

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 13 (1914-1915)
Heft: 3

Artikel: Geologische Untersuchung der beiden Seiten des Kandertals im Berner Oberland
Autor: Adrian, Hans
Kapitel: B: Stratigraphie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-157443>

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: 25.01.2026

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

B. STRATIGRAPHIE

1. Die Diableretsdecke (Gellihorndecke).

Für das Gellihorn wurde eine Stratigraphie von BUXTORF und TRUNINGER aufgestellt. Für die Birre finden sich die Gesteine dieser Decke bei TRÖSCH (73) zum Teil ausführlich beschrieben, aber mit der alten Deutung :

Alte Deutung	Neue Deutung	Nach der von Truninger (118) für die Doldenhorndecke angenommenen Deutung
Flysch	Flysch	
Taveyannazsandstein	Taveyannazsandstein	
Nummuliten-Lithothamnienkalk	Nummuliten-Lithothamnienkalk	
Tschingelkalk = obere Kreide?	Tschingelkalk = Hauterivien	
Glaukonitische Echinod.-breccie = Albien?	Glaukon. Ech.-br. = Gernsmätlischicht = oberes Valangien	Glaukon. Ech.-br. = Valangien
Urgon	Valangienkalk s. l.	Berriaskalk (Öhrlikalk)
« Tertiäre Kalke und Schiefer »	Valangienmergel s. l.	Berriasmergel

Bevor wir die Formationen der Reihe nach durchgehen, mögen einige stratigraphische Profile von der Birre folgen.

Zu Fig. 1 :

Eozän	a)	Glatter, hell verwitternder, dünn-schiefriger Flysch	zirka 10 m
	b)	Bänkchen von Seewer-ähnlichem, dichtem Kalk	10 cm
	c)	Sandige Schiefer, Bruch schwarz	20 cm
	d)	wie a	10 cm
	e)	Lithothamnienkalk, oben sandig, dann heller, dann wieder dunkel und dicht; Lithothamnien nur im Schliff sichtbar	zirka 10 m
	f)	Breccie des Tertiär-Kreide-Kontaktes	zirka 50 cm

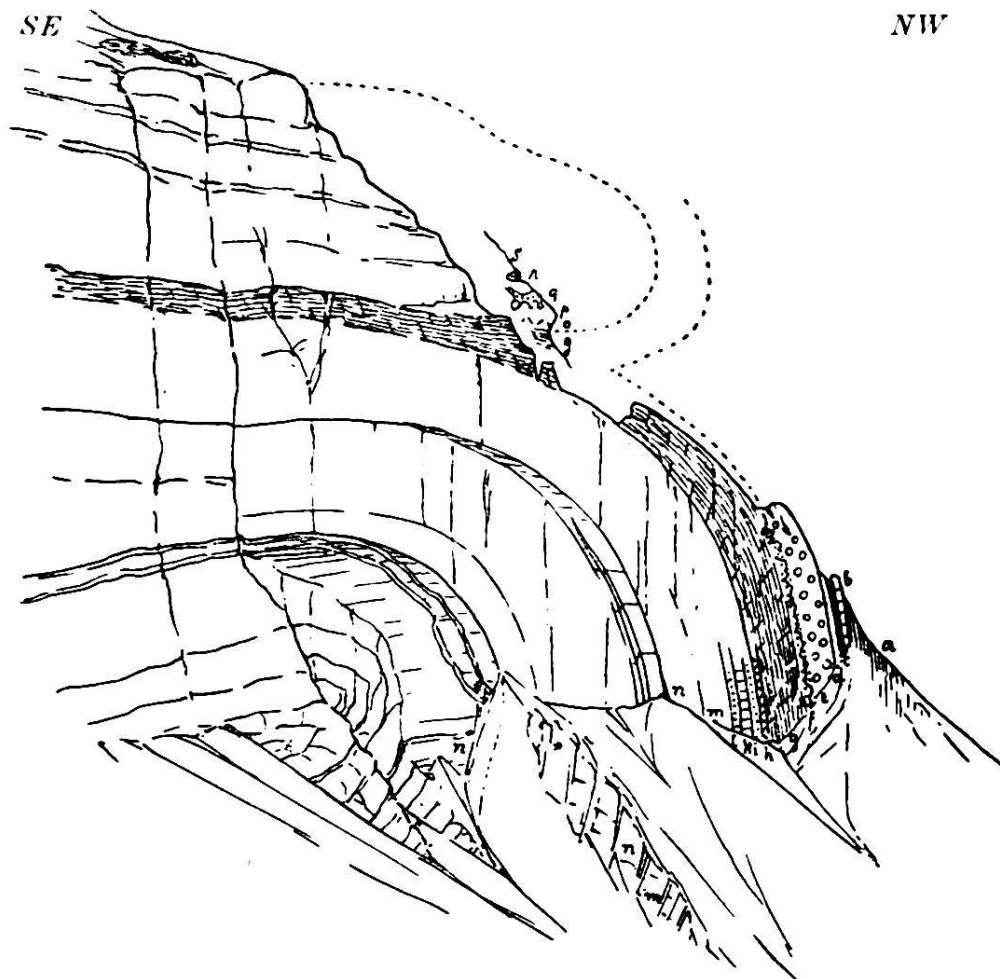


FIG. 1. Umbiegung in der Breitwangfluh südlich von Unter-Giesenen.

Hauterivien	g) Kieselkalk (Sandmarmor, Tschingelkalk)	zirka 10 m
	h) Bunte Echinodermenbreccie (Pygurusschicht)	zirka 5 m
Valangien	i) Gelb anwitternder, feinsandiger Kalk, partienweise rot anwitternd, glaukonitisch	zirka 5 m
	Uebergang.	
	k) Dichter Kalk, oben sandig, mit braunem Bruch	zirka 5 m
	l) Grüner Sandstein, verwittert Taveyannaz-ähnlich	1 m
Berrias	m) Grauer, dichter Kalk, von e makroskopisch nicht zu unterscheiden, Oehrlikalk. Uebergang	40 + X m
	n) in dunklen, dichten, malm-ähnlichen Kalk, aber etwas weniger dicht als Malm. Oben kompakt, unten bankig. Uebergang in Oehrli-mergel.	

Rechts oben :

- Hauterivien** *g)* Kieselkalk.
o) Bunte Echinodermenbreccie = *h*.
p) Heller Kalk, ähnlich Schrattenkalk, aber dichter.
- Valangien** *q)* Darin eingelagert: Taschen eines feinen, schmutzig-grünen Sandsteins, der in die Fugen des Kalks hineingreift. Der Sandstein zeigt Uebergänge von Taveyannaz-ähnlichem Gestein (= *l*) bis zu reinem Quarzsandstein. Selten eisenschüssig. Nicht über 1 m mächtig.
r) In demselben hellen, dichten Kalk sind auch Taschen mit dunklen, glimmerführenden grau-grünen Tonschiefern ausgefüllt. 5–10 cm mächtig.
- Berrias ?** *s)* Der helle Kalk wird spätiger und enthält Schalenstücke. Von Schrattenkalk nicht zu unterscheiden.
 * Schalen- und Korallenfundstellen (vgl. Fig. 6 unten)

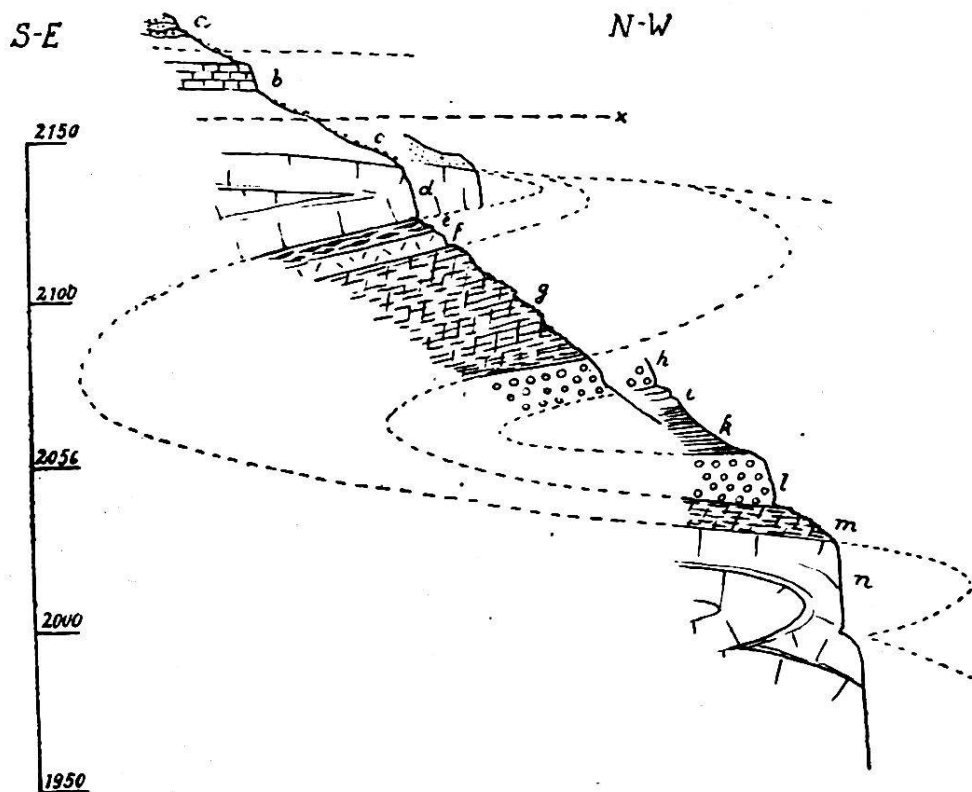


FIG. 2. Profil nördlich des Birregipfels über der Breitwangfluh.

Zu Fig. 2 :

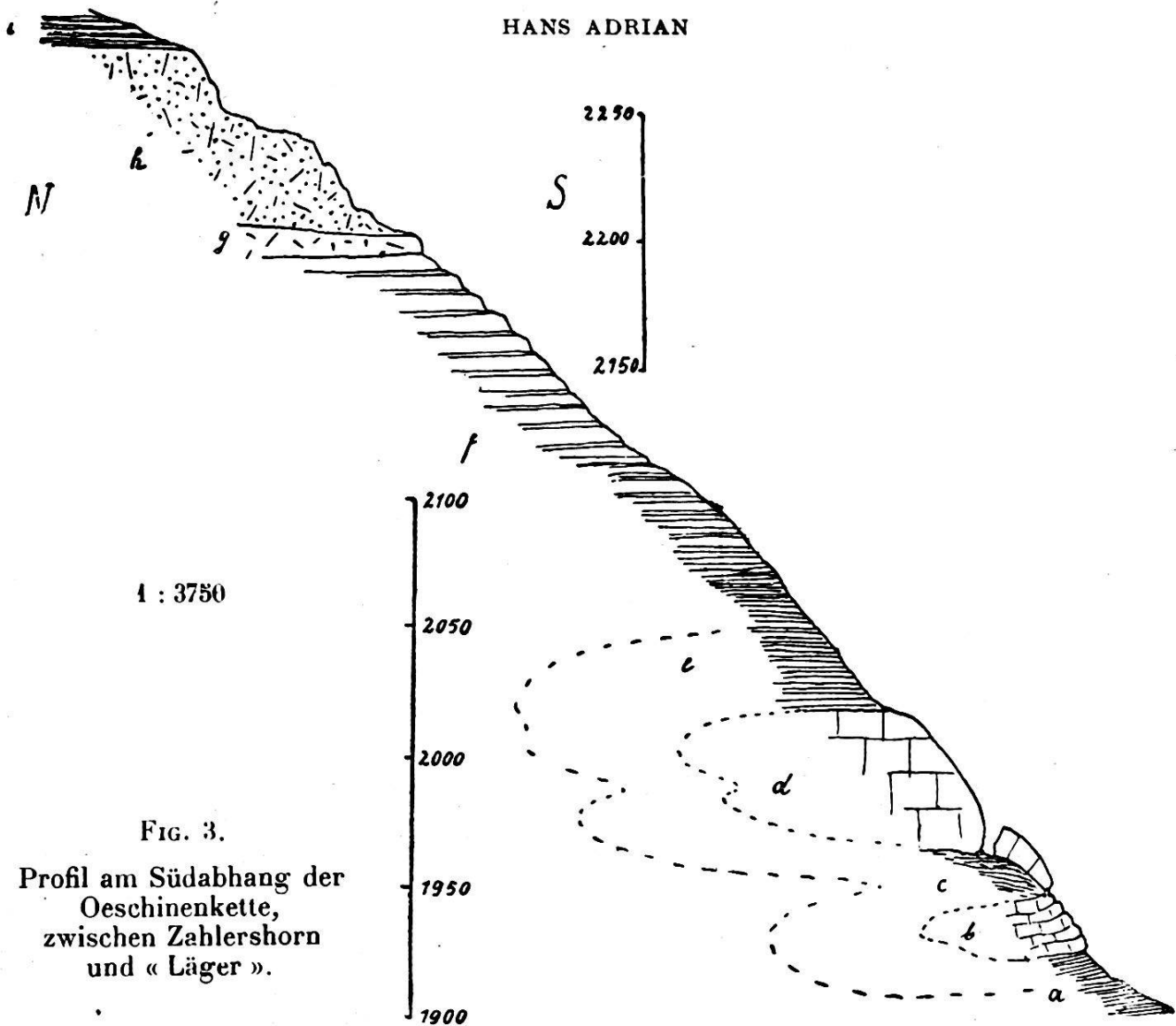
- Wildhorn-
decke** { *a)* Quarzite des untern Dogger.
b) Malmähnlicher Kalk = malmähnliches Band im Berrias?
 Verdeckt: Berriasschiefer.

Anormaler Kontakt. Diableretsdecke:

Oligozän	c)	Verdeckt; weiter südlich Taveyannaz.
	d)	Oehrlikalk, oben im Bruch dunkel, unten hell. Berrias.
Kreide	e)	Gelb anwitternder, metamorpher Kalk mit kieselreichen Bändern: Valangien.
	f)	Marmorisierter Kalk, Bruch fein, gelblich oder grünlich, wie <i>i</i> von Fig. 1: Valangien.
	g)	Gelb und sandig anwitternde Schiefer, Bruch grünlich; nach unten werden die Schiefer papierdünn: Hauterivien in schiefriger Ausbildung. Darunter: 3 m glatt verwitternder Kalk, Bruch grünlich und spätig, wie Tschingelkalk: Hauterivien.
	h)	Lithothamnienkalk mit kleinen Nummuliten.
Eozän	i)	Gelb anwitternde Schiefer und Kalke mit schwarzem Bruch u. spärlichen Sandkörnern.
	k)	Glänzende, dünne Schiefer, hell anwitternd, ebenflächig spaltend: Flysch.
	l)	Dunkler Lithothamnienkalk mit undeutlichen Lithothamnien.
Kreide	m)	Rauhrissig und gelb verwitternder Sandmarmor: Hauterivien.
	n)	Dunkler, grau anwitternder Kalk: Oehrlikalk.

Zu Fig. 3:

Oligozän	i)	Flysch	zirka 10 m
	h)	Taveyannazsandstein	zirka 70 m
	g)	Kalk mit Schalenquerschnitten, kompakt, schrattig: Oehrlikalk	5 m
Berrias	f)	Gebankter Kalk mit malmartigem Bruch und aschgrauer Verwitterungskruste. 1 m mächtige Bänke unterbrochen von Schieferlagen	zirka 150 m
	e)	Allmähliches Zurücktreten der Kalkbänke und Vorwiegen der schiefrigen Partien; zu unterst dünne, schwarze Schiefer. Berriasmergel	zirka 50 m
Malm	d)	Kompakter, dichter, grauer Malmkalk	zirka 50 m
	c)	Gequetschte Berriasmergel, wie <i>e</i> .	
	b)	Malm, wie <i>d</i> , aber bankig.	
	a)	Berriasmergel.	



1 : 3750

FIG. 3.

Profil am Süabhäng der
Oeschinenkette,
zwischen Zählershorn
und « Läger ».

Zu Fig. 4!:

Diableretsdecke :

- | | | |
|--------------------|---|---|
| Oligozän | { | a) Taveyannazsandstein mit Flyschschiefern wechsellagernd. |
| | | b) Lithothamnienkalk, links bis auf 1 m reduziert. |
| Eozän | { | c) Spätiger, schrattenbildender Kalk, im Bruch dunkel : Lithothamnienkalk ? |
| | | d) Rauhrissig verwitternder Sandmarmor : Hauterivien. |
| Hauterivien | { | e) Schiefrig ausgebildetes Hauterivien, wie <i>g</i> von Fig. 2, bei <i>e'</i> feinste gefaltete und griffelig abgesonderte Schiefer. |
| | | f) Bunte Echinodermenbreccie, wie <i>h</i> von Fig. 1 : Valangien. |
| Valangien | { | g) Schrattiger Kalk, Bruch hellgrünlich, spätig (= <i>i</i> von Fig. 1 ?). |
| | | |

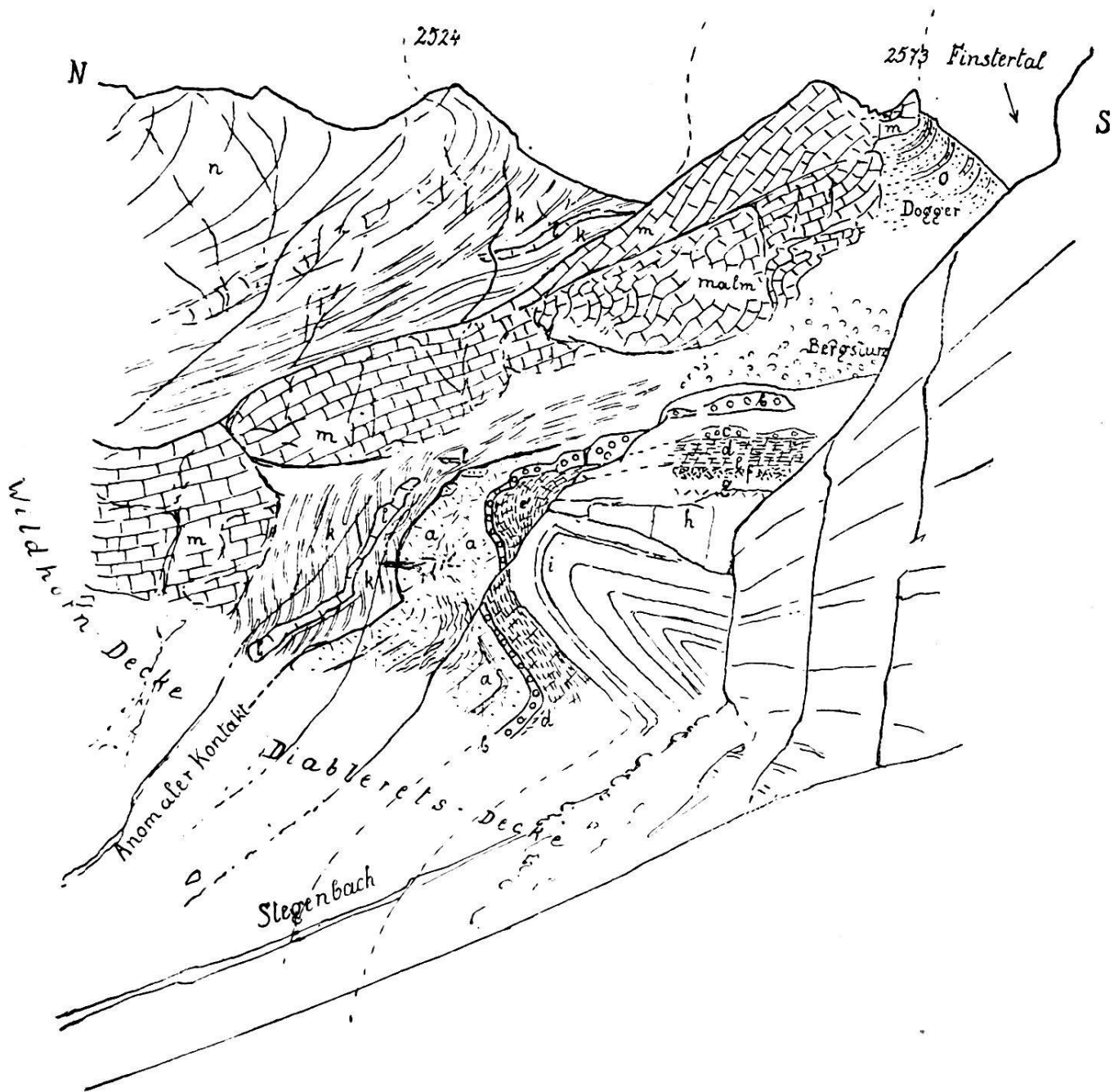


FIG. 4. Ueberlagerung der Diableretsdecke durch die Wildhorndecke beim « Katzenkräbel ». Unter-Giesenen.

Berrias

- h) Weiss anwitternder, kompakter, schrattiger Kalk. Bruch hell und dicht (= *m* von Fig. 1): Ohrlikalk.
Diskordanz (tektonisch ?)
- i) Bankiger, grau anwitternder Kalk mit Mergellagen. Bruch schwarz und dicht. Korallen: Berrias.

Wildhorndecke:

- k) Berriasschiefer.
- l) Malmähnliches Band im Berrias.
- m) Malm.
- n) Hauterivien und Valangien.
- o) Quarzite und Eisensandstein des untern Dogger.

Oestlich des Kandertals beteiligen sich demnach am Aufbau der Diableretsdecke folgende Formationen:

Tertiär	{	Oligozän.	— Transgression.
		Eozän.	
Kreide	{	Hauterivien.	
		Valangien.	
		Berriasien.	
Jura		Malm.	

Tertiär.**Taveyannazsandstein und Dachschiefer.**

Oligozän. (Lattorfien nach BOUSSAC).

Auftreten. — Im normalen Schichtverband mit älteren Gesteinen tritt der Taveyannazsandstein fast nur an der Birre auf. Weiter im Norden, in der sogenannten basalen Trümmernasse ist sein Kontakt mit Lithothamnienkalk nur an zwei Stellen (unterhalb Balmen westlich von Kandergrund und nordöstlich des Gerihorns am Abhang gegen das Farnital) zu sehen.

Normale Vorkommnisse von Taveyannazsandstein wurden am Südhang der Birre und des Zählershorns angetroffen, wo er unmittelbar auf Berriaskalk ruht (Fig. 3) und von Flyschschiefern überlagert wird.

Die Flyschschiefer, die den Taveyannazsandstein hier überlagern, sind hellgelb und glänzend anwitternd und zeigen im Schliff kleine Globigerinen, auch isolierte Kammern von solchen, und geradlinig angeordnete Kammern. Es handelt sich also nicht um die bekannten, mit Taveyannazbänken oft alternierenden Dachschiefer, sondern um Globigerinenschiefer. Normale Ueberlagerung von Taveyannaz durch Globigerinenschiefer habe ich aber in der Literatur nirgends erwähnt gefunden, im Gegenteil geben z. B. TOLWINSKI (89) und KELLER

(107) Taveyannaz über Globigerinenschiefern an, und BOUSSAC (108) gibt von Thônes folgendes Profil :

Grès de Taveyannaz	— Lattorfien —	Oligozän.
Schistes marneux ou argileux à Globig.	— Ludien	} Priabonien.
Calcaire à Lithothamnies etc.	— Bartonien	

Der Taveyannaz wird also ins Oligozän, die Globigerinenschiefer ins Priabonien (Eozän) gestellt. Wenn die Globigerinenschiefer unseres Profils nicht zur Wildhorndecke gehören (Mittelschenkel), so ist ihr Vorkommen über der Taveyannazgruppe stratigraphisch bemerkenswert (vergl. TRÖSCH 73 Seite 83).

Derselbe Taveyannazsandstein zieht sich auf der ganzen Südseite der Oeschinenkette entlang, indem er nach Osten zunächst an Mächtigkeit zunimmt, bis er zirka 100 m erreicht hat. Zugleich verschwindet unter ihm der Berriaskalk, und er lagert auf Berriasmergeln ; schliesslich verschwinden auch diese, so dass der Taveyannaz zuletzt auf dem Malm («Hoh-türliband») aufruht.

Ferner begegnen wir dem Taveyannaz auf der Westseite der Birre, aber stark reduziert. Ueber der Breitwangfluh fand ich ihn nur an einer Stelle und bis auf 1,5 m reduziert, auf Lithothamnienkalk auflagernd und selbst überlagert von wildflyschartig gewalzten Schiefern («Dachschiefer»). An der Umbiegung beim «Katzenkräbel» (Fig. 4) ist er wieder in ziemlicher Mächtigkeit vorhanden und legt sich über den Lithothamnienkalk, unterhalb der Breitwangfluh (Fig. 1) dagegen fehlt er vollständig.

Als **verschleppte Massen**, von der Diableretsdecke losgelöst, tritt Taveyannazsandstein besonders im Norden des Gebietes auf, nämlich im Bunderbachgraben, bei Riggis, bei Gerenalp bis in eine Höhe von 1830 m, in einigen Gräben nördlich des Gerihorns aufgeschlossen, sehr mächtig bei der Rafliwied und im Burggraben im Kiental, und endlich auf der Westseite des Kandertals bei Kandergrund und bei der Tellenburg, wo der Einschnitt der Lötschbergbahn prächtige Falten zu Tage gefördert hat.

Endlich sind zwei Stellen zu erwähnen, wo Taveyannaz unter der Diableretsdecke vorkommt: die eine ist bei Ober-Oeschinen ausserhalb meines Gebiets und findet sich in TRÖSCHS Arbeit, Seite 94, Fig. 8, angegeben, die andere ist am Westabhang der Birre unter dem Wort «Birre».

Historisches. — Gute Beschreibungen des Taveyannazsandsteins finden wir bei folgenden Autoren :

STUDER (*Geologie der Schweiz*, zweiter Band, Seite 113) unterscheidet geschichtete und massige Varietäten des Taveyannazsandsteins. Die massigen erinnern häufig an Trappgänge. Die an der Verwitterungskruste sichtbaren hellen Flecken auf grünem Grund sind Anhäufungen von Laumontit.

SCHMIDT (20): Die Bestandteile des Taveyannazsandsteins sind die eines quarzführenden Hornblendediabases. Von Feldspäthen ist am häufigsten Oligoklas, seltener Orthoklas; Hornblende und Glimmer sind selten, Quarz häufiger. Diese Gemengteile liegen in einer chloritischen Grundmasse. Muskovit ist sekundär gebildet. Ein Einschluss eines Bruchstückes von Lithothamnienkalk wird erwähnt.

GERBER (54 Seite 58) gibt eine Aufzählung der im Taveyannaz vorkommenden Mineralien.

ARNOLD HEIM (69) erwähnt die vielfachen vertikalen und horizontalen Uebergänge in Tonschiefer und echte, gewöhnliche Sandsteine.

SCHARDT (72): Ausser dem grünen oder gefleckten Typus, der sich einem Diabas- oder Andesittuff nähert, gibt es Varietäten, welche Bestandteile von Labradorit, Granit, Pegmatit, Glimmerschiefer, Amphibolit und auch von Sedimenten einschliessen. Diese letztern bilden den Uebergang zu den gewöhnlichen Flyschsandsteinen.

TOLWINSKI (89) beobachtet grosse regelmässige Plagioklase mit geringer Auslöschungsschiefe und in der übrigen Trümmernasse Quarzkörner, kleinste Feldspatpartikelchen und Calcit.

BECK (102) gibt eine Aufzählung der fossilen Pflanzen, Schnecken und Muscheln von der Tanzbodenfluh und der Dallenfluh. Auf Grund dieser von OSWALD HEER bestimmten Funde wurde das Alter des Taveyannazsandsteins als Oligozän bestimmt. Ebenfalls in BECKS Arbeit ist eine Beschreibung des Taveyannaz von RÜTIMEYER abgedruckt.

DUPARC und RITTER (27) geben die genaueste Beschreibung und die heute vielfach angenommene Erklärung:

Die Mineralbestandteile sind an sehr kleine Gerölle (die aber auch eine Grösse von 7–8 cm erreichen können) von verschiedenen Gesteinen gebunden, oder stammen, wenn sie isoliert sind, aus diesen Gesteinen:

1. Magnetit, Augit, braune Hornblende, Biotit (selten), Labrador und Andesin stammen aus jungen, basischen Eruptivgesteinen (Hornblende- und Augitandesit, selten glimmerführender Andesit und Labradorit).

2. Oligoklas, Mikroklin, Orthoklas, Muskovit und Quarz stammen aus alten sauren Eruptivgesteinen oder krystallinen Schiefern (Granit und Glimmerschiefer).

3. Calcit, Chlorit und Quarz aus Quarzsandstein mit Kalkzement und Quarzsandstein mit toniger chloritischer Grundmasse.

Mit dem allmählichen Verschwinden der ersten Klasse von Bestandteilen geht der Taveyannazsandstein unmerklich in den gewöhnlichen Flyschsandstein über. Der Taveyannazsandstein bildete sich also aus Ergüssen tertiärer basischer Gesteine, deren Trümmer zugleich mit Bestandteilen alter Eruptivgesteine durch Meeresströmungen im Flyschmeer verbreitet und abwechselnd mit Schlamm (Dachschiefer) abgelagert wurden.

Beschreibung der Gesteine. — Der Taveyannazsandstein unseres Gebietes stimmt im allgemeinen mit diesen Beschreibungen überein. Fast stets kommt er mit Schiefern zusammen vor, welche bald die Basis des Sandsteins, bald dessen Hangendes und bald Zwischenlagen zwischen Sandsteinbänken bilden. Die Schiefer sind feingrau bis schwarz, an der Luft ebenflächig oder häufig griffelig aufblätternd, äusserst gut und mit glatten Flächen spaltbar. Nur selten sind sie wildflyschartig gewalzt. Der Sandstein selbst tritt bald in Bänken, die durch Schieferlagen getrennt sind, bald in kompakten Massen auf. Besonders im letzteren Fall ist sehr oft eine polyedrische Absonderung vorhanden, die schon B. STUDER aufgefallen ist. Bekannt ist das gefleckte Aussehen der Verwitterungskruste (helle Tupfen auf grünem Grund).

Grob konglomeratische Facies des Taveyannazgesteines traf ich besonders an zwei Stellen, nämlich im Burggraben bei Kiental und am Heuberg beim Oeschinensee im Schutt. Im Burggraben nehmen Granitbrocken von 10 cm Durchmesser an dem Konglomerat teil. Die meisten Bruchstücke sind schön gerundet. Ausserdem finden sich Gerölle von schwarzen und grauen Kalken und grobe Quarzkörner. Wo diese Einschlüsse auftreten, scheint das Gestein intensiv verknetet zu sein. Die Konglomerate befinden sich nicht an der Basis des Taveyannazgesteins, sondern nesterweise im Innern und scheinen eine Art Wildflyschfacies im Taveyannazniveau zu repräsentieren. Die Reihenfolge der Gesteine im Burggraben bei Kiental ist in Fig. 5 dargestellt.

Dass es sich in jenen Konglomeraten nicht um Niesenbreccie handeln kann, beweist ein Handstück, das dicht neben einem Konglomeratnest geschlagen wurde, und das im Schliff die typischen Bestandteile des Taveyannazsandsteins (Plagioklase) enthält. Dieser Schliff zeigt auch lokale Anreicherungen von Muskovit.

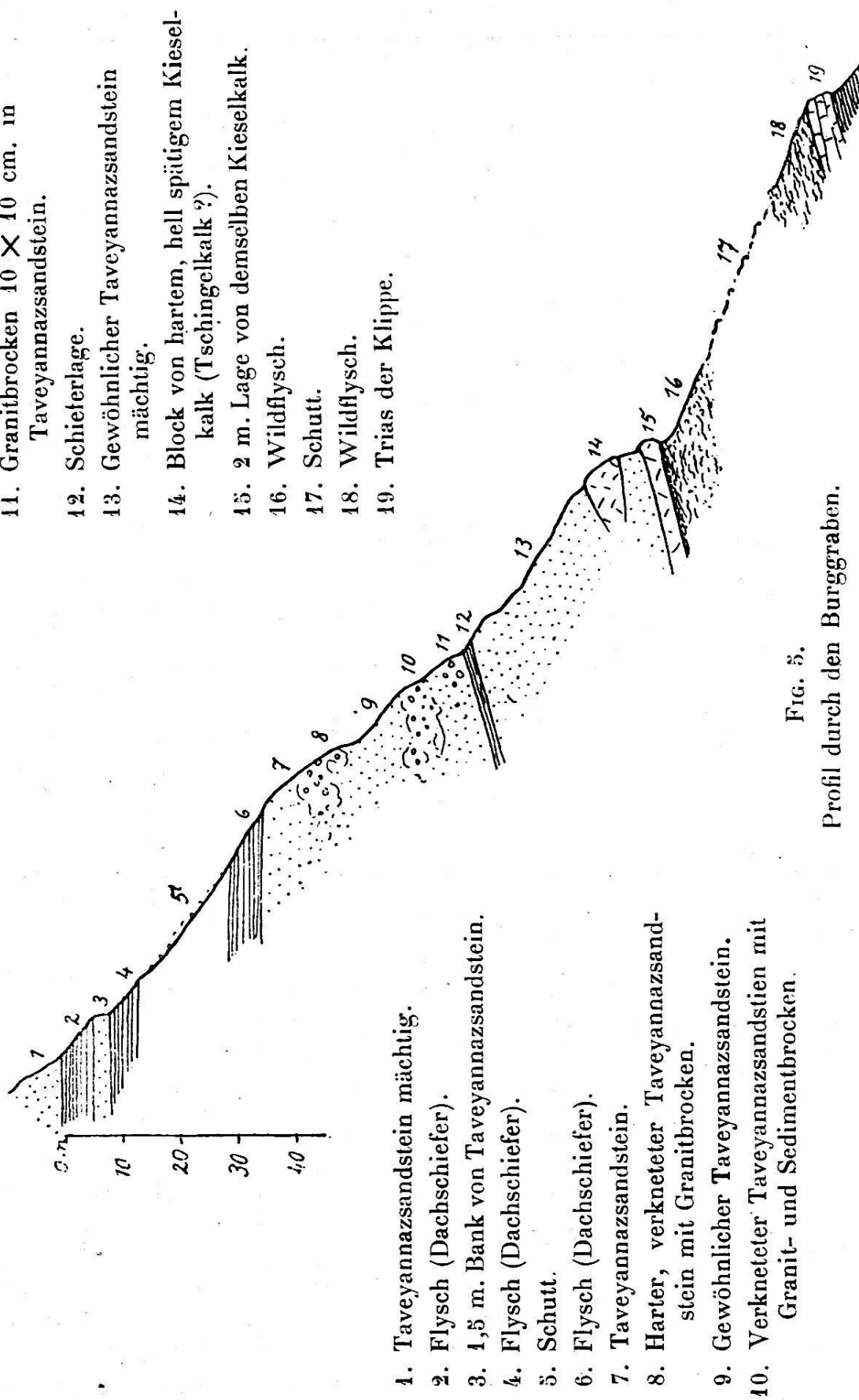


FIG. 5.

Profil durch den Burggraben.

Am Heuberg beim Oeschinensee fand ich im Taveyannazkonglomerat keine groben kristallinen Komponenten, sondern nur sedimentäre, nämlich schwarze, gelblich anwitternde, und eigentümlich violettrote dichte Kalke. Doch waren nur wenige dieser groben Bestandteile in der Grundmasse zerstreut, welche dort aus einem intensiv grünen Sandstein mit vielen Quarzkörnern bestand.

TRÖSCH sammelte Handstücke von Taveyannazsandstein an der Kienbrücke bei Kiental, worin Gerölle eines schrattenähnlichen Kalkes eingeschlossen sind.

Ein Schliff von Dachschiefeln beim Bunderbach zeigte eine feine, aus Kalkspath und selteneren Quarzkörnern bestehende Grundmasse mit opaken Körnern. Lagenweise reichert sich die opake, bituminöse Substanz an, und färbt in diesen Lagen auch die Grundmasse schmutzigbraun. Zugleich wimmeln diese Lagen (Schichtflächen) von gewundenen Muskovit-schüppchen, die auch makroskopisch sichtbar sind und den Schichtflächen einen seidigen Glanz verleihen.

In Schliffen von Taveyannazsandstein fand ich nirgends Mineralkörner, die in einem deutlichen Verband als zu einem Eruptivgestein gehörig zu erkennen waren. Es liegen vielmehr die Mineralkörner isoliert in der meist grünen, trüben Grundmasse, die aber wenig Raum einnimmt. Quarz kommt in jedem Schliff häufig vor, ebenso Kalkspath, Orthoklas und Plagioklase. In einem Schliff liess sich ein von Albitlamellen durchwachsender Orthoklaszwilling beobachten. Sehr häufig sind Plagioklase mit Einschlüssen (meist Epidot). Augit fand sich nicht in allen Schliffen, in einem aus dem Kiental aber sehr häufig. Epidot ist selten, Muskovit dagegen fast in allen Schliffen untergeordnet vorhanden (sekundär gebildet?).

Aehnlich wie der Taveyannazsandstein kann auch der « gewöhnliche Flyschsandstein » mit Dachschiefeln wechsel-lagern. Ein solcher Flyschsandstein vom Elsighornabhang bei Kandergrund ist bedeutend feiner körnig als Taveyannaz und von grünlichem, öligem Aussehen; er besteht ausschliesslich aus Calcit- und Quarzkörnern ungefähr in gleichen Mengen, und accessorischen Glaukonitkörnern. Gewundene Muskovit-schüppchen durchziehen in Lagen (Schichtflächen) angeordnet das Gestein.

Organische Einschlüsse. — Ausser einem eckigen Foraminiferenbruchstück und ziemlich häufigen Kohlenschmitzen fand ich im Taveyannazsandstein keine organischen Einschlüsse. Ich verweise nochmals auf das Fossilienverzeichnis der Dallenfluh in BECK'S Arbeit (102).

Globigerinenschiefer, Flysch. Priabonien-Ludien nach BOUSSAC.

Auftreten. — Im Hangenden des Taveyannazsandsteins an der schon erwähnten Stelle, sonst normalerweise zwischen Taveyannaz und Lithothamnienkalk. An der Umbiegung beim Katzenkräbel fehlen die Schiefer, unmittelbar südlich davon, über der Breitwangfluh sind sie dagegen vorhanden. Ebenso unterhalb der Breitwangfluh (Fig. 1). Losgelöst von der Diableretsdecke als Bestandteil der basalen Trümmermasse besonders über der «Fluh» im Stegenbach, wo sie eine beträchtliche Mächtigkeit haben.

Die Globigerinenschiefer sind hellgelb seidenglänzend verwitternde Tonschiefer, glatt spaltend, auf den Spaltflächen mit Muskovitschüppchen. In der Landschaft bilden die Flyschschiefer flache Weiden oder schutthaldenartige Abhänge.

Oft sind schon von blossem Auge herausgewitterte Lagenen, Nodosarien und Globigerinen sichtbar. Unter dem Mikroskop sieht man in einer sehr feinkörnigen Grundmasse: isolierte, runde, kleine Globigerinenkammern (*Orbulina*), *Nodosaria*, grosse Globigerinen; selten Bruchstücke von Globigerinen mit eckigen Kammern. TRÖSCH erwähnt *Pulvinulina tricarinata*. Auch geradlinig angeordnete Kammern sind zu beobachten.

Lithothamnienkalk. Priabonien-Bartonien nach BOUSSAC.

Auftreten. — Auf der ganzen Nordseite der Birre als Hangendes des Kieselkalks. Wechselnde Mächtigkeit; zwischen 20 m (Fig. 2) und 1 m (Fig. 4, beim Katzenkräbel).

Losgetrennt von der Diableretsdecke: über der «Fluh» bei Mitholz als Hangendes von Kieselkalk und Liegendes von Flysch. Unterhalb Balmen bei Kandergrund (Taf. 6) in verkehrter Lagerung unter Kieselkalk und über Taveyannaz. Beim Aufstieg nach Unter-Giesenen («Zügi»), beim «Bärenpfad» südlich von Unter-Giesenen, unterhalb Rüederigs.

Makroskopisch präsentiert sich der Lithothamnienkalk als hellgrau bis weiss anwitternder, riffartiger Kalk, der zu Schrattenbildung neigen kann. Im Bruch zeigt er alle Uebergänge von hellbräunlich bis fast schwarz, von grobem Korn bis zur Dichte des Berriaskalks. Speziell die dunkelfarbigen Varietäten können, wenn sie dicht und fossilfrei sind, vom Berriaskalk makroskopisch nicht unterschieden werden. Beim Stegenbach im untern Teil des Finstertals bildet der Litho-

thamnienkalk ein zwar von Bergsturzmaterial zum Teil verdecktes Karrenfeld.

Im mikroskopischen Präparat erweist sich das Gestein als organogen. Es besteht hauptsächlich aus Lithothamnien und Bruchstücken von solchen. An der Breitwangfluh fand ich: Lithothamnientrümmer, Echinodermentrümmer, Rotaliden, Bryozoen und unbestimmbare organische Trümmer. Ueber der Breitwangfluh: Lithothamnien und kleine, makrosphärische Nummuliten. Unterhalb Balmen: Massenhaft Orbitoiden in einem dünnen Schieferzug an der Grenze gegen Tayeyannazsandstein. TRÖSCH erwähnt von der Nordwestseite der Birre grosskammerige Globigerinen und Rotalien. Alle organischen Reste sind gut erhalten.

Kontaktbreccie.

Transgression Priabonien/Hauterivien.

Auftreten. — Bei der Umbiegung in der Breitwangfluh (Fig. 1) und an einer Stelle über der Breitwangfluh. In der basalen Trümmernasse: an der «Fluh» bei Mitholz und beim Bärenpfad.

An der Breitwangfluh, wo die Lagerung am klarsten ist, ist es eine zirka 50 cm mächtige Zone, in der eckige Trümmer eines schwarzen Kalks in sandigere und tonige Partien eingelagert sind. Beim Anschlagen entsteht ein bituminöser Geruch. Ueber der Breitwangfluh scheinen umgekehrt die sandigeren Partien in die kalkigen eingeschlossen zu sein. Beim Bärenpfad findet sich die Breccie abermals; diesmal sind wieder glatt verwitternde Kalkgerölle in rauhe, sandige Partien eingeschlossen. Bei der «Fluh» greift eine an der Basis des Lithothamnienkalks befindliche 50 cm mächtige Schicht von gelb verwitterndem, sandigem Kalk fingerartig in den grauen, metamorphen Kieselkalk des Hauterivien hinein.

Cerithienschichten fand ich anstehend nirgends, dagegen stiess ich unterhalb der Breitwangfluh auf ein loses Stück eines schwarzen, glaukonitischen Kalks mit kohligter Substanz, der von schlecht erhaltenen cerithienartigen Schnecken und von Muscheln erfüllt war. Das Stück mag aus dem oberen Teil der Fluh stammen, wo ein Hinzukommen unmöglich ist.

Siderolithische Infiltrationen im Kieselkalk fand ich nur am blau markierten Weg von Kandersteg nach Unter-Giesenen. Es sind Knauer und Apophysen von rostrotem Sandstein, meist wenig mehr als handgross, die an einigen Punkten zerstreut im Kieselkalk auftreten.

Hier ist noch ein eigentümliches Gestein zu erwähnen, das Herr Dr. TRUNINGER bei seinen Aufnahmen in den Tunnels der Lötschbergbahn fand. Es stammt vom Nordportal des Fürtentunnels II (beim Bunderbach) und ist ein intensiv roter Tonschiefer. In dem Handstück, das mir zu Gesicht kam, war eine Begrenzung dieser roten Tonschiefer gegen einen hellen, krystallinen Kalk (Tschingelkalk) zu sehen. Das Gestein südlich davon ist Tschingelkalk (Hauterivien), nördlich Tertiär (mit einem Nummuliten im Dünnschliff). Es liegt also nahe, in den roten Tonschiefern eine Brackwasserschicht zu sehen, ähnlich den bunten Mergeln der Kontaktschichten zwischen Kreide und Priabonien am Elsighorn (vgl. Seite 284).

Organische Einschlüsse fanden sich ausser in dem lose gefundenen Stück Cerithienschiefer nirgends in diesen Kontaktbildungen.

Kreide.

Kieselkalk (Tschingelkalk, Bänderkalk). Hauterivien.

Auftreten. — Auf der Nordseite der Birre im Liegenden des Lithothamnienkalks und im Hangenden des Oehrlikalks in einer Mächtigkeit von 10–20 m. Von der Diableretsdecke losgetrennt: in mehreren mächtigen Fetzen im Wildflysch der basalen Trümmernasse zwischen Breitwangfluh und Bärenpfad (südlich Unter-Giesenen), im Stegenbach, bei der «Fluh», unterhalb Balmen und in den Abstürzen zwischen der Felsenburg und dem Bunderbach, wo er eine bedeutend grössere Mächtigkeit erreicht, als im normalen Verband der Diableretsdecke.

Der Kieselkalk der Diableretsdecke unterscheidet sich von dem der Wildhorndecke durch seine krystalline Beschaffenheit; es ist ein leicht kenntlicher Sandmarmor mit rauher, löcheriger, gelber oder brauner Verwitterungskruste. Eine detaillierte Beschreibung gibt TRÖSCH (73 Seite 130) vom Kieselkalk der Doldenhorndecke (Bänderkalk). Der Kieselkalk der Diableretsdecke sieht jenem ähnlich, weist aber folgende Unterschiede auf:

1. Bänderkalk (Kieselkalk mit hervortretenden kieselreichen Lagen) kommt in der Diableretsdecke nur vereinzelt vor, die Hauptmasse des Kieselkalks ist ungebändert.

2. Der Kieselkalk der Diableretsdecke kann schiefrig ausgebildet sein, oft vollkommen blättrig, wie an einigen Stellen über der Breitwangfluh, oft griffelig abgesondert, wie beim Katzenkräbel (Fig. 4).

3. In der Diableretsdecke fehlen die bunten Varietäten des

Kieselkalks; das Gestein ist im Bruch einheitlicher, meist grünlich, gelblich oder grauweiss. Diese schlichte Färbung mag mit der Abwesenheit des Bohnerzes in der Diableretsdecke zusammenhängen.

Die losgetrennten Kieselkalkmassen nördlich der Birre sind zum Teil sehr typisch und leicht zu erkennen, zwischen der Felsenburg und dem Bunderbach kommen aber auch Kieselkalke vor, die viel weniger metamorph sind, und die ihrer Lage nach dennoch verschleppte Diableretsmassen sein müssen.

Im Landschaftsbild ist der Kieselkalk aus der Ferne durch seine dunkle Farbe auffallend.

Organische Einschlüsse. — In meinem Gebiet fand ich in diesen Gesteinen nur Belemniten bei der «Fluh». Die beweisenden Versteinerungen sind alle in den entsprechenden Schichten der Doldenhorndecke gefunden worden. So fand GERBER beim Gamchigletscher *Toxaster complanatus* Sism. und am Boganggenhorn Belemniten, BUXTORF und TRUNINGER fanden am Gemmiweg und an den Fisistöcken *Toxaster* in grosser Anzahl, und TRÖSCH erwähnt von Ober-Oeschinen Belemniten und seltene Milioliden.

Echinodermenbreccie, Sandsteine, usw.

Oberes Valangien (vgl. die Zusammenfassung).

Auftreten. — An der Breitwangfluh (Schichten *h—l* und *o—r* von Fig. 1) zirka 16 m mächtig; beim Katzenkräbel (Schicht *f* von Fig. 4) zirka 15 m. Ueber der Breitwangfluh an einer Stelle ein ziemlich mächtiger, glaukonithaltiger Kalk, der mit dem Kieselkalk zusammen zwischen zwei Bänder von Lithothamnienkalk eingefaltet ist. Am Nordwestabhang der Birre gegen «Schlossweide» hinunter. Von der Diableretsdecke losgelöst: beim Bärenpfad, als Liegendes von Kieselkalk und in diesen übergehend, und im Hangenden von Berriaskalk 10 m mächtig. An der «Fluh» bei Mitholz in zirka 6 m Mächtigkeit im Liegenden von Tschingelkalk und Hangenden von Urgon-ähnlichem Oehrlikalk.

Schichten *h—l* des Profils von Fig. 1 repräsentieren das Valangien. Es beginnt oben mit einer bunten, ziemlich groben Echinodermenbreccie, die aber sehr stark marmorisiert ist. Sie hebt sich schon durch die weniger rauhe Verwitterungskruste vom Kieselkalk ab und ist im Bruch wegen der bunten Färbung auffallend und leicht kenntlich. Genau dasselbe Gestein ist am Katzenkräbel noch mächtiger entwickelt, doch zum Teil durch Vegetation verdeckt.

Unter dieser Breccie kommt an der Breitwangfluh ein gelb und partienweise rotanwitternder feinsandiger Kalk, im Bruch oft grün. Nach unten geht er über in braunen, feinen Sandkalk. Dieser wird allmählich dicht und lithothamnienkalk-ähnlich. Darauf folgt 1 m eines grünen, feinen Sandsteins der mit Salzsäure nicht braust und ähnlich wie Taveyannazsandstein verwittert (aber nicht fleckig!). Dann: Oehrlikalk. Am Katzenkräbel sind diese Schichten vermutlich verdeckt. Steigt man über den Lithothamnienkalk von Fig. 1 hinauf, so gelangt man durch den Kieselkalk hindurch ebenfalls in das Valangien. Auf den Kieselkalk folgt wieder die bunte Echinodermenbreccie (*o*) und auf diese ein heller, ziemlich dichter Kalk, ähnlich dem obern Oehrlikalk ($p = k$ und m). Während aber im untern Profil von Fig. 1 der grüne Sandstein *l* als regelmässige Schicht im Kalkkomplex *k* und *m* aufzutreten scheint, bildet er im obern Profil Taschen und Ausfüllungen von Klüften. Der Kalk selbst kann zur Breccie aufgelöst sein, deren Trümmer vom Sandstein umhüllt werden. Der grüne, äusserst feinkörnige Sandstein kann in gröberen, reinen Quarzsandstein übergehen, und ausserdem treten auch graugrüne, glimmerreiche Tonschiefer in solchen Taschen auf. Die Taschen können mehrere Meter lange und bis 1 m dicke Linsen bilden.

Die gleiche Breccie, wie sie hier vorkommt, fand ich nur noch an einer Stelle beim Bärenpfad, aber in weniger klarer Lagerung.

Es kann sich hier kaum um tertiäre Bohnerztaschen handeln, da der Kieselkalk, der zwischen dieser Stelle und dem Tertiär liegt, von jeder Sandsteininfiltration frei ist. Die Sandsteine scheinen vielmehr dem Alter nach unter den Kieselkalk zu gehören (vgl. die eisenschüssigen Partien in der Echinodermenbreccie bei Ober-Oeschinen, Fig. 7, Nr. 4).

Ueber der Breitwangfluh tritt ein gelbbraun und rauh anwitternder, glaukonitführender, dunkel und spätig brechender Sandkalk auf, der vielleicht auch zum Valangien gehört; doch ist seine Stellung nicht sicher.

Unter den Abstürzen beim Bärenpfad tritt die bunte Echinodermenbreccie in ziemlicher Mächtigkeit auf. Der Kieselkalk scheint allmählich in sie überzugehen, nach unten dagegen setzt die Echinodermenbreccie scharf gegen Oehrlikalk ab; die Trennungsfläche wird durch ein schmales Grasband markiert. Bei der « Fluh » ist die Echinodermenbreccie feiner körnig und stark glaukonitisch mit gelber Verwitterungskruste. Sie ruht auf einem tschingelkalk-ähnlichen Sandkalk auf, der aber bald in urgonähnlichen Oehrlikalk übergeht.

Organische Einschlüsse. — In den wenigen Aufschlüssen dieser Schicht in der Diableretsdecke fand ich keine Fossilien.

Dagegen ist die gleiche Schicht in der Doldenhorndecke ebenfalls entwickelt u. dort fand ich am Weg, der von Ober-Oeschinen südwärts in die Läterfluh führt, einen Fossilhorizont, der freilich nur schwer kenntliche, herausgewiterte Schalendurchschnitte liefert. Einige dieser Durchschnitte (Fig. 6, oben)

zeigen deutlich einen kleinen Ring im Innern eines grössern, andere weisen Herzform auf. Es könnte sich um durchlochte Terebrateln handeln (Diphyoidesschicht?). Die Schicht findet sich in folgendem Verband (Fig. 7):

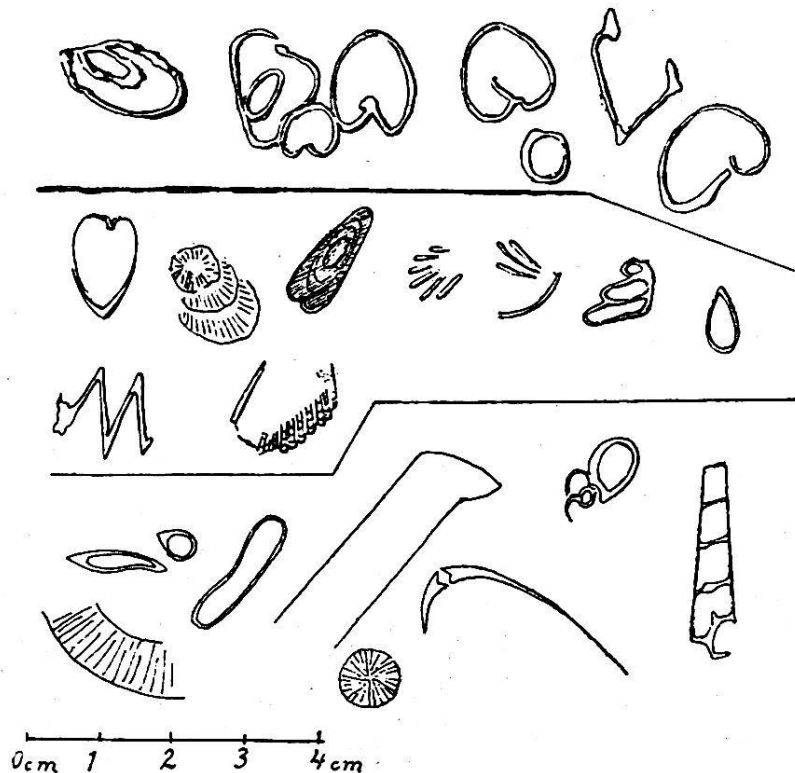


FIG. 6. Oben: Schalenquerschnitte in Valangien der Läterfluh. — Mitte: Schalenquerschnitte in Oehrlikalk der Läterfluh. — Unten: Schalenquerschnitte in Oehrlikalk der Breitwangfluh.

Ober-Oeschinen.

N

S

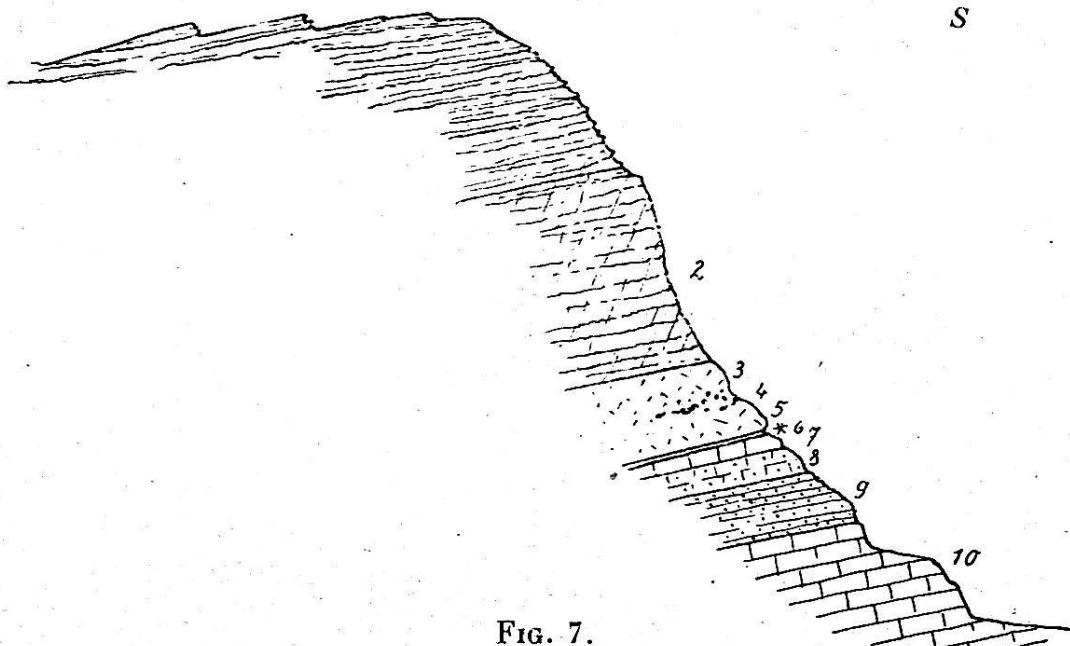


FIG. 7.

Hauterivien und Valangien zwischen Oberöschinen und der Läterfluh.

1. Kieselkalk mit kieselreichen Bändern (Bänderkalk)	zirka 20 m	} Hauterivien.
2. Kieselkalk ohne Bänder	zirka 20 m	
3. Bunte Echinodermenbreccie	4—5 m	
4. Eisenanreicherungen		} Valangien.
5. Bunte Echinodermenbreccie	5 m	
6. Kalk mit Schalenquerschnitten (Fig. 6, oben)	50 cm	
7. Schwarzer, grau anwitternder Kalk	1 m	
8. Uebergang in feinsandigen Kalk, graubraun, stellenweise rotbraun anwitternd	3—4 m	
9. Sandiganwitternder, marmorierter Sandkalk, feinkörnig	5 m	
10. Schrattiger Kalk, im Bruch grau und dicht, wie Malm, mächtig: Oehrlikalk.		

Oehrlikalk.

Berrias nach BUXTORF.

Der Name « Oehrlikalk » wurde 1907 von ARNOLD HEIM für den korallogenen und oolithischen Kalk des obern Berrias eingeführt. In Anlehnung an BUXTORF (90) stelle ich das nachfolgend beschriebene Gestein ins Berrias und da es meist oolithisch ausgebildet ist, scheint der Name Oehrlikalk dafür berechtigt (vgl. auch die Zusammenfassung zu diesem Kapitel).

Auftreten. — Der Oehrlikalk setzt südlich des Zahlershorns ein, um gegen Westen rasch anzuwachsen. Sein Hangendes ist zuerst Taveyannazsandstein, dann Kieselkalk. Am Westhang der Birre legt er sich in drei Falten, die sich auch in der Breitwangfluh bis zum Katzenkräbel verfolgen lassen. Am Nordwesthang der Birre, gegen den Bärenpfad hinunter, bildet er, ungefähr mit dem Gehänge fallend, schräge Felsplatten, die bis zirka 1250 m hinunter reichen.

Von der Diableretsdecke losgelöst: in mehreren Fetzen unterhalb des Bärenpfades, im Stegenbach bei 1400 m, im untern Teil der « Fluh », als mächtiger Klotz mit Kieselkalk zusammen zwischen der Felsenburg und dem Bunderbach, wo er plötzlich aufhört und an tertiäre Schiefer anstösst. Das nördlichste Vorkommen ist in einem Tälchen bei Rütenen. Die Mächtigkeit ist überall bedeutend (ausser auf der Südseite der Birre), an der Breitwangfluh beträgt sie zirka 50 m.

Äusserlich präsentiert sich der Oehrlikalk meist als kompakte, mächtige Felswand, die sich aber bei der Faltung plastischer verhalten zu haben scheint, als z. B. der Malm. Man kann im Berriaskalk häufig Faltungen beobachten, aber selten Verwerfungen oder tektonische Diskordanzen, wie sie beim Malm so häufig sind. Die auf Fig. 4 vorhandene Diskordanz steht vereinzelt da.

Die obern Partien der Felswand sind von den untern verschieden. An der Umbiegung in der Breitwangfluh (Fig. 1) begegnen wir oben einem hellgrauen, ziemlich dichten Kalk, der einige Ähnlichkeit mit Lithothamnienkalk hat (*m* von Fig. 1). Nach unten wird er im Bruch dunkler und bald ist er in den schwarzen, typischen Berriaskalk *n* übergegangen, der oft auch durch seine aschgraue Verwitterungsfarbe von den obern, heller anwitternden Partien zu unterscheiden ist. Auch beim Katzenkräbel ist die obere Partie (*g* und *h* von Fig. 4) von einem hellen, schrattigen Kalk gebildet. Zwischen ihm und dem untern, schwarzen Berriaskalk *i* ist hier die vorhin erwähnte, wahrscheinlich tektonisch bedingte Diskordanz vorhanden.

Im Profil über der Breitwangfluh (Fig. 2) fehlt der helle Kalk und der dunkle bildet das unmittelbare Liegende des Hauterivien. Auch auf der Südseite, wo der Oehrlikalk sich zu reduzieren beginnt, fehlt der helle Teil.

Die oolithische Struktur ist makroskopisch selten sichtbar, im Dünnschliff dagegen ist sowohl der helle, wie der dunkle Teil oolithisch. Ich verweise noch auf Tröschs Beschreibung dieses Gesteins (73 Seite 127 als « tertiärer Kalk » beschrieben).

Organische Einschlüsse. — Organische Reste sind ziemlich häufig, doch immer nur in Form von Schalenbruchstücken, die auf der Verwitterungsfläche des Gesteins sichtbar sind. Von der Breitwangfluh (* von Fig. 1) stammen die in Fig. 6 (unten) wiedergegebenen Formen. Man erkennt Korallen, Muscheln und Schnecken. Rechts: *Nerinea planata* Quenst.? Diese Reste befinden sich im untern Teil des Oehrlikalks, wo er schon anfängt, bankiger zu werden, um allmählich in die Berriasmergel überzugehen. An andern Orten enthalten auch die obern, urgonartig hellen Partien solche Schalenbruchstücke.

In der Doldenhorndecke befindet sich an der Lässerfluh, im gleichen stratigraphischen Niveau wie an der Breitwangfluh, eine ähnliche Schalenrümmer-schicht. Aus ihr stammen die in Fig. 6 Mitte abgebildeten Reste. Man erkennt *Rhynchonella*, *Alectryonia*, einen Belemniten, Korallen, eine

Schnecke und Muscheln. Die Dünnschliffe von Oehrlikalk zeigen nicht sehr häufige grosse Milioliden, Textularien und Rotaliden, auch Echinodermentrümmern.

TRÖSCH erwähnt aus dem Oehrlikalk der Doldenhorndecke (73 Seite 134 als Urgon angeführt) *Nerinea Archimedi* d'Orb. und Milioliden; untergeordnet Textularien, « ganz vereinzelt *Orbitolina lenticularis* » (letzteres wohl nur aus dem Gestein zwischen Ober-Oeschinen und dem Schafberg, von dem gleich nachher die Rede ist, und das wirklicher Schrattenkalk aus dem Mittelschenkel der Wildhorndecke ist).

BUXTORF und TRUNINGER fanden im Oehrlikalk der Doldenhorndecke bei Schwarenbach *Cidaris pretiosa* Desor.

Oehrlimergel.

Berrias nach BUXTORF.

Auftreten. — In grosser Mächtigkeit auf der West- und Südseite der Birre, überlagert von Oehrlikalk und weiter im Osten von Taveyannazsandstein.

TRÖSCH (73 Seite 126) gibt folgende Beschreibung: « Mergelschiefer, dunkel auf dem Bruch und an der Oberfläche, mehr oder weniger sandig, oft mit Glimmerschüppchen. Stellenweise sind sie bituminös, tiefschwarz. » Kleine Pyritknauer sind nicht selten. Am Westabhang der Birre sind die Schiefer streckenweise von schwarzen, glänzenden Rutschharnischen durchsetzt. Intensive Faltungen und Fältelungen sind in diesen Schiefen schon von Kandersteg aus sichtbar, doch sind die Faltungen so regelmässig, dass man trotzdem deutlich die untern Partien von den obern unterscheiden kann. Unten sind dünnblättrige, schwarze Schiefer vorherrschend, weiter oben stellen sich dunkle Kalkbänke von zirka 1 m Dicke ein, die mit Schiefen alternieren, bis zuletzt die Kalkbänke die Schiefer verdrängen, so dass das Gestein fast unmerklich in den untern, dunkeln Oehrlikalk übergeht. Ein Aufstieg von dem Malmkern südlich der Birre gegen die unterste Oehrlikalksynklinale — also an einer Stelle, wo die Oehrlimergel nicht in sich verfaltet sind, — ergab folgende Aneroidmessungen:

1910—1925 m: Dünnblättrige schwarze Schiefer mit wenig Kalkbänken.

1925—2065 m: Kalkbänke wechseln mit Schieferlagen. Oben bituminös.

Von 2065 m an: Wand des dunkeln Oehrlikalks.

Die Mächtigkeit der Oehrlimergel beträgt also hier 155 m.

Organische Einschlüsse. — Nach langem Suchen fand ich in den Oehrlimergeln der Südseite der Birre *Cidaris (alpina?)*, *Terebratula*, *Belemniten*, zwei kleine *Rhynchonellen* und *serpulaähnliche*, feine Wülste. Die Schiffe zeigen keine Mikrofauna.

TRÖSCH gibt aus den Oehrlimergeln der Gellihorndecke keine Fossilien an, aus derselben (?) Stufe in der Doldenhorndecke aber *Hoplites Callisto* d'Orb., *Hoplites Malbosi* Pict., *Hoplites Boissieri* Pict. und *Belemniten* vom Sattel zwischen Blümlisalphorn und Blümlisalphorn.

Nach diesen Versteinerungen scheint die Stufe eine Art Bindeglied zwischen Kreide und Tithon zu bilden; vielleicht entspricht sie zum Teil den «Zementsteinschichten» der Zentralschweiz.

Jura.

Malm.

Auftreten. — Nur als ausgequetschter Gewölbekern im Liegenden der Berriasmargel, nördlich von «im Läger» und nördlich von Hubeln aufgeschlossen, an letzterem Ort mit zirka 40 m Mächtigkeit.

Bei Hubeln tritt der kompakte Hochgebirgskalk unvermittelt unter den dünnen Berriasschiefern auf, etwas weiter nördlich aber kann man deutliche Bänke im Malm unterscheiden, doch bleibt die Grenze gegen die Oehrlimergel scharf. Auch beim «Läger» ist der Malm bankig. Im Bruch zeigt er eine dichte, graue bis schwarze, zuweilen verschwommenfleckige Fläche. Fossilien fand ich keine.

Zusammenfassung.

Im vorigen wurde häufig die von andern Autoren für die Doldenhorndecke aufgestellte Stratigraphie auf die Diableretsdecke übertragen. Die grosse Aehnlichkeit der Gesteine in den beiden Decken rechtfertigt dieses Vorgehen. Folgende Zusammenstellung soll diese Aehnlichkeit noch näher dartun:

Vergleich der Sedimente der Diablerets- u. Doldenhorndecke.

Diableretsdecke	Doldenhorndecke
Taveyannazgruppe	Taveyannaz von Ober-Öschinen?
Flysch	Flysch am Heuberg
Nummuliten-Lithothamnien-kalk	Nummuliten-Lithothamnienkalke und Sandsteine
Kontaktbreccie	Bohnerz
Bänderkalk untergeordnet	Bänderkalk
Kieselkalk	Kieselkalk
Ob. Valangien hauptsächlich aus bunter Ech.-Breccie bestehend	Ob. Valangien, hauptsächlich aus bunter Echinodermenbreccie bestehend, mit Zweischalern
Öhrlikalk	Valangienkalk massig-kalkige Partie } des Berrias mergelig-kalk. Partie } (nach 90)
Öhrlimergel	
Malm	Malm
	Dogger
	Lias
	Rötidolomit
	Granitbreccie, Arkose, Quarzite, « Verrucano »

Unterschiede zwischen Diablerets- und Doldenhorndecke.

Diableretsdecke	Doldenhorndecke
Mächtige Taveyannazgruppe vorhanden	Taveyannaz zweifelhaft
Kein Quarzsandstein im Eozän bekannt	Hohgantähnlicher Quarzsandstein bei Ober-Öschinen
Kein Bohnerz bekannt	Bohnerz vorhanden
Bänderkalk nur lokal	Bänderkalk mächtig
Mächtigkeiten sämtlicher Kreide- und Juraformationen geringer als in der Doldenhorndecke	

Die geringere Mächtigkeit der Sedimente der Diableretsdecke im Vergleich zur Doldenhorndecke stimmt nicht mit der bekannten Tatsache überein, dass die ursprünglich südlichen Faciesgebiete der helvetischen Alpen mächtigere Kreideablagerungen besitzen als die nördlichen. Vielleicht ist aber in der Diableretsdecke die Reduktion eine tektonische, was ihrem Charakter als « Zwischendecke » entsprechen würde.

Abgrenzung des Valangien.

Die Abgrenzung der Stufen des Tertiär und des Hauterivien wurde in Anlehnung an BOUSSAC, BUXTORF und TRUNINGER durchgeführt. Für das Valangien aber scheint eine kurze Diskussion nötig, da BUXTORF in der letzten Publikation (90) für das Gebiet der Fisistöcke (Doldenhorndecke) die Echinodermenbreccie des Valangien nicht erwähnt und die Gesteine nur ganz kurz beschreibt, so dass eine direkte Uebertragung seiner Resultate auf die Diableretsdecke nicht möglich ist.

BUXTORF unterscheidet im Berrias eine untere mergelig-kalkige und eine obere massig-kalkige Partie. Die letztere bildet den untern Teil der « geschlossenen Kalkmauer, » deren oberer Teil vom Valangien (im engern Sinn) gebildet wird. Dieses Valangien setzt sich zusammen aus einer « Folge von teils mergeligen, teils massigen Kalken » deren Hangendes das typische Hauterivien ist. Die Grenze zwischen Valangien und Berrias wird in der Südwand der Fisistöcke durch wenig mächtige Mergel- und Kalklagen gekennzeichnet. Aus dieser kurzen Notiz ergibt sich, dass wir auch für unser Gebiet die mächtigen Mergel der untersten Kreide samt den dunklen Kalken, die deren Hangendes bilden und in die sie unmerklich übergehen, ins Berrias stellen können. Für die Begrenzung des Valangien müssen wir einige Arbeiten aus der Ost- und Zentralschweiz beiziehen.

Um vorerst die leicht kenntliche bunte Echinodermenbreccie zu fixieren, vergleichen wir sie mit andern stratigraphischen Profilen aus dem ursprünglich nördlichen Faciesgebiet, in das auch die Diableretsdecke gehört.

Graue Hörner, autochthon, nach TOLWINSKI (89 Seite 15).

20—23 m Kieselkalk, stark geschiefert.

Valangien	{	Echinodermenbreccie, 7 m.
		Dünne Mergelschicht.
		15—20 m Valangienkalk, reich an Fossilresten (Alectr. rectang.), Bruch hell, oft grob oolithisch.

Deutliche Grenze.

Berrias } Schwarzer, feinkörniger Kalk, 7—9 m mit zo-
 40—50 m } ogenen Resten.
 } Oehrlikalk, im Handstück malmähnlich } Uebergang.
 } Zementsteinschichten }

Wageten, tiefste oder zweittiefste helvetische Decke,
 nach ARNOLD HEIM (61 Seite 11).

Grünsand in der Facies wie die Altmannschichten.

30 m glaukonitische Schicht voll von Rhynchonellen und Belemniten.

4—5 m braun angewitterter Echinodermenkalk mit einzelnen Schalenbruchstücken; wohl = Pygurusschicht, trotz fast fehlenden Quarzkörnern.

Valangienkalk.

Bifertenstock, autochthon, nach KELLER (107).

Kieselkalk, unten mit Quarzknollen.

Scharfe Grenze.

Valangien } Knorriger Kalk mit reichlichen Echinodermen-
 8—20 m } trümmern, verkieselte Schalen von Ostrea etc.
 } Echinodermenbreccie mit rauher, braun an-
 } gewitterter Oberfläche.

Scharfe Grenze.

30—60 m Oehrlikalk }
 Malm } einander ähnlich, Grenze unbestimmt.

Hohen-Faulendecke, nach W. STAUB (97).

Ueber dem Hochgebirgskalk an einer Stelle 10 m Valangien-Echinodermenbreccie (sonst überall Tertiär auf Hochgebirgskalk).

Griesstockdecke, nach W. STAUB (97).

Zirka 20 m Hauterivien-Kieselkalk.

Valangien } zirka 60 m (?) Echinodermenbreccie.
 } zirka 1 m feinkörniger, rauher, grau und gelb
 } angewitterter Kalk, im Bruch grauschwarz.
 Tithon } Heller, weissgrauer Hochgebirgskalk.

Jochpass-Scheideggstockgebiet Urirotstockdecke,
 nach ARBENZ (117 Seite 697).

40—50 m schiefriger toniger Kieselkalk, Hauterivien.

3—4 m Glaukonitsandstein mit kalkiger Grundmasse, mit Belemniten und Pyritnestern.

2,5—3 m bräunliche Tonschiefer, manchmal mit einer leichten Diskordanz gegen das Hangende stossend; ohne Kalkeinlagerungen; Valangien.

15—20 m Ton- und Mergelschiefer mit Kalklagen, die nach den Fossilien, die sie enthalten, eher schon dem Tithon angehören.

Gut gebankter, hellbräunlich grauer Tithon-Kalk.

Diese Profile, die sämtlich dem Autochthonen oder den untern helvetischen Decken entnommen sind, enthalten alle (ausser dem letzten) eine Valangien-Echinodermenbreccie unter dem Kieselkalk, die nach der Lagerung unserer bunten Echinodermenbreccie entsprechen muss. Unter dieser Echinodermenbreccie ist nur in den östlichsten Profilen (Graue Hörner und Wageten) von einem Valangienkalk die Rede; näher gegen unser Gebiet hin ruht die fragliche Schicht bald auf Valangienmergeln (Jochpass-Scheideggstock), bald unmittelbar auf Ohrlikalk oder gar auf Tithon auf, so dass wir dies auch für unser Gebiet erwarten dürfen. Der Ohrlikalk wird meist als malmähnlich geschildert, doch erwähnt STAUB auch ein oolithisches Vorkommen (makroolithisch, vielleicht identisch dem von TRÖSCH (73 Seite 135), von der Doldenhorndecke geschilderten eigentümlichen Kalk mit gerollten Fossilien).

Transgression im Valangien?

Auf diese Angaben gestützt, können wir alles Liegende der Echinodermenbreccie, also auch den urgonähnlichen Ohrlikalk als Berrias bezeichnen.

An Stelle des fehlenden Valangienkalks und der Valangienmergel, s. s., sind Sandsteintaschen (*q* von Fig. 1) und bohnerzähnliche, eisenschüssige Partien in der Echinodermenbreccie der Doldenhorndecke (4 von Fig. 7) vorhanden, die vielleicht Spuren einer Festlandperiode sind.

Nicht übereinstimmend mit den angeführten Profilen aus der Ost- und Zentralschweiz ist das Auftreten der mächtigen Berriasmargel, die in jenen Gebieten nur in ursprünglich südlicheren Facieszonen zu suchen sind. Vielleicht handelt es sich aber um ein teilweises Aequivalent der auch in der Zentralschweiz vorkommenden Zementsteinschichten ARNOLD HEIMS, die gewöhnlich dem Tithon zugerechnet werden.

Transgression des Taveyannazsandsteins.

Die Transgression der Taveyannazgruppe lässt sich unmittelbar aus Profil 7 und 8 herauslesen.

Im Norden des Zahlerhorns	An der Birre	Im Süden des Zahlershorns	Im Süden des Dündenhorns
Taveyannaz auf Lithoth.-Kalk	Taveyannaz auf Oehrlikalk	Taveyannaz auf Oehrlimergel	Taveyannaz auf Malm. (« Hohtürliband »)

Es ist ausdrücklich hervorzuheben, dass nicht das Eozän, sondern die als Oligozän aufgefasste Taveyannazgruppe transgrediert.

Die Kontaktfläche zwischen Taveyannazsandstein und Kreide ist zwar etwas wellig, aber überall glatt; nirgends konnte ich ein Hineingreifen des Sandsteins in Fugen des Kreidekalks oder eine Kontaktbreccie beobachten. Es fehlen also irgendwelche Spuren einer Festlandperiode, die mit dieser Transgression in Verbindung stehen würde. Andererseits konnte ich auch keine Rutschflächen, die auf ein tektonisches Uebergreifen des Taveyannaz hätten schliessen lassen, auffinden. Freilich ist der Kontakt in meinem Gebiet nur an wenigen Stellen zugänglich, und es ist nicht ausgeschlossen, dass ein Verfolgen der Verhältnisse nach Osten, speziell am Hohtürli, noch nähere Aufschlüsse bringen kann.

Diese Transgression hat ein beträchtliches Gefälle. Zwischen dem Punkt nördlich des Zahlershorns über der Breitwangfluh, wo Taveyannaz auf Lithothamnienkalk auflagert, und dem Punkt unter dem Buchstaben *S* von « Schafberg », wo er schon beinahe mit Malm in Berührung kommt, liegt eine Distanz von 2000 m. Auf dieser Strecke hat der Taveyannaz einen Schichtkomplex von mindestens 180 m angeschnitten. Fig. 8 zeigt, im richtigen Massstab konstruiert, das Gefälle der Transgression.

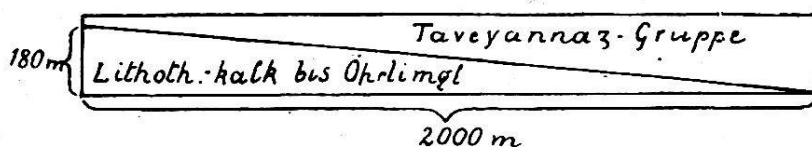


FIG. 8.

Wenn man die Erscheinung nicht tektonisch deuten kann, so erklärt sie sich wohl am besten durch Annahme einer flachen Geantiklinale in der Oligozänzeit, die sich als Beginn der Deckenbildung aufwölbte und so in den Bereich der

Erosion trat. Die Bewegung muss aber bald zur Ruhe gekommen sein, so dass sich über der denudierten Fläche das Oligozänmeer verbreiten und die Sedimentation des Taveyannaz einsetzen konnte.

Vergleich mit dem Tertiär der Doldenhorndecke.

An zwei Stellen, die zirka 1200 m auseinanderliegen, ist das Tertiär der Doldenhorndecke gut aufgeschlossen: bei Ober-Oeschinen und am Heuberg.

Profil von Ober-Oeschinen:

- | | | |
|-------------|---|--|
| Oligozän | { | 1. Taveyannaz bei P. 2114 zirka 10 m. |
| | | 2. Geknetete Flyschschiefer 20 m. |
| | | 3. Glatte, helle Flyschschiefer 20 m. |
| | | 4. Lithothamnienkalk mit Ostrea 2 m. |
| Priabonien | { | 5. Graue Sandkalke 3 m und mehr. |
| | | 6. Reiner Quarzsandstein 4—6 m. |
| | | 7. Grauer Sandkalk mit Uebergang in Lithothamnienkalk 2 m — Transgression. |
| Hauterivien | | 8. Bänderkalk |

Profil vom Heuberg:

- | | | |
|---------------------------------|---|--|
| Oligozän
oder
Priabonien? | { | 1. Glimmerhaltige, gewalzte Schiefer. |
| | | 2. Band von stark veradertem Kalk, sandig, nach TRÖSCH (73 Seite 82) mit Dolomitbrocken. |
| | | 3. Schwarze, glänzende Flyschschiefer, meist glatt und dachschieferartig, oft aber auch wildflyschartig gewalzt 20 bis 60 m. |
| Hauterivien | | 4. Bänderkalk. — Transgression. |

Am Heuberg fand TRÖSCH vermutlich in Schicht 2 kleine Nummuliten und Lithothamnien.

Die Lithothamnienkalke und Quarzite von Ober-Oeschinen sind also am Heuberg nicht mehr vorhanden. Sie können horizontal in die Flyschschiefer übergegangen sein, doch ist es auch möglich, dass die Flyschschiefer 3 des Heubergprofils dem Oligozän 1 und 2 des Profils von Ober-Oeschinen entsprechen, dann würde das Priabonien am Heuberg fehlen, und wir hätten auch hier, analog zur Diableretsdecke, eine oligozäne Transgression.

Eozäne Transgression.

Diese längst bekannte Transgression ist natürlich nur da sichtbar, wo die Taveyannaztransgression das Eozän noch nicht ergriffen hat. Der Kontakt von Priabonien auf Haute-

rivien ist wenig auffallend und nirgends mit einer sichtbaren Diskordanz verbunden.

Die fehlenden Schichten sind: Auversien, Lutetien, obere, mittlere und untere Kreide bis und mit Barremien.

2. Die Wildhorndecke.

Die Wildhorndecke ist östlich des Kandertals durch die zwei streng geschiedenen Gruppen der **Randkette** und der **Dreispißfalte** vertreten. Westlich des Kandertals aber ist die Trennung nur noch tektonisch, in der Stratigraphie unterscheiden sich die beiden Gruppen nicht mehr, indem der nördlichste Teil der Dreispißfalte die Facies der Randkette angenommen hat. Dieser nördlichste Teil (Kirchhorn und Elsighorn-gipfel) soll daher im stratigraphischen Abschnitt dieser Arbeit zur Randkette gerechnet werden, und nur der südliche Teil (Stand und Hohwang) zur Dreispißfalte. Nach den stratigraphischen Merkmalen verteilen sich die Gebirgsgruppen also folgendermassen auf die zwei Deckenteile:

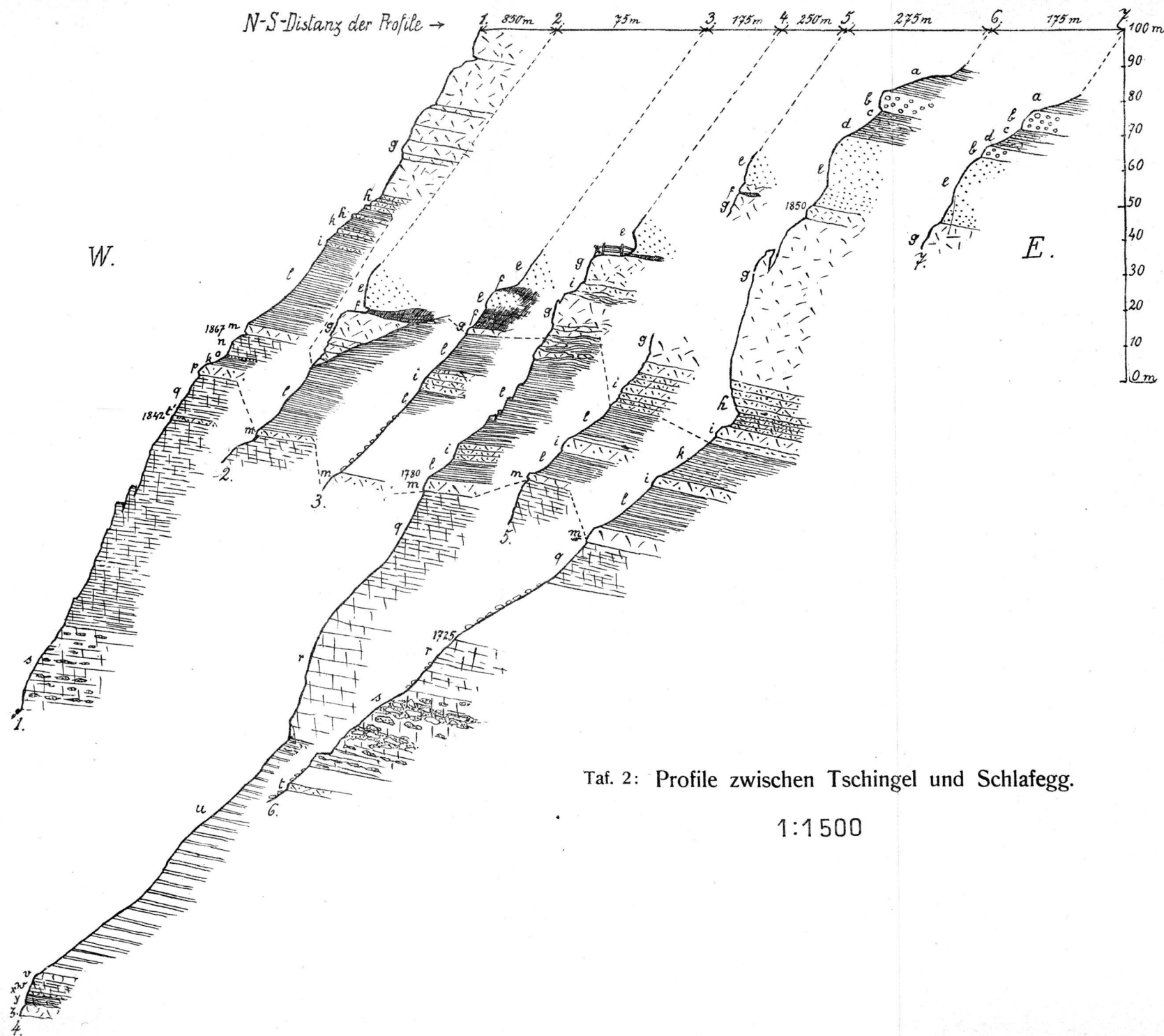
	Westlich des Kandertals	Oestlich des Kandertals
Randkette :	Elsighorn, Kirchhorn	Gerihorn, Sattelhorn
Dreispißfalte :	Hohwang und First	Bachfluh, Aermighorn, Dündenhorn, Gipfel des Zahlershorns und der Birre.

a) *Randkette Nordfacies.*

Vor der Einzelbesprechung der Formationen sollen wiederum die stratigraphischen Profile der Westseite des Giesenengrates (zwischen Tschingel und Schlafegg) vorausgeschickt werden.

Zu Tafel 2:

- | | | |
|-------------------|---|--|
| Priabonien | { | a) Hell verwitternde, glatt spaltende Tonschiefer, Globigerinenschiefer, Flysch. |
| | | b) Nummuliten-Lithothamnienkalk. |
| | | c) Sandschiefer mit viel Glimmer. |
| | | d) Sandschiefer mit Orbitoiden. |
| Auversien | { | e) Quarzsandstein. |
| | | f) Kohlenschichten. |



Taf. 2: Profile zwischen Tschingel und Schlafegg.

1:1500

- | | | | |
|------------------------------|----|---|------------------------|
| | g) | Schrattenkalk, hell, kompakt, zu unterst bankig. | |
| | h) | Dunkle Echinodermenbreccie mit Schalen-trümmern. | |
| | i) | Dunkel-oolithischer Kalk und feine Echino-
dermenbreccie, urgonartig verwitternd, in
Bänken zwischen Schiefern. | |
| Barremien | k) | Etwas sandige, dünne Schiefer. | |
| | l) | Glatte, schwarze, dünne Schiefer mit Glimmer. | |
| | m) | Schrattige, dunkel-oolithische Bank an der
Basis der Schiefer. | |
| | n) | Sandkalk, rauh verwitternd. | |
| | o) | 50 cm rauh und gelb, wie Tschingelkalk an-
witternder Sandkalk mit Silexknauern. | |
| | p) | Gelb und sehr rauhrissig anwitternde Echino-
dermenbreccie. | |
| Hauterivien | q) | Sandige Schiefer und Bänke, dunkel und
rauh verwitternd, Bruch rein schwarz oder
grau. Belemniten. | |
| | t' | Wenig hervortretende Bank von heller Echi-
nodermenbreccie. | |
| Valangien-
kalk | r) | Gelb anwitternder Kalk, massig oder un-
deutlich gebankt, Bruch fein hellbraun. | |
| | s) | Wie r, mit grossen Silexknauern und
-schnüren. | |
| | t) | Dunkler oolithischer Kalk (Barremien der
tiefern Synklinale?). | |
| Valangien-
mergel | u) | Sandige, weiche Mergel, Schiefer mit Bänken
wechselnd, oft brecciöse Partien. Oben mit
Pyritwülsten. Hoplites? | |
| Valangienkalk | v) | Stark veraderter, harter Kalk. | |
| Hauterivien | w) | Braune, sandige Schiefer, veradert. | } Mittel-
schenkel. |
| | x) | Stark veraderter Kalk. | |
| Barremien | y) | Wellige, braune, sandige Schiefer. | |
| | z) | Heller, spätiger Schrattenkalk. | |

Es beteiligen sich demnach am Aufbau der Randkette fol-
gende Formationen :

- | | | | |
|---------------|---|--------------|-----------------|
| Eozän | { | Priabonien. | —Transgression. |
| | | Auversien | |
| | | Barremien | |
| Kreide | { | Hauterivien. | |
| | | Valangien. | |

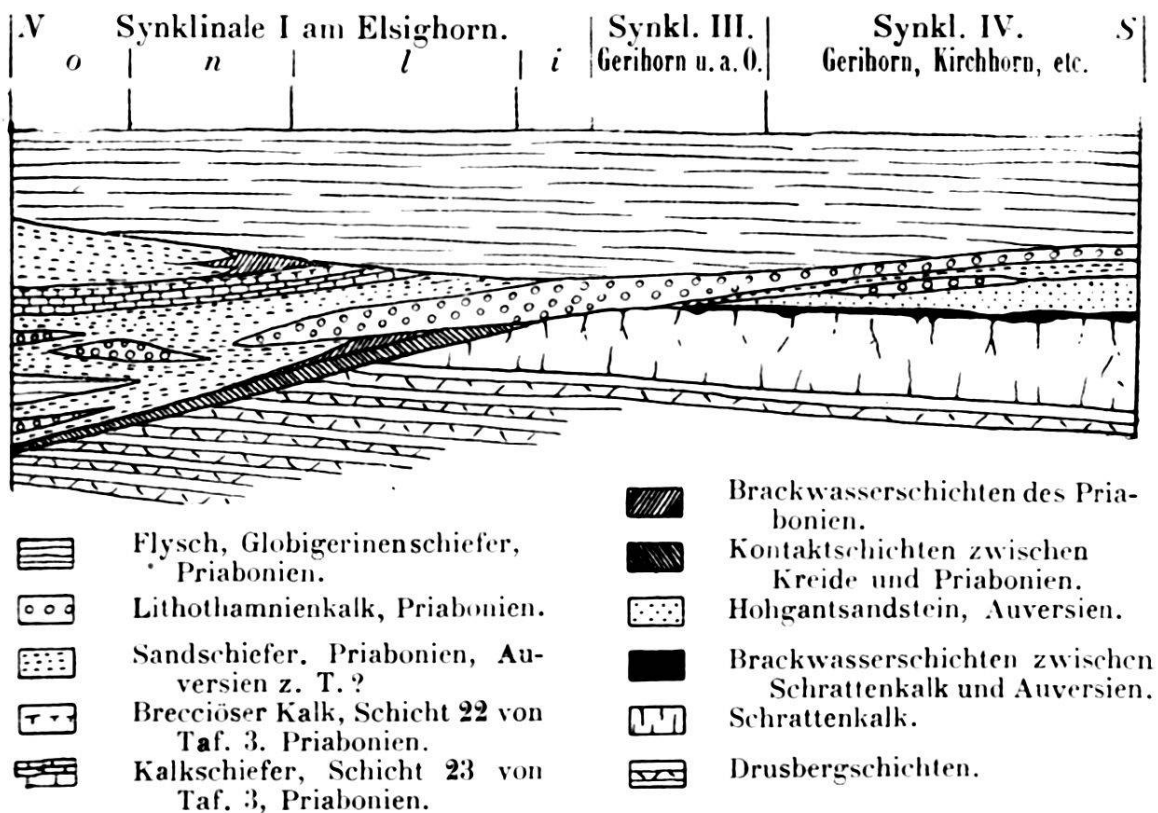
Eozän.

FIG. 9. Schema für die Verteilung des Tertiärs in der Randkette (o, n, l und i beziehen sich auf Taf. 3).

Fig. 9 gibt eine Uebersicht über die Lagerungsverhältnisse des Tertiärs. Für die Betrachtung gehen wir am besten von Synklinale IV am Gerihorn aus, wo wir die normale Schichtfolge: Flysch, Lithothamnienkalk, Sandschiefer, Hohgantsandstein, Brackwasserschichten, Schrattenkalk antreffen (Fig. 9 rechts).

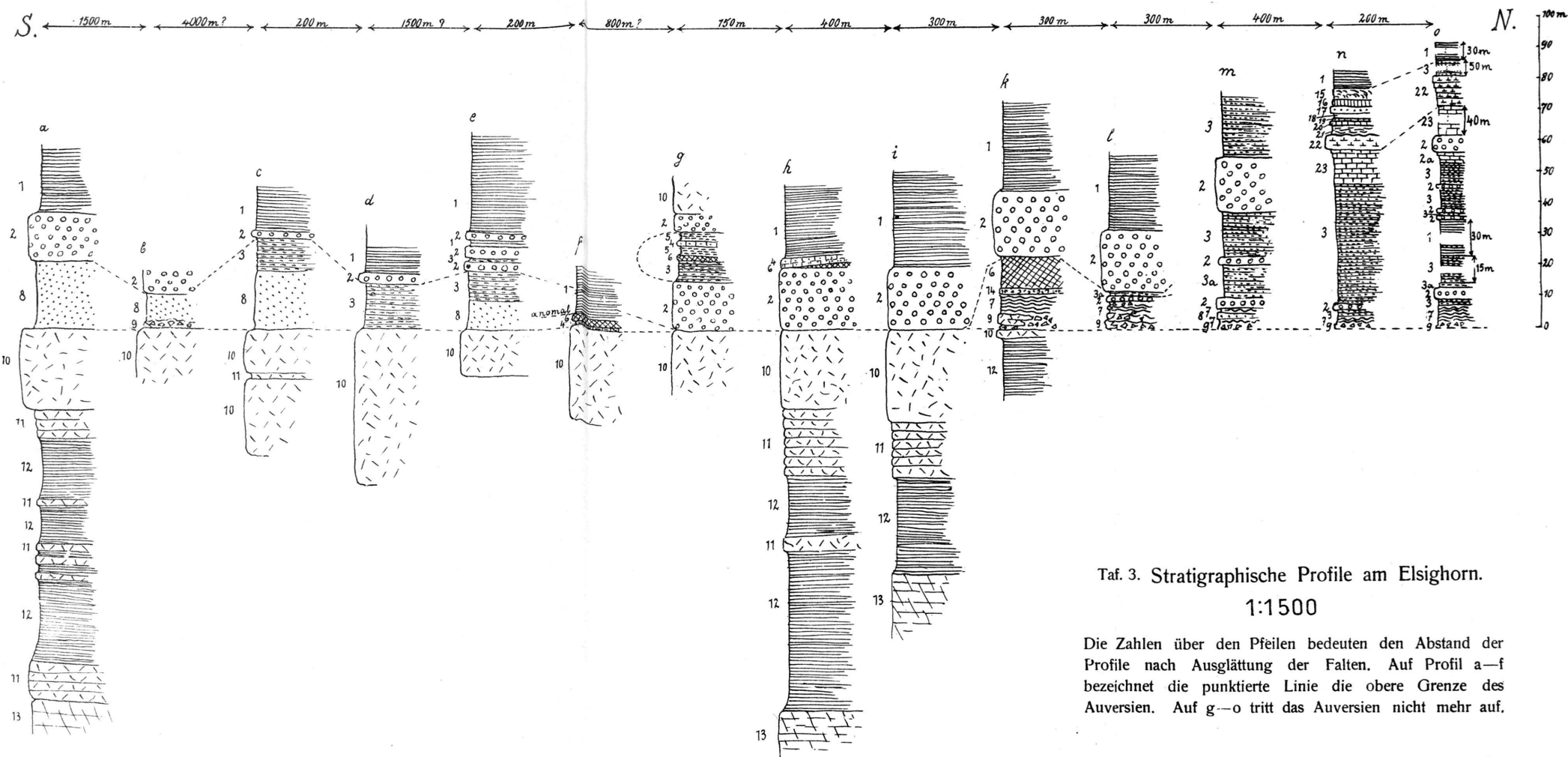
Schreiten wir nordwärts gegen Synklinale I vor, so ergibt sich auf der Gerihornseite:

Abnahme der Mächtigkeit des Hohgantsandsteins, der mehrmals ganz aussetzt und wieder erscheint und sogar unter der Synklinale I bei Rütenen noch in einem Rest vorkommt. (Die Reste sind im Schema weggelassen.)

Anwachsen des Lithothamnienkalks, der mehrmals mit Schrattenkalk in Kontakt tritt (im Schema nur einmal bei i).

Lokales mächtiges Auftreten von Kontaktbildungen am Priabonien-Kreide-Kontakt in Synklinale I.

Mächtiges Anwachsen der Priaboniensandschiefer im äussersten Norden.



Taf. 3. Stratigraphische Profile am Elsinhorn.

1:1500

Die Zahlen über den Pfeilen bedeuten den Abstand der Profile nach Ausglättung der Falten. Auf Profil a—f bezeichnet die punktierte Linie die obere Grenze des Auversien. Auf g—o tritt das Auversien nicht mehr auf.

Auf der Elsighornseite :

Verschwinden des Horgantsandsteins bereits in Synklinale II.

Anwachsen des Lithothamnienkalks in Synklinale I; dann wieder Abnahme, dafür Verdoppelung.

Lokales mächtiges Auftreten von Kontaktbildungen am Priabonien-Kreide-Kontakt in Synklinale I.

Mächtiges Anwachsen der Priabonien-schiefer im äusseren Norden.

Auftreten von Brackwasserschichten im Priabonien.

Auftreten von Kalkriffen ohne Lithothamnien (Schicht 22 von Tafel 3) und schwarzen Kalkschiefern ohne Glimmer (Schicht 23 von Tafel 3) im Priabonien.

Im Detail sind in Tafel 3 die Uebergänge von der südlichen (links) zur nördlichen (rechts) Facies am Elsighorn zusammengestellt.

Zu Tafel 3 :

1. Globigerinenschiefer, Flysch.
2. Lithothamnienkalk.
- 2a Dunkler Orbitoidenkalk.
3. Sandschiefer, stark glimmerig;
- 3a mit Nummuliten.
4. Sandkalk.
5. Gelb verwitternde Sandschiefer.
6. Sandige Mergel (Kontaktschichten).
7. Bunte Mergel (Kontaktschichten).
8. Quarzsandstein, Auversien.
9. Konglomerat aus Schrattenkalkgeröllen (Kontakt-
10. Schrattenkalk, kompakt. [schichten).
11. Bankiger Schrattenkalk und Echinodermenbreccie in den Drusbergschiefern.
12. Drusbergschiefer.
13. Kieselkalk, Hauterivien.
14. Schneckenschicht ; roströter Sandstein mit Schnecken.
15. Schiefer mit schwarzen Schalentrümmern, Austern.
16. Dunkler Sandkalk.
17. Kohliger Quarzit.
18. Schalentrümmerschicht 50 cm.
19. Schwarzer, kohliger Kalk, mit Schnecken, 15 cm.
20. Bräunlicher Sandstein, unten schiefrig 1 m.
21. Zerrüttete Schiefer mit Schalentrümmern 3 m.

Brack-
wasser-
schichten
des
Priabonien
(vergl.
Seite 283).

22. Brecciöser Kalk mit Schalen und Nummuliten.

23. Kalkschiefer mit Nummuliten und Orbitoiden. Panopaea (im Profil *o* ohne Nummuliten, schwarz, Drusbergschiefer ähnlich).

Lage der Profile (im Elsighornpanorama, Tafel 6):

Profil *a*) Vom Schrattenkalk *a* beim Elsighorn Gipfel abwärts.

Das Tertiär von etwas weiter südlich ergänzt.

- » *b*) Von Stelle *b* (nördlich von Truten) gegen das Engstligental hinunter.
- » *c*) Vom Schrattenkalk *c* (etwas rechts unter dem Elsighorn Gipfel) abwärts. Verkehrte Lagerung.
- » *d*) Vom Schrattenkalk *d* (senkrecht unter dem Elsighorn Gipfel) abwärts. Verkehrte Lagerung.
- » *e*) Vom abgequetschten Antiklinalkern *e* (links von « Horn ») aufwärts.
- » *f*) Vom Schrattenkalk *f*, wenig links von *e* abwärts. Verkehrte Lagerung. Anormale Auflagerung auf Flysch.
- » *g*) Vom Schrattenkalk *g* (links über dem Elektrizitätswerk) aufwärts.
- » *h*) Vom Schrattenkalk *h* (senkrecht über dem Elektrizitätswerk) aufwärts und abwärts.
- » *i*) Vom Schrattenkalk *i* (links über Balmen) aufwärts und abwärts.
- » *k*) Vom reduzierten Schrattenkalk bei *k* nach rechts bis zum Flysch rechts unter « Horn ».
- » *l*) Vom Urgonkonglomerat *l* (rechts unter « Horn ») aufwärts.
- » *m*) Vom Urgonkonglomerat *m* (senkrecht unter « Truten ») aufwärts.
- » *n*) Vom Urgonkonglomerat *n* (links unter « Truten ») abwärts. Verkehrte Lagerung. Bei * Fossilschichten.
- » *o*) Vom Urgonkonglomerat *o* (rechts unter « Horn ») abwärts. Verkehrte Lagerung.

Flysch, Globigerinenschiefer. (Priabonien nach BOUSSAC.)

Auftreten. — Auf der obern Bachalp und von da in einer schmalen Zone südwärts bis zum Tschingel (Synklinale IV), beim Grimer und auf Furgialp (Synklinale II), westlich des Gerihorn Gipfels (Synklinale III). Auf der Elsighornseite: beim « Horn » und von da in zwei Zipfeln in die Synklinalen II und III hinein.

Hellgelblich glänzend verwitternde, ebenflächig spaltende Tonschiefer, im Bruch fein grau. Auf den Schichtflächen

Muskovitplättchen. Bildet meist feuchte Weiden, nur an wenigen Stellen spärlich bewachsene, schutthaldenartige Abhänge.

Organische Einschlüsse. — Fucoiden mit breiten Zweigen, ähnlich *Chondrites affinis* Brongn. (nach Abbildungen von FISCHER-OOSTER, 4) beim « Horn », unterhalb des Elsinhorns. Ebensolche hell auf dunklem Grund, ähnlich FISCHER-OOSTERS Abbildungen von *Sphaerococcites Meyrati* F.-O. Chondriten mit schmalen Zweigen (*Chondrites arbuscula*) bei Ober-Gerenalp. In der « brochnen Fluh » (Westabsturz des Sattelhorns) und bei Ober-Gerenalp fand ich Platten, auf deren Schichtflächen feine Zeichnungen ähnlich FISCHER-OOSTERS Abbildungen von *Confervites capillaris* oder *Taonurus liasinus* zu sehen waren. Es sind bis 50 cm lange, hahnenfederartig geschwungene Linienbüschel, die aber wahrscheinlich nicht organisch sind.

Im Dünnschliff enthalten die Flyschschiefer Globigerinen und Lagenen.

Lithothamnienkalk. (Priabonien nach BOUSSAC.)

Als Beweis für das priabone Alter des Lithothamnienkalks ist anzuführen, dass er im Hangenden des Hohgantsandsteins vorkommt, und dass sogar die Globigerinenschiefer ihn unterlagern können (Profil o von Tafel 3).

Auftreten. — Vom Tschingel bis zum Gerihorn (Synklinale IV) als fast ununterbrochene Streifen, besonders bei der obern Bachalphütte und östlich des Gerihorn Gipfels entwickelt, als Hangendes von Hohgantschiefern und Liegendes von Flysch. In der Synklinale III westlich unter dem Gerihorn Gipfel (Profil 3) als Hangendes von Schrattenkalk. Diese eigentümliche Auflagerung von Lithothamnienkalk auf Schrattenkalk scheint mit der Tektonik in Zusammenhang zu stehen. Wir treffen nämlich mehrmals im Innern der Synklinalen diese anormale Auflagerung, während weiter vom Synklinalkern entfernt die normale Reihenfolge: Schrattenkalk-Hohgantsandstein resp. Sandschiefer-Lithothamnienkalk auftritt.

In der Synklinale III unter dem Gerihorn: Lithothamnienkalk auf Schrattenkalk.

Einige 100 m weiter nördlich: Lithothamnienkalk auf Hohgantsandstein. (Profil 3.)

In der Synklinale II auf Gerenalp: Lithothamnienkalk auf Schrattenkalk.

Wenig weiter nördlich: Kein Lithothamnienkalk beobachtet, aber mächtiger Hohgantsandstein. (Profil 2.)

In der Synklinale II und III am Elsighorn: Lithothamnienkalk häufig auf Schrattenkalk.

Im nördlichen Teil von Synklinale I: Lithothamnienkalk entfernt sich vom Schrattenkalk, Sandschiefer und Brackwasserschichten schieben sich ein. (Profile 7 und 8.)

Auf diese Erscheinung werde ich in der Zusammenfassung noch kurz zu sprechen kommen.

Der Lithothamnienkalk präsentiert sich landschaftlich wie der Schrattenkalk als hell verwitternde Felswände. An den Stellen, wo er auf Schrattenkalk aufruht, kann er mit diesem eine einzige Wand bilden, so am Westabsturz des Gerihorns.

Die Bruchfläche ist meist hell und von Lithothamnien erfüllt, selten dunkel und spätig. In diesem Falle kann das Gestein in eine feine **Breccie aus Foraminiferen und Echinodermentrümmern** übergehen, die im Schliff keine Spur von Lithothamnien zeigt, wie z. B. Schicht 22 von Profil *n*, Tafel 3.

Der Lithothamnienkalk ist als typisches Riffgestein sehr veränderlich in seiner Mächtigkeit und nicht niveaubeständig. Die Mächtigkeit schwankt von weniger als 1 m bis zu über 20 m. Sein Niveau ist im Süden zwischen Hohgantschiefern und Globigerinenschiefen (Synklinale IV der Gerihornseite), doch stellt sich schon im Profil 7 von Tafel 2 ein zweites Band unter den Hohgantschiefern ein. Die normale Stellung zwischen Flysch und Hohgantschiefern resp. -Sandstein finden wir auch am Kirchhorn (Profil *a*, Tafel 3). In den nördlichen Teilen des Elsighorns aber vermehren sich die Lithothamnienbänke und wechseln ausserordentlich rasch die Mächtigkeit und den Charakter. Am auffallendsten ist in dieser Beziehung ein Klotz aus Lithothamnienkalk, der sich unterhalb Truten befindet (im Elsighornpanorama Tafel 6 rechts unten, auf der Karte zirka 1 cm unter der Zahl 1125), und der beinahe wie ein exotischer Block rings von Schiefen umhüllt erscheint.

Organische Einschlüsse. — Am häufigsten Lithothamnien und Trümmer von solchen. Fast überall vereinzelt kleine makrophärische Nummuliten. Orbitoiden meist in Nestern angehäuft. Am Gerihorn Uebergang in Sandkalke, die massenhaft Orbitoiden enthalten (nach DOUVILLÉ *Orthophragmina sella*), Globigerinen, Rotaliden, *Rotularia spirulaea*, *Nodosaria*. In dem brecciösen Kalk der Schicht 22 von Tafel 3: Textularien, *Triloculina*, Echinodermen- und Bryozoen-trümmer, aber keine Lithothamnien. An der oberen und untern Be-

grenzung der Lithothamnienriffe kommen häufig bankige und schiefrige Orbitoidenkalke vor (Schicht 2a von Profil o und Schicht 23 von Profil n, Tafel 3, in letzterer eine Panopaea). Auch der unterste Teil des schon erwähnten Lithothamnienkalkklotzes unterhalb Truten besteht aus einem ganz von Orbitoiden erfüllten, schiefrigen Kalk. Ausser den 1 cm langen Orbitoiden kommen darin vor: Nummuliten von bis 2 mm Länge, Globigerinen, Textularien, Bryozoen, und auch die Zwischenmasse zwischen diesen Organismen besteht ganz aus zoogenen Trümmern. Beim «Horn» (Elsighorn) fand sich ein kleiner Pecten.

Sandschiefer, Hohgantschiefer. Priabonien (Auversien zum Teil?).

Für die Zugehörigkeit dieser Sandschiefer zum Priabonien spricht die häufige Unterlagerung durch Lithothamnienkalk, das horizontale Uebergehen in Flyschschiefer und das starke Vorherrschen im Norden, wo wir nach BOUSSACS Zusammenstellungen wenig oder kein Auversien erwarten müssen.

Für die Zugehörigkeit zum Auversien spricht dagegen die Aehnlichkeit mit den Hohgantschiefern des Auversien am Aermighorn.

Auftreten. — Im Süden (Synklinale IV der Gerihornseite, Tafel 2) unter dem Lithothamnienkalk und über Hohgant-sandstein, besonders am Osthang des Gerihorns. An der Stirn der Randkette nördlich Eggweid (Profil 1 und 2), ebenso an der Elsighornseite in der ganzen nördlichen Partie in grosser Mächtigkeit angehäuft, u. zw.: zwischen Brackwasserschichten (unten) und Lithothamnienkalk (oben), oder zwischen zwei Lithothamnienkalkbändern, oder über Lithothamnienkalk und unter Flysch. Auch horizontale Uebergänge von Sandschiefern in Flysch sind zu beobachten.

Als Mittelschenkel im Bunderbach und von da in einem schräg abwärts laufenden Streifen bis unter die Felsenburg zu verfolgen (Profile 7 und 8).

Sandige Schiefer mit dunkelbrauner, rauher Verwitterungskruste, meist uneben spaltend, auf den Schieferflächen dicht voll feine Muskovitblättchen. Im Schliff sehr reich an Quarzkörnern, die in einer dunkelbraunen, schwammigen Zwischenmasse eingebettet liegen. Wo von blossen Auge keine Fauna sichtbar ist, zeigt auch der Schliff nichts organisches. Glaukonit, oft als grosse Körner.

Organische Einschlüsse. — Im Süden (Synklinale IV der Gerihornseite, Tafel 2) ist regelmässig der untere Teil von

langen, gewundenen Orbitoiden erfüllt, der obere Teil leer. Westlich des Kandertals ist häufig der Uebergang zum Lithothamnienkalk von dünnen, zerknitterten Orbitoidenschiefern gebildet (Schicht 3 *a*, Tafel 3). *Pecten* spec. bei der obern Bachalp. *Cardium* bei Truten. Eine Schnecke und Dentalien beim Gerihorngipfel. Dentalien unterhalb Truten, cancellophycusartige Zeichnungen ebendort. *Serpula* am Giesenengrat.

Kalkschiefer des Priabonien.

Schicht 23 von Profil *o*, Tafel 3.

Aus den nummulitenführenden Kalkschiefern 23 von Profil *n* entwickeln sich in Profil *o* fossilleere, schwarze, etwas kieselige Kalkschiefer, die die grösste Aehnlichkeit mit Drusbergschiefern haben können. Darin eingelagert kommen Bänke von schwarzem Kieselkalk vor. Diese Schiefer erreichen in Profil *o* eine Mächtigkeit von 40 m. Unterhalb Truten pyritführend.

Brackwasserschichten des Priabonien.

Auftreten. — Kohlige Schichten mit Schneckenfaunen, die (wie in den nördlichen Falten der Randkette) nicht mit Hohgantsandstein auftreten, sondern zwischen Schrattenkalk und Lithothamnienkalk oder sogar über Lithothamnienkalk, rechne ich ins Priabonien. Solche Schichten fanden sich:

Auf der Ostseite des Kandertals:

bei Furgialp wahrscheinlich an der Grenze von Schrattenkalk und Lithothamnienkalk (nur lose Stücke von TRÖSCH aufgefunden),

am Tracé der Lötschbergbahn bei Kandergrund (nach Angaben von Dr. TRUNINGER),

im Kehrtunnel beim Bunderbach, in tertiären Sandschiefern des Mittelschenkels (Angabe von Dr. TRUNINGER).

Auf der Elsighornseite:

in der Runse rechts von *g*, Tafel 6, in tektonisch sehr gestörter Lagerung zwischen zwei Schrattenkalkbändern,

beim Aufstieg von Balmen nach dem « Horn »,

links unter Balmen im Bach (Tafel 6),

am Weglein von Kandergrund nach Truten (unter *n* von Tafel 6).

Beschreibung der Gesteine und organischen Einschlüsse. —

Auf Furgialp: dunkelbraune, sandige, bituminöse Schiefer, erfüllt von feingerippten Cardien, weniger häufig Austern, eine Schnecke. Ausserdem fand TRÖSCH einen « grauen, harten Kalk, partienweise erfüllt von Muscheln, eine Koralle. »

Am Tracé der Lötschbergbahn bei Kandergrund: ein bituminöser, dunkler, sandiger Mergel.

Im Kehrtunnel: Kohle.

In der Runse rechts von *g* von Tafel 6: zwischen zwei Urgonfelsen eingeklemmt, von oben nach unten:

Spätiger Schrattenkalk, von Eisengehalt rot gefärbt.

Stark kohlig, feiner Sandstein mit Querschnitten von Molluskenschalen, partienweise reine Kohle, 5—6 m.

Gelber Ocker und stark eisenschüssiger Sandstein, 3—4 m.

Konglomerat aus Schrattenkalkgeröllen, 2 m.

Feiner gelber Sandstein, 1 m.

Schrattenkalk.

Vor Jahren wurde an dieser Stelle ein Stollen hineingetrieben, um die Kohlenschicht auf ihre Ausbeutungsfähigkeit zu untersuchen, es zeigte sich aber, dass die Kohle schon nach wenigen Metern auskeilte. Da ich auch auf meinen Begehungen sonst nirgends so reine Kohle fand (die schon von DOUVILLÉ erwähnte Kohle der « brochnen Fluh » zwischen Tschingel und Grimer ist bedeutend schlechter), so muss es sich um ein ganz lokales Vorkommen handeln.

Beim Aufstieg von Balmen nach dem « Horn »: Rostroter Sandstein mit zahlreichen Schneckenquerschnitten auf der Verwitterungsfläche. Lage zwischen farbigen Mergeln und Sandsteinen. (Tafel 3, Profil *k*, Schicht 14.)

Am Weglein von Kandergrund nach Truten (Profil *n* Tafel 3) befinden sich die Schichten in verkehrter Lagerung (im Profil aufrecht gezeichnet). Die Brackwasserschichten ruhen auf wenigen Metern Flyschschiefer auf, und diese auf einem mächtigen Komplex Taveyannazsandstein.

Schicht 15 des Profils besteht aus einer Schalenbreccie von glatten oder schwach radial gerippten Schalen. Diese Schalen sind selten ganz, sondern meist so stark zerdrückt, dass eine Bestimmung unmöglich ist. Nur bei wenigen Exemplaren zeigte sich ein grypheenartig seitwärts gebogener Wirbel, und bei diesen stimmt die äussere Form nicht schlecht mit der in ARN. HEIMS Monographie der Churfürsten-Mattstockgruppe I abgebildeten *Gryphea Escheri* Mayer-Eymar = *Ostrea vesicularis* Lam. überein. Diese Schicht liess sich nicht weiter nach Norden verfolgen.

Darüber folgt eine Schicht von dunklem Sandkalk und dann zirka 2 m Quarzsandstein, der von fein verteilter Kohle wie russig aussieht.

Es folgen schwarze Schiefer und Bänke und zwar zunächst Schicht 18 = eine zweite, schiefrige Lumachelle mit etwas

besser erhaltenen *Cerithien* und Muscheln (Austern?). Eine *Natica*.

Schicht 19 = 15 cm eines dichten, schwarzen, kohligen Kalks; die Muschel- und Schneckenfragmente bewirken eine knorrige Verwitterungsfläche ähnlich den Birmensdorfer Schichten.

Schicht 20 ist ein bräunlicher, feiner Sandstein, voll *Cerithien* und Schalenrümmen. Kohlig.

Schicht 21 ist das Liegende des schon erwähnten brecciösen Riffes 22 und besteht aus Schiefen, die unmittelbar unter dem Riff stark zerrüttet sind. Sie enthalten massenhaft einen fein gerippten *Spondylus*, ferner *Cerithium (disjunctum?)*, eine Koralle, kleine *Panopaeen (?)*, *Natica* und unkenntliche Schalenrümmen.

Die Stelle bei BERNHARD STUDER, *Geologie der Schweiz* II, wo vom Nordabfall des Elsighorns « Steinkohlen mit Petrefakten der Nummulitenbildung » angegeben werden, bezieht sich vielleicht auf diese Lokalität. Auch ISCHERS Angaben (12) können sich hierauf beziehen: « Kohle mit *Cerithium elegans*, *Turritella*, *Corbis*, *Astarte*, Farrenkräutern und anderen Pflanzen » bei Kandergrund, und: « Ein anderes, in stark gestörter Lagerung befindliches Band gibt in grosser Zahl *Lima*, *Arca*, *Opis*, *Pecten*. »

Von diesen Vorkommnissen von Brackwasserschichten sind: 1. diejenigen auf Furgialp; 2. in der Runse rechts von g Tafel 6; 3. beim Aufstieg von Balmen nach dem Horn und 4. links unter Balmen im Bach an der Grenze von Tertiär und Kreide, meist vergesellschaftet mit Schrattenkalkkonglomeraten und eigentümlichen Kontaktschichten, von denen gleich die Rede sein soll. Diejenigen im Kehrtunnel und am Weglein von Kandergrund nach Truten hingegen sind beidseitig von Tertiär begrenzt, und speziell das letztgenannte hat im Liegenden mächtige tertiäre Sandschiefer.

Kontaktschichten zwischen Kreide und Priabonien (und Auversien?).

Als solche fasse ich Gesteine zusammen, die besonders in den nördlichen Teilen der Rändkette, wo kein Auversien mehr vorhanden ist, auf dem Schrattenkalk oder den Drusbergschiefern aufrufen. Es handelt sich wohl hauptsächlich um Strandbildungen, die sich bei der Ueberflutung nach der langen Festlandperiode gebildet haben müssen. Wie oben erwähnt, sind häufig schneckenführende Brackwasserschichten mit ihnen vergesellschaftet. Seltener sind siderolithische Landbildungen.

Auftreten. — Bei der Gerenalp (beim Buchstaben *e* von « Gerenalp ») unter Schrattenkalk und wahrscheinlich über Hohgantsandstein (das Liegende ist an dieser Stelle nicht aufgeschlossen), verkehrte Lagerung. Lokal und wenig mächtig.

Bei Furgialp zwischen Schrattenkalk und Lithothamnienkalk.

Im Graben, der durch *ü* von « Rütivald » (bei Reckental) geht, über Schrattenkalk, mächtig. Hangendes nicht aufgeschlossen.

Auf der Elsinhornseite im Graben rechts von *g*, Tafel 6, rechts von *c* und bei *f* am Schrattenkalk-Tertiär-Kontakt, besonders mächtig aber zwischen Balmen und Horn und von da in einem Streifen, der als lang ausgezogener Antiklinal-kern aufzufassen ist, nach Norden.

Beschreibung der Gesteine und organische Einschlüsse. — Bei *e* von « Gerenalp » lokal bolusartiger roter Ton, in Klüfte des Schrattenkalks hineingreifend.

Bei Furgialp ein loses Stück bunte Mergel mit haselnuss-grossen Schrattenkalkgeröllen (von TRÖSCH gefunden).

Im Graben durch *ü* von « Rütivald » von unten nach oben : Schrattenkalk.

Konglomerat aus faustgrossen Schrattenkalkgeröllen, 1 m.

Rote, fleckige Mergel mit spärlich eingelagerten haselnussgrossen Schrattenkalkgeröllen. Die Mergel nehmen gelbe und grüne Farben an und werden sandiger.

Uebergang in grauen und grünlichen brecciösen Sandstein mit rauher, ockergelber Verwitterungskruste.

Grünliche Mergel.

Verdeckt.

Das Vorkommnis im Graben rechts von *g* am Elsinhorn (Tafel 6) wurde unter « Brackwasserschichten des Priabonien » beschrieben.

Rechts von *c* und bei *f* von Tafel 6 wenig mächtige Schrattenkalkkonglomerate.

Zwischen Balmen und Horn treffen wir die gleichen Gesteine, wie im Graben durch *ü* von « Rütinen » und ebenfalls in auffallender Mächtigkeit. Aus der Aehnlichkeit einer in Nord-Südrichtung so rasch variierenden Schicht auf beiden Seiten des Kandertals lässt sich wohl der Schluss ziehen, dass die beiden Vorkommnisse links und rechts des Tales in der gleichen tektonischen Linie liegen (Synklinale I).

Wir finden westlich des Kandertals :

Konglomerate aus Schrattenkalkgeröllen, umhüllt von bunten Mergeln (Schicht 9, Tafel 3).

Rote, violette, gelbe und grüne Mergel, oft mit haselnussgrossen Schrattenkalkgeröllen. Ein Schliff durch diese Mergel zeigte in einem gelben oder grünlichen Schlamm kleine, zuweilen vollkommen runde Kalkspathkörner und weniger häufig Quarzkörner. Der Schliff enthält ferner etwas Glaukonit und einige Rotaliden und Textulariden (Schicht 7, Tafel 3).

Die Mergel können in brecciöse Sandsteine übergehen, bei welchen die haselnussgrossen Schrattenkalkgerölle auf der gelben Verwitterungsfläche als weisse Brocken eingesenkt sind. Ein Schliff zeigte in einer braunen, gebänderten Grundmasse zahlreiche kleine und grössere Quarzkörner, ausserdem grössere Einschlüsse von hellem, spätigem Kalk mit Glaukonit und ein Kalkgeröll mit bryozoenartiger Struktur. Eine Rotalide (Schicht 6, Tafel 3).

Es kommen ferner vor:

Gelbe Ockererde.

Stark bituminöse, beim Anschlagen nach SH_2 riechende graue Mergel mit einem braunen, strahligen Mineral. Auf diese passt die Beschreibung eines Gesteins der Cerithien-schichten der Wermutfluh von TRÖSCH (73 Seite 129 unten).

Der ganze Komplex dieser Kontaktschichten ist sehr auffallend und meist schon an der ockergelben Verwitterungskruste leicht kenntlich.

Es bleibt noch zu erwähnen, dass ähnliche Sandsteine wie die als Schicht 6 bezeichneten, auch über Lithothamnienkalk auftreten können, so im Profil *g* und *h* von Tafel 3.

Hohgantsandstein. Auversien (nach BOUSSAC.)

Auftreten. — Im Hangenden des Schrattenkalks in den Synklinalen V und IV der Ostseite des Kandertals, besonders am Osthang des Gerihorns. In der Synklinale III bei Gerenalp. Synklinale II: bei « Auf der Egg » nördlich des Gerihorns und beim Bunderbach (Profil 5). Auf der Westseite: in der Synklinale V am Kirchhorn und Elsighorn, weniger mächtig in den Synklinalen II und III.

An der Südabdachung des Elsighorns bildet der Hohgant-sandstein ein typisches Felsenmeer, sonst ist er meist mit Vegetation bedeckt (kieselstete Flora).

Der Hohgantsandstein ist ein zuckerkörniger, meist sehr reiner Quarzsandstein, der schon aus der Ferne an der schwefelgelben Flechte *Lecidea geographica*, die ihn meist überzieht, kenntlich ist. Selten kommt Sandkalk vor. Der normale Hohgantsandstein ist vollkommen ungeschichtet, weist dagegen häufig kubische Absonderung auf.

Hohgantschiefer kommen nur im Hangenden vor und sind als « Sandschiefer » unter dem Priabonien beschrieben worden.

Der reine Hohgantsandstein ist fossilleer; nur wenn er kalkig wird, stellen sich kleine Nummuliten ein.

Brackwasserschichten an der Grenze Schrattenkalk-Auversien.

Hier erwähne ich nur die Brackwasserschichten, die sicheres Auversien als Hangendes haben, die übrigen sind im Priabonien angeführt.

Auftreten. — Auf der Ostseite in der Synklinale IV an verschiedenen Orten, am schönsten zwischen Tschingel und Grimer (Tafel 2). Ueber dem Buchstaben *O* von « Obere Bachalp », bei *f* von « Auf dem Grat » u. a. O. In der Synklinale II im Bunderbach (Profil 5). Von der Westseite kam mir nur ein loses, von TRÖSCH aufgefundenes Stück vom Kirchhorn zu Gesicht. Die Schichten sind wenig mächtig.

Die Schicht ist schon aus der Ferne an der dunklen Farbe kenntlich. Zwischen Tschingel und Grimer finden wir:

Schwarze, dichte oder kohlige Kalke und unreine Kohle. Eine Einlage von Quarzsandstein zwischen kohligten Schichten (Profil 3, Tafel 2). Sehr spärliche Schnecken. Die Stelle wird von DOUVILLÉ erwähnt (44).

Bei *f* von « Auf dem Grat » sammelte TRÖSCH Stücke, die ganz von einer kleinen *Melania* erfüllt sind. Durch diese wird die Schicht als Süsswasserbildung charakterisiert.

Die übrigen Stellen zeigen meist schwarze, bituminöse Kalke und Kohle ohne Fauna.

Konglomerate und Strandbildungen, wie sie unter « Kontakt-schichten zwischen Kreide und Priabonien » beschrieben wurden, fanden sich selten an der Basis des Hohgantsandsteins (z. B. auf Profil *b*, Tafel 3). Zuweilen dagegen ist an Stellen, wo keine Cerithiensichten vorhanden sind, fingerartiges Hineingreifen des Hohgantsandsteins in den Schrattenkalk zu beobachten.

Lutetien wird von OPPENHEIM am Gerihorn angegeben (92), gestützt auf DOUVILLÉ, der *Nummulites complanatus* erwähnt. Ich habe aber keine Spur davon auffinden können.

Kreide.

Von der Kreide fehlen in der Randkette: Wangschichten, Seewerkalk, Albien und Aptien.

Schrattenkalk. Barremien (nach GERBER.)

In Anlehnung an GERBERS Einteilung, der für die Standfluh den gesamten Schrattenkalk mit grosser Wahrscheinlichkeit

dem Barremien zuteilt, nehme ich für die Randkette meines Gebietes ebenfalls keinen obern, dem Aptien angehörenden Schrattenkalk an. Diese Annahme wird unterstützt durch das vollständige Fehlen von *Orbitolina lenticularis* und Requienien, die beide am Aermighorn für den obern Schrattenkalk charakteristisch sind.

Auftreten. — Der Schrattenkalk bildet den tektonischen Leithorizont, nach welchem sich am Osthang des Kandertals die Synklinalen II bis IV am Gerihorn und die Synklinale V am Giesenengrat beobachten lassen. Auf der Westseite ein fortlaufendes Band vom Kirchhorn bis zum Elsighorn; in den untern Synklinalen aber oft zerrissen und verworfen, so dass es sich aus der Ferne nicht ohne weiteres verfolgen lässt. Bildet hell verwitternde Steilabstürze; kleine Karrenfelder beim Tschingel und am Elsighorn. Die Mächtigkeit beträgt bis 40 m, tektonisch oft reduziert bis zum gänzlichen Verschwinden.

Der Schrattenkalk der Randkette ist immer oolithisch, und zwar tritt diese Struktur am besten auf der Verwitterungsfläche hervor, die vorher von Erde bedeckt war. Im obern Teil stets hell, etwas marmorisiert und kompakt, wird er nach unten dunkel und bankiger. Der untere, bankige Teil zeigt, ähnlich wie beim Malm, häufig schöne Faltungen (z. B. westlich unter dem Gerihornsgipfel), während sich der obere klotzige Teil starrer verhält.

Auffallend sind gröbere Schalenbreccien, in denen oft auch relativ grosse Schalenbruchstücke von Oolithen umrindet sein können, so dass ein makroolithisches Gestein entsteht.

Eine Breccie an der Basis des Schrattenkalks (Schicht *h*, Tafel 2) enthält grosse Bryozoenkolonien, Cidarisstacheln, kleine Rhynchonellen und unkenntliche Schalenrümpfe. Die Mikrofauna des Schrattenkalks besteht hauptsächlich aus Milioliden, die den Kern der Oolithe bilden. Besonders in den untern, dunkeloolithischen Partien zeigt sich im Schliff das typische Bild eines organogenen Kalks.

Drusbergsschichten. Barremien.

Auftreten. — An der Basis des Schrattenkalks, fast überall da, wo Schrattenkalk vorkommt. Als weiche Schicht häufig eine Balm unter der Schrattenkalkwand bildend. An den grossen Steilabstürzen (z. B. westlich des Gerihorns) als Grasband von sanfter Böschung zu verfolgen. Mächtigkeit sehr wechselnd, meist etwas weniger mächtig als der Schrattenkalk.

Die Drusbergsschichten kommen unter mehreren Erscheinungsformen vor:

1. Als weiche Mergel von oft papierdünner, ebenflächiger Spaltbarkeit, stets von dunkler Farbe; wenn tektonisch gestört, mit schwarzen Harnischen auf den Schichtflächen (sicheres Unterscheidungsmerkmal von helvetischem Flysch!).

2. Als harte, dunkle kieselige Schiefer mit schwarzem Bruch.

3. In den vorigen eingelagert Bänke von dunkeloolithischem Schrattenkalk oder Echinodermenbreccie mit spärlichen Kieselknauern. Meist ist schon an der Basis der Drusbergschiefer eine solche Echinodermenbreccienbank, z. B. zwischen Kirchhorn und Elsinhorn in der Synklinale V als deutlich hervortretendes helles Band (vergl. Tafel 6). Im allgemeinen stellen sich aber die harten Bänder erst gegen oben häufiger ein und gehen allmählich in den untern dunkeln Schrattenkalk über.

Organische Einschlüsse. — Aus den Mergeln: Belemniten (westlich des Gerihorns, am Osthang des Gerihorns u. a. O.). Die schrattigen Bänke zeigen häufig schön herausgewitterte Cidarisstacheln, u. a. *Cidaris pilum* Michelin (links von Stelle d, Tafel 6). Am Westhang des Gerihorns eine kleine Nerinee, winzige Rhynchonellen und Bryozoen.

Altmannschicht. Barremien.

Trotz eifrigen Suchens konnte ich eine typische Altmannschicht nirgends auffinden. Nur westlich unter dem Gerihorn fand ich wenige Centimeter eines Kalks mit angereichertem Glaukonit und schwarzen Knollen an der Basis der Drusbergschichten. In Profil 1 von Tafel 2 sind zwischen den Drusbergschiefern und dem Kieselkalk gelb anwitternde Sandkalke und Echinodermenbreccien vorhanden, aber keine fossilführende Schicht. Hingegen fand TRÖSCH 1908 an der Grenze von Hauterivien und Drusbergschiefern am Westhang des Gerihorns einen losen Block aus glaukonitischer Echinodermenbreccie mit einer schlecht erhaltenen Fauna von Cephalopoden und Terebrateln. Es ist mir nicht gelungen, diese Stelle wieder aufzufinden. Unter TRÖSCHS Stücken befinden sich:

Terebratula Moutoniana d'Orb., *Belemnites* spec. (mit Kanal), *Hoplites neocomiensis* d'Orb., zwei kleine *Astierien* (?), eine *Natica*. Die Fossilien sprechen eher für Hauterivien als für Barremien.

Oberer Kieselkalk. Hauterivien.

Auftreten. — Der Kieselkalk bildet meist steile Planken, die in erkerartige Rippen und dazwischen verlaufende Couloirs gegliedert sind. Er bildet den Hauptbestandteil des Giesenen-

grates und des Sattelhorns und beteiligt sich am Westabsturz des Gerihorns. Am schönsten ist er im oberen Teil des Elsighorns entwickelt.

Das frische Gestein ist bankig: zirka 10 cm dicke Bänke wechseln mit etwas dünneren Schieferlagen. An den erkerartigen Vorsprüngen, wo das Gestein stärker verwittert ist, ist es gewöhnlich ganz schiefrig. Die untern Partien sind weicher (Hauterivienschiefer), was hauptsächlich in den sanfteren Böschungen des unteren Teils zum Ausdruck kommt. Bruch schwarz oder dunkelbraun, Verwitterungskruste braun, sandig. Mächtigkeit bis 100 m.

Organische Einschlüsse. — *Toxaster complanatus* vom Gerihorn (von TRÖSCH aufgefunden) und vom Elsighorn. *Belemnites*, ähnlich *subfusiformis* Raspail aus der «brochenen Fluh».

Unterer Kieselkalk mit Silexknauern. Valangien nach BECK.

Die Anwesenheit von Silexknauern und die stratigraphische Lage über Valangienmergeln veranlasst mich, in diesen Schichten das Äquivalent der Valangienkalke des Justistals zu sehen, wo BECK von westlich der Sichel ebenfalls zahlreiche Silexknauer erwähnt.

Auftreten. — Ueberall da, wo Hauterivien vorkommt. Häufig Steilabstürze als unterer Abschluss der steilen Hauterivienplanken.

Die Hauptunterschiede zwischen Hauterivien und Valangienkieselkalk sind die folgenden:

Hauterivienkieselkalk.	Valangienkieselkalk.
Häufig schiefrig.	Nie schiefrig, dagegen meist scharfkantig geklüftet.
Wenn bankig, Bänke 10 cm dick.	Wenn bankig, Bänke min. 30 cm dick.
Sandig verwitternd.	Ziemlich glatt, gelblich verwitternd, häufig ringförmige Zeichnungen auf der Verwitterungsfläche (Querschnitte von « Taonurus »-wülsten).
Bruch dunkel.	Bruch hell bräunlich, glitzernd.
Ohne Silexknauer.	Mit Silexknauern.

Im Dünnschliff zeigt der Valangienkieselkalk gut begrenzte, prismatische Quarzkriställchen eingelagert in eine dunkle Grundmasse mit bituminösen Bändern.

An der Basis wurde an einigen Stellen eine Echinodermenbreccie beobachtet. Die Mächtigkeit des Valangienkieselkalks kann bis zirka 80 m betragen.

Organische Einschlüsse. — Die glatten Schalen eines kleinen Pecten: *P. Cottaldinus* d'Orb., oft in Massen vorkommend, spielen die Rolle eines Leitfossils für dieses Gestein. Sie wurden gefunden: am Elsinhorn, an der Westseite des Gerihorns, bei Ober-Giesenen (von TRÖSCH), im Kehrtunnel bei Bunderbach (von TRUNINGER).

Belemnitenbank.

An der Grenze von Valangienkalk und Valangienmergeln ist am « Horn » nördlich des Gerihorns eine schwer aufzufindende nur wenige Centimeter mächtige, glaukonitische Schicht vorhanden, die vollständig von Belemniten erfüllt ist.

Valangienmergel.

Auftreten. — An der Basis des untern Kieselkalks im Bunderbachgraben, am « Horn » nördlich des Gerihorns; auf der Westseite in der Antiklinale zwischen Synklinale IV und V. Am mächtigsten in den Weiden von Ober-Giesenen, wo sie zugleich der Randkette und der Dreispitzfalte angehören. Mächtig, aber häufig reduziert.

Bräunliche, sandige, sammetweiche Mergel, durch abwechselnde härtere und weniger harte Partien fein gebänfelt. Wegen der leichten Verwitterbarkeit nur an steilen Anrissen aufgeschlossen, sonst mit Vegetation bedeckt. In den oberen Partien Pyritwülste und -knauer.

Sehr fossilarm. Ein stark zerdrückter Ammonit (*Hoplites*?) war das einzige Fossil, das ich finden konnte.

Zusammenfassung.

Das **Tertiär** der südlichen Teile der Randkette zeigt die Entwicklung, die BOUSSAC (108) als Zone 1 zusammenfasst: Lutetien fehlt, Auversien transgrediert, Priabonien besteht aus Lithothamnienkalk und Globigerinenschiefen.

Die nördlichen Teile der Randkette zeigen bereits Annäherung an die Diableretsdecke: Auversien fehlt, Priabonien transgrediert; Verhältnisse wie sie in der Westschweiz für die Wildhorndecke schon von der Spitzhornantiklinale bekannt sind.

Von der **Kreide** fehlt der obere und mittlere Teil : Die tertiäre Transgression reicht bis auf den untern Schrattenkalk und im allernördlichsten Teil sogar bis auf die Drusbergschiefer hinunter ; von diesen Verhältnissen ist zur Diableretsdecke, wo die Transgression den Kieselkalk erreicht hat, kein grosser Schritt mehr.

Das untere Barremien ist bathyal, der Valangienkalk als Kieselkalk entwickelt.

Jura beteiligt sich nicht mehr am Aufbau der Randkette.

Stellung von Kirchhorn und Elsighorn.

Kirchhorn und Elsighorn (Synklinale V der Westseite) gehören zur Dreispitzfalte, und daher auch Synklinale V der Ostseite, trotzdem sie in der Stratigraphie durchaus mit der Randkette übereinstimmen.

Ueber die Veränderungen der Facies im Streichen der Falten vergl. Seite 310.

Welche stratigraphischen Anomalien haben tektonische Ursache?

Lithothamnienkalk auf Schrattenkalk. — Bei der Besprechung des Lithothamnienkalks erwähnte ich drei Stellen, wo im Innern einer Synklinale Lithothamnienkalk auf Schrattenkalk aufruht, während weiter nördlich sich jeweilen unter dem Lithothamnienkalk Quarzsandstein oder Sandschiefer, das normale Liegende des Lithothamnienkalks, einstellen. Ohne darin eine strikte Gesetzmässigkeit sehen zu wollen, möchte ich doch den Schluss ziehen, dass die Reduktion des Quarzsandsteins und der Sandschiefer in einer gewissen Abhängigkeit von der Tektonik steht ; vielleicht so, dass in den stark zusammengepressten Synklinalkernen die nachgiebigeren Sandschiefer und Sandsteine hinausgequetscht wurden, während der starre Lithothamnienkalk drinnen blieb und so direkt auf den Schrattenkalk zu liegen kam. Wenn dies richtig ist, so müssen wir zwischen Lithothamnienkalk und Schrattenkalk, wo sie aufeinandertreffen, Rutschflächen erwarten. Dies ist an einigen Orten der Fall, z. B. bei *h* und *i* von Tafel 6 am Elsighorn, wo eine deutliche Kluft die beiden Formationen trennt ; in dem abgequetschten Schrattenkalkstück zwischen *d* und *g* ist es sogar eine messerscharfe, gerade Linie, die sich schräg durch die scheinbar einheitliche Felswand zieht und den Schrattenkalk vom Lithothamnienkalk trennt. Anderswo wieder, z. B. links von *k*, scheinen die beiden Schichten ungestört aufeinander zu liegen. Auf alle Fälle dürfen wir auf die stratigraphischen

Profile von Tafel 3 nicht allzugrosses Gewicht legen, da tektonische Vorgänge die Schichtfolge jedenfalls stark beeinflussen haben.

Zerreissungen. — Das Auskeilen von Schrattenkalkbändern, das so häufig zu beobachten ist (Profil 2 von Tafel 2, zwischen *g* und *d* von Tafel 6 usw.), ist wohl in den meisten Fällen ein tektonisches Zerreißen. Speziell bei Profil 2 von Tafel 2 läßt sich dieses Ausziehen und Zerreißen des Schrattenkalks sehr schön sehen. Das Fehlen des Schrattenkalks in der Synklinale I der Westseite scheint dagegen primär, durch die im Norden tiefer greifende Tertiärtransgression bedingt.

Reduktion. — Die geringe Mächtigkeit vieler Schichten, besonders im untern Teil des Elsighorns, ist sicher auch auf das intensive Auswalzen zurückzuführen. Ein gutes Beispiel für Reduktion der Mächtigkeit ist der Schrattenkalk der Synklinale V auf der Ostseite, der am Steilabsturz des Giesenengrates und Sattelhorns («brochne Fluh») als nur 1—2 m mächtiges, helles Band aus der Ferne deutlich zu verfolgen ist.

b) Dreispitzfalte, Südfacies.

Als Dreispitzfalte bezeichne ich denjenigen Teil der Wildhorndecke, der nicht zur Randkette gehört, also nicht nur die eigentliche Fortsetzung des Dreispitzes, sondern auch die weiter südlich gelegenen Malm- und Doggergebirge des Dündenhorns und der Gipfelpartien von Zahlershorn und Birre. Die Gruppe des Kirchhorns und des Elsighorns (obere Partie) ist unter der Randkette beschrieben worden, trotzdem sie tektonisch zur Dreispitzfalte gehört.

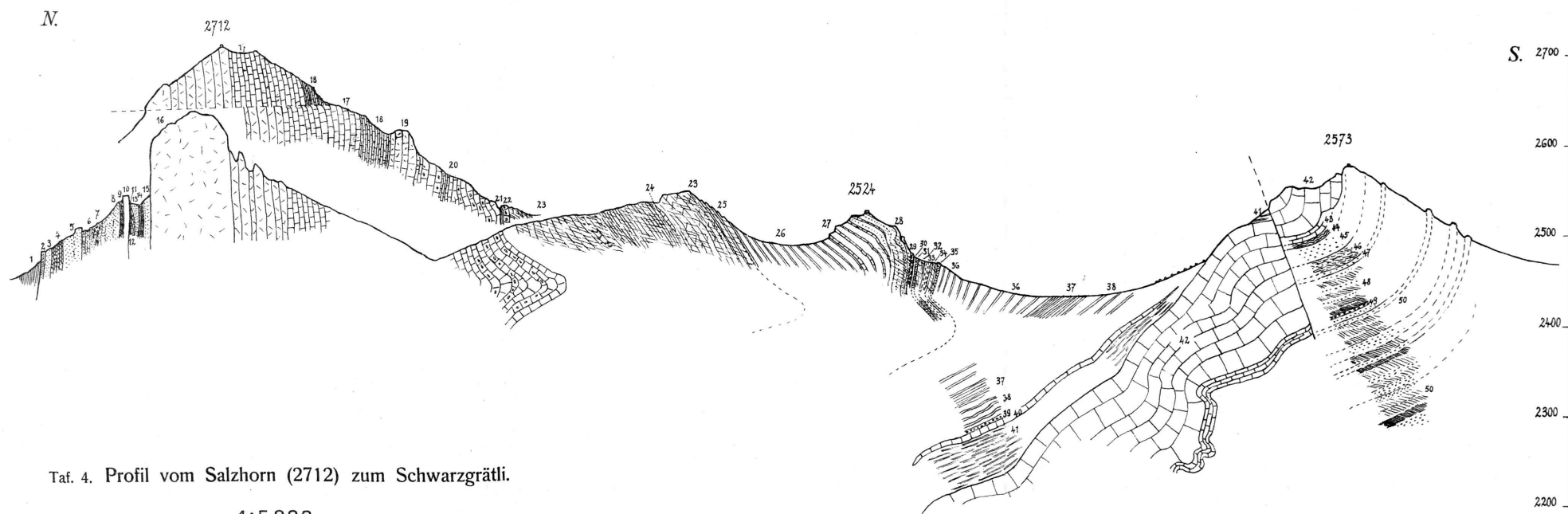
Die Sedimente der Dreispitzfalte sind in meinem Gebiet zum grossen Teil schon von TRÖSCH untersucht worden. Meine eigenen Begehungen haben nur einige Ergänzungen ergeben.

Eine Wanderung vom Knubel nach dem Salzhorn hinauf und über den Grat südwärts bis zum Punkt 2469 (Schwarzgrätli) führt uns durch alle Formationen vom Eozän bis zum untern Dogger. Auf der Westseite des Kandertals ist das entsprechende Profil (wenigstens der nördliche Teil) auf dem Grat des Hohwang und der First aufgeschlossen. Ich stelle diese beiden Profile der Einzelbeschreibung der Schichten voran.

Zu Tafel 4.

Stratigraphisches Profil vom Salzhorn zum Schwarzgrätli.

- | | |
|--------------------|---|
| Priabonien | 1. Flysch. |
| | 2. Gelb verwitternder Sandkalk mit kleinen Nummuliten. Bruch dunkel. Werden bald sandiger und schiefriger. |
| | 3. Reiner Quarzsandstein. |
| | 4. Uebergang in Sandschiefer, sehr rauh verwitternd. Pecten. [Orbitoiden. |
| Auversien | 5. Quarzsandstein. In der Mitte 3 cm lange |
| | 6. Sandschiefer mit Sandsteinbänken wechselnd. |
| | 7. Dasselbe eisenschüssig und mit viel Glimmer. |
| | 8. Braun verwitternde Sandschiefer und Sandsteine. |
| | 9. 1 m sehr dunkel, partienweise rostrot anwitternder glaukonitischer Sandstein. Kleine Nummuliten, <i>Dentalium</i> . |
| Lutetien | 10. Sehr harter Nummulitenkalk mit <i>Nummulina complanata</i> , <i>Assilina</i> und Orbitoiden. |
| Senon ? | 11. 50 cm gelb verwitternde Seewenmergel oder gepresster Seewerkalk. |
| | 12. Knollenschicht, nach oben auskeilend, an der Basis mit <i>Inoceramus concentricus</i> Park. |
| Albien | 13. Dunkler Sandstein. |
| | 14. Glaukonitsandstein mit Belemniten. |
| Aptien | 15. Oben heller, gebänderter Sandstein, unten Uebergang in Echinodermenbreccie. |
| | 16. Schrattenkalk, kompakt. |
| | 17. Grau anwitternder, sehr rauher Kalk, grob-spätig, bröckelig verwitternd, oben dickbankig, schroffe Zacken bildend, unten weicher. |
| | 18. Grau anwitternde Kalkschiefer, Bruch sandig und dunkel. |
| Barremien | 19. Rostgelb anwitternder, spätiger Kalk. |
| | 20. Kalkschiefer und bankige Kalke mit dunklem Bruch. Silexknauer. |
| | 21. Stengelige Schiefer, sandig, Bruch schwarz, dicht. [wie 23. |
| | 22. Harte Bänke mit sehr viel Sandknauern, sonst |
| | 23. Rauhrissige Kieselkalke, bankig und schief zur Bankung geschiefert. Bruch grau. |
| | 24. In 23 eingeschoben ein hervortretendes, stark veradertes Kalkbändchen. |
| Hauterivien | 25. Uebergang in parallelepipedisch abgesonderte, 1—5 cm dicke Platten mit bräunlicher, etwas sandiger Verwitterungskruste und grauschwarzem Bruch. |



Taf. 4. Profil vom Salzhorn (2712) zum Schwarzgrätli.

1:5 000

ARTIST. ANSTALT KÜMMERLY & FREY, BERN.

H. Adrian gez. 1914

- | | |
|-----------------------------|--|
| Valangien | 26. Holzartig weisslich anwitternde Kalkschiefer, mit dichtem, malmähnlichem Bruch. Stimmen nach der Beschreibung mit den « hellen Kalkplatten » überein, in welchen GERBER östlich des Kientals <i>Terebratula diphyoides</i> fand (79 Seite 19). |
| | 27. Wechsel von 5—10 cm dicken Kalkbänkchen mit malmartigem Bruch und dünnen, hellen Schiefern. Gegen P. 2524 schieben sich rauhrissige, quarzreiche Bändchen ein. |
| | 28. Das vorige ist kieselreicher geworden und verwittert zum Teil rauhrissig. Valangienkieselkalk. |
| | 29. Derselbe Kieselkalk mit Silexbändern. |
| | 30. 2 m Kalkbänke. |
| | 31. Einlagen von schrattenkalkähnlich verwitternden grob brecciösen Bänken. |
| | 32. Kieselige Schiefer, stengelig, feinsandig. |
| | 33. Brecciöse sandige Schiefer mit Schalen-trümmern. |
| | 34. Sandige Schiefer wechseln mit feinem, grauem Kieselkalk. |
| | 35. Rot verwitternde, harte Echinodermenbreccie. |
| | 36. Bänke von dunklem Kieselkalk wechseln mit Schiefern. |
| | 37. Dünne, braune glatte Schiefer. |
| | 38. Bänkchen von feinem Kieselkalk. |
| | 39. Rostgelb anwitternde, sandig-brecciöse Schicht von rauhen Schiefern, ähnlich BECKS « Knötchenschichten » aus dem Justistal. |
| | 40. Band von malmähnlichem Kalk. |
| 41. Weiche Valangienmergel. | |
| Malm | 42. Malm, Hochgebirgskalk. |
| | 43. Bänke von 30—40 cm Dicke aus Hochgebirgskalk wechseln mit Schiefern von 10—20 cm. |
| | 44. Birmensdorfschichten. |
| Bajocien | 45. Harte, gebänderte Quarzite. |
| | 46. Glimmerige Sandkalk- und Sandsteinbänke. |
| | 47. Reiner Quarzit. |
| | 48. Glimmerige Sandschiefer und Sandsteine in Wechsellagerung, nach unten mit zunehmendem Eisengehalt. |
| | 49. Breccie von grossen Komponenten eines harten Kieselkalkes, verbunden durch dunkleren, sandigen Kitt. |

Bajocien

50. Wechsellagerung von reinen Quarziten und eisenschüssigen, glimmerreichen, schwarz anwitternden, wulstigen Sandschiefern von oft ganz metallischem Aussehen (Eisensandstein), mit allen Uebergängen zwischen beiden.

Zu Fig. 10.

Stratigraphisches Profil durch Hohwang und First (verkehrte Lagerung).

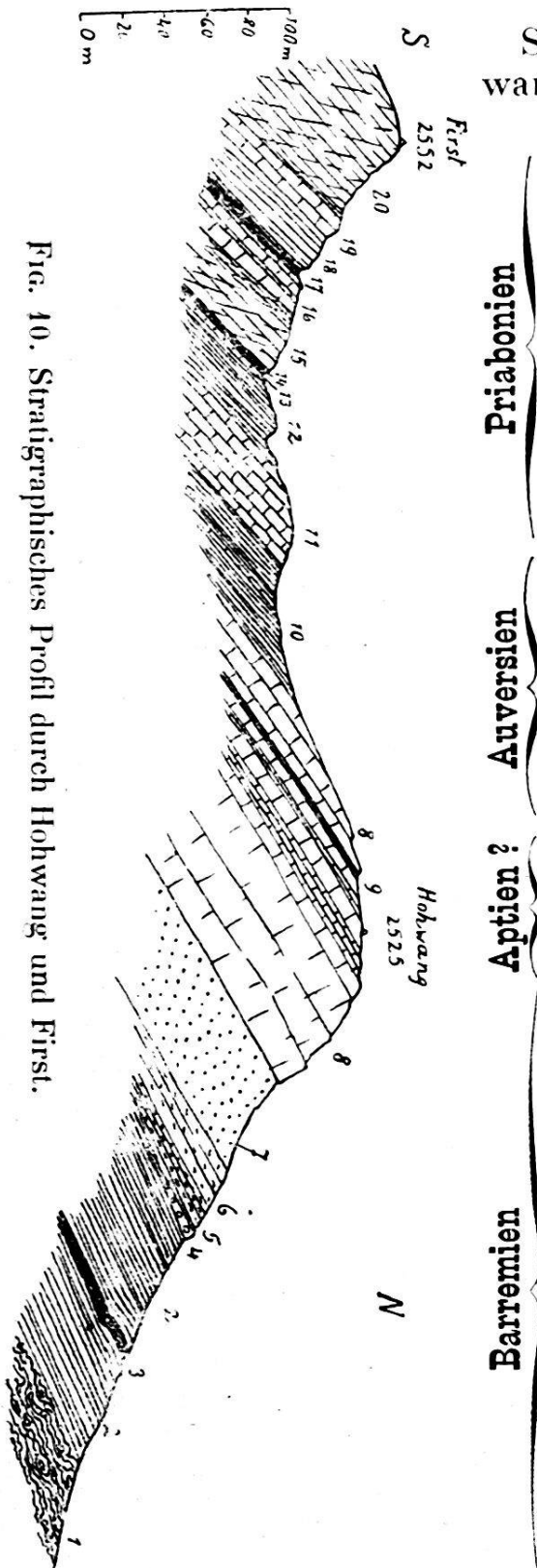


Fig. 10. Stratigraphisches Profil durch Hohwang und First.

1. Wildflysch.
2. Globigerinenschiefer, Flysch, nach nach oben sandiger werdend.
3. Schwarzer Zug = dunkle, sandige, etwas bituminöse Mergel als Zwischenlage im Flysch.
4. Lithothamnienkalk, linsenförmige Einlagerung im Flysch. 1 m mächtig.
5. Uebergang in glimmerreiche Sandschiefer.
6. Rau verwitternder, sandiger Orbitoidenkalk u. -Kalkschiefer.
7. Uebergang in Quarzsandstein, gelb und sehr rau verwitternd mit kleinen, meist herausgelaugten Nummuliten. Oben (topographisch) reiner Quarzsandstein.
8. Schrattenkalk, mit erkennbarer Schichtung, Bruch dunkel, spätig-brecciös, häufig mit Orbitolinen. Im (topographisch) oberen Teil mit schiefrigen Lagen wechselnd. Wie 17 u. 18 von Tafel 4.
9. 1 m grauschwarze Mergel, als Einlage in 8.
10. Flyschähnliche Mergel, gelbbraun verwitternd, mit dünnen, kalkigen Lagen.
11. Hell verwitternde Kalkschiefer mitschwarzem, ziemlich dichtem Bruch. Entspricht 20 von Tafel 4.
12. Wie 10.
13. 5 cm mächtige Schicht eines grauschwarzen Kalkes mit ocker-gelber Verwitterungsrinde. Sehr viel Pyrit.

- | | | |
|------------------------|---|---|
| Barremien | { | 14. 2 m stark verwitterte, bräunliche Tonschiefer. |
| | | 15. Stengelig brechende, kieselige Kalkschiefer, gelblich verwitternd, Bruch schwarz. |
| Barremien | { | 16. Hell verwitternder Kalk, Bruch schwarz und ziemlich dicht, bald bankig, bald schiefrig. |
| oder | | |
| Hauterivien (?) | | 17. 1,5 m sehr stark verwitterte, papierdünne Tonschiefer, wie 14. |
| | | 18. Feingebankter Kalk mit tonigen Häuten. |
| | | 19. Wie 16. |

Hauterivien 20. Typischer, braun anwitternder Kieselkalk.

Es beteiligen sich demnach am Aufbau der Dreispitzfalte folgende Formationen :

- | | | | |
|----------------|---|--------------|--|
| Tertiär | { | Priabonien. | |
| | | Auversien. | |
| | | Lutetien. | |
| Kreide | { | Senon. | Malm. |
| | | Turon. | Dogger. |
| | | Cenoman. | Lias (am Bundstock ausserhalb unseres Gebiets). |
| | | Albien. | |
| | | Aptien. | |
| | | Barremien. | |
| | | Hauterivien. | |
| | | Valangien. | |

Tertiär.

Flysch. Globigerinenschiefer. Priabonien
nach BOUSSAC.

Auftreten. — Auf dem Knubel als Liegendes der Klippen-
gesteine. In der Gollitschensynklinale. Mächtigkeit bis 100 m.

Hell gelblich verwitternde, tonige Schiefer; glatt spaltend,
auf den Schieferflächen mit Glimmerschüppchen. Wie in der
Randkette.

Organische Einschlüsse. — Grosse, dickwandige und kleine
Globigerinen. Seltener kleine Textularien.

Lithothamnienkalk. Priabonien
nach BOUSSAC.

Auftreten. — Nur am nördlichsten Ende der Dreispitzfalte;
am Knubel in zwei Bänken und bei der Hütte « im hohen
Stand » (bei I von « In den Grinden ») in geringer Mäch-
tigkeit. Im Süden der Aermigenmulde nur in zwei blockartigen
Einlagerungen in Flysch und Sandschiefer beobachtet. Im
Nordschenkel der Gollitschensynklinale, im Südschenkel nur
als wenig mächtige Linse.

Kalk oder Sandkalk, äusserlich von Schrattenkalk nicht zu unterscheiden, auf dem Bruch meist hell und spätig, mit zahlreichen Lithothamnien, Orthophragminen und kleinen Nummuliten.

Hohgantsandstein und Hohgantschiefer. Auversien nach BOUSSAC.

Auftreten. — Auf der Ost- und Westseite des Knubels und südwärts bis zum Aermighorn; an der Nordseite der Bachfluh. In der Gollitschensynklinale. Mächtigkeit bis 50 m.

Das Auversien ist repräsentiert durch eine Folge von Quarzsandsteinen und sandigen Schiefern, die stark eisenschüssig sein können. Beide gehen in einander über. Die Schiefer sind im Bruch dunkel, an der Verwitterungsfläche braun und rauh («schistes à patine fauve») und enthalten reichlich Glimmer. Die Quarzsandsteine verwittern ebenfalls braun oder gelb und sind meist polyedrisch geklüftet. An der Basis ist in Tafel 4 eine rostrot anwitternde, glaukonitische Schicht von 1—4 m Mächtigkeit mit Dentalien und Phosphoritknollen vorhanden, die auch von TRÖSCH erwähnt wird. Auf der Ostseite des Knubels konnte ich sie nicht finden. Eine gute Beschreibung dieser Gesteine gibt TRÖSCH (73 Seite 104), und BOUSSAC verwendet seine Angaben in der «Etude stratigraphique» (108). An der Hohwang ist im Gegensatz zum Aermighorn keine Wechsellagerung zwischen Hohgantsandstein und -schiefern zu finden, sondern der zirka 50 m mächtige, kompakte Hohgantsandstein, der in seinem oberen Teil kalkig ist, wird von den Sandschiefern überlagert, also ein ähnliches Verhalten wie in der Randkette (vergl. Fig. 10).

Im Landschaftsbild tritt der Hohgantsandstein meist als dunkel gefärbte Trümmerhalden auf, die wegen des Wechsels von Schiefern und Sandsteinen fein gegliedert sind.

Organische Einschlüsse. — Im Quarzsandstein kleine, hell verwitternde, in der Verwitterungsfläche eingesenkte Nummuliten und Orbitoiden. In den Hohgantschiefern: flache Wülste (Taonurus) von FISCHER-OOSTER als *Cylindrites compressus* F.-O. oder *convolutus* F.-O. vom Hohgantsandstein des Beatenberges beschrieben. Dentalien, Vermetus, *Rotularia spirulaea*, Orbitoiden, kleine Nummuliten, Pecten, eine Schnecke.

Complanataschicht. Lutetien nach BOUSSAC.

Auftreten. — Am Nordwesthang des Aermighorns als deutlich hervortretendes, von weitem sichtbares, gelb ver-

witterndes Band zwischen Hohgantsandstein und Seewenschichten. Am Ostabhang des Knubel. Mächtigkeit 7 — 10 m.

TRÖSCH (73 Seite 113) beschreibt die Complanataschicht als einen « harten grauen Kalk mit grossen Quarzkörnern. Schwarze Flecken charakterisieren ihn gut; Oberfläche je nach Eisengehalt braun bis rötlich. » Am Osthang des Knubels ist die gleiche Schicht als Sandstein entwickelt.

Organische Einschlüsse. — Kleine Nummuliten und Orbitoiden. Streckenweise erfüllt von *Nummulina complanata* Lam. (*Nummulina millecaput* Boubée), *Nummulina perforata* de Montf., *Orthophragmina discus* Rütim., seltener *Assilina*.

Kreide.

Seewerkalk und Gault.

Senon, Turon, Cenoman, Albien und Gargasien nach ARN. HEIM und GANZ.

Auftreten. — Am Nordwesthang des Aermighorns in einer Combe zwischen dem harten Complanatakalk und dem Schrattenkalk. Auch auf der Ostseite des Knubels bis gegen die Bachfluh zu lassen sich die Schichten verfolgen. Auf der Westseite des Kandertals fehlen sie. Mächtigkeit gering.

Auf der Ostseite des Knubels erhalten wir folgendes Profil:

Lutetien	Complanatasandstein.
Cenoman	Seewerkalk, hellgrau, dicht. 2 m.
Knollenschicht des Albien	Dunkler Sandstein mit hellen, runden, tellergrossen Knollen von grauem, dichtem Kalk.
	Nach unten werden die hellen Knollen grösser, bis zuletzt das sandige Material nur noch schmale Spalten zwischen den hellen Partien ausfüllt. 4 m.
Gargasien (Brisi- schichten)	Grau anwitternde, dunkle Echinodermenbreccie. 5—6 m.
	Uebergang in schwarzen Glaukonitsandstein, dunkelbraun anwitternd, mit Phosphoritknollen. 4 m.
	Schrattenkalk.

Auf der Nordseite des Aermighorns am gewöhnlichen Aufstieg:

Lutetien	Complanatakalk.
Senon	Dünne, glänzende, hellgelb verwitternde Mergel. Auf den Schichtflächen sind haardünne, gerade Trennungslinien sichtbar (Absonderung). Seewenmergel zirka 5 m.

Turon + Cenoman	{ Leimernähnliche, mergelige Kalke, im Bruch dicht, etwas gewalzt und mit schwarzen Häuten. Im Schliff erfüllt von <i>Orbulinaria sphaerica</i> Kaufm. und <i>ovalis</i> . Seewerkalk. Zirka 2 m.
Albien?	{ Verdeckt durch schwärzliche Erde. Glaukonit-sandstein der Concentricusschicht? Zirka 20 cm.
Gargasien (Brisi- schichten)	{ Sandige, helle Echinodermenbreccie, stellenweise Quarzsandstein, sehr ähnlich dem Hohgantsandstein. Zirka 4 m. Schrattenkalk.

Weiter westlich beim Buchstaben *a* von « Salzhorn », in der Profillinie von Tafel 4 finden wir :

Senon	Gelbbraune Mergel, Seewenmergel. 50 cm.
Knollenschicht des Albien	{ Runde Kalkknollen in dunklem Sandstein eingelagert. 2 m.
Concentricusschicht des Albien	Lochwald- schicht? { An der Basis der Knollenschicht eine Bank mit Inoceramen, wahrscheinlich identisch mit der Lochwaldfossilschicht. Die Knollenschicht verschmälert sich nach Nordosten und keilt bald ganz aus, so dass unter die reduzierten Seewenmergel unmittelbar zu liegen kommt :
	Twirren- schichten { Ein dunkler glaukonitischer Sandstein. 4 m. Dieser geht in einen sehr dunklen, stark eisen-schüssigen Glaukonitsandstein über. 2 m. An dessen unterer Grenze ein Horizont, erfüllt mit Belemniten, die sich weiss von der tief-schwarzen Gesteinsfläche abheben.
	Flubrig- schicht { Tiefschwarze sandige Mergel, als weiche Schicht tief eingesenkt und meist durch Schutt verdeckt. 1 m.
Gargasien (Brisi- schichten)	{ Heller, brecciöser Sandstein, gebändert. Allmählich tritt das sandige Material zurück, Bänder von harter dunkler Echinodermenbreccie stellen sich ein. 8 m. Schrattenkalk.

Zum Vergleich stelle ich GERBERS Profil der mittleren Kreide am Höchst (95 Seite 341) demjenigen am Aermighorn gegenüber :

Höchst (Dreispietzgruppe):

Aermighorn:

Senon	Seewenschiefer.	Seewenschiefer.
Cenoman + Turon	Seewerkalk zirka 40 m.	Seewerkalk nur in den östlichen Profilen. 2 m.
	Bergeri- und Concentricusschicht. 40 cm.	Knollenschicht. 2 m.
Albien	Glaukonitische, feinkörnige Sandschiefer mit Knauern von Brauneisenstein. 1,5 m.	Concentricusschicht.
	Weiche, grünliche Mergelschiefer. 3 m.	Glaukonitsandstein, Twirrenschicht. 6 m.
Gargasien = ob. Apt.	Glaukonit - Quarzsandstein übergehend in die Echinodermenbreccie. 35 m.	Weiche, schwarze Mergelschiefer, Flubrigschicht. 1 m.
	Schrattenkalk.	Quarzsandstein und Echinodermenbreccie, Brisischicht. 8 m.
		Schrattenkalk.

Organische Einschlüsse. — In der Lochwaldschicht: *Inoceramus concentricus* Park. Weniger häufig: *Inoceramus sulcatus* Park., Ammonitenbruchstücke und Schnecken (*Pleurotomaria*) nach TRÖSCH. Belemniten nordöstlich des Knubel (nach TRÖSCH) und zwischen Twirren- und Flubrigschicht im Profil Tafel 4.

Oberer Schrattenkalk.

Bedoulien nach GANZ = Aptien s. str. nach GERBER.

In der Einteilung des Schrattenkalks in « obern Schrattenkalk » = Aptien s. str. = Bedoulien und « untern Schrattenkalk » = Barremien folge ich insbesondere GERBER (79), der am Dreispitz, wo diese Schichten genau mit denen am Aermighorn übereinstimmen, diese Einteilung angenommen hat.

Auftreten. — Als mächtige, senkrecht gestellte Schicht bildet der obere, « klotzige » Schrattenkalk den breiten Gipfel des Aermighorns, biegt dann abwärts nach Norden um und lässt sich von Kiental aus unter dem Knubel als mächtiges Felsband bis in die Bachfluh verfolgen, wo er wieder umbiegt und steil nach Norden einfällt. Westlich des Aermighorns erscheint der obere Schrattenkalk infolge einer Verschiebung der obersten Partie des Salzhorns reduziert und zerrissen. Am Westhang des Salzhorns bildet er wieder ein senkrechtes,

stark hervortretendes Riff (Tafel 7), dann folgt die Umbiegung nach Norden, und in den «Grinden» setzt sich der Schrattenkalk, rasch an Mächtigkeit abnehmend, nach Norden fort, um in einem ganz isolierten, mitten aus den Weiden aufragenden Kopf unter dem Buchstaben *t* von «Giesenengrat» zu enden. Im «Gumpel», nördlich des Knubel, tritt er als Fenster wieder zu Tage.

Mächtigkeit am Salzhorn 80—100 m. Westlich des Kander-
tals, in der Gollitschenmulde, ist das Vorkommen von «oberem Schrattenkalk» durch die Anwesenheit von Orbitolinen wahrscheinlich gemacht, es fehlen dagegen die Requienien. Eine Abgrenzung des Barremien nach oben fällt hier noch schwieriger als am Aermighorn.

Das Bedoulien ist ein grauer, schrattenbildender Kalk, fast ohne jede Schichtung. Er bildet Steilwände, im Gegensatz zum untern Schrattenkalk, der die sanfteren Böschungen des Salzhorn-
gipfels bildet. Im Bruch ist der Kalk spätig, hell oder dunkel, oft stark sandig. Im Schliff oolithisch.

Organische Einschlüsse. — Auf dem Gipfel des Aermighorns ist das Gestein erfüllt mit *Requienia ammonia* Goldf., seltener sind *Janira spec.*, *Radiolites spec.* und Terebrateln. *Pteroceras (Harpagodes)? pelagi* Brgt., *Ostrea spec.*, *Nerinea* (nach Trösch). *Orbitolina lenticularis* Lam. in Bänken am Aermighorn und an der Hohwang. Der Schliff ist meist erfüllt von Milioliden, die den Kern der Oolithe bilden.

Unterer Schrattenkalk. Barremien nach GERBER.

Auftreten. — Als mächtige, kahle, stark zerbröckelte Felsen am Salzhorn und Aermighorn. Auf der Westseite geht er nicht weiter nach Norden, auf der Ostseite ist er oben im Zellergraben noch gut aufgeschlossen. Westlich des Kander-
tals bildet er den Südabhang des Hohwang. Maximale Mächtigkeit am Salzhorn zirka 300 m.

Im obern Teil spätig und brecciös, oft stark sandig, unten dichter und im Bruch schwarz mit Kieselknauern. Schiefrige Zwischenlagen. Aus der Ferne erscheint das Gestein deutlich geschichtet, in der Nähe treten aber so viele Klüftungsfugen hervor, dass die Schichtung verwischt wird. Vergl. auch Tafel 4 und das Profil Seite 303.

Die mergelige Facies des Barremien (Drusberg-
schiefer), wie sie in der Randkette vorkommt, fehlt im Salzhornprofil. Dagegen kommt sie im nördlichsten Teil der Dreispitzfalte, im Zellergraben, an der Basis des untern Schrattenkalks vor (Schicht 2, Seite 303). Ebenso ist auf der Westseite

des Kandertals zwischen Hohwang und First das Barremien zum Teil ausgesprochen pelagisch (Schichten 10 und 12 von Fig. 10).

Altmannschicht. — Eine zwischen Kieselkalk und den vermutlichen Drusbergschiefern im Zellergraben vorkommende sandige Schicht mit Pyritknauern und Belemniten (Schicht 3, Seite 303 könnte als Altmannschicht gedeutet werden.

Auch zwischen First und Hohwang ist eine pyritreiche Schicht vorhanden (Schicht 13 von Fig. 10), die möglicherweise die Grenze zwischen Barremien und Hauterivien repräsentiert, und also die Lage der Altmannschicht hat.

Kieselkalk. Hauterivien.

Auftreten. — Am Grat zwischen Salzhorn und P. 2524, nach Osten die untern Abstürze des Aermighorns gegen Stierengwindli und Kiental bildend, im Zellerbach noch aufgeschlossen. Nach Westen nimmt der Kieselkalk schnell an Mächtigkeit ab, unter dem Schrattenkalk der «Grinde» ist er nur noch in Spuren vorhanden. Westlich des Kandertals an der First. Maximale Mächtigkeit zirka 200 m.

Vergleiche die Beschreibung zu Tafel 4. In diesem Profil tritt die bekannte Bänkelung des Kieselkalks nicht hervor, vielleicht infolge der starken Druckschieferung. An den Osthängen des Aermighorns dagegen bietet der Kieselkalk den gewohnten Anblick des Wechsels von Bänken und dünnen Schieferlagen.

Im Zellerbach finden wir :

- | | | |
|----------------------------|---|--|
| Barremien | { | 1. Unterer Schrattenkalk. |
| | | 2. Dünne Schiefer, im Bruch wie feiner Valangienkieselkalk, dunkel, werden noch oben bankig und hart. 100 m. |
| Altmannschicht? | { | 3. Sandige Schicht mit Pyritknauern und Belemniten zirka 4 m. |
| Hauterivien | { | 4. Uebergang in ziemlich helle und dichte Sand-schiefer. 2 m. |
| | | 5. Gleichförmiger, gebankter Kieselkalk mit senkrechter Klüftung. 50 m. |
| | | 6. Wie das vorige, aber schiefriger, oft papierdünne Schiefer. Belemniten. 70 m. |
| Valangien + Berrias | { | 7. Uebergang in uneben gebankten Kieselkalk, im Bruch fein grau, mit schwarzen Harnischen. 40 m. |
| | | 8. Scharfe Grenze gegen flyschartige, ebenflächig spaltende Dachschiefer mit etwas Glimmer auf den Schichtflächen. 40 m. |

- Valangien + Berrias {
- 9. Wieder Kieselkalk, dunkel verwitternd. 20 m.
 - 10. Verdeckt. 30 m.
 - 11. Bankige Echinodermenbreccie, wenig mächtig
= Schicht 35 von Tafel 4 ?
 - 12. Flyschartige Schiefer, oft dachschieferähnlich.

Das Hauterivien enthält also auch hier, wie am Schwarzgrätli (Tafel 4) schiefrige Partien, und seine Grenze gegen das Valangien ist äusserst schwer zu ziehen.

Organische Einschlüsse. — Belemniten. TRÖSCH erwähnt vom Schafberg: *Hoplites longinodus* Neumayr und Uhlig. Im Schliff Textularien.

Valangien + Berrias.

(Valangien im weitem Sinn.)

Auftreten. — Im Profil Tafel 4 von P. 2524 an südwärts, ziehen sich nach Osten im Stierengwindli abwärts und sind im untern Teil des Zellergrabens noch aufgeschlossen. Die Valangien-Berriasmargel sind das jüngste Schichtglied, das in unserm Gebiet im Mittelschenkel der Dreispitzfalte vorkommt. (Ausserhalb des Gebiets, beim Buchstaben *g* von « Oeschinenschafberg » treten auch Hauterivien, Schrägkalk und Tertiär darin auf.) Zum Mittelschenkel gehören die Valangienvorkommnisse am « Katzenkräbel », im Finstertal, auf dem Lägigrat und am Oeschinenschafberg. Es sei schon hier bemerkt, dass die Valangienmargel östlich des Kanderstals das einzige Glied sind, das ununterbrochen von der Dreispitzfalte zur Randkette hinübersetzt (vgl. Profil 6). Sehr mächtig.

Zu der Erklärung des Profils Tafel 4 und des Profils im Zellerbach Seite 303 ist noch folgendes zu bemerken:

Die Grenze zwischen Valangien und Hauterivien wurde im Profil Tafel 4 da angenommen, wo Bänke von malmartig dichten Bruch in den Schiefern aufzutreten beginnen.

Unter diesen malmartigen Partien treten wieder rauhe Kieselkalke auf (Schichten 28 und 29 des Schwarzgrätli Profils Tafel 4.)

Schichten 26 und 27 können als Valangienkalk bezeichnet werden, besonders da ihr Äquivalent ostwärts im Stierengwindli ziemlich genau mit dem Valangienkalk des Justistals übereinstimmt. Es ist ein gelblich anwitternder Kalk, auf der Verwitterungsfläche mit geschlängelten, herausgewitterten parallelen Streifen, ähnlich « Bänderkalk ». Er zerfällt in holzscheitähnliche Parallelepipede, und spaltet längs den

erwähnten parallelen Streifen, die an der Spaltfläche als schwarze Häute mit viel Muskovit erscheinen. Grosse Blöcke dieses Gesteins erfüllen den mittleren und unteren Teil des Stierengwindli.

Echinodermenbreccien mit Schalentrümmern treten in den Kieselschiefern des Valangien auf.

Konstant ist ein 0-10 m mächtiges Band eines ganz malmähnlichen Kalks. Dieses tritt auf: im Schwarzgrätliprofil (Schicht 40, Tafel 4), am Katzenkräbel (Fig. 4), im Finstertal sehr auffallend als ein in Linsen und Blöcke zerrissenes Band, auf der Südseite des Zahlershorns, im Profil über der Breitwangfluh (Fig. 2, Schicht *b*) und an einer andern Stelle über der Breitwangfluh. Die Schiefer oberhalb und unterhalb dieses Bandes scheinen sich ziemlich ähnlich zu sein, nur an einer Stelle (Schicht 39 in Tafel 4) fand ich auffallende und abweichende Gesteine im Hangenden.

Organische Einschlüsse sind sehr spärlich. Ein zweifelhafter Seeigel, Belemniten. TRÖSCH gibt an: *Cidaris alpina* Cot. (Stachel), *Aptychus* cfr. *Didayi* Coquand. An Foraminiferen fast nur Textularien, diese aber sehr häufig.

Jura.

Malmkalk.

Auftreten. — An der Schersax, P. 2573, und von da bis über Ober-Giesenen zu verfolgen. Bildet den Gipfel des Dündenhorns, des Zahlershorns und der Birre. Im Mittelschenkel im Finstertal und an den Abstürzen des Dündenhorns. Normale Mächtigkeit 80-100 m.

Zu der Beschreibung, die TRÖSCH (73 Seite 117 und 118) gibt, habe ich nichts neues hinzuzufügen. Im untern Teil ist der Malmkalk bankig und gelbbraun angewittert; in diesem Teil sind schöne Falten sichtbar, während im obern, kompakten Teil häufig tektonische Diskordanten vorhanden sind (vgl. Fig. 4).

Organische Einschlüsse. — TRÖSCH gibt an: Einige kleine Perisphincten, Aptychen, schlecht erhaltene Belemniten. Radiolarien.

Birmensdorferschichten.

Auftreten. — Fast überall an der Grenze von Malm und Dogger. Am Schwarzgrätli, unter dem Gipfel des Dündenhorns, des Zahlershorns und der Birre. Mächtigkeit am Dündenhorn und Schwarzgrätli 3 m, an der Birre 10 m.

Ich verweise auch hier auf TRÖSCHS Beschreibung (73 Seite 118). Die Birmensdorferschichten sind dünngebankte oder schiefrige Kalke, auf frischer Bruchfläche hellgrau und dicht wie Malmkalk. Verwitterungskruste gelblich, Schichtfugen knorrig und wulstig mit schwarzen, glänzenden Ablösungsflächen.

Unbestimmbare Ammoniten und Belemniten sind sehr zahlreich.

Oxford.

Wie schon TRÖSCH angibt, fehlt das Oxford in unserem Gebiet wahrscheinlich vollständig. TRÖSCH schreibt Seite 118:

« Es ist auffallend, dass das Oxford nirgends angetroffen wurde, um so mehr, als sich diese Stufe östlich des Kientales beim grossen Hundshorn sehr fossilreich und typisch ausgebildet findet und auch westwärts des Gebietes vorkommt. Jedenfalls ist es, wenn überhaupt vorhanden, von geringer Mächtigkeit und unbedeutender horizontaler Verbreitung. MÖSCH sagt auch ausdrücklich, dass er die Oxfordschiefer nicht gefunden. »

Dieses Verhalten gilt für das Schwarzgrätli und Dündenhorn. Weiter westwärts hingegen, an der Birre, können Spuren von Oxfordschiefern vorhanden sein. Wir beobachten nämlich auf der Westseite der Birre zwischen kompaktem Malmkalk und Bajocienquarzit 15 m gelb verwitternde Schiefer, die leider unzugänglich sind, so dass sich nicht entscheiden lässt, ob sie ausser den Birmensdorferschichten auch noch Oxfordien enthalten.

Auf der Nordseite des Birregipfels fehlt das Oxfordien sicher noch, denn dort ruhen die auf 10 m angewachsenen Birmensdorferschichten direkt auf Bajociensandstein auf.

Eisenoolith. Callovien nach TRÖSCH.

Auftreten. — Nur stellenweise, im ursprünglich südlichsten Teil des Gebiets (im aufrechten Schenkel am Dündenhorn und Zahlershorn) vorhanden. 1 m mächtig. Fehlt im Profil Tafel 4.

TRÖSCH (73 Seite 118) beschreibt das Gestein folgendermassen: « Die Gesteine des obern Dogger sind Eisenoolithe; der Gehalt an Oolithen ist ein stark wechselnder. Der frische Bruch zeigt einen schwarzen Kalk, etwas spätig, hie und da rosenrot gefleckt. Wo der Kalk dicht erscheint, sieht man doch auf der graubraunen, unregelmässig gefleckten Oberfläche einzelne winzige Oolithe, die sich stellenweise zu Nestern häufen Pyritkristalle sind häufig. »

Fossilliste (73 Seite 119) :

Ammonites (Hecticoceras) hecticus perlatus Qu. Dündenhorn Südseite.

Perisphinctes aff. convolutus evexus Qu. Block auf Unter-Giesenen ; Dündenhorn Südseite.

P. evolutus Neum. Dündenhorn Nordgrat.

P. cfr. funatus Opp. Dündenhorn Südseite.

Reineckia spec. Dündenhorn Südseite.

<i>Belemniten</i>	{	Block auf Unter-Giesenen.
<i>Posidonomya ornati</i> Qu. spec.		Dündenhorn Nordgrat.
		Schafberg Schutt.

Terebratula (Waldheimia) pala Buch. Schafberg Schutt. Dündenhorn Südseite. Block auf Unter-Giesenen.

T. cfr. globata Sow. Dündenhorn Südseite ; Unter-Giesenen lose. Sehr häufige Form ; variiert sehr stark.

T. cfr. subcanaliculata Opp. Block auf Unter-Giesenen.

Parkinsonioolith und Spatkalk. Bathonien nach TRÖSCH.

Auftreten. — Auch diese Schichten fehlen im Schwarzgrätliprofil. Sie sind nur lokal südlich des Dündenhorns und am Zahlershorn entwickelt. Siehe TRÖSCH (73 Seite 119.)

Organische Einschlüsse. — TRÖSCH gibt an :

Perisphinctes cfr. arbustigerus d'Orb. Dündenhorn Südseite.

Stephanoceras Zigzag d'Orb. Dündenhorn Südseite.

Parkinsonia cfr. Parkinsoni Sow. Dündenhorn Südseite.

Oppelia fusca Qu. Schafberg Schutt.

Perisphinctes Moorei Opp. Schafberg Schutt.

Belemnites spec. (canaliculata) Schafberg Schutt.

Cypricardia cfr. rostrata Sow. spec. Schafberg Schutt.

Cfr. Isocardia cordata Buch. Dündenhorn Südseite,

Terebratula sphæroidalis Sow. Dündenhorn Süd- und Nordseite. Schafberg Schutt.

T. globata var. Fleischeri (Opp.) Dav. Schafberg Schutt.

Unterer Dogger. Bajocien incl. Opalinusschiefer nach TRÖSCH.

Auftreten. — Sowohl am Schwarzgrätli, als auch an der Birre folgen unmittelbar unter den Birmensdorferschichten die Quarzite und Eisensandsteine des Bajocien in grosser Mächtigkeit (am Schwarzgrätli zirka 250 m.) Sie bilden an der Birre und am Zahlershorn die Abhänge gegen die Breitwangfluh, das Finstertal und den Oeschinenschafberg ; am

Dünderhorn die dunkle Partie über den grossen Malmwänden.

Die Opalinusschiefer sind vom Zahlershorn gegen das Finstertal und den Oeschinenschafberg hinunter entwickelt.

TRÖSCH (73 Seite 120 und 121) gibt eine ausführliche Beschreibung dieser Gesteine. Vgl. auch die Erklärung zu Tafel 4. Die Quarzite treten meist an den Halden als härtere Rippen zwischen den weichen schwarzen Eisensandsteinen hervor; sie unterscheiden sich von den eozänen Quarziten durch ihren Eisengehalt und die rostige Farbe.

Organische Einschlüsse. — TRÖSCH gibt an: Kleine Zweischaler, ein Murchisonier am Schwarzgrätli.

Trigonien am Schwarzgrätli.

Korallen in einem Kalk am Südhang des Dünderhorns lose.

Belemniten in einer Breccie mit Dolomitbrocken nordöstlich des Bundstockes.

Sphaeroceras Sauzei d'Orb. Dünderhorn, Südseite.

Ludwigia Haugi Douv. Schwarzgrätli.

Terebratula cfr. *Stephani* Dav. Zahlershorn, Schwarzgrätli.

Zusammenfassung.

Das **Tertiär** der Aermighornfalte zeigt die Entwicklung, die *Boussac* als Zone 2 zusammenfasst und die sich im Dreispitz, Waldegg, Harder und der Schrattenfluh fortsetzt. Ihre Charakteristik wäre:

Lutetien wenig mächtig, transgredierend, in « faciès grésocalcaire ». Auversien mächtig, hauptsächlich als Hohgant-schiefer ausgebildet. Priabonien als Globigerinenschiefer, mit erst allmählich gegen Norden einsetzenden Lithothamnienkalkbänken.

An der Schrattenfluh, wo die gleiche Ausbildung herrscht, finden wir Lithothamnienkalk erst in kleinen Linsen einsetzend. Boussac (108 Seite 449) hat eine dieser Linsen abgebildet; genau auf dieselbe Art setzt auch in der Aermigenmulde der Lithothamnienkalk ein.

Im westlichen Aequivalent der Aermighornfalte (Hohwang) zeigt das Tertiär dagegen noch Merkmale der Zone 1 (kein Lutetien, kein sehiefriiges Auversien). Vgl. Fig. 10.

Die **obere und mittlere Kreide** ist am Aermighorn, wie am Dreispitz, teilweise abgetragen und zwar im Norden (Bachfluh und « Grinde ») vollständig, während im Süden spärliche Reste vorhanden sind. Bemerkenswert ist das Auftreten der Knollenschichten des Albien, die am Dreispitz nach GERBER « nicht oder nur andeutungsweise vorhanden » sind. In der westlichen Fortsetzung der Aermighornfalte (Gollit-

schenmulde) ist die obere und mittlere Kreide ganz abgetragen und erst in der südlicheren Zone des Lohner ist sie noch vorhanden. (Vgl. Uebersicht S. 310.)

Bedoulien vorhanden.

Barremien im südöstlichen Teil ausschliesslich in neritischer Facies (unterer Schrattenkalk), ohne pelagische Drusbergschiefer. Ebenso verhält sich das Barremien am Dreispitz, am Harder dagegen schon nicht mehr, denn dort kommen pelagische Drusbergschiefer vor.

Altmannschichten zweifelhaft.

Hauterivien stark schiefrig ausgebildet.

Valangien und Berrias bathyal, entsprechend den ursprünglich südlichen Faciesgebieten der Räderten- und Drusbergdecke in der Ostschweiz. Immerhin noch mit Andeutung von Valangienkalk und Horizonten von Echinodermenbreccie. In den Valangienmergeln ein Band von malmähnlichem Kalk.

Im **Jura** sind die Birmensdorferschichten im Westen etwas mächtiger als im Osten, das Oxford scheint durchweg zu fehlen. Oberer und mittlerer Dogger sind nur in den ursprünglich südlichsten Teilen des Gebiets, und auch dort nur in geringer Mächtigkeit vorhanden, das Bajocien ist dagegen als Eisensandstein und Opalinusschiefer mächtig entwickelt.

Randkette und Dreispitzfalte. — Wenn wir die Trennung von Randkette und Dreispitzfalte nach stratigraphischen Gesichtspunkten durchführen, so ergeben sich folgende Unterschiede :

Dreispitzfalte (Südfacies) (Typus: Ærmighorn).	Randkette (Nordfacies) (Typus: Gerihorn).
Lithothamnienkalk wenig entwickelt.	Lithothamnienkalk gut entwickelt.
Auversien schiefrig.	Auversien = Quarzsandstein, fehlt in den nördlichsten Falten.
Lutetien vorhanden.	Lutetien fehlt.
Obere und mittlere Kreide teilweise vorhanden.	Obere u. mittlere Kreide fehlt.
Bedoulien vorhanden.	Bedoulien fehlt wahrscheinlich.
Barremien ganz neritisch.	Barremien im untern Teil bathyal.
Valangien und Berrias bathyal.	Valangienkalk vorhanden.
Sämtliche Sedimente mit Ausnahme des Priabonien sind in der Dreispitzfalte mächtiger als in der Randkette.	

Tafel 5 zeigt die Unterschiede der drei in unserem Gebiet vertretenen helvetischen Decken, wobei die Reihenfolge nach der ursprünglichen Lage vor der Ueberschiebung genommen ist (Doldenhorndecke im Norden, Dreispitzfalte der Wildhorndecke im Süden).

Man sieht, dass Diableretsdecke und Doldenhorndecke sich sehr ähnlich sind, während zwischen Diablerets- und Wildhorndecke eine grosse Verschiedenheit herrscht. Daraus lässt sich schliessen, dass das Faciesgebiet der Diableretsdecke in seiner ursprünglichen Lagerung dem Gebiet der Doldenhorndecke räumlich näher stand als demjenigen der Wildhorndecke.

Veränderung der Facies im Streichen. — Der Vergleich der tektonischen Aequivalente links und rechts des Kandertals ergibt folgendes:

Nord.

Westseite des Kandertals.	Ostseite des Kandertals.
Synkl. I. Priabonien transgrediert auf Barremien. Mächtige Entwicklung der « Kontaktschichten. »	Synkl. I. Priabonien transgrediert auf Schrattenkalk. Mächtige Entwicklung der « Kontaktschichten. »
Synkl. II. Lithothamnienkalk auf Schrattenkalk. Kein Hohgant-sandstein.	Synkl. II. Bald Hohgantsandstein, bald direkt Lithothamnienkalk auf Schrattenkalk.
Synkl. III. Tektonisch reduziertes Tertiär.	Synkl. III. Tektonisch reduziertes Tertiär.
Synkl. IV. Tertiär fehlt.	Synkl. IV. Normale Reihenfolge im Tertiär: Hohgantsandstein, Sandschiefer, Lithothamnienkalk, Flysch.
Synkl. V. Normale Reihenfolge im Tertiär: Hohgantsandstein Sandschiefer, Lithothamnienkalk, Flysch. Synkl. I—V: Bathyales Barremien, Valangienkalk mit Kieselknauern.	Synkl. V. Tektonisch reduziertes Tertiär. An der Bachfluh Beginn von Zone 2 (nach Boussac**). Synkl. I-V: Bathyales Barremien, Valangienkalk mit Kieselknauern.
Gollitschensynklinale. Tertiär nach Boussac's Zone 1*, keine mittlere Kreide. Barremien zum Teil bathyal.	Aermigensynkl. Tertiär nach Boussac's Zone 2**, Mittlere Kreide vorhanden, Barremien neritisch, Valangien schiefrig.
Lohnerfalte. Mittlere Kreide vorhanden.	

Süd.

* Vergl. Seite 291. — ** Vergl. Seite 308.

Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, dass links und rechts des Kandertals zwar die gleiche Faciesfolge herrscht, dass aber in den entsprechenden Falten westlich des Tales eine relativ nördlichere Facies erscheint als östlich desselben. Die Facieszonen verschiedener Stufen sind auf der Westseite des Tales um eine Falte nach Süden verschoben. Die Linien gleicher Facies nähern sich somit mehr der N-S-Richtung als die Faltenachsen.

3. Die Habkerndecke.

(Préalpes internes, zone des Cols.)

Wie schon in der Einleitung bemerkt, fasse ich aus praktischen Gründen sämtliche, in meinem Gebiet vorkommenden Klippengesteine mit BECK unter der Bezeichnung Habkerndecke zusammen, da sich keine stratigraphischen und petrographischen Unterschiede innerhalb dieser Gesteine nachweisen lassen, die eine sichere tektonische Gliederung ermöglichen würden.

Die Gesteine der Habkerndecke stehen in meinem Gebiet nirgends in einem normalen stratigraphischen Verband. Ich beschränke mich daher auf eine Beschreibung der einzelnen Gesteinstypen, ohne ihr Alter zu diskutieren. In den Bezeichnungen folge ich hauptsächlich GERBERS Arbeit über die Standfluh.

Wildflysch.

1. Schwarze, meist gewalzte, glimmerreiche Schiefer mit schwarzen Harnischen auf den Schieferflächen; zuweilen (wie im Riedschucktunnel) schön ebenflächig geklüftet.

2. Einlagen von muskovitreichen, tafeligen, dunkeln Sandsteinen, meist gebändert, polyedrisch geklüftet.

3. Plattige Sandsteine mit Kohlenschmitzen (in den Préalpes externes an der Berra sehr verbreitet).

4. Schiefer mit hellem Bruch und Kalkbänkchen mit Hornsteinknollen. Dasselbe Gestein, das bei GERBER (79) nach Jeannet als Klippenneocom bezeichnet ist. Wie mir Herr Dr. GERBER mitteilte, hat er inzwischen eine Probe davon Herrn Prof. SCHARDT gezeigt, der es für Flysch hält. Im Norden des Gebiets an der Kien anstehend.

Auf den Schiefen und tafeligen Sandsteinen kommen Fucoiden und Helminthoiden vor.

Wie überall, so sind auch in meinem Gebiet im Wildflysch eingewickelte grosse und kleine Blöcke und Linsen charakteristisch. Diese bestehen aus

5. glimmerreichem, polyedrisch brechendem, gebändertem Flyschsandstein (wie 2);

6. sehr hartem, hellem Kieselkalk, der durch Anreicherung von Quarz und Glimmer granitartiges Aussehen annehmen kann.

7. Niesenbreccie.

8. Dolomit und Rauhwacke, oft ausgequetscht zu dünnen, gelben Bändchen.

9. Grüne und rote Mergel, sog. Raiblermergel, immer in lang ausgewalzten Bändern.

10. Granit, meist mit weissem Feldspat.

11. Syenit, (ein einziges Geröll am Westhang der Birre beobachtet)

12. Malm (ein grosser Block eines schwarzen, dichten Kalks am südwestlichen Abhang der Birre gegen Kandersteg, und ein gelb verwitternder, heller und dichter Kalk auf dem Knubel und nördlich Hohwang).

Gleichartige Einschlüsse sind meist zu Scharen vereinigt. So treten südlich von Unter-Giesenen in mehreren Aufschlüssen die Granitblöcke in Scharen auf. Einer derselben erreicht die respektable Länge von 32 m. Um ihn zu finden, schlägt man von Unter-Giesenen den blau markierten Weg nach Kandersteg ein. Kurz nach dem Eintritt in den Wald führt dieser Weg zirka 50 m. unterhalb eines Felsens aus Lithothamnienkalk durch, der mit einer aus der Ferne sichtbaren tiefen Balm auf Wildflysch auflagert. Unmittelbar unter diesem Felsen sitzen drei Granitblöcke, von denen der gesuchte grösste Block am meisten links liegt. Er zerfällt, infolge von unzähligen Kluftflächen, in lauter polyedrische Stücke, so dass es unmöglich ist, ein frisches Handstück zu bekommen. An den Rändern ist er in abgerundete, kopfgrosse Gerölle aufgelöst. Im Gegensatz dazu ist eine weiter südlich befindliche Schar von Granitblöcken ausserordentlich frisch und intakt. Sie befindet sich in einer der steilen Bachrunsen am Westabhang der Birre, etwas unterhalb des Weges, der von Unter-Giesenen schräg aufwärts auf die Westseite und unter dem Steilabsturz des Oehrlikalks entlang führt.

Niesenbreccie.

Die Niesenbreccie wurde auf Karte und Profilen vom Wildflysch ausgeschieden, mehr wegen ihrer auffallenden Erscheinungsform, als wegen ihrer stratigraphischen Verschiedenheit von Wildflysch. Mit demselben Recht hätte auch z. B. der glimmerreiche Sandstein ausgeschieden werden können. An der

Taf. 6. Ansicht der Westseite des Kandertals vom „Grimer“ aus.

Legende s. Profiltafel.

Die Buchstaben a bis o bezeichnen die Lage der Profile von Tafel 3.

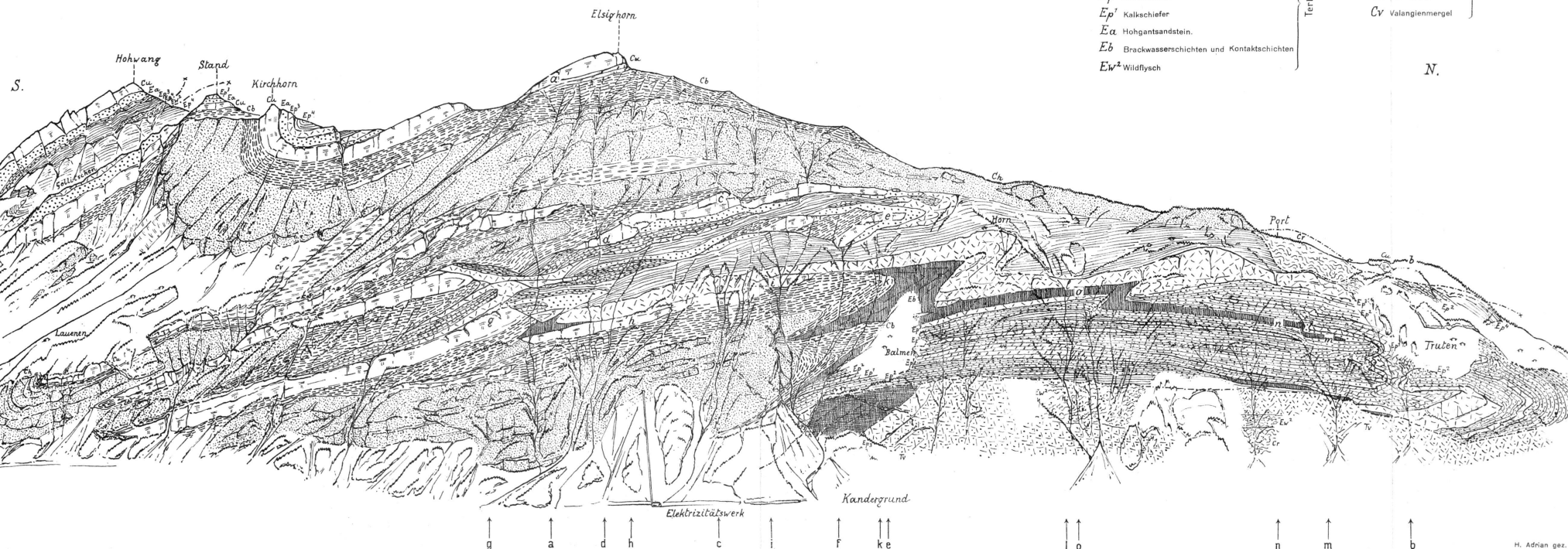
Tv Taveyannazsandstein
Ep⁴ Globigerinenschiefer
Ep³ Lithothamnienkalk
Ep² Sandschiefer
Ep¹ Kalkschiefer
Ea Hohgantsandstein.
Eb Brackwasserschichten und Kontaktschichten
Ew² Wildflysch

Cr Couches rouges
Cu Schrättalk
Cb Drusbergschichten
Ch Kieselkalk
Cv Valanginemergel

Tertiär

Kreide

N.



vorhin erwähnten Stelle am Westabhang der Birre, die überhaupt ein selten schönes Bild der Wildflyschgesteine gibt, lässt sich der Uebergang der schwarzen Flyschschiefer in Niesenbreccie beobachten. Es stellen sich Dolomit- und Quarzkörner usw. als Einsprenglinge zuerst einzeln in den schwarzen Schiefern ein, bald aber schliessen sie sich zusammen und der Zement wird fast ganz verdrängt oder bleibt nur noch als schwarze Häute und dünne Lagen übrig. Die Granitblöcke sind äquivalent den genannten Einsprenglingen, nur grösser. Ähnlich lässt sich der Uebergang von schwarzen Schiefern zu den glimmerreichen Sandsteinen beobachten.

Wenn gleichwohl die Niesenbreccie und der Glimmersandstein so häufig als scharf begrenzte Blöcke und Brocken im Flysch eingewickelt erscheinen, so liegt das wohl nur an der verschiedenen Plastizität der eingewickelten und der einwickelnden Masse. Ein Niesenbreccienband, das sich zugleich mit den schwarzen Schiefern bildete, wurde bei der Faltung zuerst zerrissen, dann die einzelnen Stücke gewalzt und abgerundet, so dass sie jetzt wie fremde Blöcke in den Schiefern erscheinen. Die Niesenbreccie ist am schönsten im untern Teil des Stegenbachs aufgeschlossen.

Organische Reste fand ich keine.

Couches rouges. Obere Kreide?

Die Gesteine, die GERBER am Renggrat und an der Standfluh als « couches rouges » kartiert hat, kommen in unserm Gebiet ziemlich häufig vor. Meist sind sie als Mergelschiefer ausgebildet, nur selten finden sich richtige Couches-rouges-Kalke, z. B. am untersten Teil des Kienlaufs, wo partienweise hellrote, seewenähnliche Kalke anstehend sind. Die Couches-rouges-Mergel zeichnen sich durch den dichten, seewenähnlichen, grauen bis grünlichen Bruch aus. Häufig sind dunklere Flecken wie bei Gerbers Fleckenschiefern. Das Gestein weist eine Mikrofauna von Globigerinen auf. Häufig sind runde isolierte Foraminiferenkammern, doch nicht so massenhaft wie im Seewerkalk. Auch ovale isolierte Kammern und eckige Kammern von *Pulvinulina tricarinata* wurden beobachtet. Neben typischen, foraminiferenreichen Mergeln der obern Kreide (« Körnelschiefer ») kommen auf dem Knubel auch Gesteine vor, die ein etwas anderes Aussehen haben als die übrigen Couches rouges-Mergel. Statt der einheitlichen grauen oder grünlichen Bruchfläche zeigen sie eine etwas buntere Färbung, bestehend in bläulichen oder violetten Schlieren. Dieses Gestein gleicht auffallend den von LUGEON und BER-

NET (74) als Callovien und Oxford angegebenen Mergeln zwischen Elsigen und dem Metschhorn (BERNETS « sommet herbeux »). Schliffe von diesem Callovien, von den Gesteinen des Knubel und endlich von typischen « Couches rouges » bei Truten zeigen alle die nämliche Fauna von grossen Globigerinen neben kleinen isolierten runden Kammern, sie geben uns also keinen bessern Anhaltspunkt. Ich habe die Gesteine des Knubel als couches-rouges gelassen, weil mir die blosser äussere Analogie mit Oxford zu ungewichtig schien, um eine Trennung zu rechtfertigen. Südlich von Frutigen, links vom Wort « Altenweg » sind ebenfalls oxfordähnliche Couches-rouges-Schiefer anstehend und bilden den Rundhöcker, auf welchem die Wirtschaft « Eden » steht.

Oxford ?

Von den vorhin beschriebenen, oxfordähnlichen Couches-rouges-Schiefen unterscheidet sich ein Gestein an der Engstligen südlich von Frutigen durch seine dunkle Farbe und die glimmerreichen, mit schwarzen Harnischen versehenen Schichtflächen, die häufig einen Stich ins Kupferrot aufweisen. Es kann sich um Oxford oder untern Dogger handeln.

Lias.

Gegenüber dem Dorf Kiental ist ein Riff eines weisslichen, spätig-brecciösen Kalks mit Versteinerungen, die schwer herauszuschlagen sind. Ich konnte *Modiola spec.*, eine kleine *Lima*? und *Terebratula (resupinata* Sow.?) erkennen (von Dr. TRÖSCH gesammelt). Im untern Teil der Felswand sind grosse Kieselknauer vorhanden. Der Kieselgehalt reichert sich nach unten derart an, dass das ganze Gestein zu einem schwarzen, zähen Kieselkalk wird.

Südlich von Frutigen, neben dem vorhin beschriebenen Oxford, kommen folgende Gesteine vor, die sehr wahrscheinlich in den Lias gehören :

1. Heller, brecciöser Kalk und schwarzer, zäher, glitzeriger Kalk ineinander übergehend. (Identisch mit dem Lias bei Heustrich.) Im untern Teil oolithisch. Die Oolithe erreichen bis Haselnussgrösse und zeigen gelbe Verwitterungsfarbe, so dass man sie leicht für Dolomitgerölle halten könnte; zirka 25 m.

2. Schwarze, sammetige Mergel, meist verdeckt.

3. Zähe, feinsandige Eschinodermenbreccie, zirka 2 m.

4. Oxfordmergel.

Trias.

Als Ergänzung zu den von TRÖSCH (73 Seite 109 und 110) angegebenen Triasprofilen aus dem Farnitobel und dem Burggraben seien noch folgende Beobachtungen angeführt:

Im Farnitobel kommt zwischen zwei Rauhwarenbändern ein 1 m mächtiges Band von reinem, zuckerkörnigem Quarzsandstein vor.

Im Burggraben ist ein beträchtliches Vorkommen von sehr reinem Gips aufgeschlossen, der wahrscheinlich zur Zeit von TRÖSCHS Aufnahmen noch von Schutt verdeckt war. Er befindet sich in folgendem Schichtverband (von oben nach unten):

Roter und grüner Sandstein, gebändert, wie Buntsandstein.

Grüner Lehm (verwitterte « Raiblermergel ») — mächtig.

Schwarzer Wildflysch als schmales Band.

Gips.

Einige Meter Schutt.

Grüne Mergel, darin ein 20 cm mächtiger Streifen von granatroten Mergeln.

An der Engstligen südlich von Frutigen ist Gips und Rauhware anstehend. (Triaszone zwischen Frutigen und Adelsboden, vgl. 74).

Andere Triasvorkommen haben bei weitem nicht die Ausdehnung dieser beiden. Meist sind es nur schmale Bänder von « Raiblermergeln » oder Rauhware zwischen Wildflysch, oder Scharen von Rauhwarebrocken. Solche befinden sich hauptsächlich am Westabhang der Birre und im Riedschucktunnel. Am Westhang der Birre fand sich ein Streifen von hellgelblichem Dolomit, der viele kleine Pyritkristalle enthält.

Zusammenfassung.

Als gleichaltrig mit Wildflysch und mit ihm zusammen abgelagert betrachten wir die Niesenbreccie, den Glimmersandstein, den geschichteten Kalk mit Hornsteinknollen und die kohlenfleckigen Sandsteine. Als kleine exotische Einschlüsse die Granite, Rauhware, Dolomit, sogen. Raiblermergel und Malm. Als zusammenhängende exotische Massen die Vorkommen von Couches rouges, von Trias im Farnital, Burggraben und an der Engstligen, von Lias gegenüber Kiental und südlich von Frutigen und von Oxford (?) ebendort.