten waren die einzige Ausbeute. Spatkalke folgen. Streichen wie am Schwarzgrätli N 40 E. Die Schichten stehen auf dem Grat saiger; lokale Faltungen sind häufig; Schichtenverdoppelung kommt auf dem Grat vor. Das Neocom wird sehr rasch bedeutend reduziert und verschwindet unter Schutt und Vegetation.

Anders auf der Ostseite! Die dunklen Schichten des Neocoms bilden unter dem Salzhorn-Aermighorn die linke Seite des Stieregwindlitalchens, biegen bei der Hütte dieser Alp nach Norden um und setzen auf diese Weise die breite Basis des Aermighorns auf der Ostseite zusammen. Das Streichen wurde zu N 55 E, das Fallen als 50° N bestimmt. Vom NE-Fuss des Aermighorns an besteht der linke Talhang des Kientales bis in eine Höhe von ungefähr 1700 M. bis zur Bachfluh wahrscheinlich aus Neocom. Selten findet

Sattelhorn	Aermighorn	Schwarzgrätli
Auf dem Knubel	Salzhorn	
2428	2746 2524	2578 2469

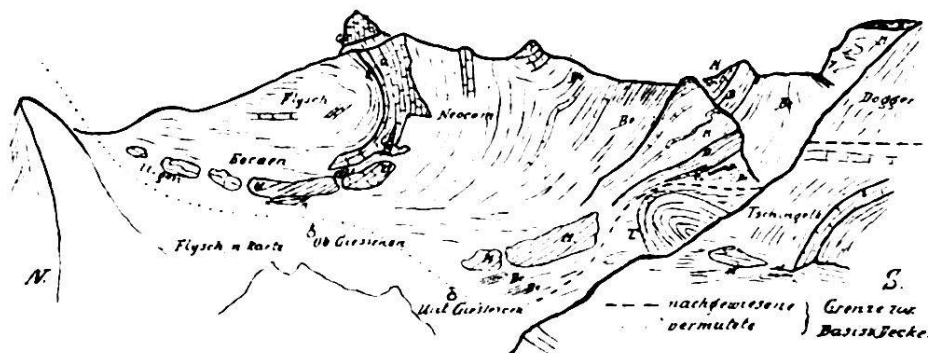


FIG. 12. — Schichtenverlauf
in der Aermighorngruppe, vom Westhang des Kandertales gesehen.
(Nach Detailsaufnahmen ergänzt.)

T = Taveyannazsandstein. E = Eocän. G = Gault. U = Urgon.
N = Neocom. Be = Berrias. M = Malm. Bi = Birmenstorfer Schichten.
Ca = Callovien. D = Unterer Dogger.

man einen guten Aufschluss, der unzweifelhaft Anstehendes zeigt, weil der ganze Hang, wie schon die gewellte, hügelige Configuration des Bodens zeigt, eine grosse, bewachsene Schuttmasse darstellt.

Im Zellergraben ist nachstehendes Profil aufgeschlossen:

1. Schutt, an der Kien ;
2. In beträchtlicher Mächtigkeit schwarze Schiefer, unterbrochen durch harte, dunkelgraue, tonige Kalkschichten mit muscheligen Bruch ;
3. Etwas oberhalb des « B » von Zellerbach erscheinen dunkle Spatkalke, überlagert
4. von grauen Kalken, die oben in Schiefer übergehen.

Auf der Südostseite der Bachfluh erscheinen die steilgestellten Schichten des Neocoms mit Streichen N 30 E. Der kieselige Kalk mit brauner Verwitterungsrinde verschwindet

zeitweise unter Schutt und taucht im Gumpelsmad wieder auf.

Weniger mächtig als das Neocom, aber orographisch viel mehr hervortretend, ist das Urgon. Am Aermighorn stehen seine Schichten saiger, auf dem Gipfel sogar überkippt; das Streichen ist SW—NE (Fig. 12). Der graue, hell angewitterte Kalk enthält auf dem Gipfel massenhaft *Requienia ammonia* Goldf., daneben fanden sich noch *Radiolites spec.* und Terebrateln. Im oberen Teil der Schichten eingeschlossen findet sich eine wenig mächtige Orbitulinenschicht. Es ist ein toniger Kalk, grau und dunkelgrau oder braun angewittert. Stellenweise ist *Orbitulina lenticularis* Lmk. gehäuft; verbreiteter findet man sie in Schliffen. Ein *Pterocera* (? *pelagi* Brong) und eine *Nerinea* stammen aus diesen Schichten. Der Verlauf der Urgonschichten ist analog dem des Neocom. Beim Urgon zeigt sich nun mit aller wünschbaren Deutlichkeit, dass die Mächtigkeit auf der Westseite rascher und um einen grössern Betrag abnimmt, als auf der Ostseite. Auf erstgenannter Seite bildet es ein orographisch scharf hervortretendes Felsband, das durch Erosionsfurchen in einzelne Felsköpfe aufgelöst ist, die der Gegend die Bezeichnung «in den Grinden» eingetragen haben. An einer einzigen Stelle konnte hier die Unterlagerung durch Neocom und Malm konstatiert werden (Fig. 12). Der Faltenverlauf auf der Westseite zeigt eine Komplikation. In der Streichrichtung findet ein plötzliches Abbiegen statt. Ueber der Alp Obergiessenen bringen sekundäre Falten manchmal schwer erklärliche Profile zu stande. In dem Graben südwestlich des Salzhorns stehen in der Sohle der Furche 20—30 Cm. mächtige glaukonitische Sandsteine an (Fig. 13). Sie enthalten *Inoceramus concentricus* Park. (Sow.) und *Inoceramus sulcatus* Park. Ueber diesen Concentricusschichten liegen glaukonitische Sandsteine ohne Fossilien, ebenfalls Gault, die überlagert werden von hellgrauem Seewenkalk, dessen Hangendes ein grauer, grober Sandstein mit grossen, gewundenen Nummuliten ist. Im Liegenden der Concentricusschichten stossen wir auf einen tonigen, feinsandigen Kalk, grünlichbraun angewittert: eocäner Glaukonitsandstein, auf graue Quarzsandsteine und Globigerinenschiefer des Flysch. Diese lagern auf Urgon.

Im Zeller (Ostseite des Aermighorns) nimmt das untere Urgon ein teilweise anderes Aussehen an. Es wird dunkler, und es stellt sich ein sehr grobspätiger, fast brecciöser, grauer Kalk ein, der deutlich Durchschnitte durch Seeigel-

stacheln zeigt und kleine Zweischaler und Rynchonellen enthält. Die hier und am Gumpelsmad horizontalen Schichten werden an der Bachfluh steil nach NW fallend.

Die Gaultschichten sind am Aermighorn nicht überall anstehend anzutreffen. Etwas östlich vom gewohnten Aufstieg auf das Aermighorn liegen auf (d. h. durch die saigere Schichtstellung bedingt, neben) den Urgonfelsen graue, gelblichbraun angewitterte Quarzsandsteine, die der Lagerung nach

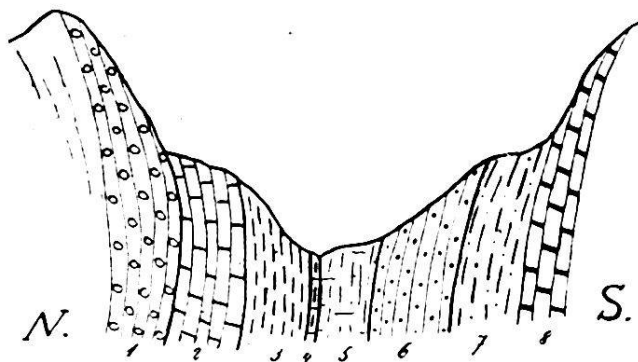


FIG. 13. — Profil südwestlich des Salzhorns.

- 1 = Nummulitenkalk (Parisien).
 2 = Seewenkalk. 3 = Gaultsandstein.
 4 = Concentricusschichten.
 5 = Eocäner Glaukonitsandstein.
 6 = Quarzsandstein. 7 = Flysch. 8 = Urgon.

Gault sein müssen, da sie von Glaukonit und Phosphoritknollen führenden Sandsteinen, in denen sich unter andern schlecht erhaltenen Fossilien auch Ammonitenbruchstücke finden, überlagert werden.

Die Mulde des Aermighorns ist aufgefüllt durch tertiäre Ablagerungen. Auf das Urgonband von Obergiesenen folgen dunkelbraune, stark sandige

Kalke mit kleinen Glimmerschüppchen. Die Oberfläche ist dunkelbraun, schwammig und zeigt massenhaft Orbitoiden. Stellenweise geht dieses Bartongestein in Sandstein über, der hie und da geschiefert ist. Nur im südlichen Teil, wo die Schichten des Urgons steiler gestellt sind, wo auch Gault- und Seewenschichten sich finden, erscheint ein grobkörniger, rot angewitterter Sandstein mit sehr grossen *Nummuliten*. Ich zähle ihn dem Parisien zu. Darüber lagern rot angewitterte Grünsande in einer Mächtigkeit von 3—4 M. mit Dentalien; ihre Stellung ist zweifelhaft. Ich rechne sie zum Barton, das auf sie folgt.

Aus Barton bestehen auch die Abstürze auf der Nordostseite des Knubels, wo wir nebeneinander kieselreiche, dunkelbraune, brüchige Schieferkalke mit *Rotularia spirulæ* Lmk. und nicht näher zu bestimmenden Spondylusresten, blaugraue Kalke mit Orbitoiden und Nummuliten und Quarzsandsteine antreffen. Darüber lagert der Flysch, beginnend mit hellgrauen, sehr feinen Kalken, die sich nur im Dünnschliff

von Seewenkalken unterscheiden lassen. In seiner Arbeit (9; S. 58) bezeichnet GERBER das Gestein als seewenähnliche Leimernschichten. Auch bei diesem Vorkommen zeigen sich im Schliff eine Menge grosser Globigerinenkammern. Dieser Flysch wird überlagert von tonigen, schwarzen Schiefern mit Niesenbreccie, die sehr verschiedene Korngrösse aufweist. Dolomitbrocken und Granitstücke finden sich bis zu Wallnussgrösse. Graue Sandsteine und grünliche Quarzite liegen in den gleichen Schiefern eingeschlossen¹.

Wir können hier also zweierlei Flyschablagerungen unterscheiden. Sind wir nun in der Basis oder in der Decke? Die Entscheidung ist schwierig, weil wir uns, wie im tektonischen Teil ersichtlich werden wird, wahrscheinlich im Grenzgebiet befinden (S. 146). Nach DOUVILLÉ gehören die Schichten des Leimernflysches zum System H. (wurzelnd) (5, S. 203), während der Wildflysch dem überschobenen System B. G. angehört (5, S. 205/206). Wie eingangs erwähnt wurde, stimmen aber die von DOUVILLÉ aufgestellten Tatsachen mit meinen Beobachtungen z. T. nicht überein. Darum kann die sorgfältige Untersuchung der Tertiärablagerungen, die DOUVILLÉ gibt, die Frage: Basis oder Decke? hier nicht entscheiden. Ich muss sie offen lassen, immerhin mit dem Zusatz, dass der Flysch des Knubels wahrscheinlich der Decke angehört; sicher steht diese Tatsache für die Bartonbildungen auf seiner Ostseite.

Die Eocänmulde wird von mehreren Brüchen durchsetzt, die bewirken, dass Eocän und Urgon aneinanderstossen. Zwei liessen sich mit Sicherheit nachweisen; den Betrag des Absinkens konnte ich nicht ermitteln. Jedenfalls handelt es sich um kleine Beträge, da auf der Westseite jede Andeutung eines Bruches zu fehlen scheint.

Vom Dorf Kiental aus macht die Bachfluh, trotz ihrer nicht bedeutenden Höhe, den Eindruck eines wilden Berges. Das verdankt sie den steil gestellten Urgonschichten, die mit 60—70° Nordfallen rasch die Höhe gewinnen. Im Osten von dem schon erwähnten Neocom unterlagert, legt sich im Westen ein Eocänmantel darüber. Auf dem Weg gegen das Dörfchen Kiental sieht man deutlich die hellen Urgonfelsen an einzelnen Stellen unter dem dunklen Eocän, das den Grat

¹ Wie sich nachträglich durch die Untersuchung eines Schliffes herausgestellt hat, kommt auf dem Knubel auch Seewenkalk vor. Da ich nicht in der Lage gewesen bin, nochmals an Ort und Stelle die Verhältnisse genauer zu untersuchen, kann ich über die Lagerung keine nähern Angaben machen. Wahrscheinlich ist diese Komplikation auf eine Verwerfung zurückzuführen.

nicht überall erreicht, sichtbar werden. Tektonisch haben wir hier die Umbiegung der Aermighornfalte vor uns.

Steigt man vom Gumpelsmad gegen den Grat der Bachfluh, so überschreitet man vorerst Schutthalden, die das Neocom überdecken, dann stellt sich Urgon ein, und scharf hebt sich davon ein dunkel verwittertes Band von 3 M. Mächtigkeit ab. Es ist ein dunkelgrauer Sandstein, in den obern Teilen geradezu erfüllt von grossen Nummuliten, die sich sehr leicht aus dem Gestein Herausschlagen lassen.

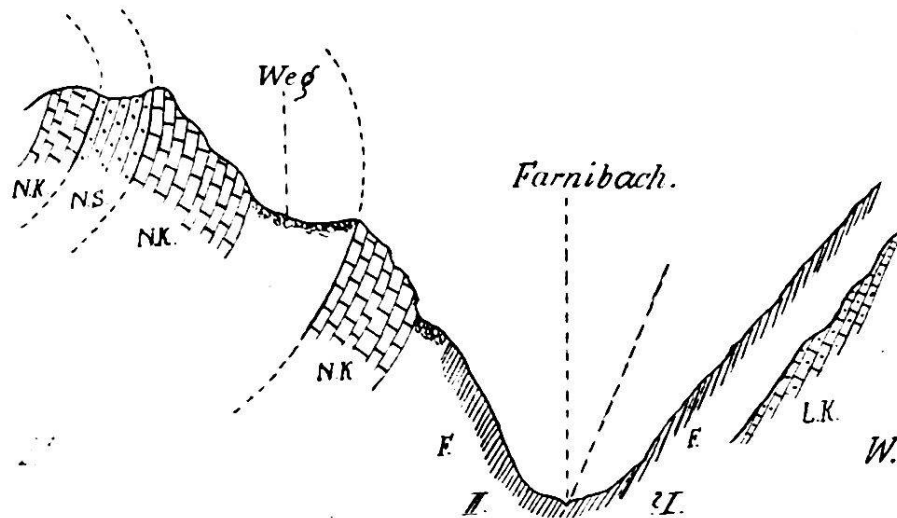


FIG. 14. — Profilskizze durch den oberen Teil des Farnitals.

II = Decke. I = Basis. F = Flysch.

LK = Grauer Lithothamnienkalk mit Orbitoiden und Nummuliten.

NK = Nummulitenkalk. NS = Nummulitensandstein.

Diese Parisienschichten werden von einem hellgrauen Sandstein, der gelblichbraun anwittert, überlagert. Seine Mächtigkeit bis zum Grat beträgt 30 M. Südlicher, bei Punkt 2197, treten in den Nummulitenschichten dunkle Schiefer auf, in die hinein sich ein Urgonzug fortsetzt. Der Kontakt ist überhaupt hier ein unregelmässiger und eine Erklärung schwierig, weil nur die Schichtenköpfe anstehen.

Auf der Nordwestseite der Bachfluh tritt im Farnital ein dünner Flyschzug auf. Es sind tonige, geschieferte Kalke und schwarze Mergelschiefer mit kleinen Glimmerschüppchen; der Dünnschliff zeigt Globigerinen. Nördlich verschwindet der Flysch unter den Schuttmassen des Bachschoggens. Das Liegende bildet ein dunkelgrauer Orbitoidenkalk und ein heller Quarzsandstein. Die Schichten fallen steil NW

(60—70°), werden aber im oberen Teil des Farnitales saiger und an einzelnen Stellen sogar überkippt (Fig. 14). Mit ebenfalls E-Fallen schießen die tertiären Schichten des Gerihorns (Flysch und Lithothamnienkalk mit kleinen Nummuliten und Orbitoiden) unter die beschriebenen Bildungen ein. Wahrscheinlich gehört das Gerihorn der Basis an (S. 146).

4. Der Osthang des Gerihorns.

Dieser Teil umfasst das Gebiet, das eingeschlossen wird von der Kien, dem Farnibach und dem Westrand der Karte. Der Gipfel des Gerihorns liegt westlich ausserhalb des Gebietes.

Das Studium beschränkte sich in diesem Teil hauptsächlich auf die Aufnahme der geologischen Karte. Tektonisch gehört der Abschnitt zu dem Gebirgszug, der bei Mitholz beginnt und in NS Richtung als schroffes Felsband das Kandertal begleitet.

Geht man beim Dorf Kiental über die Kien und folgt ihrem Lauf, so sieht man einen weissen Felsen aus den Weiden herausragen, der aus Leimernflysch besteht, den wir noch zu verschiedenen Malen antreffen, aber stets nur in kleinen, schlechten Aufschlüssen. In der Nähe steht an der Kien Rauchwacke an. Hellere und dunkle, tonige Flyschschiefer finden sich nun bis zu der Brücke bei Burggraben. Hier setzt der Taveyannazsandstein ein, mit Schiefern wechsellagernd. Diese enthalten in der nördlichen Ecke des Gebietes minime kohlige Ueberzüge; in einzelnen Fällen lassen sich Blätterabdrücke deutlich beobachten. Der Taveyannazsandstein zeigt hier eine mächtige Entwicklung. Er bildet die Flühe bei der Raflaweid (21).

Am Ostrand des Hornwaldes, bei der Hütte westlich Rüedrigsgrat, treffen wir einen dunkelgrauen kieseligen Kalk über dem mit Vegetation oder Schutt bedeckten Flysch an, der dem Neocom sehr ähnelt. Das Kalkband lässt sich verfolgen bis zum Farnibach. Dort bestärkt uns der Fund eines *Belemnites spec.* in der Annahme, dass wir es mit Kreideschichten und nicht etwa mit dem verzweifelt ähnlich aussehenden sandigen Kalke gewisser Flyschvorkommnisse zu tun haben. Hellgrauer Kalk, stellenweise makroskopisch oolithisch, bildet das Hangende; es ist Urgon. In höhern Lagen wird es grauschwarz und etwas spätig. Im Handstück

würde man diese Kalke niemals dem Urgon zuzählen; doch ist der Schliff so vollständig mit Schliffen von unzweifelhaftem Urgon übereinstimmend, dass man keinen Augenblick im Zweifel bleibt. In krystallinischer Grundmasse sieht man scharf abgegrenzte Oolithe, die meistens im Kern eine *Miliolide* besitzen. Die Oolithe sind von radial gestellten Kalkspatkrystallen umrandet.

Die hangenden Schichten sind Flyschschiefer mit Niesenbreccie¹ im Norden und graue und grüne Quarzsandsteine des Eocän im Süden bei den Bachalpen.

Der Abstieg vom Gerihorn durchgeht folgende Schichten:

1. Graue, braun angewitterte, etwas spätige Kalke des Urgon auf dem Gipfel; wenig mächtig.

2. Quarzsandstein mit brauner und rötlicher Oberfläche.

3. Orbitoiden- und Lithothamnienkalk. Er ist aus der Entfernung, z. B. vom Kandertal aus, nicht von Urgon zu unterscheiden, weil hellgrau angewittert.

4. Dunkelbraune eocäne Schiefer.

5. Nummuliten-Orbitoidenkalk.

6. Kalke mit prachtvollen Lithothamnien.

7. In grosser Mächtigkeit dickbankige, gutgeschichtete Quarzsandsteine ohne Nummuliten.

8. Urgon.

9. Neocom.

10. Flysch.

Der anormale Kontakt zwischen Neocom und Taveyannaz-Flysch-Schichten ist von GERBER auch für die Standfluh nachgewiesen worden (9, S. 27).

Von jeher hat das Vorkommen von **Klippengesteinen** im Farnital die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen. MÖSCH (15, S. 282) gibt eine genaue Beschreibung. Die von ihm gesammelten Liasfossilien sind im Berner Museum, mit Ausnahme der *Gryphæa arcuata*. MÖSCH bestimmte:

Amaltheus spinatus

Arietites obtusus

Arietites ceras

Arietites Bonnardi

Belemnites spec.

Gryphæa arcuata.

Der Erhaltungszustand der Fossilien ist ein solcher, dass gegenüber den Bestimmungen eine gewisse Reserve geboten erscheint; doch sind es zweifellos Arieten.

¹ Westlich ausserhalb der Karte.

Ich habe den Lias nicht auffinden können. Da aber in dem Tobel, das ganz in Flyschschiefer und Schutt eingeschnitten ist, jedes Jahr beträchtliche Rutschungen vorkommen, ist es wahrscheinlich, dass der anstehende Lias zugeschüttet wurde.

Schon etwas oberhalb der Einmündung des Farnibaches in die Kien fallen die grossen Blöcke von Rauchwacke und Dolomit, die mit Granitblöcken im Bachbett liegen, auf. Dem Bach entlang verdeckt Schutt meist das Anstehende: dunkle, selten hellgraue Flyschschiefer und sandige Flyschkalke, $30-40^{\circ}$ S fallend, im Streichen wechselnd.

In einer Höhe von 1000—1100 M. sind folgende Profile beobachtet worden:

I. Profil (Fig. 15, die Ziffern stimmen überein):

8. Schwarzer, etwas kieseliger Kalk. N 30 E 40° SE.
7. Dickbankiger Dolomit.
6. Schwarze, faule Mergelschiefer, fühlen sich fettig an, enthalten ockergelbe Einschlüsse. 0,5 M.
5. Dickbankiger Dolomit, mit gelblicher Kruste, stellenweise Rauchwacke, 2 M.
4. Schutt. 1,20 M.
3. Braune, stark tonige Schiefer mit Glimmer, 1,70 M.
2. Unreiner, stark zersetzter Dolomit, 0,30 M.
1. Schwarze Schiefer mit Hornsteinbänken, 1 M.

II. Profil, etwas weiter aufwärts am Farnibach:

12. Grüne Tonschiefer, lebhaft grüne, gebänderte, tonige, sehr feinkörnige Sandsteine; kalkfrei.

11. Dolomit.
10. Dolomit in Rauchwacke übergehend.
9. Dunkelroter Tonschiefer
8. Grüner, feinkörniger Sandstein
7. Graugrüner, zersetzter, schiefriger Dolomit
6. Rote Schiefer
5. Rauchwacke.
4. Schwarze Mergelschiefer mit härtern Bänken.
3. Dickbankige Rauchwacke.
2. Schwarzer, kieseliger, braun angewitterter Kalk (= Schicht 8 Profil I).

1. Papierdünne, schwarze Schiefer mit kleinen Glimmerschüppchen. Flysch? .

In Mergel eingeschlossen, schaute auf der Westseite ein kleines Stück Gips hervor, rings von Flyschschutt umgeben.

Wenig
mächtig,
gehen in
einander
über.

In meinem Tagebuch finde ich folgende Bemerkung: « Die ganze Serie der Triasgesteine scheint so wenig mächtig und so in Flysch eingepackt, dass man an einen Einschluss nach Art der exotischen Blöcke denkt. »

Rauchwacke steht auch am Ufer der Kien an, und ein weiterer Aufschluss in Klippengesteinen findet sich im Graben, der vom Hornwald herunterkommt. Das Liegende bilden dunkelgrüne, gefleckte Taveyannazsandsteine. Die Lagerung ist nicht deutlich ersichtlich. Es finden sich folgende Gesteine:

1. Ein feinkörniger, hellgrüner Sandstein, wie ihn Schicht 12 und 8 des II. Profils aus dem Farnitobel zeigt.

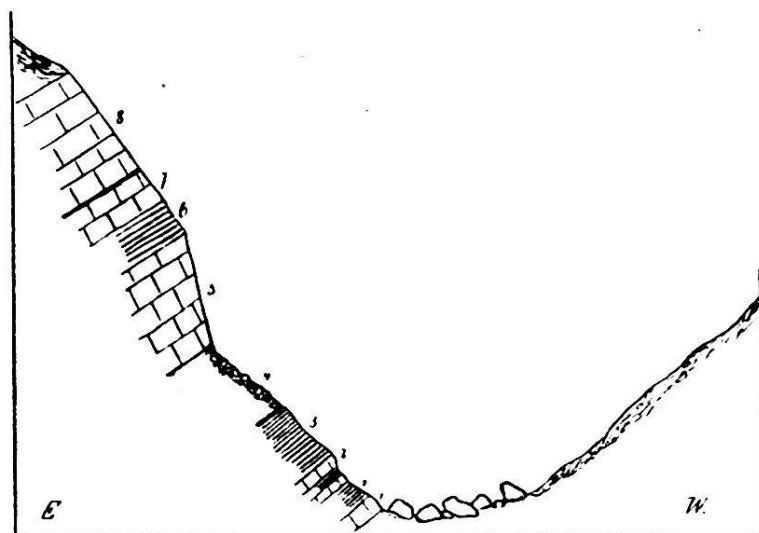


FIG. 15. — Profil im Farnitobel.
(Erklärung im Text.)

Der Schliff enthält Quarz, Feldspat und Glimmer. Von Taveyannaz ist er leicht zu unterscheiden durch die Feinheit des Korns und die hellere Farbe, leichter allerdings im Anstehenden als im Handstück. Er liegt auf Dolomit.

2. Ockergelb verwitterter, hellgrauer Dolomit, oft durchsetzt von blassroten Mergeln. Der Eisen- und Magnesiumgehalt ist beträchtlich.

3. Gerölle von Granit und Niesenbreccie.

4. Ziegelroter, toniger, feinkörniger Sandstein, der eine auffallende Aehnlichkeit mit Buntsandstein besitzt. Er wechselt mit

5. Grünlichen Sandsteinen, an Schilfsandstein erinnernd, von dem unter 1 erwähnten durch die mehr ins Grauliche spielende Farbe und die Bänderung unterschieden.

Glimmerreicher Flysch mit Glaukonit und Globigerinen

im Dünnschliff lagert über diesen Triasschichten, und höher hinauf stellt sich der Taveyannazsandstein wieder ein.

Ich habe das Alter dieser Schichten stets als triasisch angenommen. Die schwarzen Schiefer (Schicht 6 des I. Profils aus dem Farnitobel) sehen den Raiblerschichten der Zwischenmythen zum Verwechseln ähnlich. Pflanzliche Ueberreste habe ich allerdings nicht gefunden. Auch die bunten und tonigen Schiefer und Sandsteine waren im Handstück von Raiblerschichten aus dem Unterengadin, mit denen ich sie vergleichen konnte, nicht zu unterscheiden.

ZWEITER THEIL

Stratigraphie.

A. Sedimente der mittlern Kalkalpen (Decke).

Vom untersten Lias bis ins Oligocän sind alle Schichtenglieder vertreten, wenn auch nicht in zusammenhängenden Profilen einzelner Lokalitäten.

I. Tertiär.

1. Flysch.

Schwarzer oder dunkelgrauer, toniger, glimmerhaltiger Schiefer findet sich auf dem Knubel, nördlich des Aermighorns¹. Er wechsellagert mit Sandsteinbänken und einem graugrünlichen, glasigen Quarzsandstein mit Glimmerschüppchen. In den Schiefern findet sich Niesenbreccie. Die Dolomitbrocken und Graniteinschlüsse sind von wechselnder Grösse, im allgemeinen klein. Die Breccie wurde auch im Farnital angetroffen. Der Flyschzug auf dem Osthang des Farnitales weist dunkelgraue Mergelschiefer und schwarze Mergelkalke auf. Hellgrau verwittern die Flyschschiefer auf dem Eocän von « in den Grinden », oberhalb der obern Giessenenalp. An organischen Resten zeigen die Schiffe vielfach grosskammerige Globigerinen.

¹ Vergl. S. 105.