Zeitschrift: Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Band: 31 (1964-1965)
Heft: 81

Artikel: Kreide und Alt-Tertiär des Helvetikums in der Zentralschweiz
Autor: Eckert, R. / Hottinger, L. / Mohler, H.P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-193346

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

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

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

Download PDF: 03.09.2025

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

Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing., Vol. 31, Nr. 81, April 1965, S. 115–123

Kreide und Alt-Tertiär des Helvetikums in der Zentralschweiz

von R. ECKERT[2]), L. HOTTINGER[1]), H. P. MOHLER[2]) & H. SCHAUB[1])

Einleitung

Die in Figur 2 zusammengestellten schematischen Profile aus der Schichtfolge der helvetischen Decken vermitteln einen Überblick über die Stratigraphie der nordhelvetischen Pilatus (Tomlishorn)- Decke und der südhelvetischen Drusberg-Decke der westlichen Zentralschweiz. Die Bezeichnungen nord- und süd- beziehen sich auf den ursprünglichen Ablagerungsraum. Nach dem Deckenzusammenschub wurden die nordhelvetischen zu den tieferen, die südhelvetischen zu den höheren helvetischen Decken.

Die Profile aus der Drusberg-Decke sind verschiedenen tektonischen Querschnitten entnommen worden und zeigen, dass nicht nur von Decke zu Decke (quer zur Streichrichtung) sondern auch innerhalb der gleichen Decke, längs der allgemeinen Streichrichtung, auffällige Faciesdifferenzen bestehen. (vgl. Situationsplänchen Fig. 1).

Das Pilatus-Profil von Fig. 2 stützt sich auf die Angaben von KAUFMANN (1867) und BUXTORF (1934). Charakteristisch für diese nordhelvetische, neritische Facies, die südlich an die Schelfablagerungen der autochthonen Sedimentserie anschliesst, sind:

1. die geringe Gesamtmächtigkeit und 2. die bis auf den Oberen Schrattenkalk hinuntergreifende Transgression des Tertiärs (Pectinitenschiefer, oberstes Mitteleocaen oder unterstes Obereocaen).

Das Tertiär der nördlichsten Falte der Drusberg-Decke bei Flüeli (BENTZ, 1948) ist durch die Lutétien-Serie von Assilinen-Grünsand (mit *Assilina exponens)* unten, darüber Nummulitenkalk mit *Nummulites millecaput* B und A (im «Complanatenkalk» fast gesteinsbildend), *Nummulites benehamensis* B und A, *Ass. spira* B und A, *Echinolampas ellipsoidalis*, Lithothamnientrümmern etc. Nach oben geht der Nummulitenkalk oft in einen «Nummuliten-Grünsand» über. Darüber folgen Pectinitenschiefer (Biarritzien?) und Stadschiefer (Priabonien). Im südlichsten Helvetikum schliesst sich die Lücke zwischen Kreide und Tertiär noch mehr (siehe Figur 1 im Artikel von R. HERB, p. 138).

Das Profil am Niederbauen (FICHTER 1934) repräsentiert den mittleren Teil der Drusberg-Decke. Es ist das Gebiet, in welchem FICHTER 1934 die zyklische Sedimentation der Unterkreide eingehend beschrieben hat. Die relativ grossen Mächtigkeiten und die Vermergelung der Sedimente weisen aber darauf hin, dass die Sedimentation hier eher miogeosynklinalen Charakter erhält und nicht mehr so typisch neritisch ist wie z.B. am Pilatus. Die Kreide ist in diesem Abschnitt der Drusbergdecke am vollständigsten ver-

[1]) Naturhistorisches Museum Basel
[2]) Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Basel

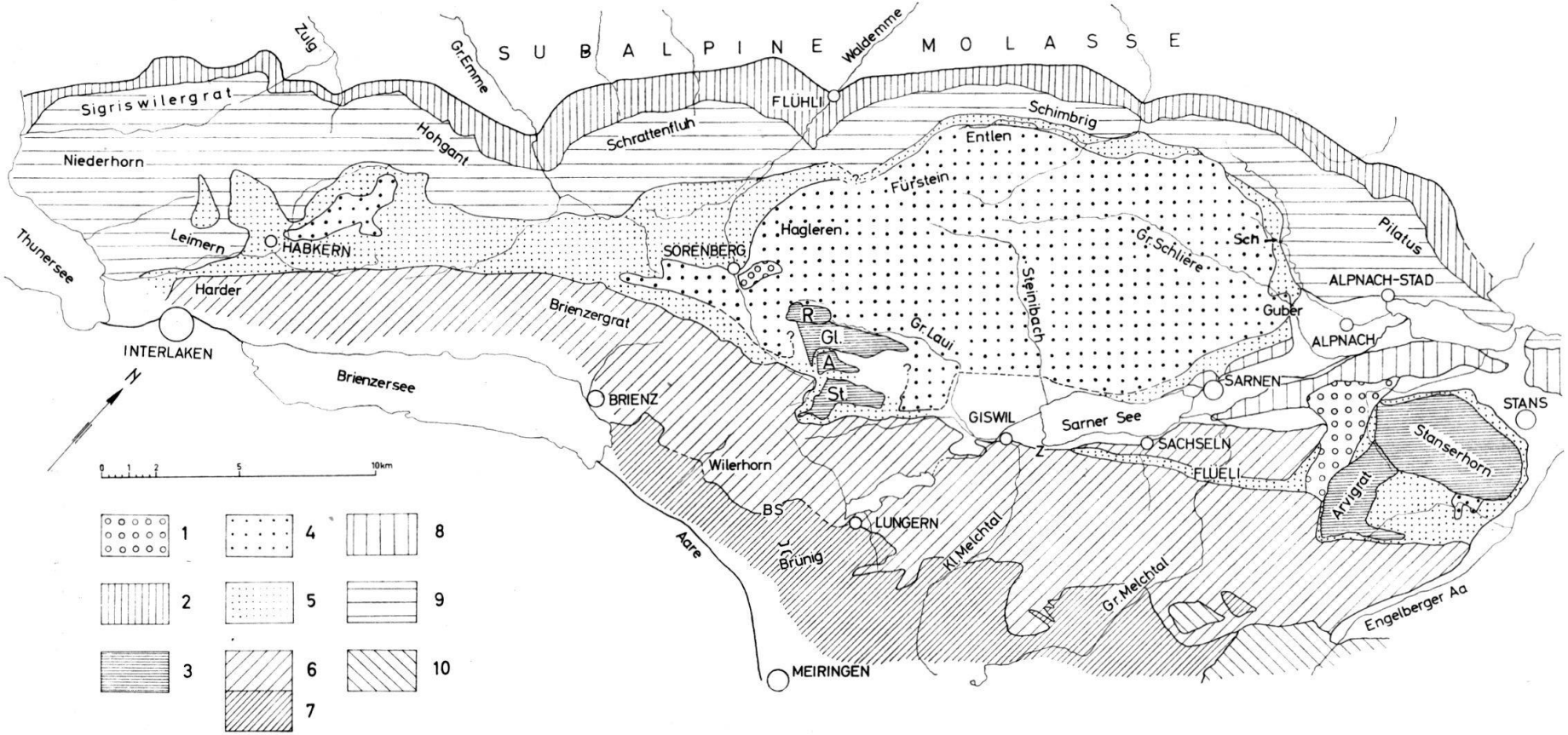


Fig. 1: Tektonische Skizze des Alpenrandes zwischen Vierwaldstätter- und Thunersee, zusammengestellt von H. P. Mohler.

1 = Bergstürze (Kerns und Sörenberg), 2 = Subalpiner Flysch. 3 = Klippen-Decke, 4 = Schlierenflysch, 5 = Habkern-Zone, 6 = Kreide und Alt-Tertiär der Drusberg-Decke (inklusive Zementsteinschichten), 7 = Jura der Drusberg-Decke, 8 = Bürgenstock-Decke, 9 = Niederhorn-Pilatus-Decke, 10 = Axen-Decke. BS = Brünig-Scheibenstand, R = Rotspitz, Gl = Glaubenbüelen, A = Alpoglerberg, St = Giswilerstock, Sch = Schlattrüefi.

treten. Der Hiatus zwischen den von N nach S übergreifenden, transgressiven Wang-Schichten und den unterliegenden Schichten ist minimal: Wangschichten (Maastrichtien) liegen auf mächtig entwickelten Amdener-Schichten (Campanien). Das neritische Alttertiär ist reduziert (siehe HERB, p. 138).

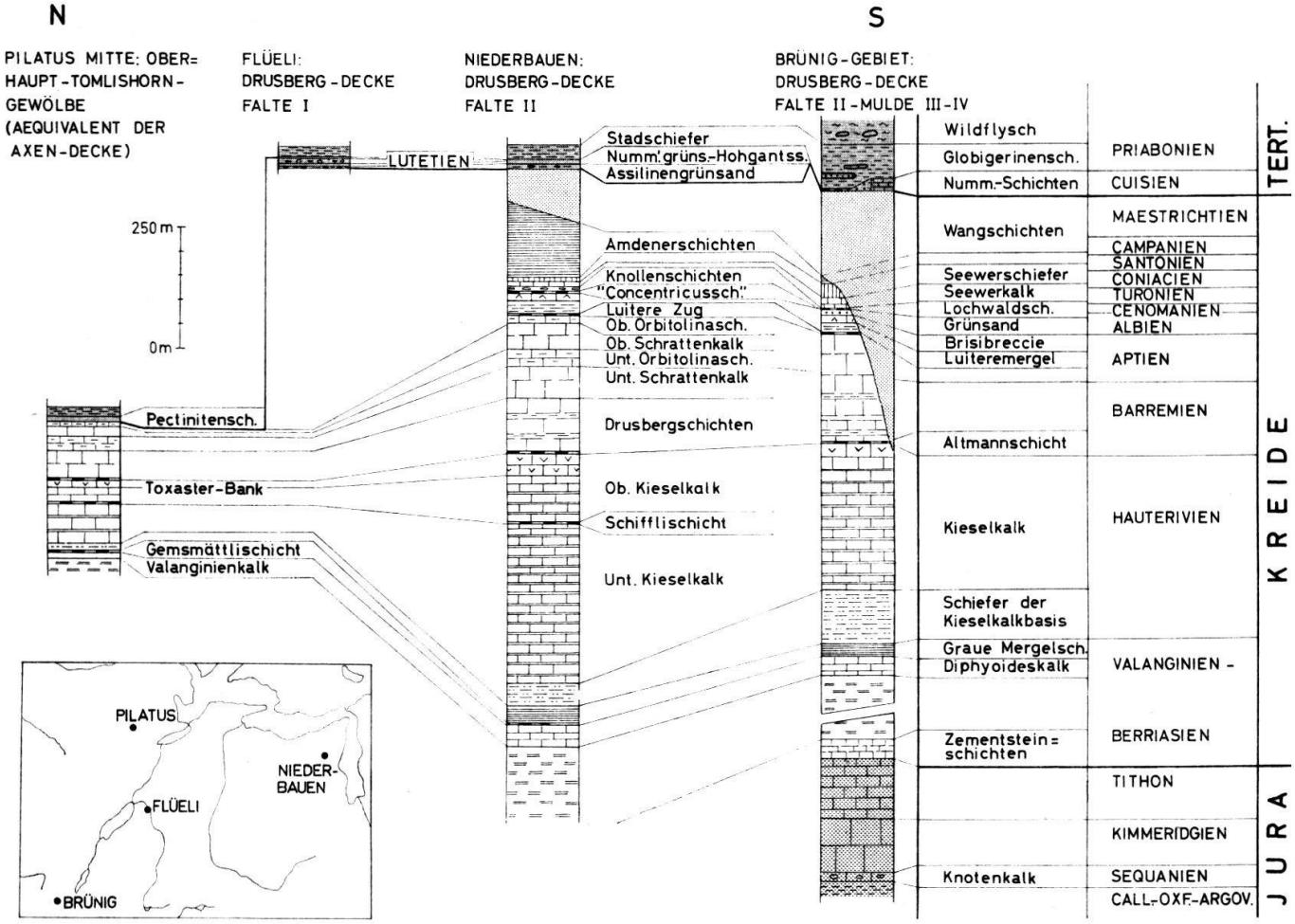


Fig. 2: Schematisierte stratigraphische Profile durch Kreide und Alt-Tertiär der helvetischen Decken der Zentralschweiz, zusammengestellt von H. P. MOHLER.

Das Sammelprofil aus dem Brünigprofil stellt einen Ausschnitt aus dem mittleren bis südlichen Teil der Drusberg-Decke dar (VONDERSCHMITT 1924, STAEGER, 1944, MOHLER (im Druck)). Gegenüber dem Profil am Niederbauen macht sich gegen W eine gewisse Mächtigkeitsabnahme bemerkbar, die vor allem durch die Reduktion des Kieselkalkes und des Komplexes Drusberg- bis Obere Orbitolinaschichten bedingt ist. Charakteristisch für die Facies dieser südlichsten Teile der Drusberg-Decke sind:

1. Die mergeligere Ausbildung; die zyklische Gliederung ist kaum mehr erkennbar.
2. Das Einsetzen der pelagischen Oberkreide-Sedimentation mit dem ausgezeichneten Leithorizont der Lochwaldschicht, in welchem in 50 cm Mächtigkeit das gesamte Cenomanien und Teile des oberen Albien und des unteren Turonien kondensiert sind. An der Typlokalität Lochwald bei Dallenwil ist die Lochwaldschicht durch Rotaliporen der apenninica-Gruppe und *Planomalina buxtorfi* als Ober-Albien-Unter-Cenomanien datiert. Am Brünig reicht sie bis ins Turonien (mit *Globotruncana helvetica*).

3. Die Transgression der Wangschichten greift bis auf das Hauterivien hinunter, typisches Transgressionskonglomerat im S.

4. Das lokale Auftreten von Cuisien-Nummulitenschichten und von untereocaenen Globigerinenschiefern.

5. In etwas nördlicheren Faciesbereichen: Auflagerung von obereocaenen Globigerinenschiefern auf Wangschichten.

6. Die Globigerinenschiefer gehen in ihrem oberen Teil in «Wildflysch», mit Brocken von oberkretazischen Leimern-Kalken, über.

Anschliessend werden zwei vom Kolloquium zu besuchende neuuntersuchte Aufschlüsse besprochen. Die Unterlagen für weitere zu besuchende Stellen sollen gegebenenfalls am Kolloquium selber ausgeteilt werden.

Die untere Kreide am Pilatus-Gipfel

von L. Hottinger

Der «untere Schrattenkalk» am Esel und am Oberhaupt ist ein bioklastisches Sediment mit glasklarem calcitischem Bindemittel. In ihm sind kleine Biostrome von *Serpula pilatana* Mayer eingelagert. Die detritischen Komponenten sind meistens abgerollt und häufig ooidisch umkrustet. *Varioparietes* cf. *separatus* Schnorf, verschiedene Dasycladaceen, *Bacinella irregularis* Radoicic und Bruchstücke von Echiniden, Lamellibranchiern und Brachiopoden sind häufig, während Korallen- und Bryozoenreste nur vereinzelt auftreten. In oolithischen und vor allem in grobklastischen Lagen erscheinen die grösseren Foraminiferen. In den Dünnschliffen wurde folgende Fauna beobachtet:

Unbestimmte Textulariiden und andere kleinwüchsige Sandschaler,
Unbestimmte Milioliden und Ophtalmididen,
eine neue Art der Gattung *Nautiloculina*, die sich durch ihre Grösse von den jurassischen Formen unterscheidet,
eine der Gattung *Pseudotextulariella* Barnard nahestehende Form (sehr selten),
drei Schnitte einer *Pseudolituonella*, von welchen zwei deutliche Ansätze einer «tooth-plate»-Bildung zeigen,
«*Dictyoconus*» *cuvillieri* Foury,
zahlreiche Schnitte von Coskinolinen, die den Arten *C. sunnilandensis* Mayne, *C. sunnilandensis elongata* Moullade und (seltener) *C. alpillensis* Foury nahe stehen,
eine kleine, fein gebaute *Trocholina* s. str. (selten),
Neotrocholina cf. *fribourgensis* Guillaume und Reichel (häufiger).

Das untersuchte Material enthält keine echten Orbitolinen.

Die unteren «Orbitolinenschichten» sind in kalkig-mergeliger und sandig-mergeliger Facies ausgebildet. In den schlämmbaren sandig-mergeligen Schichten sind – neben *Rhynchonella gibbsiana* Sow. und *Heteraster oblongus* (Deluc) die seit Kaufmann (1867) immer zitiert werden – die Mikrofossilien, vor allem die Orbitolinen, sehr häufig, aber ziemlich schlecht erhalten. Alle kleineren Foraminiferen sind in den harten Mergelkalken besser konserviert und müssen im Dünnschliff studiert werden.

Die Orbitolinenschichten des Pilatus-Gipfels enthalten am Anfang des Weges, der zur Oberhaupt-Galerie führt, folgende Mikrofaunen:

Orbitolina lenticularis (Blumenbach).

Die seltenen gut erhaltenen Embryonalapparate gehören, genau wie an der Typlokalität dieser Art (Perte du Rhône), zur «Formengruppe» I nach J. Hofker jun., vereinzelt wohl auch noch zu II. Bei den isolierbaren Formen ist allerdings der Embryonalapparat in den allermeisten Fällen nicht mehr erhalten.

«*Dictyoconus*» *cuvillieri* FOURY ist in den Schliffen häufig und kann seltener auch aus den Schlämmproben isoliert werden. Diese Form unterscheidet sich vom typischen *Dictyoconus* des Eocaen vor allem durch seinen Embryonalapparat (glatte Innen-Wand) und stellt eine morphologische Konvergenz-Erscheinung dar. Sie muss einen eigenen generischen Namen bekommen und von der eocaenen Typspecies der Gattung *Dictyoconus* getrennt bleiben.

Der von H. J. FICHTER (1934, S. 38, Fig. 5) beschriebene *Orbitolinopsis* ist auch am Pilatus vorhanden. Unter den drei von M. MOULLADE (1960) aufgestellten Arten steht ihm *O. cuvillieri* am nächsten.

Cuneolina hensoni DALBIEZ, zahlreiche Schnitte.

Choffatella decipiens SCHLUMBERGER, häufig, auch isoliert, aber meistens schlecht erhalten.

Sehr grosse *Nautiloculina*. Das grösste Exemplar hat einen Aequatorialdurchmesser von 1,65 mm, mit 16 Kammern im letzten Umgang.

Schnitte einer neuen Form, deren allgemeine Morphologie an *Discorinopsis* COLE erinnert und die mit *Minouxia* MARIE näher verwandt sein dürfte.

Ammobaculites cf. *coprolithiformis* SCHWAGER, häufig auch isoliert.

Unbestimmte, sandschalige Kleinforaminiferen und Milioliden neben einigen sehr schlecht erhaltenen Lageniden und Ostracoden.

Weiter östlich, am Eingang des Kohltales, sind die unteren Orbitolinenschichten weniger sandig ausgebildet und enthalten stellenweise dunkelbraune Miliolenkalke. Neben den vom Pilatus erwähnten Mikrofossilien werden hier einfache, konische Formen («*Orbitolinopsis*» cf. *flandrini* MOULLADE) häufig. Es erscheinen auch zahlreiche Coskinolinen, die den Arten *C. sunnilandensis* MAYNC und *C. sunnilandensis elongata* MOULLADE zuzuordnen sind.

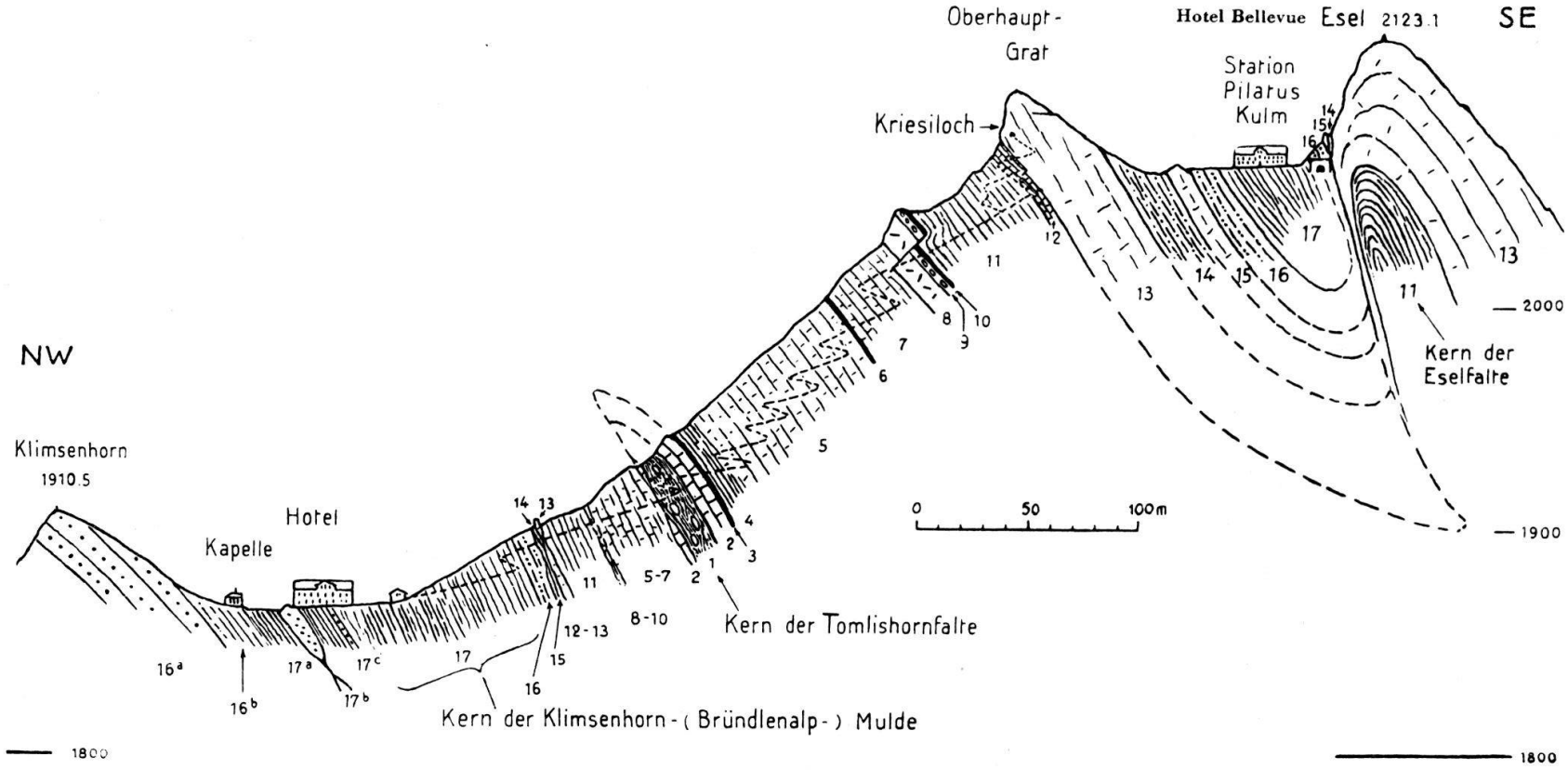
Ausserdem ist die im Schrattenkalk seltene ,den Pseudotextulariellen ähnliche biseriale Form hier ganz besonders häufig. In den Schliffen erkennt man ihren Embryonalapparat, der manchmal, von der Spitze abgebrochen und losgelöst, ein selbständiges Fossil bilden kann. Dieser Embryonalapparat besitzt eine dicke, offenbar besonders widerstandsfähige Aussenwand aus radiär-faserigem, lichtdurchlässigem Calcit, während die Schale der adulten Form granuliert zu sein scheint.

Der obere Schrattenkalk und die oberen Orbitolinenbänke fehlen am Pilatus. Sie treten erst weiter östlich und in südlicheren tektonischen Einheiten auf (vergl. Fig. 2). Die Mikrofossilien dieser Schichten sind in eine Grundmasse von fein zerkleinertem, biogenem Detritus eingebettet. Sie sind so schlecht erhalten und derart stark abgerollt, dass eine spezifische Bestimmung der flachen Orbitolinen und der vereinzelten Coskinolinen leider nicht möglich ist. Daneben finden sich oft kleine Milioliden und sandschalige Kleinforaminiferen im Gestein eingestreut.

Legende zu Fig. 3.

1 = Valanginien-Mergel
2 = Valanginien-Kalk
3 = Glaukonitbank (= Gemsmättli-Schicht = Ob. Valanginien)
4 = Schiefer der Kieselkalk-Basis
5 = Unterer Kieselkalk
6 = Glaukonitbank im Kieselkalk
7 = Oberer Kieselkalk
8 = Echinodermenbreccie
9 = Kieselkalk (Toxaster-Bank)
(4-9 = Hauterivien)
10 = Altmann-Schichten (Unt. Barrémien)
11 = Drusberg-Schichten (mittl. Barrémien)
12 = Grenzschichten zwischen 11 und 13
13 = Unterer Schrattenkalk (Urgonien)
(12-13 = Ob. Barrémien)
14 = Orbitolina-Schichten
15 = Oberer Schrattenkalk
(14-15 = Unt. Aptien)
16 = Pectinidenschiefer
16a = Hohgantsandstein
16b = Mergelschiefer
(16-16b = Mittel/Ob.Eocaen)
17 und 17a = Stadschiefer (Globigerinen-Schiefer) mit
17b und 17c = Sandsteinbänke.
17 bis 17c = Ober Eocaen)

(Eine Detail-Aufnahme des Tertiärs der Klimsenmulde findet sich in H. ECKERT (1963), Fig. 5, S. 1014.)



(Erklärung auf Nebenseite.)

Fig. 3. Profil Klimsenhorn-Esel (aus A. Buxtorf, 1934)

Die Stadschiefer bei Alpnach-Stad

von R. ECKERT

Bei Alpnach-Stad stehen an östlichen Dorfeingang unmittelbar vor dem Bahnübergang graue plattige Mergelschiefer an. Sie repräsentieren die Typlokalität der obereocaenen Globigerinenschiefer, die von J. KAUFMANN (1867) als Stadschiefer bezeichnet worden sind.

Ihre Mikrofaunen sind von ECKERT (1963) bearbeitet worden. Es sei deshalb für eine ausführliche Beschreibung der Faunen auf diese Arbeit verwiesen. Eine allgemeine Einführung in das Tertiär der Helvetischen Decken wird im folgenden Abschnitt von R. HERB gegeben.

Die planktonischen Foraminiferen gehören zur Globigerapsis semiinvoluta-Zone.

Die wichtigsten Foraminiferen der Typlokalität der Stadschiefer sind folgende: (vollständige Artenliste in ECKERT, 1963)

Triplasia loeblichi HAGN
Spiroplectammina guembeli HAGN
Vulvulina flabelliformis (GÜMBEL)
Dorothia fallax HAGN
Karreriella subglabra (GÜMBEL)
Tritaxilina pupa (GÜMBEL)
Robulus sp. sp.
Marginulina coronata GÜMBEL
Dentalina nummulina GÜMBEL
Marginulinopsis fragaria (GÜMBEL)
Planularia truncana (GÜMBEL)
Vaginulinopsis asperuliformis (NUTTALL)
Vaginulinopsis cumulicostata (GÜMBEL)
Bulimina alazanensis CUSHMAN
Bulimina ovata D'ORBIGNY
Bulimina pupoides D'ORBIGNY
Bulimina truncana GÜMBEL
Bolivina vaceki SCHUBERT
Uvigerina eocaena GÜMBEL
Pleurostomella rapa GÜMBEL
Osangularia pteromphalia ((GÜMBEL)
Anomalinoides cf. *calymene* (GÜMBEL)
Cibicides sp.sp.
Globigerina corpulenta SUBBOTINA
Globigerina linaperta FINLAY
Globigerina ouachitaensis HOWE & WALLACE
Globigerina praebulloides occlusa BLOW & BANNER
Globigerina tripartita tripartita KOCH
Globigerina venezuelana HEDBERG
Globigerinayeguaensis yeguaensis WEINZIERL & APPLIN
Globigerina yeguaensis pseudovenezuelana BLOW & BANNER
Globigerinita cf. *dissimilis* (CUSHMAN & BERMUDEZ)
Globigerinita pera (TODD)
Globigerinita unicava (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN)
Globorotalia (Turborotalia) centralis CUSHMAN & BERMUDEZ
Globigerapsis tropicalis BLOW & BANNER
Globigerapsis semiinvoluta (KEIJZER)
Globigerinatheka barri BRÖNNIMANN

Aus dem Nannoplankton wurden bestimmt (H. MOHLER):

Coccolithus sp.
Cyclococcolithus sp.
Braarudosphaera bigelowi (GRAN & BRAARUD)
Discoaster barbadiensis TAN SIN HOK
Discoaster saipanensis BRAMLETTE & RIEDEL
Discoaster tani nodifer BRAMLETTE & RIEDEL
Discoaster tani tani BRAMLETTE & RIEDEL
Isthmolitus recurvus DEFLANDRE
«unbestimmtes Skelettelement» MARTINI, 1958

Die Anwesenheit folgender Tonmineralien ist nachgewiesen (Röntgen-Analyse, H. MOHLER):

Chlorit, Illit, Kaolinit.

Kurze Beschreibung der Exkursionsroute

(vgl. Tektonische Skizze des Alpenrandes zwischen Vierwaldstätter- und Thunersee, Fig. 1.)

Die Exkursion folgt zunächst dem S-Fuss der Bergkette des Brienzer-Grates, der vor allem aus kretazischen Sedimenten der S-helvetischen Drusberg-Decke aufgebaut wird. Die älteren, weiter südlich zurückgebliebenen Glieder derselben Decke bauen die Berge auf der S-Seite des Sees auf. Bei Brienz wird die Kreide/Jura-Grenze passiert; es folgen in, vor allem auf der Brünig S-Seite, stark versacktem Gelände, die Malmfalten und Bruchschollen des Brünigpass-Gebietes bis nach Lungern, anschliessend bis nach Giswil die Kreide-Tertiär-Serie derselben Decke (mit Aufschlüssen von Drusbergschichten bis Seewerschiefern an der Strasse unterhalb von Kaiserstuhl). In diesem Abschnitt ist vor allem die Aussicht auf die Abscherungszone der Valanginienmergel, auf welchen die Kreide-Tertiär-Serie der Drusberg-Decke von ihrer jurassischen Unterlage (inkl. Zementstein-Schichten) losgelöst und disharmonisch in grosse, nach NW überliegende Falten gelegt worden ist, bemerkenswert. Besonders schön ist diese Abscherung S unterhalb des Wilerhorns sichtbar (STAEGER 1944).

Vom am S-Ufer des Sarner Sees gelegenen Zollhus geniesst man eine gute Übersicht über die am Aufbau der Gegend beteiligten tektonischen Einheiten. Der See selbst folgt mehr oder weniger der Grenze Drusberg-Decke/Habkern-Zone. Im W die Region der Giswiler Klippen (Zentralschweizerisches Aequivalent der Préalpes médianes), bestehend aus vier grossen, z.T. in sich selbst verfalteten Schuppen. Von S nach N aus folgenden Einheiten bestehend:

Mitteltriadische, teils dolomitische Diploporenkalke und karnische Rauhwacke des Giswilerstocks.
Obere Trias bis Zoophycus-Dogger des Alpoglerbergs.
Obertriadische Gipsmasse von Glaubenbüelen.
Lückenhafte Serie von Oberer Trias bis Untereocaen (Wildflysch) des Rotspitz.

Im NW, auf der gegenüberliegenden Seite des Sarnersees: zunächst die Schlierenflysch-Masse mit unterlagernder Habkern-Zone, dahinter die N-helvetische Randkette des Pilatus.

Im NE: die Klippen des Stanserhorns und des Arvigrates (Obere Trias bis Neokom).

Bei Zollhus traversiert die Strasse eine in die Drusberg-Kette eingefaltete obereocaene Flyschzone und dann, stark von Moränen des Aare-Gletschers überdeckt, die nördlichste Falte der Drusberg-Decke (Hobruck-Gewölbe). Bei Sarnen berührt sie die westlichsten Ausläufer der Bürgenstock-Decke, zu welcher auch der Mueterschwandenberg gehört. In den Schenkeln des Hobruck-Gewölbes befinden sich die Eocaen-Schuppenzonen von Sachseln und Kerns (BENTZ 1948).

Alpnach-Stad schliesslich liegt auf dem südlichsten Element (Krummhorn-Lopperberg Serie) der in drei tektonische Untereinheiten gegliederten N-helvetischen Pilatus-Decke.

Wichtigste Literatur

BENTZ, F. (1948): *Geologie des Sarnersee-Gebietes (Kt. Obwalden)*. Eclogea geol. Helv., *41*, 1, S. 1-77.

BUXTORF, A. (1934): *Geologischer Führer der Schweiz*, Fasc. X, *Pilatus*, Exkursion Nr. 55, S. 723-741. Wepf, Basel.

ECKERT, H. R. (1963): *Die obereozänen Globigerinen-Schiefer (Stad- und Schimbergschiefer) zwischen Pilatus und Schrattenfluh*. Eclogae geol. Helv., *56*, 2, S. 1001-1072

FICHTER, H.J. (1934): *Geologie der Bauen-Brisenkette am Vierwaldstättersee und die zyklische Gliederung der Kreide und des Malm der helvetischen Decken*. Beitr. geol. Karte Schweiz, NF *69*.

GEIGER, M. (1956): *Die Unterlage der zentralschweizerischen Klippengruppe Stanserhorn-Arvigrat, Buochserhorn-Musenalp und Klewenalp.* Eclogae geol. Helv., *49*, 2, S. 407-452.
KAUFMANN, F. J. (1867): *Der Pilatus.* Beitr, geol. Karte Schweiz. *5*. Liefg.
— (1886): *Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebung bis zur Brünigstrasse und Linie Lungern-Grafenort, geologisch aufgenommen und dargestellt.* Beitr. geol. Karte Schweiz *24*, Liefg.
HOFKER, J. junior (1963): *Studies on the genus Orbitolina (Foraminiferida).* Diss. Leiden.
MOHLER, H. P. (im Druck): *Zur Stratigraphie der Giswiler Klippen und ihrer helvetischen und ultrahelvetischen Unterlage.* Diss. Basel.
MOULLADE, M. (1960): *Les Orbitolinidae des microfaciès Barrémien de la Drôme.* Revue de Micropal., *3*, 3, p. 188-198.
F. ROESLI, A. BUXTORF, H. SCHAUB & H. P. MOHLER (1965): *Geologischer Führer der Schweiz.* Exkursion Nr. 33, *Luzern-Brünig-Meiringen.* Wepf, Basel.
STAEGER, D. (1944): *Geologie der Wilerhorngruppe zwischen Brienz und Lungern (Kantone Bern und Unterwalden).* Eclogae geol. Helv., *37*, 1, S. 99-188.
VONDERSCHMITT, L. (1923): *Die Giswiler Klippen und ihre Unterlage.* Beitr. geol. Karte Schweiz NF *50*, 1.
VONDERSCHMITT, L. & SCHAUB, H. (1944): *Neuere Untersuchungen im Schlierenflysch.* Eclogae geol. Helv., *36*, 2, S. 207-215.

Geologische Karten

ARBENZ, P. (1911): *Geologische Karte des Gebirges zwischen Engelberg und Meiringen. 1 : 50 000.* Schweiz. Geol. Kommission, Spez. Karte Nr. *55*.
BENTZ, F. (1948): *Geologische Karte des Sarnersee-Gebietes 1 : 25 000* (in F. BENTZ, 1944).
BUXTORF, A., TOBLER, A., NIETHAMMER, G., BAUMBERGER, E., ARBENZ, P. und STAUB, W. (1916): *Geologische Vierwaldstättersee-Karte, 1 : 50 000.* Schweiz. Geol. Kommission, Spez. Karte Nr. *66*.
Geologische Generalkarte der Schweiz, 1 :200000. Blatt 2 *Basel-Bern* (1942), Blatt 3 *Zürich-Glarus* (1950), Blatt 6 *Sion* (1942), herausgegeben von der Schweiz. Geol. Kommission.