

# Beschreibung der Profile

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **37 (1944)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

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

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

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

## **Haftungsausschluss**

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

wegen des Mangels an Fossilien und bezüglich der Lochwaldschicht wegen der Mischung von Makrofossilien von offenkundig verschiedenem Alter. Es war daher hier zu untersuchen, ob sich die Beobachtungen von SCHAUB (Lit. 113), dass Globotruncanen bereits in der Abschlusschicht des grünsandigen Gault (Fossil-schicht) auftreten, auch in der Zentral- und Ostschweiz bestätigen liessen. Weitere Funde in diesem Niveau und in den Knollenschichten konnten Beiträge liefern zur stratigraphischen Gliederung und Einordnung der problematischen Grenzschichten zwischen mittlerer und oberer Kreide.

## VI. Beschreibung der Profile.

Zur Darstellung der einzelnen Detailprofile ist zu bemerken:

Die Aufzeichnung beginnt mit dem jüngsten Schichtglied, dieses ist also wie in seiner ursprünglichen Lage oben, das älteste unten.

Die Numerierung der angeführten Horizonte beginnt mit dem ältesten Schichtglied (Kolonne 1).

In Kolonne 2 (H. Nr.) sind zu Vergleichszwecken die Nummern der Handstücke in der Belegsammlung angeführt.

Aus Kolonne 3 (m) ist im Grossteil der Profile jeweils die Schichthöhe der einzelnen beschriebenen Muster über einem angenommenen Nullpunkt in Metern abzulesen.

Kolonne 4: Lithologische Beschreibung.

Es folgen Kolonnen, in welchen das Vorhandensein der einzelnen Globotruncanenspezies und -subspezies im betreffenden Profilabschnitt jeweils durch ein × dargestellt ist.

Abkürzungen:

ap	<i>Globotruncana</i>	<i>apenninica</i> RENZ.
st	—	<i>stephani</i> GANDOLFI.
al	—	<i>alpina</i> n. sp.
re	—	<i>renzi</i> GANDOLFI.
he	—	<i>helvetica</i> n. sp.
in	—	<i>lapparenti inflata</i> n. ssp.
la	—	<i>lapparenti lapparenti</i> nom. nov.
bu	—	<i>lapparenti bulloides</i> VOGLER.
tr	—	<i>lapparenti tricarinata</i> (QUEREAU).
co	—	<i>lapparenti coronata</i> nom. nov.
gl	—	<i>globigerinoides</i> BROTZEN.
ss	—	<i>lapparenti</i> ssp. (wenn Subspezies nicht näher bestimmbar).
le	—	<i>leupoldi</i> n. sp.
s	—	<i>stuarti</i> (DE LAPPARENT).

· - - - - - Grenze Gault s.l.—Cenoman.

———— Grenze Cenoman—Turon/Senon.

Was die Lage der übrigen stratigraphischen Stufengrenzen in der Oberkreide anbelangt, verweise ich auf Tab. 2, Seite 239, wo die Verteilung der Globotruncanenspezies und -subspezies in der helvetischen Oberkreide unter Berücksichtigung ihrer stratigraphischen Lage dargestellt ist.

Es wurde bei der Aufnahme der Profile in erster Linie darauf geachtet, Handstücke aus genau bestimmten Niveaux zu gewinnen. Die nachstehenden Einzelbeschreibungen geben denn auch vor allem die Lage und Beschaffenheit dieser mikropaläontologisch untersuchten Proben an. Bekanntlich sind die einzelnen lithologischen Einheiten, wie der Seewerkalk oder die Amdenerschichten, in sich weitgehend lithologisch konstant und monoton. Deshalb wurde im allgemeinen auf eine lithologische Charakteristik der zwischen den Fixpunkten der untersuchten Handstücke gelegenen Komplexe verzichtet und dafür die Beschreibung der untersuchten Proben etwas eingehender gestaltet.

Innerhalb der regionalen Abschnitte sind die Detailprofile jeweilen im Sinne des abgewickelten Faziesquerprofils von NW nach SE angeordnet.

Die Situation der einzelnen Profilstellen der Oberkreide im helvetischen Deckenraum ist aus Fig. 2 ersichtlich.

Die wichtigsten Detailprofile sind in Kolonnenprofilen (Fig. 3, 4 und 5) für die drei Hauptgebiete Berner Oberland, Zentralschweiz und Ostschweiz zusammengefasst.

#### A. DAS GEBIET DER WESTLICHEN WILDHORNDHECKE.

Meine Begehungen beschränkten sich auf das Gebiet des Rawilpasses, sowie auf einen Besuch des Sex Noir (Tal der Sionne).

a) Rawilgebiet. Die Zone, in welcher hier Gault und Oberkreide tiefer als Wangschichten der Beobachtung erhalten sind, ist nur einige Kilometer breit und beschränkt sich auf den S-Schenkel der Wildstrubelantiklinale, die Rawilmulde und die Wildstrubelfalte. SCHAUB (Lit. 113), welcher die obere Kreide einer eingehenden Betrachtung unterzieht, unterscheidet in seinem Untersuchungsgebiet drei verschiedene Fazieszonen, eine Nord-, Mittel- und Südfazies, welche detailliert beschrieben werden, so dass weitgehend auf diese neuere Darstellung verwiesen werden kann. Die wichtigen stratigraphischen Resultate SCHAUB's sind bereits in der Einführung zusammengefasst worden. Meine Untersuchungen richteten sich zur Hauptsache auf eine Überprüfung der interessanten Angaben SCHAUB's über die Verteilung der *Globotruncanen* in diesem Gebiet, und zwar anhand von zwei von mir aufgenommenen Profilen. Davon liegt das erste Profil, Rothorn, am S-Rande der N-Fazies von SCHAUB, das zweite des Col de la Plaine-morte, welches auch von SCHAUB beschrieben wurde, im Gebiet der Südfazies.

Hieraus und im Zusammenhang mit den Untersuchungen in den östlicher gelegenen Gebieten ergaben sich für diese Zone einige gegenüber SCHAUB veränderte stratigraphische Gesichtspunkte. Der späteren systematischen Diskussion der einzelnen Stufen vorgreifend, kann über diese spezielle Region folgendes vorausgeschickt werden:

Profil 1, Rothorn, N-Fazies. Die Fossilschicht, nach mir identisch mit der Lochwaldschicht der Zentralschweiz, enthält, wie SCHAUB bereits angibt, *Globotruncana apenninica* RENZ. Diese Form hält durch den ganzen Horizont des nachfolgenden grünsandigen Kalkes an (No. 6 von SCHAUB = 2 und 3 meines Profiles), wird aber in diesem Niveau bereits begleitet von *Globotruncana renzi* GANDOLFI und *lapparenti*-Formen, welche letztere dann allein weiter in den Seewerkalk emporsteigen. Die *lapparenti*-Formen treten hier demnach sehr tief im Profil auf, wie dies weiter im NE nur in der helvetischen S-Fazies, im Gebiet des reduzierten Seewerkalkes, der Fall ist.

SCHAUB hat auf Grund einer eingehenden Analyse der Makrofauna der Fossilschicht und des darin erstmals konstatierten Vorkommens von *Globotruncana apenninica* RENZ die These verfochten, dass der Fossilhorizont an sich bereits dem Cenoman angehöre, indem darin nebst Fossilien der tiefern Albienhorizonte vor allem auch noch Ammoniten des letzten Albienhorizontes, des Disparhorizontes, in aufgearbeiteter Form enthalten seien. Ich bin mit dieser Anschauung auf Grund meiner Studien durchaus einverstanden und die Verfolgung dieses Gedankens hat sich als sehr fruchtbar erwiesen. Es sei diesbezüglich auf die eingehende Diskussion dieses Problems der Fossilschicht im Abschnitt „Die Lochwaldschicht“, Seite 296, verwiesen.

Cenomaner Seewerkalk ist hier nicht mehr vorhanden, der anwesende Anteil des Seewerkalks ist turonen-senonen Alters. Damit muss angenommen werden, dass hier das ganze Cenoman in der Fossilschicht allein kondensiert sei. Es ist dies ein Zustand, wie er in den zentral- und ostschweizerischen Profilen erst dort eintritt, wo ganz im Süden vom Seewerkalk nur noch einige Meter erhalten geblieben sind und dann sofort Amdenerschichten folgen. Dagegen ist hier der offenbar rein turon-senone Seewerkalk in beträchtlicherer Mächtigkeit vorhanden. Dies ist ein charakteristischer Unterschied der südwestschweizerischen Faziesentwicklung gegenüber der nordöstlichen.

Der grünsandige Kalk SCHAUB's entspricht offenbar nur lithologisch, aber nicht stratigraphisch der Turriliten- und Knollenschicht der NE-Schweiz; die letztere liegt stets noch bedeutend unter dem Verbreitungsbereich von *Globotruncana lapparenti* BROTZEN.

Für die Mittel- und Südfazies von SCHAUB ist charakteristisch, dass der Seewerkalk durch eine Einschaltung von Amdenerschichten (untere Seewerschiefer SCHAUB's) zweigeteilt ist (Profil 2, Col de la Plaine-morte), eine Erscheinung, welche mir in der nordöstlichen Fortsetzung nur noch aus dem Frohnalstockgebiet bekannt geworden ist.

Sowohl die mergeligen untern, als auch die obern Seewerschiefer in der Nomenklatur SCHAUB's würde man ihres lithologischen Charakters wegen in der NE-Schweiz eher als Amdenerschichten bezeichnen. Es ist darum besser, dafür nicht den Begriff Seewerschiefer anzuwenden, da dieser für die NE- und zentral-schweizerischen Übergänge vom Seewerkalk in die Amdenerschichten reserviert bleiben sollte.

Ein interessantes lithologisches Analogon mit den Verhältnissen weiter E ist das Vorkommen eines konglomeratischen Seewerkalkes, eingeschaltet im unteren Seewerkalk SCHAUB's. Bemerkenswert ist die oft deutliche Rotfärbung des oberen Seewerkalkes.

Auch hier setzt zunächst noch in Kombination mit *Globotruncana apenninica* RENZ bereits in den obersten Zentimetern der Fossilschicht *Globotruncana lapparenti* BROTZEN ein, also ebenfalls sehr tief im Profil, so dass sich das ganze weitere Profil des unteren Seewerkalkes als dem Turon-Senon angehörig ergibt. Auch der rote, obere Seewerkalk SCHAUB's gehört noch ganz dem Verbreitungsgebiete der *lapparenti*-Formen an; wie hoch er im Senon anzusetzen ist, kann aus der *Globotruncanen*fauna leider nicht mit Sicherheit gefolgert werden. Es war mir auch nicht möglich, das von SCHAUB erwähnte Vorkommen von *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) im oberen Amdenerkomplex zu bestätigen. Auf jeden Fall kann der rote Seewerkalk stratigraphisch nicht mit den roten Seewerkalkhorizonten der Zentral- und NE-Schweiz verglichen werden, da diese, wie sich ergeben wird, immer einem bestimmten, an der Grenze Cenoman-Turon gelegenen Horizonte angehören.

b) Sex Noir (Profil 3). Als südwestlichstes Vorkommen von Oberkreide in der Wildhorndecke besuchte ich kurz das Gebiet des Sex Noir. Tektonisch liegt es in der Verlängerung des Profiles Col de la Plaine-morte, etwa 10 km weiter gegen SW. Hier ist nun der Seewerkalk, der sofort mit Schichten von *Globotruncana lapparenti* BROTZEN einsetzt, auch in seiner Mächtigkeit sehr reduziert, so dass das Profil mit geringmächtigem Seewerkalk turonen-senonen Alters, der unvermittelt auf die sehr dünne Basisschicht cenomanen Alters folgt, den Verhältnissen in der S-Zone der Zentral- und NE-Schweiz nahe kommt. Doch sind völlig analoge Profile dort nicht zu beobachten; die Mächtigkeit des erhaltenen turonen-senonen Seewerkalkes entspricht ungefähr den Verhältnissen S der

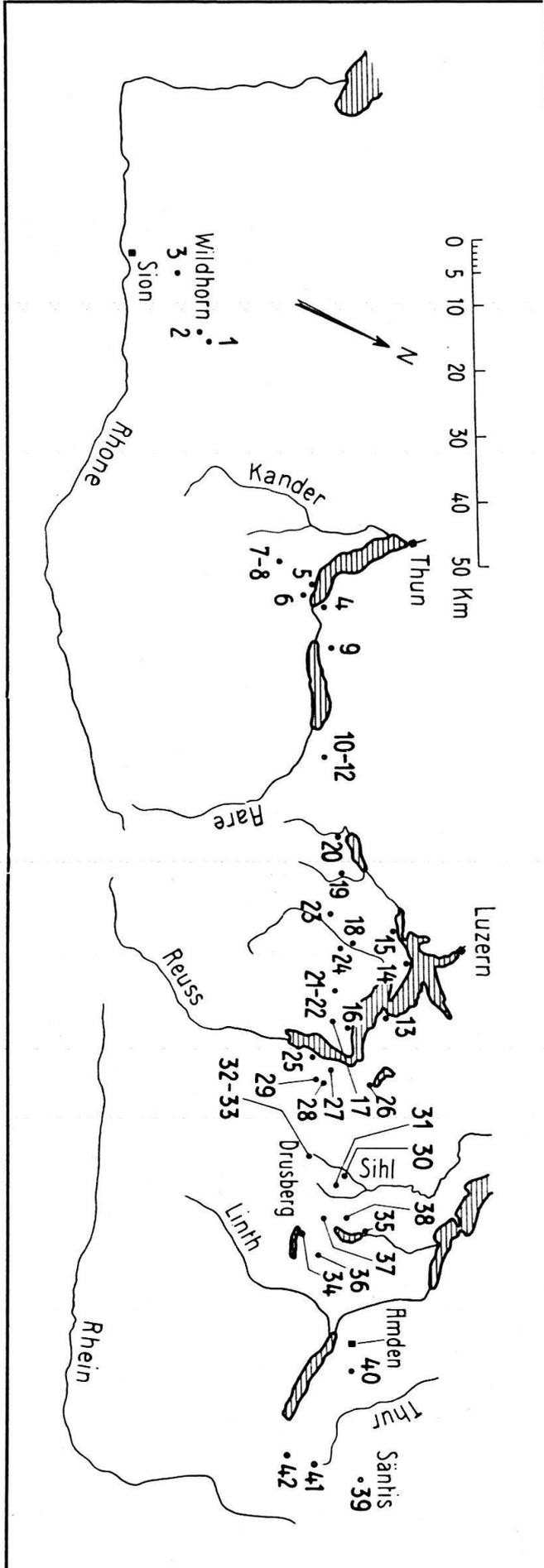


Fig. 2. Situationskizze der aufgeführten Detailprofile in der helvetischen Zone der Schweizeralpen.

Wissifluf (Engelbergertal), doch ist dort im Gegensatz zum Sex Noir die cenomane Lochwaldschicht mit einigen Dezimetern Mächtigkeit noch deutlich entwickelt.

Auch hier ist noch eine Rekurrenz der Seewerkalkfazies in höherem Niveau angedeutet, ähnlich der Südfazies des Rawilgebietes, doch wird der nur noch ganz geringmächtige obere Seewerkalkhorizont hier bereits von den Wangschichten abgeschnitten, ohne dass obere Amdenerschichten noch zur Entwicklung kämen. Wenig weiter S dieser Profilstelle, zwischen Charmettaz und Crètabesse, transgredieren die Wangschichten bereits auf den Schrattenkalk.

**1. Profil Rothorn.**

600 m SE Pt. 2509 auf ca. 2460 m, oberhalb des Weges nach dem Rohrbachhaus.  
Koord. 137,4/601,7.

	H. Nr.	m		ap	st	re	in	la	bu	tr	ss
			Amdenerschichten								
9.	974	75	Oberste, graubraune, fleckige Amdenerschichten. Darüber folgt mit scharfer Grenze das transgressive Eozän . . . . .								×
8.	973	40	3—4 m graue Seewerschiefer, wechsellagernd mit fleckigen Amdenerschichten vom Typus 972. Diese Zone entspricht wahrscheinlich dem oberen Seewerkalk der Südfazies . . . . .					×		×	
7.	972	30	Graue, fleckige Amdenerschichten vom Typus der Leibodenmergel .								×
6.	971	20	Wie 972. . . . .								×
			Seewerkalk								
5.	970	6	Graubrauner, schiefriger Seewerkalk . . . . .					×	×	×	
4.	969	1,5	Graubrauner Seewerkalk . . . . .					×		×	
3.	968		20—40 cm grauer Seewerkalk mit schlierigen Einlagerungen von glaukonitischem, knollenkalkähnlichem Kalk, der vereinzelt Phosphoritknollen führt. (Größenordnung der Schlieren: einige Zentimeter bis 1 m) . . . . .	×	×	×					
2.	967		70 cm grauer Seewerkalk mit vereinzelt Phosphoritknollen und Glaukonitkörnern . . . . .			×	×	×			
1.	966	0	30 cm Lochwaldschicht, Graubrauner, seewerkalkähnlicher Kalk mit zahlreichen Phosphoritknollen, Glaukonit- und Quarzkörnern . .	×							

## 2. Profil Col de la Plaine-morte.

Ca. 1 km WSW des Rohrbachstein. Koord. 135,7/601.

	H. Nr.	m		ap	in	la	bu	tr	co	ss
12.	986	41	Grauschwarze, schiefrige Wangschichten, den oberen Amdenerschichten mit scharfer Grenze aufliegend							
11.	985	40	Oberste Amdenerschichten, graubraun, etwas sandig . . . . .							×
10.	984	20	Basis der ca. 20 m mächtigen, hell anwitternden, graubraunen Amdenerschichten. In dunklen Flecken sind die Globotruncanen oft angehäuft . . . . .			×		×		
9.	983- 982		4—6 m oberer Seewerkalk. In den höhern Partien lagern sich blassrote bis fleischrote Bänder in den grauen Kalk ein. Die Kerne der Foraminiferen sind in denselben oft von einem intensiven Rot . . . . .			×	×	×		
8.	981	15	Basis des oberen Seewerkalkes, der den untern Amdenerschichten mit scharfer Grenze aufliegt . . . . .	×		×		×		
7.	980	5	Basis der ca. 10 m mächtigen graubraunen untern Amdenerschichten . . . . .			×		×		
6.	979	4,5	Oberster Teil des 3,5 m mächtigen untern Seewerkalkes: Heller, gelblichgrauer Kalk. Die sehr zahlreich auftretenden Globotruncanen geben den Anwitterungsflächen einen feinkörnigen Aspekt . . . . .			×	×	×	×	
5.	978	3	Ohne scharfe Grenze gegen unten und oben: Ca. 50 cm konglomeratischer Seewerkalk. In graubrauner Kalkgrundmasse mit massenhaft Globotruncanen finden sich meist schlecht gerundete, bis 2 cm grosse, an der Oberfläche herauswitternde Komponenten eines grauen und bräunlichen Seewerkalkes, ebenfalls mit zahlreichen Globotruncanen . . . . .			×	×	×	×	
4.	977	2	Grauer, plattiger Seewerkalk . . . . .			×	×	×	×	
3.	976	0,45	Basis des untern Seewerkalkes: Grauer Kalk mit vereinzelt Phosphoritknollen, die bis 30 cm über die eigentliche Phosphoritfossilschicht hinaufreichen . . . . .			×	×			
2.	975		Bis 40 cm Lochwaldschicht. Ausbildung wie 966 (Profil Rothorn), die Grundmasse ist jedoch etwas dunkler. In den obersten Zentimetern, im Übergang zum Seewerkalk, setzen schon <i>G. lapparenti</i> ein, während an der Basis <i>G. apenninica</i> auftreten . . . . .	×		×				
1.		0	Grobkörniger, gelbbrauner Kalksandstein; die obersten Zentimeter sind von Phosphoritknollen erfüllt.							

**3. Profil Sex Noir.**

Ca. 300 m SE von Pt. 2727 (Sex Noir). Koord. 129,5/594.

	H. Nr.		ap	re	in	la	tr	co
7.	996	Grauschwarze Wangschiefer, dem obern Seewerkalk mit scharfer Grenze aufliegend						
6.	995	30—50 cm dichter, etwas fleckiger, graugelber oberer Seewerkalk . . . . .				×	×	×
5.	994	Ca. 4 m helle, bräunliche, etwas fleckige Am- denerschichten . . . . . übergehend in				×	×	
4.	993	Helle, rötlichgraue Seewerschiefer . . . . .				×	×	×
3.	992	Heller, etwas schiefriger Seewerkalk . . . . .			×	×		×
2.	991	Basis der ca. 5 m mächtigen Seewerkalk- Seewerschieferbank: Graugelber Kalk, etwas fleckig mit vereinzelt kleinen Phosphorit- brocken . . . . .	·	·	·	·	·	·
1.	990	Mit dem gelbbraunen Albienskalksandstein ver- zahnt noch bis max. 1 cm grauer Seewerkalk mit <i>G. apenninica</i> und <i>G. renzi</i> . Darüber folgt mit scharfer Grenze 991. . . . .	×	×				

**B. DAS GEBIET ZWISCHEN KANDER UND BRÜNIG.**

Das Gebiet zwischen Rawil und Kander wurde nicht besucht, so dass ich auf die von FURRER (Lit. 39a) diskutierten Profile des Lohngebietes hier nicht eintrete.

Das Kreidegebiet zwischen Kander und Brünig wird tektonisch dominiert durch die folgenden Elemente (von N nach S):

- Standfluh-Randkette,
- Gewölbe Buchholzkopf-Waldegg,
- Mulde Rengg-Habkern,
- Gewölbe Höchst-Hutmaad,
- Mulde des Dreispitz,
- Gewölbe Dreispitz-Littlihorn-Morgenberghorn-Därligengrat-Harder,
- Augstmatthornmulde,
- Augstmatthorngewölbe,
- Tannhornmulde,
- Tannhorngewölbe,
- Arnihakenmulde,
- Arnihakengewölbe,
- Wilerhornmulde.

Die Erhaltung und Verteilung von Gault und Oberkreide in diesem Gebiet wird bedingt 1. durch die voreocäne Abtragung der jungen Kreidehorizonte bis auf den Schrattenkalk N der Linie Liegendschenkel des Hutmaadgewölbes-Buchholzkopf-Waldegg, 2. durch die Abtragung der tiefern Oberkreidehorizonte im

S infolge der Wangtransgression und 3. durch die axiale Höhenlage der Falten. Dementsprechend finden wir Gault und Oberkreide in folgenden Zonen der Beobachtung erhalten: Buchholzkopf–Waldegg, Hutmaadgewölbe, Höchstfluh, Kar NE Höchst, Verkehrtchenkel Hardergewölbe, Dreispitz–Littlihorn, Morgenberghorn–Därligengrat, Normalschenkel der Harderfalte Graggen–Heinisegg, Brienzgrat vom Augstmatthorn bis Arni, Wilerhornmulde. Ein südliches, ausserhalb dieser Zone gelegenes Vorkommen, das ausschliesslich aus Wangschichten besteht, liegt am Schiffli N der Schwalmern; es wurde ebenfalls besucht.

Von den zahlreichen aufgenommenen Detailprofilen dieses Gebietes wird nachstehend eine Anzahl wiedergegeben. Sie reihen sich nach ihrer tektonischen Lage folgendermassen aneinander:

5. Profil Buchholzkopf (N-Schenkel),
4. Külibbad (Waldegg S-Schenkel),
- 7–8. Höchst I und Höchst II (Hutmaadgewölbe),
6. Därligengrat (Liegendschenkel des Harder–Dreispitzgewölbes),
9. Heinisegg (Normalschenkel des Harder–Dreispitzgewölbes),
- 10–12. Wilerhorn (Wilerhornmulde).

Hinsichtlich der stratigraphisch-lithologischen Verwandtschaft und Aufeinanderfolge in der Faziesabwicklung können diese Profile am besten so hintereinander geordnet werden, wie sie nachfolgend aufgeführt sind.

Die Region der nördlichen Profile zwischen Kander und Lüttschine wurde im W von LIECHTI (Lit. 79), im E von GOLDSCHMID (Lit. 44) studiert. Der Gault nimmt in diesen Gebieten der Hutmaad- und Dreispitzfalte von der Linie an, wo er unter der Tertiärtransgression erscheint, gegen S an Mächtigkeit zu. Eine genaue Gliederung nach Art der ostschweizerischen wurde darin noch nicht versucht. An der Obergrenze des glaukonitischen Gault ist jedenfalls überall die Lochwaldschicht ausgebildet, die ich hier, wie überall, als Aufarbeitungshorizont betrachte, dessen bereits cenomanes Alter an allen Profilen durch die Anwesenheit von *Globotruncana apenninica* RENZ dokumentiert ist. Sie ruht meist auf einem massigen bis schiefrigen Glaukonitsandstein, in ihrem Hangenden setzt fast überall unmittelbar der turon-senone Seewerkalk ein.

Mit Ausnahme des Profils 6, Därligengrat, wo zwischen der Lochwaldschicht und dem Seewerkalk einige cm Turriliten-Überturrilitenschicht eingeschaltet sind, beobachtete ich S der Mulde Rengg–Habkern überall einen momentanen Übergang der Lochwaldschicht zum turon-senonen Seewerkalk.

Was die transgressive Grenze Eocän-Oberkreide in den untersuchten Profilen anbelangt, ist zu sagen, dass dieselbe z. T. scharf ist (Profil 6, Därligengrat und Profil 8, Höchst II), z. T. ist eine Aufarbeitungszone als Zwischenglied zu beobachten (Profil 7, Höchst I). Bemerkenswert ist, dass in relativ nah beisammen liegenden Profilstellen das auf die Oberkreide transgredierende Eocän wohl zufolge intratertiärer Brüche verschiedenen Alters ist. So haben wir am Därligengrat über dunkelgrauen Amdenerschichten mit scharfer Grenze einen stellenweise etwas vererzten Nummulitenkalk von Oberlutétienalter. Im Profil Höchst I finden sich stellenweise an der Obergrenze der Amdenerschichten Linsen und Knollen eines Transgressionskonglomerates (stark glaukonitischer Sandkalk mit Muscheltrümmern und aufgearbeiteten Geröllen von Seewerkalk). Diese Zone wird nach oben scharf begrenzt von grobkörnigem Oberlutétiensandstein mit *Nummulites perforatus*. Im Profil Höchst II dagegen wird der Seewerkalk direkt von Discocyclinenkalk der Priabonbasis mit *Discocyclina discus* überlagert.

Im Ganzen können wir sehen, dass die Profile im Mittelteil der Wildhorndecke, mit turon-senonem Seewerkalk unmittelbar über der cenomanen Lochwaldschicht, noch ganz dem Typus der Profile des Wildhorngebietes entsprechen.

Südlichere Entwicklungen sind hier nicht zu verfolgen, denn unmittelbar S ist die tiefere Oberkreide bereits von der Wangtransgression abgeschnitten, dagegen lässt sich nun eine Entwicklung des Profiles gegen N hin verfolgen. Als Zwischenglied des Höchst-Hutmaadgewölbes und der Standfluh, wo Oberkreide infolge der Alttertiärtransgression bereits fehlt, ist an der Strasse Därligen-Leisigen am N-Abfall des Buchholzkopfes (5) ein Profil mit äusserst reduzierter Oberkreide aufgeschlossen, das auch von LIECHTI (Lit. 79, pag. 106) erwähnt wird. Nachstehend führe ich zur Ergänzung auch noch meine Beobachtungen an. Es ergibt sich hier aus den aufgearbeiteten Komponenten, dass die cenomane Turritilenschicht bereits vorhanden gewesen, aber wieder abgetragen worden ist.

In der NE-Fortsetzung ist an der Waldegg N vom Thunersee erstmals ein kompletteres Oberkreideprofil von der Tertiärtransgression verschont worden, das einer ausgesprochen nördlichen Faziesentwicklung angehört. Das im folgenden beschriebene Profil wurde im Steinbruch bei Küblibad (4) notiert. Es führt mit seinen deutlich entwickelten Knollenschichten, sowie dem langsamen Übergang derselben in die Seewerschichten (cenomane Turritilen- und Überturritilenschicht) schon deutlich in die Richtung der zentral- und NE-schweizerischen lithologischen und stratigraphischen Ausbildung der helvetischen Nordfazies über.

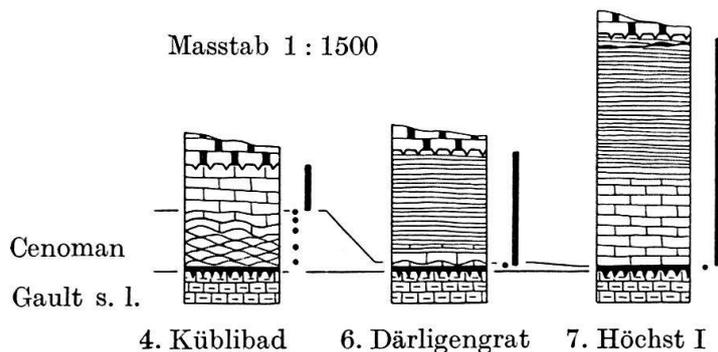


Fig. 3. Faziesquerprofil durch die Entwicklung der helvetischen Oberkreide im Berner Oberland, anhand typischer Lokalprofile; mit vertikaler Verbreitung der stratigraphisch wichtigsten Globotruncanen-Spezies.

Legende siehe Figur 5.

Mit dem Abstieg der Faltenaxen gegen die Depression von Obwalden sind im Verlaufe des Brienergrates allmählich auch Fazieszonen südlich derjenigen des Dreispitz-Harder-Verkehrtschenkels der Beobachtung zugänglich geblieben. Als ein erstes Profil mit sehr interessanten Verhältnissen wurde das von der Heinisegg (9) am Hardergrat wiedergegeben. Dort liegt der turon-senone Seewerkalk mit scharfer Grenze direkt dem Schrattenkalk auf, ohne dass an dieser Stelle auch nur eine Spur der sonst immer vorhandenen Lochwaldschicht angetroffen wurde. Es ist dies ausserdem eine der seltenen Stellen, wo am N-Rande der Wangentwicklung ausgesprochene stratigraphische Übergänge von Amdenerschichten in Wangschichten sehr schön zu beobachten sind.

Als eine der südlichsten, im unmittelbaren Verband des Wildhorn-Drusberg-Deckenrückens der Beobachtung erhalten gebliebenen Stellen des helvetischen Schelfs dürfte das Gebiet des Wilerhorns gelten. Mein Berner Studienkamerad,

Dr. D. STAEGER, war so freundlich, mich mit den überaus interessanten Verhältnissen jener Zone auf einer gemeinschaftlichen Exkursion bekannt zu machen. Seine ersten Ergebnisse publizierte er bereits in einer vorläufigen Mitteilung (Lit. 118). Ich möchte seiner ausführlichen Arbeit<sup>1)</sup> über dieses Gebiet nicht vorgreifen und nur 3 Profile (10—12) kurz anführen, die mir hinsichtlich einer stratigraphischen Gliederung der höchsten Oberkreidehorizonte als wichtig erscheinen. Die ausführliche Diskussion der durch die Wilerhornprofile gestellten Probleme erfolgt im Abschnitt „Die Wangschichten“.

#### 4. Profil Küblibad.

Am E-Ende des Thunersees. Koord. 170,2/629.

	H. Nr.	m		ap	st	re	la	bu	tr	ss
7.	753	10	Oberster Seewerkalk. An der Basis des darüber transgredierenden Discoeyclinenkalkes finden sich eckige, aufgearbeitete Seewerkalkbrocken . . . . .							×
6.	751	7	Flasriger, graubrauner Seewerkalk . .				×	×		
5.	750	3	Grauer Seewerkalk . . . . . Versetzung des Profils an einem Bruch.				×	×	×	
4.	749	1,5	Heller, grauer Seewerkalk mit vereinzelt Glaukonitkörnchen . . . . . Übergang in:	×		×				
3.	748		50 cm Überturrilitenschicht . . . . .	×	×	×				
2.	747	0	50 cm Turrilitenschicht . . . . . Übergang in:	×						
1.	746		Ca. 7 m typische Knollenschichten.							

#### 5. Profil Buchholzkopf.

W Herbrig an der Strasse Därligen-Leissigen. Koord. 167,6/626,8.

	H. Nr.	
5.	652	Complanatakalk mit <i>Nummulina complanata</i> .
4.	651	Einige cm wie 649. Neben <i>G. lapparenti</i> ssp. wurden auch <i>G. renzi</i> festgestellt.
3.	650	Ca. 10 cm grauer Seewerkalk. Es scheint sich um eine grössere aufgearbeitete Linse zu handeln. Es wurden darin <i>G. lapparenti lapparenti</i> und <i>G. lapparenti tricarinata</i> beobachtet.
2.	649	5—10 cm Complanatakalk mit zahlreichen eckigen Einsprenglingen von hellem Seewerkalk und dunklerem, glaukonitischem, turrilitenschichtähnlichem Kalk. Die Grössenordnung der Komponenten beträgt 0,1 bis 2 cm. Ein Teil der Seewerkalkkomponenten führt <i>G. apenninica</i> , in andern wurden <i>G. lapparenti</i> ssp. beobachtet. In einer Komponente konnte neben <i>G. apenninica</i> ein Exemplar von <i>G. helvetica</i> n. sp. festgestellt werden. In den Turrilitenschichtbrocken treten <i>G. apenninica</i> auf.
1.	648	Gault-Glaukonitsandstein.

<sup>1)</sup> D. STAEGER: Geologie der Wilerhorngruppe zwischen Brienz und Lungern. (Dieselbe ist in der *Eclogae geol. Helv.* 37/1, pag. 99—188, 1944, soeben erschienen, konnte aber hier nicht mehr berücksichtigt werden.)



	H. Nr.	m		ap	st	re	he	la	tr	co	ss
12.	718		Linsen und Knollen von stark glaukonitischem Sandkalk mit Muscheltrümmern und aufgearbeiteten Seewerkalkgeröllen, die <i>G. lapparenti</i> führen . . . . .								×
11.	719–720		Ca. 20 m hellgraue, fleckige Amdenerschichten . . . . .					×	×	×	
10.	721	22	Graue, fleckige Amdenerschichten . . . . .								×
			Übergang in:								
9.	722	19	Helle, grünlichgraue Seewerschiefer . . . . .					×	×		
			Übergang in:								
8.	723	18	Hellgrauer, etwas schiefriger Seewerkalk . . . . .					×	×	×	
7.	724	12	Grauer, flasriger Seewerkalk . . . . .					×			
6.	725	5	Grauer, etwas fleckiger Seewerkalk . . . . .	×	×	×	×				
			Darunter folgt:								
5.	726		50 cm Lochwaldschicht . . . . .	×							
			Übergang in:								
4.	736		Bräunlichgrüner, schwach glaukonitischer Sandkalk mit nesterartigen Anreicherungen von bis 1 mm grossen Glaukonitkörnern.								
3.	727		Bis 2 m feinkörniger Glaukonit-sandstein mit Pyritknollen.								
2.	737		Bis 2,5 m schwarzgraue Schiefer mit bis 1 mm grossen Quarzkörnern.								
1.	729	0	Echinodermenbreccie.								

### 8. Profil Höchst II.

Im Kar NE des Höchst, auf ca. 1500 m, als nördliche Fortsetzung von Profil Höchst I.  
Koord. 161,6/624,6.

	H. Nr.	m		ap	st	re	he	la	tr
10.	745	7	Discocyclinenkalk der Priabonbasis. Mit scharfer Grenze:						
9.	744	6,9	Graubrauner, etwas fleckiger Seewerkalk . . . . .					×	×
8.	743	4	Basis des Seewerkalkes . . . . .	×	×	×	×		
7.			30 cm Lochwaldschicht.						
			Übergang in:						
6.	742		20 cm Kalk von grauem, seewerkalkähnlichem Aussehen, mit Glaukonitkörnern und vereinzelt kleinen Phosphoritbrocken. Darin finden sich einzelne Schlieren des unter 741 beschriebenen Sandkalkes .	×					

	H. Nr.	m		ap	st	re	he	la	tr
5.	741		Übergang in: 10 cm graugrüner, bräunlich anwitternder, glaukonitischer Sandkalk mit einzelnen hell anwitternden kalkigen Schlieren.						
4.	740		Übergang in: 40 cm wie 741, jedoch ohne kalkige Schlieren.						
3.	739		1 m dunkelgrauer, zäher, glaukonitischer Sandstein, braun anwitternd. Besitzt an der Basis zahlreiche kleine phosphorisierte Einschlüsse.						
2.	738		Ca. 2 m dunkle Schiefer (entsprechen 737 von Profil Höchst I).						
1.		0	Echinodermenbreccie.						

**9. Profil Heinisegg.**

Bei Pt. 1655, SE von Heinisegg, zwischen Harder und Augstmatthorn.  
Koord. 175,2/636,5.

	H. Nr.		la	tr	co	ss
8.	659	x m Wangkalk.				
7.	660	Ca. 10 m Wangschiefer.				
		Übergang in:				
6.	661–663	4–5 m graue, etwas sandige Mergel mit 2–5 cm dicken Kalkbänken (Übergang der Amdenerschichten in die Wangschiefer) . . . . .				×
		Übergang in:				
5.	664	10–15 m graubraune Amdenerschichten vom Typus Leistmergel . . . . .				×
		Fortsetzung des Profils ca. 150 m weiter E.				
4.	658	Basis von 664 . . . . .				×
3.	656–657	10 m gebankter, nach oben schiefrig werdender heller, gelblichgrauer Seewerkalk. In den höheren Partien finden sich vereinzelt Glaukonitkörner . . . . .	×	×		
2.	654–655	1,5 m heller, gelblichgrauer Seewerkalk, dem Schrattenkalk mit scharfer Grenze aufliegend. . . . .	×	×	×	
1.	653	Schrattenkalk.				

## 10—12. Profile Wilerhorn.

10. Im Verkehrtchenkel der Wilerhornfalte, WSW unterhalb des Gipfels auf ca. 1800 m. Koord. 180,3/650,6.

	H. Nr.		ss	le	s
6.		Ca. 60 m monotone Wangkalke mit dünnen mergeligen Zwischenlagen.			
5.	1484	Ca. 40 cm mächtige Bank eines fleckigen, graubraunen, dichten Kalkes . . . . .	×	×	×
		Rascher Übergang in:			
4.	1483	Wenige Dezimeter dunkelgraue, schiefrige Mergel als Verbindungsglied zu: . . . . .	×	×	×
3.	1482	Bis 5 m hellgraue Mergel vom Typus der Amdenerschichten. Diese lassen sich im Verkehrtchenkel auf eine Horizontalerstreckung von ca. 200 m verfolgen . . . . .	×		
		Übergang in:			
2.	1476— 1481, 1487— 1489	Ca. 10 m Wangbreccie mit Komponenten bis über 1 m Grösse, vorwiegend aus Seewerkalk bestehend, daneben aber auch solche aus dem Gault und der untern Kreide. Die Grundmasse hat nicht durchgehend Wangcharakter, vielfach nimmt sie ein amdenerähnliches Aussehen an.			
1.		Kieselkalk, transgressiv von der Wangbreccie überlagert. .			

11. Wenig S dieser Profilstelle findet sich an der Basis der eigentlichen Wangschichten eine der von STAEGER (Lit. 118) beschriebenen Seewerkalklinsen, die auch noch mit Gaultgesteinen verbunden zu sein scheint.

Ich notierte hier folgendes, z. T. schlecht aufgeschlossenes Profil, welches durch mündliche Angaben von D. STAEGER ergänzt ist:

	H. Nr.	
9.		Wangschichten.
8.	1486	4—5 m Seewerkalk mit <i>G. lapparenti</i> ssp.; wahrscheinlich sehr südlicher Herkunft, da schon eine gewisse lithologische Ähnlichkeit mit dem Leimernkalk aufweisend.
7.	1485	Einige cm Turrilitenschicht.
6.		2—3 m? Knollenschichten
5.		2—3 m Echinodermenbreccie.
4.		0,8 m Wangbreccie.
3.		Ca. 3 m Wangschiefer-Wangmergel.
2.		12—15 m Wangbreccie.
1.		Kieselkalk.

12. Zur Ergänzung führe ich noch ein Profil aus dem Normalschenkel der Wilerhornfalte an, welches den raschen Mächtigkeitswechsel der einzelnen Schichtglieder veranschaulichen soll. Das Profil wurde im Graben, der von Pt. 1943 gegen WSW verläuft, aufgenommen. Koord. 180,7/650,3.

	H. Nr.	
9.		Globigerinenmergel.
8.		Ca. 30 m vorwiegend Wangschiefer.
7.	1495	2—4 m Wangkalke (am Rothornweg).

	H. Nr.	
6.		4 m Wangschiefer.
5.		6 m dünnbankige Wangkalke.
4.		6—7 m Wangschiefer.
3.	1492— 1494	Ca. 45 m Wangkalke mit dünnen schiefrigen Zwischenlagen.
2.	1491	2—4 m braungraue, dichte, fleckige Kalke als Basis der eigentlichen Wangschichten (entspricht 1484 in Profil 10).
1.	1490	Ca. 2 m basale Wangbreccie: Dunkle, schiefrige Mergel mit kleinen, vorwiegend Seewerkalkeinschlüssen, dem untern Schrattenkalk aufliegend.

### C. DAS GEBIET ZWISCHEN BRÜNIG UND REUSS

(einschliesslich Fortsetzung der Pilatus-Bürgenstockdecke nach E bis zum Vitznauerstock).

Auch hier wurden eine grössere Anzahl von Profilstellen genau untersucht, von denen die nachstehend publizierten Detailprofile nur eine über das Faziesquerprofil verteilte Auswahl der wichtigsten und vollständigsten Aufschlüsse darstellen. Davon findet man wiederum eine engere Auswahl auf Fig. 4 als masstäbliche Kolonnenprofile zu einem Faziesquerschnitt durch die Region der Zentralschweiz zusammengestellt. Das nicht masstäbliche kombinierte Schema eines abgewickelten Faziesquerprofils durch den helvetischen Ablagerungsraum Fig. 6 stellt eine Kombination der Entwicklung vom Querprofil der Zentralschweiz und demjenigen der NE-Schweiz dar, wobei die relative Lage einiger typischer Profile der Zentralschweiz angedeutet wurde.

Im nördlichen helvetischen Raum fügen sich gegen N hin neue Zonen an, in denen die Oberkreide von der prätertiären Abtragung verschont geblieben ist. Deren Faziesentwicklung liegt bereits weit nördlich der Zone des Küblibades, des nördlichsten Aufschlusses im Berner Oberland. Die verbindende Entwicklung ist zwischen dieser Stelle und dem S-Rand des Pilatus unter der Schlierenfylschmasse begraben. Die ersten und nördlichsten Aufschlüsse im E der Schlierenfylschmulde, in denen wenigstens Gault erhalten ist, liegen im S-Schenkel des südlichsten Pilatusgewölbes (BUXTORF, (Lit. 20a). Seewerkalkmaterial mit Globotruncanen wurde von BUXTORF (Lit. 20b) als klastische Komponenten in den priabonen Wängenkalken des Pilatusgebietes beobachtet und als Produkt der Erosion früher anwesenden Seewerkalkes in der faziell noch nördlicher sich anschliessenden Region des Autochthons erklärt.

Jenseits des Vierwaldstättersees sind etwas vollständigere Reste auch von der Oberkreide in der Pilatusdecke an einigen Stellen erhalten geblieben. So am W-Ausläufer des Vitznauerstocks S von Vitznau (Profil 13, Bürglen) und zwischen Stansstad und Kersiten, wobei die Zugehörigkeit des letztern Aufschlusses zur Pilatusdecke im Vergleich zu jenem von Bürglen aus faziellen Erwägungen fraglich erscheint.

Eine schon wesentlich vollständigere Entwicklung erlangt die Oberkreide in der S anschliessenden Bürgenstockdecke, wo die Aufschlüsse von Seewerkalk im W am Landenberg bei Sarnen einsetzen und sich entlang dem N-Schenkel des

Muetterschwanderberges gegen E in die Mulde von Obstocken ziehen. Die Mächtigkeit des Seewerkalkes kann hier bis 80 m betragen. Fast durchgehend ist E der Linie Stansstad–Stans eine Zone von rotem Seewerkalk zu beobachten, die den Obern vom Untern Seewerkalk trennt (Profil 14, Bürgenstock). Die praeozäne Erosion war aber auch hier noch so beträchtlich, dass das Eocän, meist Assilinengrünsande, direkt dem Seewerkalk auflagert. Im S-Schenkel des Muetterschwanderberges, der schon einer etwas südlicheren Fazieszone angehört als das Profil 14 vom Bürgenstock, sind Seewerschiefer und ein Teil der Amdenerschichten noch erhalten, dagegen stellte ich den roten Seewerkalkhorizont dort nicht mehr fest (Profil 15, Rotzloch).

Im Gebiet der Pilatus- und Bürgenstockdecke befindet man sich in der Zone der grössten Mächtigkeitsentwicklung des cenomanen Anteils des Oberkreideprofiles. Im untern Abschnitt, in der Lochwaldschicht und den zu ihrer maximalen Mächtigkeit entwickelten Knollenschichten, konnten in diesem Gebiet keine Globotruncanen gefunden werden, doch ist aus den Verhältnissen im S des zentral-schweizerischen Querprofils und weiter in der NE-Schweiz anzunehmen, dass auch hier Lochwaldschicht und Knollenschichten Teilen des Cenomans entsprechen. Auf jeden Fall ergibt sich aus Profil Bürglen, dass der ganze von der Tertiärtransgression verschonte Seewerkalk dem Cenoman angehört. Im Gebiet Bürgenstock–Rotzloch gelangt man in die Zone der mächtigsten Ausbildung des Seewerkalkes. Die Cenoman-Turon-Grenze ist hier innerhalb der Seewerkalkausbildung gelegen und am Bürgenstock ähnlich wie in der NE-Schweiz durch ein Niveau von rotem Seewerkalk mit *Globotruncana helvetica* n. sp. markiert.

Die weitere Entwicklung gegen S haben wir im Rücken der Drusbergdecke der Zentralschweiz zu suchen und gehen dabei am besten vom Querprofil des Urnersees aus, wo die Profilentwicklung sozusagen kontinuierlich zu verfolgen ist.

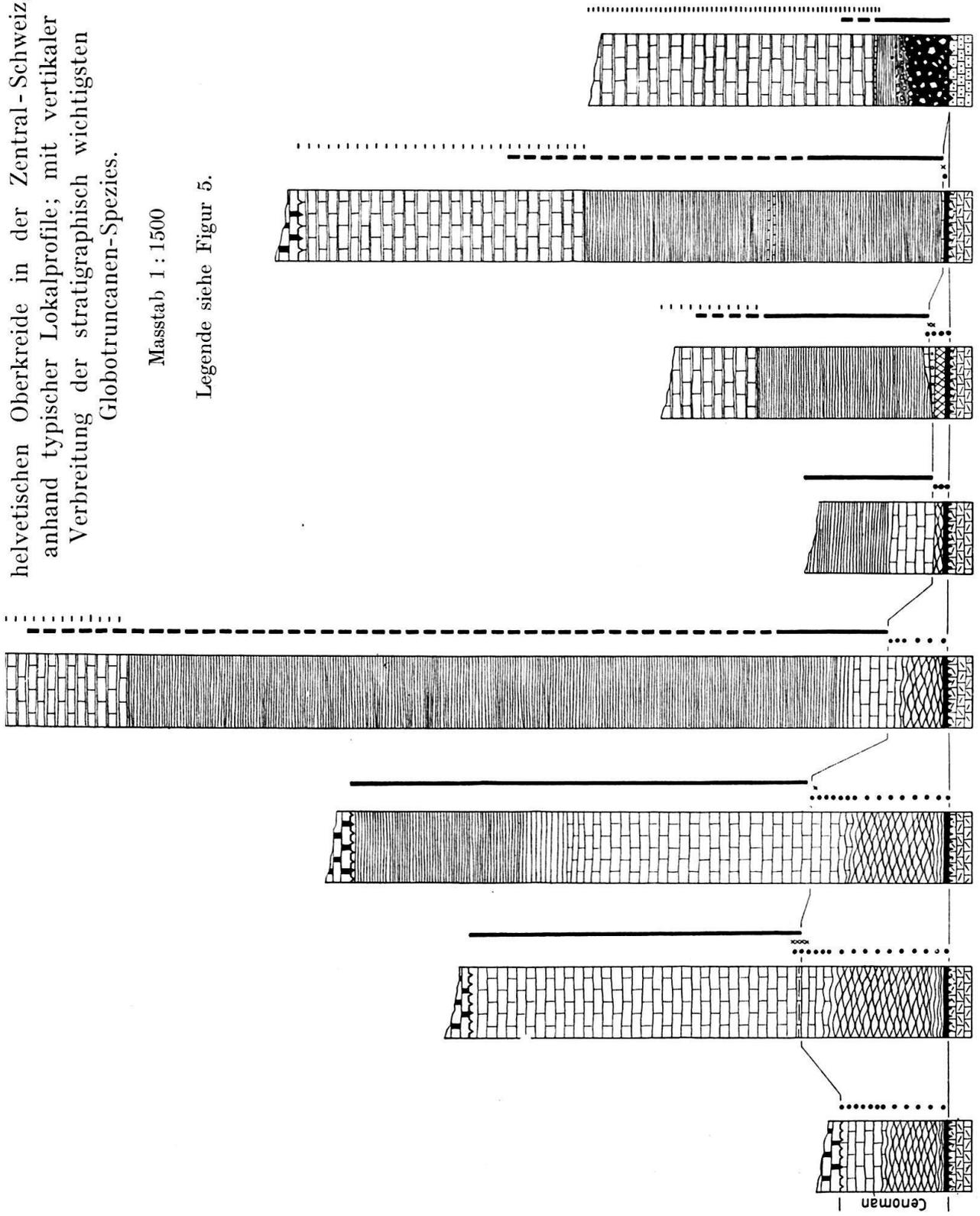
In den drei Falten Seelisberg (Falte I), Niederbauen (Falte II) und Oberbauen (Falte III) ist die Oberkreide in diesem Querprofil ausgezeichnet aufgeschlossen und meist gut erhalten geblieben. Die einzelnen Schichtglieder lassen sich hier ausgezeichnet von N nach S verfolgen, so dass man zu einer guten Vorstellung der Entwicklung der oberen Kreide im ehemaligen Faziesraum der Drusbergdecke gelangt. Als letzte Bearbeitung dieses Gebietes liegt die Publikation von FICHTER (Lit. 35) vor. Wertvolle Vergleichsmöglichkeiten bietet uns seine sorgfältige Bearbeitung der Fossilhorizonte in paläontologischer und sedimentpetrographischer Richtung (vgl. hiezu den Abschnitt „Die Lochwaldschicht“ pag. 296). Ebenso wird darin ein Überblick über die Entwicklung der Schichtfolge Knollenschichten bis Wangschichten gegeben, z. T. anhand von Detailprofilen aus den verschiedenen Falten. Für die vorliegende Arbeit verblieb daher in erster Linie eine Bestimmung der Globotruncanenformen in den verschiedenen Zonen. Dadurch gelangte ich in einigen Punkten zu einer von FICHTER etwas abweichenden Altersbestimmung der Oberkreideschichtglieder.

Profil 16, Schöneegg, am Übergang vom Normalschenkel zum Stirnkopf der Seelisbergfalte gelegen, zeigt noch voll entwickelte und typische Knollenschichten, einen raschen Übergang derselben in den cenomanen Seewerkalk, welcher hier schon stark reduziert erscheint. *Globotruncana helvetica* n. sp., welche im N die Zone des roten Seewerkalkes markiert, setzt bereits 2,5 m über den obersten Knollenschichten ein. Die Mächtigkeit des turon-senonen Seewerkalkes ist hier noch sehr beträchtlich, in seiner wirklichen Mächtigkeit, wie auch die darüber folgenden Seewerschiefer und Amdenerschichten, infolge Störungen und ungenügender Aufschlüsse jedoch schwer zu erfassen.

helvetischen Oberkreide in der Zentral-Schweiz,  
anhand typischer Lokalprofile; mit vertikaler  
Verbreitung der stratigraphisch wichtigsten  
Globotruncanen-Spezies.

Masstab 1 : 1500

Legende siehe Figur 5.



Profil 17, Stierenbach, liegt bereits in der Stirn der Niederbauenfalte (Falte II). Die südlichere Lage wirkt sich hier in einem raschen Abnehmen der Knollenschichten aus, der cenomane Anteil des Seewerkalkes ist schon auf 1 bis höchstens 2 m reduziert, die Gesamtmächtigkeit der Seewerkalkausbildung überhaupt auf 6—8 m gefallen. Dafür erlangen die Amdenerschichten, welche bereits von Wangschichten überlagert werden, eine sehr beachtliche Mächtigkeit.

Wie rasch die Schichtfolge Knollenschichten bis Amdenerschichten gegen S hin reduziert wird, zeigt uns ein von FICHTER beschriebenes Profil im Verkehrt-schenkel der Falte III am Oberbauenstock, 100 m E von Pt. 1876. Zwischen Lochwaldschicht und den Wangschichten notiert er noch 2,5 m seewerkalkähnliche Knollenschichten (= Fidersbergschicht), 1,5 m Seewerkalk und 15 m Amdenerschichten. Dies beruht auf zwei voneinander unabhängigen Ursachen.

Erstens ergibt sich als Hauptresultat der Betrachtung dieses Faziesquerprofils der mittleren und südlichen helvetischen Zone, dass sich die Kalkausbildung an der Basis des Oberkreideprofils sehr rasch gegen S hin reduziert, noch bevor die Schichtreihe weiter im S durch die Transgressionsfläche der Wangschichten abgeschnitten wird. Zuerst schwindet dabei der cenomane Anteil des Seewerkalkes; offenbar bleiben immer höhere Horizonte des Cenomans noch allein über der basalen Lochwaldschicht erhalten, je weiter wir gegen S gehen.

Ein zweiter Punkt ist die Reduktion der Mächtigkeit des turon-senonen Anteils des Seewerkalkes, der von rund 70—80 m am Bürgenstock auf nicht viel mehr als 1 m zurück geht. Die in der Problemstellung aufgeworfene Frage, ob dies durch Faziesübergang aus der Kalkfazies in die Amdenerschichten vor sich geht, d. h., ob turon-senoner Seewerkalk seitlich durch Amdenerschichten vertreten wird, konnte leider auch mit der Globotruncanen-Entwicklung nicht endgültig gelöst werden. Wie aus dem Abschnitt über die stratigraphische Verteilung der Globotruncanen hervorging, konnte vorderhand auf Grund einer Verteilung der einzelnen Subspezies der Grossart *Globotruncana lapparenti* BROTZEN zu keiner feineren stratigraphischen Differenzierung des vertikalen Verbreitungsbereiches der *lapparenti*-Formen gelangt werden. Eine solche wäre aber zur Lösung des genannten Problems notwendig gewesen, so dass dasselbe sowohl hier als auch anderwärts offen bleiben musste.

Infolge der Hochlage der Faltenaxen sind südlichere Zonen im Querprofil am W-Ufer des Urnersees nicht mehr erhalten geblieben, gelangen aber gegen W beim Absinken der Axen gegen die Depression von Obwalden in den Bereich der Betrachtung. Die weiter zu besprechenden Profile liegen in diesem W-Teil des Abschnittes (Engelbergertal—Kleine Melchaa). Die drei grossen Falten des Urnerseequerprofils setzen sich gegen W fort; das Gewölbe I in den antiklinalen Dom der Hohen Brücke zwischen Kerns und Flüeli, das Gewölbe II in das untere Gewölbe der Sachselerberge, das Gewölbe III über die Region des Gummen in das obere Kreidegewölbe der Sachselerberge.

Aus den weiter westlich aufgenommenen Profilen ergibt sich deutlich, dass die Isopen nicht parallel den Axen dieser Falten laufen. Wir finden dort an den geometrisch entsprechenden Stellen südlichere Faziesverhältnisse, d. h. die Schichtfolge Knollenschichten bis Amdenerschichten wird schwächer oder fällt der prä-Wang-Erosion ganz zum Opfer. So transgredieren am Schwalmis (Normalschenkel von Falte III) die Wangschichten bereits auf Schrattenkalk. Im Gebiet Scheidegg—Schinberg (Profile 21/22), der W-Fortsetzung des Normalschenkels von Falte II und geometrisch nur wenig S von Profil Stierenbach gelegen, sind die Knollenschichten resp. Fidersbergschicht und der Seewerkalk auf maximal 2—3 m reduziert.

Eine interessante stratigraphische Entwicklung lässt sich auch im Querprofil des Engelbergertales verfolgen. Als nördlichstes Element haben wir hier die W-Fortsetzung von Falte II aufgeschlossen. Profil 18, Wissifluh, aus dem Verkehrtchenkel der Wissifluhfalte (Falte II), zeigt unter noch typisch entwickelten, jedoch schon geringmächtigen Knollenschichten eine wegen ihres Foraminiferenreichtums besonders günstig ausgebildete Lochwaldschicht. Besonders die obersten Zentimeter derselben haben eine ausgesprochen seewerkalkartige Grundmasse mit massenhaft darin auftretenden Globotruncanen: *G. apenninica* RENZ, *G. stephani* GANDOLFI und *G. renzi* GANDOLFI. Auf Grund dieser Fauna kann am cenomanen Alter der Lochwaldschicht und der Knollenschichten an dieser Stelle nicht gezweifelt werden. Sie ist unter denjenigen, wo das cenomane Alter dieser beiden Horizonte durch Globotruncanen angezeigt wird, eine der instruktivsten.

Im bedeutend weiter S liegenden Profil 23, Oberalp (Normalschenkel von Falte III), finden wir die Lochwaldschicht wieder typisch entwickelt, nur wenige Zentimeter Seewerkalk und konglomeratischer Seewerkalk trennen sie hier noch von den Amdenerschichten. Ähnlich liegen die stratigraphischen Verhältnisse im Normalschenkel der Falte III auf der rechten Talseite bei Profil 24, Zelgligraben. Dies sind in der Zentralschweiz von den südlichsten Profilen, wo tiefere Oberkreide unter den transgredierenden Wangschichten noch erhalten geblieben ist.

W des Engelbergertales erscheint Falte I nochmals im unteren Teil der Melchaaschlucht bei der Hohen Brücke an der Strasse Kerns-Flüeli. Das nur bis in den Seewerkalk aufgeschlossene Gewölbe wird hier von einer prächtigen Schlucht durchbrochen. Teils aus Mangel an genügenden Aufschlüssen, teils wegen schwieriger Begehbarkeit der Schlucht, musste ich hier von der Beschreibung eines Detailprofiles absehen. Weiter bachaufwärts erscheint in der Schlucht der Grossen Melchaa etwa 500 m S der Kapelle Flüeli-Ranft aus dem Mantel von Amdenerschichten ein kleines Gewölbe (I'), das bis in den Gault hinab aufgeschlossen ist. Es handelt sich um ein hier zum erstenmal auftauchendes Detailgewölbe, das sich tektonisch zwischen Gewölbe I und II einschaltet und wohl dem tiefsten Gewölbe von Giswil-Kleintheil entspricht. Im N-Schenkel desselben liess sich oberhalb Flüeli-Ranft das Profil 19, Melchaa, aufnehmen. Darüber hinweg lässt sich Falte II vom grossen Melchtal in den unteren Teil der Schlucht der Kleinen Melchaa verfolgen (Profil 20, Kleine Melchaa). Über Kaiserstuhl zieht dieses Gewölbe in die Unterlage der Giswilerstöcke und dürfte in der Harderfalte bei Interlaken seine Fortsetzung finden.

Die W-Fortsetzung der Oberbauenfalte (III) lässt sich ebenfalls über die beiden Melchtäler bis in den Brienergrat verfolgen. FICHTER (Lit. 35, pag. 115) gibt einen Überblick hinsichtlich der Parallelisierung der Falten I—III nach E und W, ich verweise auf seine Angaben.

In der Region von Giswil springt die N-Grenze der Wangentwicklung auffallend gegen N vor, bis auf das tiefste Gewölbe, das bei Kleintheil an der E-Seite der Giswilerstöcke sichtbar ist und dem Gewölbchen I' entsprechen dürfte. Dementsprechend wird die Oberkreide rasch von oben her reduziert und im N-Schenkel des Gewölbes III am Ankenhubel (IV von VONDERSCHMITT) ist keine tiefere Oberkreide mehr erhalten. Erst weiter W und merkwürdigerweise in viel südlicherer Position treten in den eigenartigen Profilen der Wilerhornmulde noch Reste von tieferer Oberkreide auf.

Überblicken wir die Faziesentwicklung in der Längsrichtung der Falten zwischen Berner Oberland und Zentralschweiz, so können wir konstatieren, dass

der Typus Küblibad (Profil 24) mit etwa 8—10 m rein turon-senonem Seewerkalk in der Zentralschweiz ungefähr zwischen dem Typus Stierenbach (Profil 17) und Wissifluh (Profil 18) eingeschaltet werden muss, welche Lokalitäten in der Stirnregion der Falte II gelegen sind. Diese Ausbildung ist demnach von der Waldegg auf dieses letztere bedeutend südlichere tektonische Element übergesprungen. Die Isopen weichen in diesem Abschnitt vom Faltenstreichen nach rechts, S, ab, wenn man entlang der Kette gegen E geht. Der Typus der westlichen Wildhorndecke mit rein turon-senonem Seewerkalk direkt auf der Lochwaldschicht erscheint in der Zentralschweiz erst in einer sehr weit südlicher gelegenen Zone, zwischen den Profilen Wissifluh (18) und Oberalp (23).

**13. Profil Bürglen.**

Am Fussweg, der von der Strasse Vitznau–Obere Nase nach dem Gehöft Bürglen abzweigt. Koord. 205,8/679,4.

	H.Nr.	m		ap	st	al
9.	1024		Complanatakalk, mit scharfer Grenze transgressiv dem Seewerkalk aufliegend.			
8.	1023	7,5	Heller, fleckiger Seewerkalk . . . . .	×	×	×
7.	1022	6	Graubrauner, fleckiger Seewerkalk, vereinzelt Glaukonitkörner . . . . .	×	×	×
6.	1020	3	Wie 1022 . . . . .	×	×	×
5.	1019	1,5	Dunkler, brauner, intensiv fleckiger Seewerkalk, vereinzelt Glaukonitkörner . . . . .	×	×	×
4.	1018	1	Graubrauner, von dicken schwarzen Tonhäuten durchzogener Seewerkalk, vereinzelt Glaukonitkörner . . . . .	×	×	×
3.	1017	0,7	Wie 1018 . . . . .	×	×	
2.	1016	0,5	Graubrauner, organogener Kalk.			
1.	1015	0	Oberste Knollenschichten, ohne eigentliche Turrititen- und Überturrititenschicht in 1016 übergehend. Fortsetzung gegen unten nicht mehr aufgeschlossen. In der W-Fortsetzung der Oberkreide in der Pilatusdecke stellte ich an der Strasse Stansstad–Kersiten an der Basis der Knollenschichten die Lochwaldschicht fest. Die Knollenschichten sind in ihrem untersten Teil schiefrig-mergelig entwickelt.			

**14. Profil Bürgenstock.**

Am Fussweg von Bürgenstock nach Hammetschwand, Koord. 205,7/672.

	H.Nr.	m		ap	st	re	he	in	la	bu	tr	co
15.	1194	45	Die Mächtigkeit des Seewerkalkes am Bürgenstock, die nach BUXTORF (Lit. 19) bis 80 m betragen kann, ist, wahrscheinlich z. T. bedingt durch präeoäne Brüche, starken Schwankungen unterworfen. Plattiger, graugrüner, von zahlreichen Tonhäuten durchzogener Seewerkalk . . . . .							×	×	×

	H.Nr.	m		ap	st	re	he	in	la	bu	tr	co
14.	1193	35	Heller, graubrauner Seewerkalk					×	×	×		
13.	1190	33	Wie 1193 . . . . .					×		×		
12.	1189	32	Wie 1193 . . . . .		×		×	×				
11.	1188	31,5	Ca. 70 cm roter, plattiger Seewerkalk, z. T. mit hellen, graugrünen Flecken . . . . .	×	×		×					
10.	1187	31	Wie 1193 . . . . .	×	×		×	×				
9.	1186	30,5	Wie 1193 . . . . .		×		×					
8.	1185	27	Heller, graubrauner, schwach fleckiger Seewerkalk . . . . .	×	×	×						
7.	1184	26	Heller Seewerkalk mit vereinzelt Glaukonitkörnern . . . . .	×	×	×						
6.	1183	25,8	Helle, 20–30 cm mächtige Über-turrilitenschicht . . . . .	×	×							
5.	1182	25,5	Ca. 50 cm typische, jedoch makrofossillere Turrilitenschicht .	×								
4.	1181		Übergang in: Ca. 20 m Knollenschichten, die gegen oben stark glaukonitisch werden (Aubrigfazies). Fortsetzung des Profils bei der Säge Mittlerfeld zwischen Stans und Stansstad:									
3.	1444		Ca. 4 m glaukonitische, sandig-mergelige Schiefer, an der Basis mit vereinzelt Kalkknollen, die nach oben rasch an Zahl zunehmen und in die eigentlichen Knollenschichten übergehen.									
2.	1442		40–50 cm Lochwaldschicht, im obern Teil nur noch vereinzelt Phosphoritknollen und -fossilien.									
1.		0	Brisibreccie.									

### 15. Profil Rotzloch.

An der Strasse von Rotzloch nach Betti. Übergang Knollenschichten-Seewerkalk am Muetterschwanderberg, ca. 200 m SE des Gehöftes Zingel. Koord. 201,7/668.

	H.Nr.	m		ap	st	re	he	in	la	bu	tr	co
21.	497	125	Höchste erhaltene, gelblich-grüne Amdenerschichten vom Typus Leibodenmergel. Darüber liegen mit scharfer Grenze Assilinengrünsande . . . . .						×		×	
20.	501	115	Graugrüne, intensiv fleckige Amdenerschichten vom Typus Leibodenmergel. . . . .						×		×	
19.	505	105	Wie 501 . . . . .						×		×	
18.	506	95	Langsamer Übergang in: Grünliche Seewerschiefer mit vereinzelt dunklen Schlieren.						×		×	



**16. Profil Schönegg.**

An der Strasse Beckenried–Emmeten, zwischen den beiden grossen Kehren.  
Koord. 201,4/681.

	H.Nr.	m		ap	st	re	he	in	la	bu	tr	co
			Der obere Teil des Profils ist durch Brüche und stark wechselndes Schichtgefälle gestört. Die wohl über 50 m mächtigen Seewerkalke gehen nach oben langsam in Seewerschiefer und Amdenerschichten über, die aber in diesem Profil nicht mehr gut aufgeschlossen sind.									
11.	1277	20	Heller, graubrauner Seewerkalk						×		×	
10.	1276	9	Wie 1277 . . . . .						×	×		×
9.	1275	5	Heller, im Anschliff fleckiger Seewerkalk . . . . .	×	×		×	×	×	×		
8.	1274	4	Wie 1275 . . . . .	×	×	×	×	×				
7.	1273	3,5	Heller, bräunlicher Seewerkalk mit 1—2 mm dicken grünlichen Häuten . . . . .	×	×	×	×					
6.	1272	3	Graubrauner Seewerkalk mit hellen, bis 1 cm grossen fleckenartigen Einschlüssen . . . . .	×		×	×					
5.	1271	2,5	Wie 1275 . . . . .	×	×	×	×					
4.	1270	1	Heller, graubrauner Seewerkalk mit vereinzelt Glaukonitkörnern . . . . .	×	×	×						
3.	1269	0,6	Helle Überturrilitenschicht . .	×	×	×						
2.	1268	0,5	Braungraue Turrilitenschicht .	×								
1.	1267	0	Übergang in: Oberste Knollenschichten.									

**17. Profil Stierenbach.**

Im Graben E des Stierenbaches, zwischen Oberbauenalp und Grund (Kohltal).  
Koord. 198,5/682,1.

	H. Nr.	m		ap	st	in	la	tr	co	ss
10.	1242– 1243		Nach FICHTER (Lit. 35) transgrediert das Lutétien auf Wangschiefer von 30—50 m Mächtigkeit. Diese scheinen nach N rasch auszuspitzen und dürften die Faltenstirn (Niederbauenfalte) kaum mehr erreicht haben.  Darunter folgen: 150—200 m Amdenerschichten vom Typus Leistmergel, worin sich häufig dünne kieselige Bänke und Linsen einschalten.							×

	H.Nr.	m		ap	st	in	la	tr	co	ss
			Rascher Übergang in:							
9.	1240–1241		Ca. 6 m graugrüne, fleckige Seewerschiefer . . . . .				×	×		
8.	1239		Ca. 3 m: Wechsellagerung von hellem Seewerkalk und graugrünen Seewerschiefern . . . . .			×	×	×		
7.	1238	6	Heller, plattiger Seewerkalk . . . . .				×	×	×	
6.	1237	3	Wie 1238 . . . . .				×	×	×	
5.	1244	1	Heller, graubrauner Seewerkalk mit vereinzelt Glaukonitkörnern . . . . .	×	×					
4.	1236	0,5	Helle Überturrilitenschicht . . . . .	×						
			Übergehend in:							
3.	1235	0	Turrilitenschicht . . . . .	×						
			Übergehend in:							
2.	1245		Ca. 10 m typische Knollenschichten.							
1.	1246		30–50 cm Lochwaldschicht . . . . .							

### 18. Profil Wissifluh.

1 km SSW von Dallenwil, auf ca. 700 m im Verkehrtchenkel der Wissifluhfalte.  
Koord. 196,7/672.

	H.Nr.	m		ap	st	re	la	bu	tr	ss
			Schuttbedeckung.							
12.	916	23	Graue, monotone Amdenerschichten (Typus Leistmergel) . . . . .							×
11.	915	14	Helle, stark fleckige Amdenerschichten (Typus Leibodenmergel) . . . . .							×
			Es folgen mit ziemlich scharfer Grenze:							
10.	913–914	10–13	Heller, graugelber Seewerkalk, schwach fleckig . . . . .				×	×	×	
9.	911–912	7–10	Seewerkalk mit dünnen Mergelzwischenlagen . . . . .				×		×	
8.	910	4	Wie 913 . . . . .				×		×	
7.	909	3,95	Einige Zentimeter heller, gelbbrauner Seewerkalk, scharf begrenzt gegen 908. . . . .	×	×	×				
6.	907–908		2 m Knollenkalk. Unten typisch ausgebildet, stark glaukonitisch, im obern Teil wird er eher seewerkalkähnlich und enthält schon zahlreiche Foraminiferen	×	×	×				
5.	906		10 cm wie 942, jedoch nur noch vereinzelt Phosphoritknollen; in der gelbgrauen, hellen, seewerkalkähnlichen Grundmasse finden sich Globotruncanen und Globigerinen plötzlich in grosser Zahl . . . . .	×	×	×				

	H.Nr.	m		ap	st	re	la	bu	tr	ss
4.	942		Rascher Übergang in: 80 cm Lochwaldschicht. Graubraune, seewerkalkartige Grundmasse, stark durchsetzt mit Phosphoritknollen und phosphorisierten Fossilien . . . . .	×						
3.	905		10 cm dichter, graubrauner Kalk.							
2.	904		90 cm stark glaukonitischer, dunkler Sandkalk mit zahlreichen phosphorisierten Fossilien							
1.		0	Brisibreccie.							

**19. Profil Melchaa.**

500 m S der Kapelle Flüeli-Ranft, an der Melchaa. Koord. 190,7/663,3.

	H. Nr.		ap	st	he	in	la	bu	tr	ss
6.	580–563	Über 100 m graue, z. T. etwas gefleckte Amdenerschichten, bes. im obern Teil mit vereinzelt dünnen Kalkbänken und -knollen . . . . .								×
5.	598–	Ca. 3 m grüngraue Seewerschiefer mit häufigen Inoceramen- und Seeigelresten .					×		×	
4.	541	0,4 m konglomeratischer Seewerkalk: In grauer, etwas toniger Grundmasse finden sich vereinzelt, meist schlecht gerundete, bis 2 cm grosse Komponenten eines hellen, graubraunen Seewerkalkes . . .				×	×	×	×	
3.	540	35 cm graubrauner, heller Seewerkalk . .	×	×	×	–	–	–	–	–
2.	539	90 cm Lochwaldschicht.								
1.	538	Glaukonitischer Sandkalk (Knollenschichten).								

**20. Profil Kleine Melchaa.**

Am Weg auf der linken Flussseite, E Bärfallen. Koord. 187,3/658,1.

	H. Nr.		ap	re	he	in	la	bu	tr	co	ss
7.		Wangschichten									
6.	1044–1046	Ca. 30–40 m graue Amdenerschichten (Typus Leibodenmergel) . . . . .									×
5.	1043	4 m: Seewerkalkbänke von 30–50 cm, dazwischen fleckige Mergel von 5 bis 15 cm Mächtigkeit (Übergang zum eigentlichen Seewerkalk) . . . . .					×		×		
4.	1040–1042	5 m heller, leicht fleckiger Seewerkalk			×	×	×	×	×	×	

	H.Nr.		ap	re	he	in	la	bu	tr	co	ss
3.	1039	20 cm heller Seewerkalk mit einzelnen Phosphoritknollen. Am Kontakt mit der Lochwaldschicht ist der Kalk etwas glaukonitisch (ähnlich der Überturrilitenschicht). In dieser Basispartie treten <i>G. apenninica</i> , <i>G. renzi</i> und <i>G. helvetica</i> auf, die plötzlich verschwinden, sobald <i>G. lapparenti</i> auftritt.									
2.	1038	30 cm Lochwaldschicht.	×	×	×	×	×				
1.		4 m Glaukonitsandstein.									

### 21./22. Profile Scheidegg.

21. Im Graben WNW von Scheidegg auf ca. 1700 m (ca. 2 km N des Brisen).  
Koord. 197/678,2.

	H. Nr.		ap	st	al	re	ss
7.	1212	Schiefrige Wangschichten, gegen oben von dünnen Kalkbänken durchzogen.					
6.	1209	Ca. 40 m monotone, leicht fleckige Amdenerschichten vom Typus Leistmergel . . . . .					×
5.	1202	Einige cm konglomeratischer Seewerkalk, nach oben und unten scharf begrenzt. Im Profil nicht durchgehend zu beobachten. Im Detail wurde an einer Stelle notiert: In einer mergeligen, amdenerschichtenähnlichen Grundmasse von ca. 4 cm Dicke finden sich, getrennt durch eine 1—2 cm dicke Kalklamelle vom Charakter der Überturrilitenschicht, 0,1—1 cm grosse, schlecht gerundete Kalkkomponenten vom Typus der erwähnten Lamelle, im Gegensatz zu jener aber mit einer reichen Mikrofauna. Neben häufigen runden, globigerinenähnlichen Formen treten <i>G. apenninica</i> , <i>G. renzi</i> und <i>G. stephani</i> auf, eine Kombination, welche im vollständigen Profil weiter nördlich beispielsweise am Bürgenstock unmittelbar unter dem <i>G. helvetica</i> führenden roten Seewerkalk zu beobachten ist . . . . .					
4.	1199-	Ca. 2 m graubrauner, knollig anwitternder Kalk (= Fidersbergschicht). Eine Unterteilung dieses Komplexes in seewerkalkähnliche Knollenschichten und in Seewerkalk im Sinne von FICHTER (Lit. 35) habe ich nicht vorgenommen, da nach meinen Beobachtungen die ganze, 2 bis höchstens 3 m mächtige Schicht im Anschliff durchgehend ungefähr dasselbe Bild zeigt, wobei besonders auf den bis zuoberst anhaltenden Glaukonitgehalt hinzuweisen wäre, ebenso ist die Mikrofauna durchgehend die gleiche . . . . .	×	×		×	
			×	×	×	?	

	H.Nr.		ap	st	al	re	ss
3.	1207	Ca. 40 cm Lochwaldschicht . . . . .	×	×			
		Übergang in:					
2.	1204	Ca. 45 cm schiefriger Grünsandstein mit Linsen und Brocken von Brisibrecce und massenhaft phosphorisierten Fossilien.					
1.		Brisibrecce.					

22. Eine Stelle mit schön entwickeltem konglomeratischem Seewerkalk wird von FICHTER (Lit. 35) 300—400 m SE von Profil 21 beschrieben. Ungefähr an derselben Stelle, auf ca. 1940 m, an der NE-Kante des Schinberges, zwischen Scheidegg und dem Gipfel, beobachtete ich die nachstehende Schichtfolge:

	H. Nr.		ap	st	al	re	he	bu
5.	1218	Schwach glaukonitischer Kalk, ähnlich der Fidersbergschicht. Mächtigkeit ca. 70 cm. Da nur an einer Stelle beobachtet, könnte es sich um eine grössere aufgearbeitete Komponente in FICHTER's oberem konglomeratischen Seewerkalk handeln . . . . .	×					
4.	1217	Ca. 60 cm heller Seewerkalk . . . . .	×	×		×	×	
3.	1216	Ca. 1 m konglomeratischer Seewerkalk. Die Globotruncanen zeigen ein ähnliches Bild wie das unter Handstück 1202 beschriebene. Die Seewerkalkkomponenten, welche teilweise, wie auch die dunklere Grundmasse, ähnlich der Überturrilitenschicht etwas mit Glaukonitkörnern infiltriert sind, zeigen häufig eine reiche Mikrofauna. An Globotruncanen <i>G. apenninica</i> , <i>G. renzi</i> und <i>G. stephani</i> . In der Grundmasse herrschen — allerdings bedeutend spärlicher — die gleichen Spezies vor, daneben wurde noch je ein Exemplar von <i>G. helvetica</i> und <i>G. lapparenti bulloides</i> festgestellt	×	×		×	×	×
2.		50 cm Lochwaldschicht.						
1.		Brisibrecce.						

**23. Profil Oberalp.**

Im Graben NE Oberalp, 800 m SW des Gummen. Koord. 194,4/670,3.

	H. Nr.	m		ap	he	ss
11.	871	76	Graubrauner Wangkalk. Mit scharfer Grenze:			
10.	870	75	Graue, sandige Amdenerschichten.			
9.	868	65	Feine, graue Amdenerschichten, gegen oben sandiger und dunkler werdend.			
8.	867	40	Graubraune, schwach fleckige Amdenerschichten.			
7.	866	35	Während einiger Meter lagern sich Knollen und bis 10 cm dicke Bänke eines grauen, glaukonitischen Kalkes in die Amdenerschichten ein.			

	H.Nr.	m		ap	he	ss
6.	864	13	Graue, monotone Amdenerschichten . . . . .			×
5.	863	0,7	Unterste, graugrüne Amdenerschichten . . . . .			×
4.	862		Einige cm konglomeratischer Seewerkalk: Graugrüne Seewerschiefer mit Einschlüssen von eckigen, hellen Seewerkalkkomponenten bis 0,5 cm Grösse, welche neben <i>G. apenninica</i> auch <i>G. helvetica</i> und <i>G. lapparenti</i> führen. In der etwas glaukonitischen Grundmasse wurde neben <i>G. apenninica</i> auch <i>G. lapparenti</i> beobachtet . . . . .	×	×	×
3.	861		Einige cm heller, schwach glaukonitischer Seewerkalk, intensiv von Calcitadern durchsetzt und vereinzelt Einschlüssen von Phosphoritknollen . . .	×	×	—
2.	860		50 cm Lochwaldschicht.	—	—	—
1.		0	Glaukonitsandstein.			

#### 24. Profil Zelgligraben.

Auf ca. 1200 m, E Wolfenschiessen, rechte Abzweigung des Zelgligrabens.  
Koord. 195,8/674.

	H. Nr.		ap	st	re	ss
5.	549	Monotone, leicht fleckige Amdenerschichten . . . . .				×
4.	547	Einige cm konglomeratischer Seewerkalk. In dunkler, mergeliger Grundmasse finden sich 0,1 bis 1 cm grosse, schlecht gerundete Komponenten von hellem Seewerkalk, welche direkt aus dem Liegenden (545—546) aufgearbeitet sind, sowie solche von dunklerer, etwas spätkiger Tracht. Globotruncanen in den Komponenten: Wie 546 . . . . .	×	×	×	—
3.	545—546	30 cm heller, knorrig anwitternder Seewerkalk, an der Basis vereinzelt Phosphoritknollen zeigend. Glaukonit in geringen Mengen unregelmässig eingestreut . .	×	×	×	
2.	544	60 cm Lochwaldschicht mit heller, seewerkalkartiger, fast glaukonitfreier Grundmasse . . . . .	×			
1.	543	Brisibreccie.				

#### D. DAS FROHNALPSTOCKGEBIET

(einschliesslich einem Profil aus der N vorgelagerten Randkette (Urmiberg) und einem aus dem Oberkreiderelikt der Axendecke bei Sisikon).

##### a) Axendecke.

Um ein Bild der Globotruncanenspezies-Verteilung des im N an die Drusbergdecke anschliessenden Faziesraumes zu erhalten, gebe ich ein Profil aus der Axendecke. Bei Menzigried (Profil 25) SSE von Sisikon finden wir Knollenschichten und einige Meter Seewerkalk von der präeoänen Erosion verschont. Es zeigt sich, dass der cenomane Anteil des Seewerkalkes gegen N eher noch an Mächtigkeit zunimmt, was durch ein völliges Fehlen von *Globotruncana lapparenti* in diesem Profil veranschaulicht wird.

ANDEREGG (Lit. 1) untersuchte die Seewerkalkrelikte der Axendecke im auf der linken Seeseite gelegenen Isental. Nach seinen Angaben treten dort im obern Teil des 10—12 m mächtigen Seewerkalkes Formen auf, die er schon zu *Globotruncana lapparenti* BROTZEN stellen möchte. Es ergibt sich, dass in der nördlichsten Fazies der Axendecke die Hauptmasse des Seewerkalkes cenomanen Alters ist, lokal können von der prätertiären Erosion noch turone Anteile verschont geblieben sein.

#### b) Randkette.

In der nördlichen Verlängerung des Querprofiles des Frohnalpstocks liegt in der Randkette, deren Ablagerungszone zwischen die nördliche Axendecke und das Morschachergewölbe eingeschaltet werden muss, die klassische Lokalität von Seewen, deren Profil des Seewerkalkes allerdings für eine Feinstratigraphie nicht zu den günstigsten zählt.

Profil 26, Seewen, als östlichster Aufschluss der untertauchenden Bürgenstockdecke, zeigt ähnliche stratigraphische Verhältnisse wie das ca. 20 km weiter W gelegene Profil 14, Bürgenstock. Wegen ungenügender Aufschlüsse konnte ich hier den Horizont des roten Seewerkalkes nicht feststellen, die obere Grenze der Zone mit *Globotruncana helvetica* n. sp., die den roten Seewerkalk charakterisiert, wurde aber noch erfasst. Weder Amdenerschichten noch Seewerschiefer sind erhalten, das Eozän liegt direkt dem Seewerkalk auf.

#### c) Drusbergdecke.

Die Falten I—III der Drusbergdecke W des Urnersees lassen sich ohne weiteres mit dem Morschachergewölbe (I), der Frohnalpstockfalte (II) und der Hauserstockfalte (III) parallelisieren.

Wie in der Seelisbergfalte, so ist auch im Morschachergewölbe die Oberkreide, — wo noch erhalten —, sehr mächtig entwickelt. Im N-Schenkel des Gewölbes liegt der für die höhern Seewerschichten ausgezeichnete Aufschluss des Zementsteinbruches W Schönenbuch. Es sind dort 70—80 m turon-senoner Seewerkalk, gegen oben übergehend in Seewerschiefer und Amdenerschichten, aufgeschlossen. Der basale Seewerkalk und die Knollenschichten sind an dieser Stelle allerdings leider kaum mehr sichtbar.

Profil 27, Frohnalpstock, liegt schon ziemlich südlich im Normalschenkel von Falte II, zeigt aber noch relativ nördliche Faziesverhältnisse mit Knollenschichten, gut entwickelter Turriliten- und Überturrilitenschicht und ca. 2 m cenomanem Seewerkalk.

Von besonderem Interesse ist Profil 28, Unterbach (Hauserstockfalte). Über der Lochwaldschicht fehlt nun der eigentliche Knollenkalk, dafür sind bis 2 m konglomeratischer Seewerkalk und eine charakteristische Zwischenschicht entwickelt, welche letztere faziell eine Stellung zwischen den Knollenschichten und dem Seewerkalk einnimmt und die ich, wie aus dem Abschnitt „Knollenschichten“ hervorgeht, als Fidersbergschicht bezeichne. Beide Horizonte stellen das nur noch sehr spärlich entwickelte Cenoman dar, das von turon-senonem Seewerkalk von beträchtlicher Mächtigkeit überlagert wird. In den darüber folgenden Amdenerschichten stellen sich in verschiedenen Schichthöhen neben dünnen, kalkig-kiesligen Bündeln und Linsen, Seewerkalk- und vereinzelt Seewerschiefergerölle ein. Ihre Grösse schwankt zwischen 1 cm und 1 m. Sie sind ziemlich gut gerundet, einzelne scheinen durch rasche Übergänge mit den Amdenerschichten verbunden zu sein. Alle untersuchten Gerölle führen *Globotruncana lapparenti* BROTZEN, entstammen also dem Oberr Seewerkalk. Sie scheinen Zeugen

einer gleichzeitigen obersenen Erosionsphase, einer Vorbereitungsphase der diskordanten Wangauflagerung zu sein. Ob sie aus N eingeschwemmt wurden, aus dem Bereich, wo heute der Seewerkalk direkt vom Eozän überlagert wird (Randkette), oder aus dem S, ist nicht ohne weiteres zu entscheiden.

Der Seewerkalk dürfte im S allerdings schon primär nicht sehr mächtig gewesen sein, er ist dort meist durch kurze Übergänge mit den hangenden Amdenerschichten verbunden, so dass eine nachträgliche Aufarbeitung in dieselben nicht gut denkbar ist. Sollten die Seewergerölle aber von N her eingeschwemmt sein, so müsste angenommen werden, dass zur Zeit der Ablagerung der mächtigen Amdenerschichten im S der Seewerkalk im N blossgelegen hätte. Man müsste daraus schliessen, dass die Ablagerung der senonen Mergel nicht nur wegen präeozäner Erosion, sondern schon primär gegen N endigte, indem dort wegen Trockenlegung nie eine durchgehende Schichtfolge bis ins Campan oder Maestricht zur Ablagerung gekommen wäre. Über der bis in die präeozäne Zeit hinein vielleicht mehrfach anerodierten Seewerkalkoberfläche liegt heute im N direkt das Eozän.

Über diesen Amdenerschichten liegt nun, ähnlich wie im südlichen Rawil, ein zweiter Seewerkalkkomplex, der seinerseits wieder von Amdener- und Wangschichten überlagert ist (vgl. hiezu ARBENZ, Lit. 2). Der obere Seewerkalkkomplex kann aber hier nicht ohne weiteres als stratigraphische Repetition gedeutet werden wie am Rawil. Leider ist der tektonische Bau in der Nähe der Hütten Unterbach nicht einfach, das aufgenommene Profil liegt zwischen verschiedenen Bruchverstellungen beträchtlicher Sprunghöhe. Allerdings kann die Erscheinung des höhern Seewerkalkkomplexes nicht einem solchen Vertikalbruch zugeschrieben werden, da derselbe den untern Komplex der Amdenerschichten in flacher Lagerung wie ein normal nachfolgendes Schichtglied überdeckt. Demnach ist die Frage, ob diese Doppelung stratigraphischer oder tektonischer Natur sei, nicht so leicht zu entscheiden, da inmitten der komplizierten Struktur dieses Profiles auch eine flache Schuppung samt den darauf liegenden Amdener- und Wangschichten denkbar wäre. Die Frage ist auch anhand der *Globotruncanenspezies*-formen nicht zu entscheiden; denn sowohl der untere wie auch der obere Seewerkalkkomplex führt ausschliesslich *Globotruncana lapparenti* BROTZEN. Ein fazieller Vergleich ergibt dagegen etwelche Unterschiede zwischen den beiden Komplexen und spricht dadurch eher für eine stratigraphisch bedingte Repetition. Dabei ist auch noch an die Erklärungsmöglichkeit zu denken, dass der obere Komplex, welcher keine sehr bedeutende horizontale Erstreckung aufweist (schätzungsweise höchstens 200—300 m), ähnlich den Seewerkalklinsen in den Wangschichten des Wilerhorns, als Ganzes in das sich bildende Amdenermeer hineingeglitten wäre.

Profil 29, Hauserstock, veranschaulicht die stratigraphischen Verhältnisse und die Verteilung der *Globotruncanenspezies* in südlichster Lage der Hauserstockfalte. Cenomaner Seewerkalk oder Fidlersbergschicht fehlen hier schon völlig, über der Lochwaldschicht folgt direkt etwas konglomeratischer Seewerkalk, der seinerseits schnell in den darüber anschliessenden turonsenen Seewerkalk von nur noch geringer Mächtigkeit überführt. Gegenüber Profil 28, Unterbach, sind auch die Seewerschiefer-Amdenerschichten stark reduziert, die transgressiven Wangschichten greifen hier schon bedeutend weiter in die tiefern Oberkreidehorizonte hinab.

Zu besonders mächtiger Entwicklung gelangen im Frohnalpstockgebiet die Wangschichten, ich verweise hiefür in erster Linie auf die Arbeit ZIMMERMANN'S (Lit. 137). In der nördlichen Zone ihres Einsetzens wurde nach Stellen gesucht, wo die Wangschichten mit den sie dort noch unterlagernden Amdenerschichten verbunden wären, wie dies an andern Stellen der Fall ist (Augstmatthorn, Sihl-

gebiet, Rotwand). Solche Übergänge konnten aber hier nicht konstatiert werden, sondern es zeigte sich überall eine scharfe Auflagerung der Wangschichten auf die Amdenerschichten. Schritt für Schritt lässt sich in diesem Gebiet das diskordante Übergreifen dieser Auflagerungsfläche bis auf die Drusbergschichten hinunter verfolgen. Dort tritt lokal auch die basale Wangbreccie in Erscheinung. ARBENZ (Lit. 3) und ZIMMERMANN (Lit. 137) beschreiben ein solches Vorkommen W der Alp Laubgarten. Ich konnte sie auch SW der Alp Füdlen in allerdings nicht sehr typischer Ausbildung mit Seewerkalk- und Gaultkomponenten feststellen. Ob sie auch noch weiter gegen W zieht, konnte ich in den allein kaum begehbaren Abstürzen gegen das Riemenstaldental nicht mehr beobachten.

**25. Profil Menzigried.**

SSE von Sisikon auf ca. 850 m beim n von Menzigried. Koord. 199,9/690,4.

	H. Nr.	m		ap	st	al
			Direkt unter dem transgressiven Lutétien:			
8.	1294	9	Graubrauner, fleckiger Seewerkalk. . . . .	×	×	×
7.	1293	6	Wie 1294 . . . . .	×	×	×
6.	1292	4,5	Wie 1294 . . . . .	×	×	×
5.	1291	3,5	Wie 1294 . . . . .	×		×
4.	1290	2,5	Graubraune, fleckige Überturrilitenschicht, mit nur noch sehr spärlicher Glaukoniteinstreuung. . . . .	×	×	
3.	1289	1,5	Graubraune, fleckige Überturrilitenschicht . . . . .	×	×	
			Übergang in:			
2.	1288	1	Graubraune Turrilitenschicht . . . . .	×		
			Übergang in:			
1.	1287	0	Knollenschichten, nach oben gegen die Turrilitenschicht hin stark grünsandig (Aubrigfazies).			

**26. Profil Seewen.**

W von Seewen, auf der linken Seite der Seewern. Koord. 209,2/690,4.

Das Profil ist durch Längsbrüche, an denen besonders die höheren Teile des Seewerkalkes z. T. überschoben, z. T. gestaucht werden, gestört. Die Mächtigkeit des Seewerkalkes erscheint dadurch mit ca. 230 m gegenüber der normalen von 80—100 m viel zu gross. Ein bedeutender Längsbruch schneidet im Profil die Basis des Seewerkalkes weg, dieselbe wird erst in der W-Fortsetzung auf ca. 550 m Höhe wieder sichtbar.

	H. Nr.	m		ap	st	re	he	in	la	bu	gl	tr	co
20.	847	230	Fleckiger, grüngrauer Seewerkalk unmittelbar unter dem Assilinengrünsandstein						×			×	
19.	846	210	Heller, graubrauner Seewerkalk . . . . .					×	×	×		×	×
18.	845	190	Schwach aufgearbeiteter Seewerkalk: Dunkle Grundmasse mit hellen, meist kleinen (0,5—1 mm) Einsprenglingen . . . . .						×			×	

	H.Nr.	m		ap	st	re	he	in	la	bu	gl	tr	co
17.	844	180	Heller Seewerkalk mit vereinzelt dünnen, mergeligen Zwischenlagen . . .						×			×	×
16.	843- 842	165	Wie 844, Mergelzwischenlagen jedoch dicker . . .						×	×		×	
15.	841	150	Wie 846 (alter Steinbruch) .						×	×		×	×
14.	840- 839		N des alten Steinbruches folgt entgegengesetzt dem normalen S-Fallen der Schichten eine von Brüchen begrenzte, ca. 25 m mächtige Zone von Seewerkalk mit 10—20 cm dicken, mergeligen Zwischenlagen, welche gegen N einfällt . .						×	×		×	×
13.	838	115	Heller, schwach fleckiger graubrauner Seewerkalk .						×	×		×	×
12.	837	90	Wie 838 . . . . .					×	×	×	×	×	
11.	836	70	Wie 834, eigentliche deutlich begrenzte Komponenten gegenüber den Schlieren aber zurücktretend . . .						×	×		×	×
10.	835		Unmittelbar über 834. Übergang in normalen Seewerkalk . . . . .						×			×	
9.	834	32	Ca. 1 m konglomeratischer Seewerkalk. In dunkler, toniger Grundmasse finden sich 0,1 bis mehrere Zentimeter grosse, schlecht gerundete Komponenten und bis über 20 cm lange Schlieren des normalen Seewerkalkes. Globotruncanen in der Grundmasse wie auch in den Einschlüssen häufig						×	×		×	×
8.	833	31	Ca. 1 m heller, grauer Seewerkalk . . . . .						×	×		×	
7.	832	30	Grauer, knollig-schiefriger Seewerkalk . . . . .						×			×	×
6.	1471	10	Wie 833 . . . . .					×	×	×		×	
5.	1470	5	Heller, graubrauner Seewerkalk . . . . .	×	×	×	×	×					
4.	1469	3	Wie 1470 . . . . .	×	×		×	×					
3.	1474	0,4	Ca. 20 cm Überturrilitenschicht . . . . .	×	×	×							



	H. Nr.	m		ap	st	la	tr	co	ss	s
			Mit scharfer Grenze:							
26.	42- 43		Ca. 15 m helle Amdenerschichten vom Typus Leistmergel . . . . .						×	
			Fortsetzung des Profils in der westlichen Gabelung des Grabens:							
25.	34- 37	260- 280	Seewerschiefer: Wechsellagerung von ca. 20 cm dicken, dunklen Kalkbänken und helleren Mergeln. . . . .			×	×	×		
			Übergang in:							
24.	32	245- 260	Flasriger, graubrauner Seewerkalk . .			×	×	×		
23.	30- 31	240- 245	Grünlichbraune Seewerschiefer und Seewerkalke . . . . .			×	×	×		
		235- 240	Schuttbedeckung. Darunter wahrscheinlich mit scharfer Grenze gegen den Seewerkalk:							
22.	28- 29	200- 235	Monotone, graue Amdenerschichten vom Typus Leistmergel . . . . .						×	
21.	25b- 27	185- 200	Graue Amdenerschichten von kieseligen Schnüren durchsetzt . . . . .						×	
20	24- 25	145- 185	Wie 28 . . . . .						×	
19.	20- 23	120- 145	Einlagerung von kieseligen Schnüren in intensiv gefleckte Amdenerschichten vom Typus Leibodenmergel. . . . .			×	×	×		
18.	19	115- 120	Einlagerung von zahlreichen Seewerkalk- und Seewerschieferkomponenten von 0,5 mm bis 1 m Grösse in den Amdenerschichten . . . . .			×	×	×		
17.	18	106	Graue, schwach fleckige Amdenerschichten (Typus Leistmergel). . . .						×	
16.	16- 17	100- 105	Zone mit zahlreichen dünnen, kieseligen Schnüren und Knollen von z. T. fleckigem Seewerkalk in den Amdenerschichten . . . . .			×	×			
15.	15	100	Intensiv fleckige, graubraune Amdenerschichten (Typus Leibodenmergel) . .			×	×	×		
14.	12	82	Wie 18 . . . . .			×	×			
13.	11, 13	80- 85	Einlagerung von bis zu 80 cm grossen, meist gerundeten Seewerkalkkomponenten in den Amdenerschichten . .			×	×	×		
12.	9, 10	73- 75	Wie 11, 13 . . . . .			×	×	×		
11.	8	72	Wie 18 . . . . .						×	
10.	7	70- 75	Einlagerung von unregelmässigen kieseligen Schnüren in die Amdenerschichten						×	
9.	6	65	Wie 18 . . . . .						×	
8.	5	55	Helle, grünlichgraue, fleckige Amdenerschichten vom Typus Leibodenmergel.			×	×			
			Rascher Übergang in:							
7.	4	50	Heller, bräunlicher Seewerkalk . . . .			×	×	×		
6.	3	25	Heller, grauer Seewerkalk . . . . .			×	×	×		
5.	2	3	Wie 3. . . . .			×	×	×		

	H.Nr.	m		ap	st	la	tr	co	ss	s
			Fortsetzung des Profils am Weg von Tiefbödni nach Unterbach:							
4.	54	2	Ca. 1 m konglomeratischer Seewerkalk: Bräunliche Grundmasse, darin eingelagert finden sich helle Seewerkalkkomponenten, z. T. schlierig, z. T. deutlich begrenzt. Schwache Glaukoniteinstreuung sowohl in der Grundmasse, als auch in den Einschlüssen. <i>G. apenninica</i> und <i>G. stephani</i> sowohl in der Grundmasse, als auch in den Komponenten . . . . .	×	×					
3.	55		Ca. 1 m dunkelgrauer, schwach glaukonitischer Kalk mit hellen Schlieren (Fidersbergschicht) . . . . .	×						
2.			An der Basis rasch übergehend in:							
1.	56	0	Einige Dezimeter Lochwaldschicht. Brisibreccie.							

**29. Profil Hauserstock.**

Am S-Hang zwischen Pt. 1900 und Pt. 1858. Koord. 201,6/692,5.

	H.Nr.	m		ap	re	la	bu	tr	co
14.	108		Wangschichten.						
			Mit scharfer Grenze:						
13.	107	30	Oberste Amdenerschichten . . . . .			×			
			Langsamer Übergang in:						
12.	106	23	Fleckige, graugrüne Seewerschiefer . .			×		×	
11.	105	15	Wie 106 . . . . .			×			
10.	104	12,5	Graugelbe Seewerschiefer mit zahlreichen Tönhäuten . . . . .			×	×	×	
9.	102	2,5	Wie 104 . . . . .			×	×	×	
8.	101	1,5	Heller, gelbgrauer Seewerkalk . . .			×		×	×
			Rascher Übergang in:						
7.	97		40 cm dunkler, grauer Kalk mit vereinzelten Glaukonitkörnern. Besteht vorwiegend aus Orbulinarien . . . .	×					
6.	99		15 cm konglomeratischer Seewerkalk. In der dunklen Grundmasse neben Schlieren auch kleine, bis 1 cm grosse, scharf begrenzte Einschlüsse des hellen, etwas glaukonitischen Seewerkalkes. Daneben auch Schlieren von völlig glaukonitfreiem Seewerkalk, worin nur <i>G. lapparenti</i> beobachtet wurden; in den übrigen Einschlüssen und in der Grundmasse vorwiegend <i>G. apenninica</i> . . .	×		×	×	×	×

	H.Nr.	m		ap	re	la	bu	tr	co
5.	98		5 cm Mergel mit graubraunen, kalkigen Einlagerungen . . . . .	×		×		×	
4.	100		10 cm konglomeratischer Seewerkalk. In der graubraunen Grundmasse bis 0,5 cm grosse, eckige Einschlüsse von dichtem, hellem Seewerkalk, der wie die Grundmasse etwas Glaukonit eingestreut hat .	×	×	×	×	—	—
3.	96		40 cm Lochwaldschicht . . . . .	×	×	×	×	—	—
2.	95		50 cm dunkelgraue Glaukonitschiefer mit bis 2 mm grossen Quarzkörnchen.						
1.	94		Brisibreccie.						

E. DIE HINTERN SIHLTÄLER.

Das Waaggewölbe darf zur E-Fortsetzung der Niederbauen-Frohnalpstockfalte gerechnet werden. Aus Profil 30, Guggern, ersehen wir, dass die Oberkreide auch hier noch recht nördliche Fazies aufweist.

Weiter S, am Fidlersberg (Profil 31), haben wir ein besonders vollständiges Profil. Über der Lochwaldschicht und einigen Metern Fidlersbergschicht ist merkwürdigerweise ein für diese südliche Lage ungewohnter Anteil von cenomanem Seewerkalk mit *Globotruncana apenninica* RENZ und *Globotruncana stephani* GANDOLFI erhalten. Er wird nach oben begrenzt von einem blassroten Kalk, der *Globotruncana helvetica* n. sp. führt und somit dem roten Seewerkalk der Nordfazies entspricht. Darüber folgen turon-senoner Seewerkalk und Amdenerschichten, die letztern durch Übergänge mit den darauf liegenden Wangschichten verbunden.

Von sehr charakteristischer Ausbildung ist die S-Fazies der Knollenschichten, welche ich als Fidlersbergschicht bezeichne. Sie ist besonders typisch im Gebiet Fidlersberg-Schülberg und am Grossen Sternen entwickelt.

Am Grossen Sternen (Profil 32) sind der turon-senone Seewerkalk und die Amdenerschichten zwischen den Wangschichten oben und der Fidlersbergschicht unten nur noch geringmächtig. Wie grosse Schwankungen aber schon auf äusserst geringe horizontale Erstreckungen möglich sind, zeigt im Vergleich dazu das Profil 33, Kleiner Sternen, wo die Fidlersbergschicht und die Amdenerschichten lokal vollständig fehlen, dafür Seewerkalk und Seewerschiefer wieder an Mächtigkeit gewinnen.

Was die Lithologie und Verteilung der auch in diesem Gebiet mächtigen Wangschichten anbetrifft, verweise ich auf die Ausführungen ZIMMERMANN'S (Lit. 137).

Es sei nur unterstrichen, dass in diesem Gebiet, ausser am Fidlersberg, auch an einigen andern Stellen des Nordrandes der Verbreitung der Wangschichten sehr deutliche Profile gefunden wurden, wo die Wangschichten mit den darunter liegenden Amdenerschichten durch Übergänge verbunden sind, als nördlichstes jenes an der Butzfluh (4—5 km W von Unter-Iberg), wo ich von oben nach unten folgende Schichtfolge notierte:

Nummulitenkalk;

25—30 m grünlich anwitternde Wangschiefer, gegen oben kompakter werdend; nach unten übergehend in

6—8 m graue, stark schiefrige Wangschiefer;

diese sind verbunden mit etwas sandigen, flyschartigen Amdenerschichten, in denen ich vereinzelte Quarzitgerölle feststellte.

Noch schöner sind solche Übergänge am Schülberg entwickelt, sie wurden dort von JEANNET (Lit. 60) beschrieben.

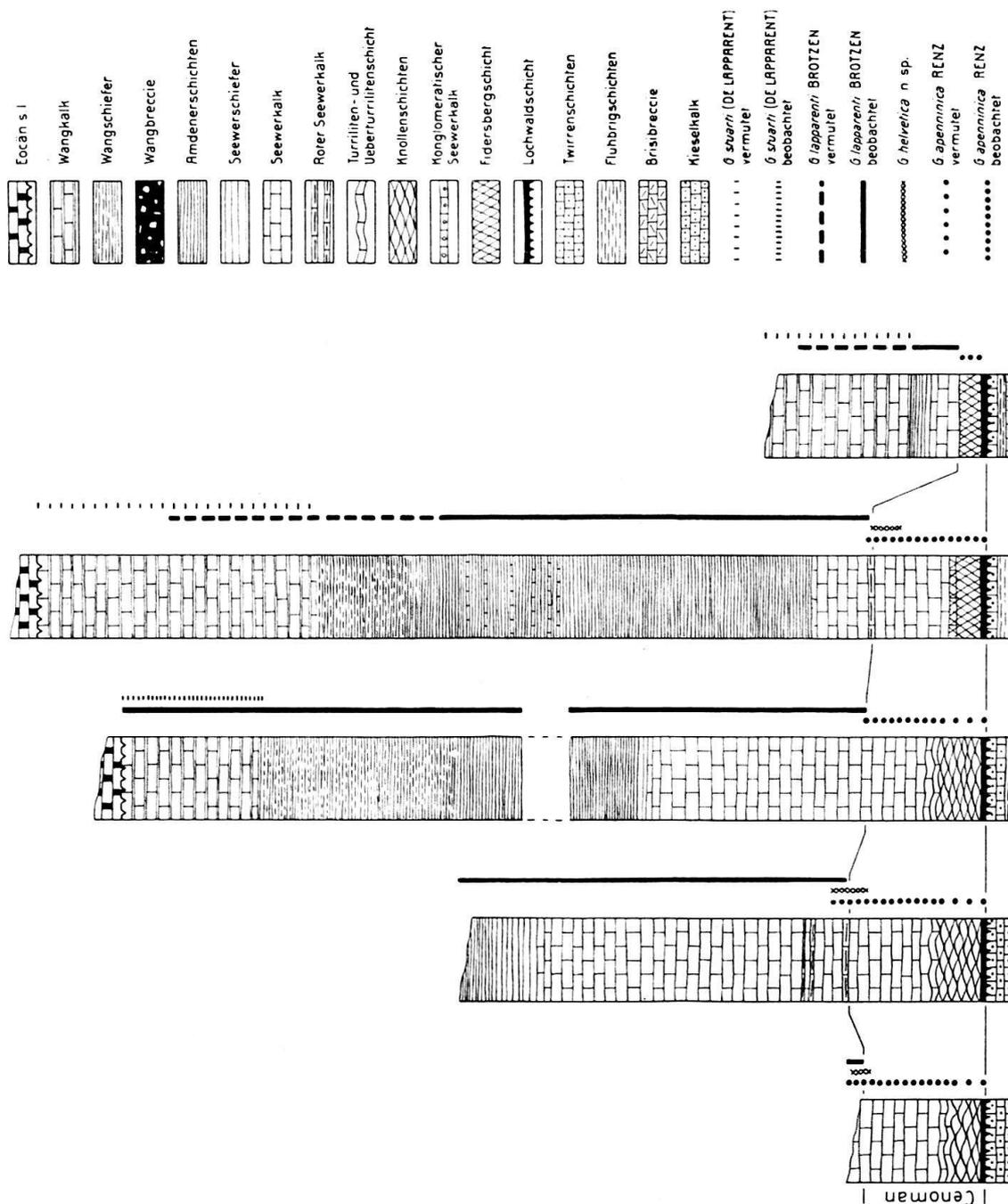


Fig. 5. Faziesquerprofil durch die Entwicklung der helvetischen Oberkreide in der Nordost-Schweiz, anhand typischer Lokalprofile; mit vertikaler Verbreitung der stratigraphisch wichtigsten Globotruncanen-Spezies.

**30. Profil Guggern.**

SW des Gehöftes Zingel, NE von Ober-Iberg. Koord. 211,4/703.

	H. Nr.	m		ap	st	al	re	he	la	bu	tr	co
			Der höhere Teil des Seewerkalkes und die Amdenerschichten sind erodiert.									
11.	612	9	Graubrauner, plattiger Seewerkalk . . . . .						×	×		×
10.	611	7,5	Wie 612 . . . . .						×	×	×	×
9.	609	6,2	Graubrauner Seewerkalk . . .						×			
8.	607	5,5	Schiefrieger Seewerkalk . . . .						×			×
7.	606	4,6	Heller, etwas fleckiger Seewerkalk . . . . .				×		×			
6.	605	1,7	Heller Seewerkalk . . . . .	×	×			×		×		
5.	604	1,2	Heller Seewerkalk mit vereinzelt Glaukonitkörnchen . .	×	×		×	×				
4.	603	1	Graubraune Überturrilitenschichten . . . . .	×	×	×						
			Übergang in:									
3.	602	0,8	Helle, gelbgraue Turrilitenschicht . . . . .	×	×							
2.	600	0,4	Basis der Turrilitenschicht . . .	×								
			Rascher Übergang in:									
1.	599	0	Oberste Knollenschichten.									

**31. Profil Fidlersberg.**

Von Pt. 1919 gegen E. Koord. 201,2/706,2.

	H. Nr.			ap	st	re	he	la	tr	co	ss
16.			Ca. 60 m Wangschiefer (nach oben in Kalk übergehend).								
15.	620	110	Graubraune Wangschiefer.								
			Übergang in:								
14.	619	95	Graue Leistmergel . . . . .								×
13.	616	67	Graue, schwach fleckige Leistmergel mit vereinzelt 2—5 cm dicken, kieseligen Bändchen . .								×
			Übergang in:								
12.	613	47	Hellgraue, fleckige Amdenerschichten (Typus Leiboden) . .								×
11.	626	30	Grünliche, fleckige Amdenerschichten (Typus Leiboden) . .								×
			Mit scharfer, wahrscheinlich tektonisch bedingter Grenze:								
10.	627	29	Heller, graubrauner Seewerkalk .					×	×	×	
9.	1361	20	Blassroter, plattiger Seewerkalk, nach oben und unten in den gewöhnlichen Seewerkalk übergehend . . . . .	×		×	×				
8.	628	19	Wie 627 . . . . .	×	×	×	×				

	H. Nr.	m		ap	st	re	he	la	tr	co	ss
7.	629	16	Heller, gelblichgrauer Seewerkalk . . . . .	×		×	×				
6.	630	14	Graubrauner, fleckiger Seewerkalk . . . . .	×	×						
5.	631	11	Gelbgrauer Seewerkalk . . . . .	×	×	×					
4.	632	5	Graubrauner, etwas fleckiger Seewerkalk mit vereinzelt Glaukonitkörnchen, Orbulinarien sehr zahlreich . . . . .	×	×						
3.	633	3	Dunkler, graubrauner, knolliger Kalk mit dünnen mergeligen Zwischenlagen und feiner Glaukoniteinstreuung. (= Fidersbergschicht)	×	×						
2.	635	1	Wie 633 . . . . .	×							
1.	636	0	50—60 cm Lochwaldschicht . . .	×							

**32. Profil Grosser Sternen.**

Zwischen Pt. 1890 und 1971. Koord. 208,2/703,7.

	H. Nr.		ap	re	la	tr
8.	1320	Basis des hellen Seewerkalkes. Ausbildung wie in Profil Kleiner Sternen (1298). Geht nach 4—5 m in Amdenerschichten über, die ihrerseits eine Mächtigkeit von 2—3 m besitzen und mit scharfer Grenze von Wangschichten überlagert sind . . . . .				
		Darunter folgen ca. 2,5 m Fidersbergschicht:				
7.	1319	Oberste Fidersbergschicht: Dunkler, graubrauner, etwas glaukonitischer Kalk. In die obersten Zentimeter ist der hangende, helle Seewerkalk schlierenartig eingedrungen. Während sich in der Fidersbergschicht nur <i>G. apenninica</i> finden, führt der helle Seewerkalk <i>G. lapparenti</i> und <i>G. renzi</i> . . . . .	×	×	×	×
6.	1317	Ca. 1 m unterhalb der Grenze zum hellen Seewerkalk: Wie 1319, jedoch stark knollig, mit sandig-tonigen Zwischenlagen. Dadurch entsteht ein ähnliches Anwitterungsbild wie bei den normalen Knollenschichten	×			
5.	1314	Basis der Fidersbergschicht, wie 1319 . . . . .	×			
4.	1313	Bis 10 cm konglomeratischer Seewerkalk. Bräunliche Grundmasse mit vereinzelt Glaukonitkörnern. Darin finden sich bis 1 cm grosse Einsprenglinge von hellem Seewerkalk . . . . .	×			
3.	1312	Ca. 5 cm dunkler, graubrauner, schwach glaukonitischer Kalk mit vereinzelt Phosphorit-Knollen . .	×			
2.	1311	50 cm Lochwaldschicht.				
1.	1310	Glaukonitischer Sandstein mit Phosphoritknollen.				

## 33. Profil Kleiner Sternen.

Zwischen Pt. 1855 und 1890. Koord. 208,2/703,5.

	H. Nr.	m		ap	la	tr	ss
7.	1305		Wangschichten. Mit scharfer Grenze:				
6.	1304	18	Oberste Seewerschiefer mit dünnen Kalkbänken . . . . .				×
5.	1302	14	Helle, fleckige, graugelbe Seewerschiefer mit dünnen Kalkbänken. Übergang in: . . . . .		×	×	
4.	1298	0,5	Heller, schiefriger Seewerkalk mit dünnen mergeligen Zwischenlagen, die nach oben häufiger und dicker werden. (Basis) . . . . .		×	×	
3.	1297		Einige cm heller, gelblicher Seewerkalk mit zahlreichen Inoceramentrömmern . . . . .		×	×	
2.	1296		Oberste cm der Lochwaldschicht. Die Phosphoritknollen sind spärlich, dafür lagern sich in der dunklen, noch ziemlich glaukonitischen Grundmasse bis 1 cm grosse, z. T. eckige Einschlüsse eines hellern Kalkes ein. Daneben finden sich noch schlierenartige Einlagerungen eines sehr hellen Seewerkalkes, ähnlich 1297. Während in der Grundmasse und den helleren Komponenten <i>G. apenninica</i> beobachtet wurden, finden sich in den hellen Seewerkalkschlieren <i>G. lapparenti</i> . . . . .	×			×
1.	1295	0	40—50 cm Lochwaldschicht. In den Phosphoritknollen finden sich vereinzelt bis 0,5 mm grosse, violette Flusspatkörner . . . . .	×			×

## F. DAS GEBIET ZWISCHEN WÄGGITAL UND LINTH.

Zur Ergänzung von Profil 25, Menzigried, aus dem Raum N der helvetischen Decken, führe ich hier als weiteres Profil dasjenige von Rudis (34), am W-Ende des Deyenstocks im Klöntal, aus der Axendecke s. l., auf. Es veranschaulicht erneut die deutliche Entwicklung des cenomanen Seewerkalkes in der N-Fazies. Seine Mächtigkeit dürfte hier — das Profil ist nur schlecht aufgeschlossen — mindestens 15 m betragen. *Globotruncana alpina* n. sp. ist darin häufig vertreten. Darüber folgen einige m Seewerkalk mit *Globotruncana helvetica* n. sp., während der turon-senone Seewerkalk mit *Globotruncana lapparenti* BROTZEN kaum mehr aufgeschlossen ist. Es dürften an dieser Stelle davon nur noch wenige Meter von der praeocänen Erosion verschont geblieben sein.

Als nördlichstes Element der höhern helvetischen Decken setzt in diesem Abschnitt die eigentliche Säntisdecke ein, welche gegen E die Drusbergdecke ablöst.

Profil 35, Schräh, E des Grossen Aubrig, zeigt uns in diesem Gebiet die Oberkreide in einem der nördlichsten Profile der Säntisdecke. Einen roten Seewerkalkhorizont, wie er weiter im E der Säntisdecke den cenomanen vom turon-senonen Anteil des Seewerkalkes augenfällig trennt, beobachtete ich hier noch nicht, doch lässt sich unterer und oberer Seewerkalk mittelst der *Globotruncana*-speziesformen auseinanderhalten. Der untere, cenomane Anteil ist gegenüber Rudis noch kaum reduziert. Dagegen sind hier nun noch Seewerschiefer und einige

Meter Amdenerschichten erhalten. Dies lässt darauf schliessen, dass wir uns an dieser Stelle im Faziesraum der Säntisdecke schon etwas weiter S befinden als etwa am Bürgenstock oder am N-Säntis, wo die Amdenerschichten und sogar die Seewerschiefer schon vollständig fehlen.

Profil 36, Sulz (Wiggis), in der Säntisdecke 8—10 km S von Profil Schräh gelegen, zeigt neben einem schon ordentlich reduzierten cenomanen Seewerkalk an der Grenze gegen den turonen Anteil ein deutliches rotes Band mit *Globotruncana helvetica* n. sp., wie wir es weiter NE fast durchgehend entwickelt finden.

Im N-Teil der Drusbergdecke (Rädertendecke) finden wir eine ähnliche fazielle Entwicklung der obern Kreide wie im Wiggisgebiet. Über cenomanem Seewerkalk zeigt sich bei Profil 37, Oberalp (Wäggital), das charakteristische rote Band mit *Globotruncana helvetica* n. sp. wieder, darüber können sehr lokal weitere rote Horizonte mit *Globotruncana lapparenti* BROTZEN einsetzen. In den Amdenerschichten finden sich an einer Stelle, ähnlich wie bei Profil Unterbach am Frohnalpstock, Seewerkalkgerölle. Dieses relativ nördliche Vorkommen deutet auch eher auf eine Einschwemmung derselben aus N hin, wo heute das Eocän direkt dem Seewerkalk auflagert.

Mit Profil 38, Fluhbrig, befinden wir uns ein gutes Stück weiter S, an der Stirn der Fluhbrigfalte. Noch immer ist der cenomane Anteil des Seewerkalkes beträchtlich, sein Übergang in die typischen Knollenschichten ein langsamer. Amdenerschichten sind in grosser Mächtigkeit nördlich an das Profil anschliessend vorhanden. Sie sind jedoch von der Fluhbrigstirn als „tektonische Lawine“ gegen N abgerutscht, so dass kein normaler stratigraphischer Zusammenhang mit dem Liegenden erhalten ist. Die Amdenermassen der Fläschlihöhe bilden ihrerseits die stratigraphische Unterlage des N auflagernden Wangrelikts Rotwand-Muttstein, welches damit ebenfalls aus dem Mantel des Fluhbriggewölbes abzuleiten sein dürfte. Die Wangschichten sind an der Rotwand z. T. mit den liegenden Amdenerschichten durch Übergänge verknüpft. Von OCHSNER (Lit. 90) und ZIMMERMANN (Lit. 137) sind die dortigen Wangprofile lithologisch und z. T. auch mikropaläontologisch gut beschrieben worden. Ich befasste mich daher nur noch mit der Verteilung der Speziesformen von *Globotruncana* in denselben. Globotruncanenleitformen kommen in den Wangschichten dieser bekannten Lokalitäten bedeutend häufiger vor, als bisher bekannt war; sie sind allerdings nicht in Anschliffen erkennbar, sondern müssen in Dünnschliffen gesucht werden. Auf Grund einer grösseren Anzahl von Schliffen kam ich an dieser Lokalität zu Ergebnissen, welche von denjenigen ZIMMERMANNs abweichen und dadurch auch zu einer etwas andern Altersbestimmung der Wangschichten im Allgemeinen (vgl. hiezu den Abschnitt „Die Wangschichten“, pag. 314).

### 34. Profil Rudis.

In der Bachrunse ESE der Hütten Rudis, zwischen 1200 und 1250 m.

Koord. 210,1/714,1.

Die Oberkreide ist in diesem Gebiet meist nur schlecht aufgeschlossen, die Gesteine in der Runse zudem mit einem dicken Sinterbelag überzogen.

	H. Nr.	m		ap	st	al	re	he	in	la	bu
			Schuttbedeckung.								
12.	1114	25,5	Heller, fleckiger Seewerkalk . .							×	×
11.	1113	24	Heller, graubrauner Seewerkalk .	×	×		×	×	×	×	
10.	1112	22,5	Wie 1113 . . . . .	×	×			×		×	

	H.Nr.	m		ap	st	al	re	he	in	la	bu
9.	1111	21	Graubrauner Seewerkalk mit hellen, unregelmässig begrenzten, fleckenartigen Einschlüssen. Besonders in der Grundmasse sind Globotruncanen sehr häufig . . .	×	×		×	×			
8.	1110	19,5	Wie 1113 . . . . .	×	—	—	×	×	—	—	—
7.	1109	19	Wie 1113 . . . . .	×	×		×				
6.	1108	15	Graubrauner, etwas fleckiger Seewerkalk . . . . .	×		×					
5.	1107	9	Wie 1108 . . . . .	×	×	×					
4.	1106	5,5	Wie 1108 . . . . .	×	×	×					
3.	1105	2,5	Dunkler, graubrauner Seewerkalk . . . . .	×	×						
			Langsam übergehend in:								
2.	1104	0,5	Turrilitenschicht, mit dunklen knollenschichtenartigen Einlagerungen . . . . .	×							
			Rascher Übergang in:								
1.	1103	0	Oberste, stark glaukonitische Knollenschichten.								

### 35. Profil Schräh.

Zwischen dem Gehöft Ober-Schräh und der Staumauer des Wäggitalsees.  
Koord. 218,2/711.

Der wohl gegen 100 m mächtige Seewerkalk erweist sich in seinen höheren Partien für eine detaillierte stratigraphische Profilaufnahme nicht mehr als geeignet, da durch Versetzungen eine zu grosse Mächtigkeit vorgetäuscht wird. Im vorliegenden Profil sind deshalb in erster Linie die tieferen Oberkreidehorizonte untersucht worden.

	H. Nr.	m		ap	st	al	re	he	in	la	bu	gl	tr	co
13.	469		Einige Meter monotone, graue Amdenerschichten, die überlagert werden von einer in sich durch Brüche und Repetitionen stark gestörten Tertiärserie. Diese umfasst in erster Linie graue Mergel, die sich von den Amdenerschichten nur durch einen feinen Sandgehalt und das Fehlen von Globotruncanen auszeichnen, sowie Grünsande . . . . .											
12.	471		15—20 m graugrüne, fleckige Seewerschiefer, nach unten langsam in Seewerkalk übergehend . . . . .							×	×	×	×	





	H.Nr.	m		ap	st	re	he	in	la	bu	tr	co
10.			Von den Hütten Oberalp in Richtg. Pt. 1543 wurde folgendes Profil notiert: x m Amdenerschichten vom Typus der Leistmergel. Ursprüngliche Mächtigkeit wie bei Profil Sulz(36) nicht bestimmbar. Übergang in:									
9.	1080	35	Helle, grünlichgraue, fleckige Amdenerschichten vom Typus Leibodenmergel . . . . . Übergang in:						×		×	
8.	1079	25	Heller, bräunlichgrauer Seewerkalk . . . . .						×	×	×	×
7.	1078	15	Graugrüner, plattiger Seewerkalk . . . . .						×		×	×
6.	1077	9	30—50 cm roter, gefleckter Seewerkalk (nur lokal) . . . . .					×	×		×	×
5.	1074	7	Wie 1079 . . . . .					×	×	×		
4.	1073	5	Wie 1079 . . . . .	×	×	×	×	×				
3.	1072		Darunter folgen: 1—1,5 m schiefriger, roter Seewerkalk, z. T. mit hellen Flecken	×	×	×	×	×				
2.	1071	3	Wie 1079 . . . . .	×	×	×	×					
1.	1070	0	Wie 1079 . . . . . Schuttbedeckung. Unterster Seewerkalk und Knollenschichten sind nicht aufgeschlossen.	×	×							

Am Weg von den Hütten Oberalp gegen W finden sich in den Amdenerschichten, ähnlich wie dies bei Profil Unterbach (28) der Fall ist, in einem Horizont von 2—3 m Mächtigkeit Knollen von Seewerkalk, deren Grösse bis zu 2 m betragen kann. Es handelt sich bei diesen Komponenten um einen graubraunen, etwas fleckigen Seewerkalk, der nur *G. lapparenti* BROTZEN führt.

**38. Profil Fluhbrig.**

Am Stirnkopf des Fluhbrig, 500 m S der Fläschlihöhe auf ca. 1500 m.

Koord. 214,2/709,9.

Der Seewerkalk beginnt zwischen 406 und 408 langsam aus der Senkrechtstellung in den Liegendschenkel der Fluhbrigfalte überzukippen; dadurch werden die normalen Lagerungsverhältnisse gestört. Dies betrifft besonders die Amdenerschichten, welche von der Fluhbrigstirn als Lawine abgeglitten sind und jetzt vorderselben im Gebiet der Fläschlihöhe zusammengehäuft liegen.

	H. Nr.	m		ap	st	al	re	in	la	bu	tr	ss
13.	413		Monotone Amdenerschichten der Fläschlihöhe, vorwiegend vom Typus Leistmergel . . . . .									×
12.	412	60	Sehr heller, gelblichgrauer Seewerkalk . . . . .						×		×	
11.	411	50	Heller, graubrauner Seewerkalk					×	×	×	×	

	H.Nr.	m		ap	st	al	re	in	la	bu	tr	ss
10.	410	32	Wie 411 . . . . .					×	×	×		
9.	409	25	Wie 411 . . . . .	· -	· -	· -	×	· -	×	×	×	· -
8.	408	22	Graubrauner, fleckiger Seewerkalk . . . . .	×	×	×						
			OCHSNER (Lit. 90) beschreibt ca. 10 m über der Turrilitenschicht folgende interessante Einlagerung: „... inmitten des gewöhnlichen dichten, hellgrauen Seewerkalkes findet sich eine etwa 25 cm dicke Bank, die sich durch das Vorkommen von höchst unregelmässig umgrenzten Nestern eines hellgrau, scheinbar feinkristallinen Kalkes auszeichnet, der durch das Vorhandensein von winzigen Quarz- und Glaukonitkörnchen charakterisiert ist. Die Umgrenzung dieser Knollen ist absolut scharf, entweder mit zackiger, stylolitischer Verzahnung mit dünnen Tönhäutchen dazwischen, oder ohne Ineinandergreifen der beiden Substanzen, wobei die Grenze eine unregelmässig verlaufende Fläche darstellt. In einzelnen Fällen scheint unter der Lupe ein Übergang stattzufinden, allerdings innerhalb eines Bruchteils von 1 mm“. Nach meinen Beobachtungen besteht ein Unterschied zwischen den Globotruncanenspezies im gewöhnlichen Seewerkalk und derjenigen in den Nestern: In der Grundmasse finden sich nicht häufig <i>G. apenninica</i> , <i>G. stephani</i> und <i>G. alpina</i> , wobei die Letztgenannten an Zahl überwiegen. Die Nester dagegen zeigen folgendes Bild: Massenhaft <i>G. apenninica</i> , <i>G. stephani</i> , <i>G. renzi</i> und rundliche, globigerinenartige Formen . . . . .	×	×	×	×					
7.	406	12	Grauer, fleckiger Seewerkalk; vereinzelt Einlagerungen von hellen, bis 1 cm grossen, schlecht gerundeten Seewerkalkkomponenten . . . . .	×	×							
6.	405		Ca. 50 cm graubrauner, fleckiger Seewerkalk mit vereinzelt Glaukonitkörnern . . . . .	×	×							
5.	404		20 cm dunkler, mergeliger Kalk mit vereinzelt Glaukonitkörnern . . . . .	×	×							

	H.Nr.	m		ap	st	al	re	in	la	bu	tr	ss
4.	403	10	Ca. 50 cm helle Überturrilitenschichten . . . . .	×	×							
			Übergang in:									
3.	402		Ca. 1 m Turrilitenschicht. . .	×								
			Übergang in:									
2.	401		Ca. 8 m typische Knollenschichten.									
1.			50 cm Lochwaldschicht.									

G. DAS GEBIET ZWISCHEN LINTH UND RHEIN.

Wir betreten hier die klassische Region, wo durch die Arbeiten ALB. HEIM's (Lit. 45) und ARN. HEIM's (Lit. 50) die eigentliche Säntisdecke E der Linth in tektonischer und besonders auch stratigraphischer Hinsicht ausgezeichnet studiert ist. Was die obere Kreide anbetrifft, wurde sie besonders in der Monographie der Churfürsten-Mattstockgruppe (Lit. 50) von ARN. HEIM derart detailliert dargestellt, dass dessen, teils auf lithologische Merkmale, teils paläontologisch begründete, stratigraphische Gliederung bis heute für den helvetischen Faziesraum ihre Gültigkeit beibehalten hat und als Grundlage der Stratigraphie der Oberkreide in den übrigen helvetischen Gebieten diente.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit beschränkte sich nur noch auf der Feststellung der Globotruncanenspeziesformen in den einzelnen Oberkreideschichtgliedern der komplettesten Profile, sowie einer Gegenüberstellung der durch diese geforderten stratigraphischen Gliederung mit jener ARN. HEIM's. Für die tiefern Schichtglieder komme ich dadurch zu einer von der Auffassung ARN. HEIM's etwas abweichenden Deutung, welche in der nachstehenden systematischen Beschreibung der einzelnen Oberkreideschichtglieder eingehend diskutiert wird.

Da die Oberkreide in diesem Abschnitt von N nach S keine bedeutenden lithologischen und stratigraphischen Veränderungen zeigt, wie dies beispielsweise in der Zentralschweiz der Fall ist, genügt die Wiedergabe weniger Profile aus der grossen Zahl der in diesem Gebiet detailliert aufgenommenen, um eine Übersicht zu geben.

Profil 39, Säntis, gibt uns ein Bild aus dem N-Rand der Säntisdecke. Turriliten- und Überturrilitenschicht erreichen hier ihre schönste und fossilreichste Ausbildung. Der cenomane Seewerkalk darüber hat eine Mächtigkeit von rund 15 m. Erst die höchsten noch erhaltenen Schichten zeigen mit *Globotruncana helvetica* n. sp. und den ersten *Globotruncana lapparenti* BROTZEN den Übergang zum Oberrn Seewerkalk an. In den südlicher gelegenen Falten des Säntisgebirges ist in diesem selben Niveau roter Seewerkalk oft deutlich entwickelt.

Aus der W-Fortsetzung des Säntis, dem Mattstock, stammt Profil 40, Rahberg (E-Ende Mattstock). Wie in den südlichen Säntisfalten, sind auch hier neben dem roten Horizont, der den Untern vom Oberrn Seewerkalk trennt, schon grössere Mächtigkeiten turonen Seewerkalkes, dann Seewerschiefer und Amdenerschichten erhalten.

Profilaufnahmen in den mächtig entwickelten Leiboden- und Leistmergeln der Amdenermulde führten wegen deren Armut an Globotruncanen zu keinem guten Erfolg. Ausser vereinzelt *Globotruncana lapparenti* ssp., die nur für Turonen im Allgemeinen sprechen, liessen sich besonders in den Leistmergeln keine

weitem Foraminiferen feststellen, die eine sicherere und engerere stratigraphische Gliederung ermöglicht hätten als jene von ARN. HEIM mit Hilfe von Makrofossilien entwickelte.

Profil 41, Gatter (S Wildhaus), aus den E-Churfürsten, zeigt neben einem etwas brüskem Übergang von den typischen Knollenschichten in den Seewerkalk und einer z. T. interessanten lithologischen Ausbildung des Unteren Seewerkalkes (intensive Fleckenbildung) an der Obergrenze des letztern einen schön hervortretenden roten Seewerkalkhorizont mit *Globotruncana helvetica* n. sp. und darüber, bereits im turon-senonen Seewerkalk, noch weitere solche von mehr lokaler Natur mit *Globotruncana lapparenti* BROTZEN.

Profil 42, Nausalp, aus der Sichelkammulde, veranschaulicht ein südlicheres Profil aus der Säntisdecke. Noch sind Knollenschichten, Turriliten- und Überturrilitenschicht und cenomaner Seewerkalk deutlich entwickelt. Auch der rote Seewerkalk mit *Globotruncana helvetica* n. sp. weist hier eine sehr beachtliche Mächtigkeit auf.

Der turon-senone Seewerkalkanteil weist im Gebiet der Churfürsten mit ca. 70—90 m Mächtigkeit eine maximale Entwicklung auf, wie sie in der Zentralschweiz in viel nördlicherer Lage (Morschach, Bürgenstock) getroffen wird. Dort liegt dieser mächtige Seewerkalk über gering entwickelter, hier über maximal entwickelter mittlerer Kreide, so dass die Isopen von Mittel- und Oberkreide offenkundig nicht parallel laufen.

Das höchste Oberkreideschichtglied im Helvetikum, die Wangschichten, sind in der Säntisdecke nur dort, wo sich dieselbe ins Rheintal absenkt, an wenigen Lokalitäten erhalten (vgl. ZIMMERMANN, Lit. 137, pag. 10—11). Beim Vorkommen am Sommerkopf bei Wildhaus und auch bei Sevelen habe ich ebenfalls Anzeichen von Übergängen der Amdenerschichten in die Wangschichten feststellen können.

Vor kurzem erschien eine Publikation über die Oberkreidestratigraphie im benachbarten Vorarlberg von einem Kenner der Makrofauna der NW-deutschen Kreide (RIEDEL, Lit. 108a).

Diese Arbeit wurde auf Grund von Makrofossilmaterial ausgeführt, ohne dass der Autor selbst die Profile kannte. Er war auf die von FUSSENEGGER zugestellten Fundortangaben und die von demselben vorgenommene Zuweisung zu den einzelnen Oberkreidehorizonten nach der HEIM'schen Skala angewiesen. Die Profile liegen auf dem Rücken der südlichen Säntisdecke (Hoh-Kastendecke) und gehören damit dem südlichsten helvetischen Faziesgebiet an. Es ist daher nicht verwunderlich, dass unter den Makrofossilien von RIEDEL keine cenomanen Komponenten mehr auftreten.

Eine Korrelation der Fundorte dieser bisher reichlichsten und am exaktesten bearbeiteten Makrofaunen der helvetischen Oberkreide mit unserer mikropaläontologisch gestützten Stratigraphie wäre natürlich von grösster Wichtigkeit gewesen, doch verhinderten die Kriegsverhältnisse einen Besuch im Vorarlberg.

### 39. Profil Säntis.

Am Gipfel zwischen der meteorologischen Station und dem alten Gasthaus.  
Koord. 234,9/744,2.

	H. Nr.	m		ap	st	al	he	in	la
6.	952	15—20	Höchster noch erhaltener heller, braungrauer, plattiger Seewerkalk . . . . .	×	×	—	×	×	×
5.	957	10	Graubrauner, fleckiger Seewerkalk. . .	×	×	×	—	—	—

	H.Nr.	m		ap	st	al	he	in	la
4.	956	4	Wie 957 . . . . .	×					
			Übergang in:						
3.	955	2	Ca. 1 m graubraune, knollig anwitternde Überturrilitenschicht . . . . .	×	×				
2.	954	0	Ca. 1 m Turrilitenschicht mit reicher Makrofauna . . . . .	×					
			Übergang in:						
1.			4—6 m Knollenschichten.						

**40. Profil Rahberg.**

250 m S von Pt. 1726 auf ca. 1500 m. Koord. 225,7/730,2.

	H.Nr.	m		ap	st	he	in	la	bu	tr	co
8.	311	30	Amdenerschichten und Seewerschiefer nicht gut aufgeschlossen. Fleckige Seewerschiefer . . . . .				×	×	×	×	×
			Übergang in:								
7.	310	15	Bräunlicher, stark plattiger Seewerkalk . . . . .				×	×		×	×
			Darunter folgt:								
6.	309		Ca. 2 m roter Seewerkalk . . .	×	×	×					
5.	308		Einige Dezimeter konglomeratischer Seewerkalk: Gelbbraune Komponenten von 0,1 bis mehrere Zentimeter Grösse, z. T. schlierenartig undeutlich begrenzt, in dunkler, toniger Grundmasse . .	×	×	×					
4.	307		Ca. 10 m graubrauner Seewerkalk	×	×						
3.	306		20 cm graubraune, fleckige Überturrilitenschichten . . . . .	×							
2.	305		50 cm Turrilitenschicht . . . . .	×							
1.	304	0	Knollenschichten.								

**41. Profil Gatter.**

Bei Pt. 1368, E der Alphütten Gatter am Fussweg von Wildhaus nach dem Voralpsee. Koord. 227,6/745,7.

	H.Nr.	m		ap	st	al	re	he	in	la	bu	tr	co
29.	1427	85	Die höhern Seewerschieferpartien, wie auch die Amdenerschichten sind im Profil nicht mehr in normaler Lagerung erhalten, da sie von ihrer Unterlage tektonisch abgerutscht sind. Fleckige, grünlichgraue Seewerschiefer . . . . .							×	×	×	

	H.Nr.	m		ap	st	al	re	he	in	la	bu	tr	co
			Übergang in:										
28.	1426	70	Grauer Seewerkalk . . . .							×	×	×	×
27.	1390	36	Wie 1426 . . . . .							×		×	
26.	1389	34	Gelblichgrauer Seewerkalk							×	×	×	×
25.		33,2	20 cm intensiv roter Seewerkalk.										
24.	1388	33	Wie 1389 . . . . .							×		×	×
23.	1387		50 cm intensiv roter Seewerkalk . . . . .							×		×	
22.	1386	32	Okerfarbener Seewerkalk, hell anwitternd . . . . .							×	×	×	
21.	1385	31,5	Heller, rötlich getönter Seewerkalk mit hellgrünen Flecken . . . . .						×	×	×	×	×
20.	1384		30—40 cm intensiv roter, etwas schiefriger Seewerkalk . . . . .						×	×	×	×	×
19.	1383	31	Rötlicher Seewerkalk, grau anwitternd . . . . .						×	×	×		×
18.	1382	30	Heller, rötlichbrauner Seewerkalk, grau anwitternd .							×	×	×	
17.	1381	29	Heller, bräunlichgrauer Seewerkalk, etwas fleckig .						×	×	×		
16.	1380	28	Heller, bräunlicher Seewerkalk . . . . .	×			×	×	×	×	×		
15.	1379	27	Bräunlichgrauer Seewerkalk, etwas fleckig . . .	×				×	×		×		
14.	1378	26	Blasser, rötlichgelber Seewerkalk mit vereinzelt hellgrünen Flecken. Übergang vom grauen zum roten Seewerkalk . . . . .	×				×	×				
13.	1377	25,5	Obere Partie des etwas schiefrigen, ca. 1 m mächtigen roten Seewerkalkes .	×				×	×				
12.	1376	24,5	Basis des roten Seewerkalkes . . . . .	×	×			×	×				
11.	1375	24	Wie 1378 . . . . .	×	×			×					
10.	1374	23	Gelblichgrauer, etwas fleckiger Seewerkalk . . . . .	×				×					
9.	1373	21,5	Schwach fleckiger, gelblichgrauer Seewerkalk . . . .	×			×	×					
8.	1372	20,5	Gelblichgrauer Seewerkalk	×	×		×						
7.	221	18	Schwach fleckiger, bräunlich-grauer Seewerkalk . .	×		×	×						
6.	220	13	Intensiv gefleckter Seewerkalk von braungrauer Farbe	×		×	×						

	H.Nr.	m		ap	st	al	re	he	in	la	bu	tr	co
5.	219	9	Dunkler, graubrauner Seewerkalk. Die ausgesprochen dunkle Farbe wird durch die sehr zahlreich auftretenden Orbulinarien bewirkt. Vereinzelte Glaukonitkörnchen . . . . .	×	×		×						
4.	1425	8	Ca. 1 m Übergangsschicht zu den Knollenschichten: In turrilitenschichtenähnlicher Grundmasse Einlagerungen von dunklem, knollenschichtenartigem Kalk, die an den Anwitterungsflächen als graubraune Knollen hervortreten (konglomeratische Turrilitenschicht). An Makrofossilien wurden lediglich <i>Belemnopsis minima</i> und ein Exemplar von <i>Rhynchonella</i> sp. indet. mit sehr feinen Rippen festgestellt . . . .	×			×						
3.	1422	7	Obere Knollenschichten . .	×									
2.	1421	1	Basis der typisch entwickelten Knollenschichten. Rascher Übergang in:										
1.	1420	0	15—20cm Lochwaldschicht. Etwas glaukonitischer als der Originaltypus, nach unten rasch in Twirrenschichten übergehend.										

**42. Profil Nausalp.**

In NE-Fortsetzung der Sichelkammulde zwischen 1500 und 1600 m.  
Koord. 223,3/745,9.

	H. Nr.	m		ap	st	al	re	he	in	la	bu	tr	co
21.	1414	115	Auf der NW-Muldenseite gegen den Föhrenkopf: Graue, gefleckte Amdenerschichten. Handstück 1414 zeigt einige Exemplare von <i>Haplophragmium grande</i> REUSS.										
20.	1413	105	Übergang in: Helle Seewerschiefer . . .							×		×	×
19.	1412	100	Mit scharfer Grenze: Oberster grauer Seewerkalk							×		×	×

	H.Nr.	m		ap	st	al	re	he	in	la	bu	tr	co
18.	1411	60	Grauer, etwas fleckiger Seewerkalk . . . . .							×		×	×
17.	1410	35	Wie 1411 . . . . .							×	×	×	×
16.	1409	24	Heller, rötlichbrauner Seewerkalk mit blassgrünen Flecken . . . . .						×	×	×		
15.	1408	22	Wie 1409 . . . . .					×	×	×			
14.	1407	21	Wie 1409 . . . . .	×				×	×	×	×		
13.	1406	18,5	Wie 1409 . . . . .	×	×			×		×			
12.	1405	16,5	Blassroter, vordicken, grün-schwarzen Tonhäuten durchzogener Seewerkalk .		×		×	×	×				
11.	1404	15	70 cm intensiv roter Seewerkalk . . . . .	×				×					
10.	1403	14	Wie 1405 . . . . .	×	×			×					
9.	1402	13	Heller, graubrauner Seewerkalk . . . . .	×				×					
8.	1401	11,5	Hellgrauer Seewerkalk . .	×				×					
7.	1400	10	Wie 1401 . . . . .	×	×		×	×					
6.	1399	8	Grauer Seewerkalk . . . .	×	×		×						
5.	1398	5	Wie 1399 . . . . .	×	×	×	×						
			Fortsetzung des Profils SE des Baches gegen Alp Ober-Säss:										
4.	1415	2	Dunkelgrauer, etwas fleckiger Seewerkalk . . . . .	×	×								
3.	1416		Ca. 1 m Überturrilitenschicht . . . . .	×	×								
2.	1417	0	Ca. 1 m Turrilitenschicht . .	×									
1.			Übergang in: Knollenschichten.										

## VII. Diskussion der Ergebnisse.

Bisherige und mikropaläontologisch begründete Gliederung der helvetischen Oberkreide.

### A. DIE LOCHWALDSCHICHT.

Bekanntlich hat die Gliederung und stratigraphische Korrelation der mittleren Kreide der helvetischen Alpen eine lange „Leidensgeschichte“ hinter sich. Die letzten Stationen werden durch die Arbeiten von FICHTER (Lit. 35) und SCHAUB (Lit. 113) bezeichnet. Dem Erstgenannten ist es durch sorgfältiges Aufsammlen der Makrofossilien gelungen, in den glaukonitischen Schichten der mittleren Kreide vier Faunenhorizonte des Albien zu unterscheiden, welche bisher, z. T. infolge unsorgfältiger Aufsammlung an gewissen Stellen, aber auch wegen beträchtlicher Vermischung durch Aufarbeitung der älteren Faunen in die nächst