

Über das Alter des ultrahelvetischen Flysches südlich des Thunersees

Autor(en): **Liechti, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **25 (1932)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-159153>

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.

Über das Alter des ultrahelvetischen Flysches südlich des Thunersees.

Von P. LIECHTI (Bern).

In der Juninummer dieser Zeitschrift (24 p. 39) hat E. KRAUS (Riga), ausgehend von detaillierten Untersuchungen im Vorarlberger Kreideflysch, eine umfassende Besprechung des Schweizer Flysches vorgenommen und ist dabei, was das Alter des ultrahelvetischen Flysches anbelangt, zu Schlüssen gelangt, die nicht unwidersprochen bleiben dürfen.

In den Jahren 1928—30 habe ich unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. P. ARBENZ (Bern) den ultrahelvetischen Flysch S des Thunersees neu kartiert und speziell die Altersfrage zu lösen versucht (22 p. 123). Dabei bin ich zu entgegengesetzten Ansichten gekommen wie E. KRAUS und vertrete eine **tertiäre Genese** des ultrahelvetischen Flysches an der Rengg und im Gebiet ob Därligen und Leissigen.

Da die betreffenden Ergebnisse in erfreulicher Übereinstimmung stehen mit den Resultaten, die J. TERCIER von der Berra (19) und von Habkern (20) und E. GAGNEBIN aus den Préalpes bordières (18) veröffentlichen, seien auch diese Arbeiten kurz in die vorliegende Erwiderung einbezogen, dies um so mehr, als ich die genannten Gebiete auch aus eigener Anschauung kenne. — Vorerst eine kurze, zusammenfassende Darstellung der

Verhältnisse an der Rengg und im Flyschgebiet ob Därligen und Leissigen.

Petrographisch handelt es sich hier, wie schon aus den Beschreibungen von B. STUDER (1) und E. GERBER (5/7) ersichtlich, nur zum kleinern Teil um

a) Echten Wildflysch, der genau der Beschreibung von F. J. KAUFMANN entspricht.

Ein grosser Teil ist

b) Gemischter Flysch, d. h. ein Faziestypus, der einen Übergang bildet zwischen der vorwiegend klastischen Sedimentation des Wildflysches s. s. und einer organogen-chemischen Mergel- und Kalkfazies und eine stratigraphische Wechsellagerung von Mergel- und Mergelkalkbänklein mit dunklen sandigen Schiefern, Sandsteinen, Kieselkalken, Breccien, Konglomeraten und Exoten darstellt.

Die Hauptmasse des Flysches an der Rengg und Umgebung aber besteht aus

c) Organogen-chemischen Ablagerungen, nämlich Mergelschiefern und Mergelkalken, sogenannten Fleckenmergeln und Leimernkalken. Klastische Einstreuungen sind darin viel seltener als in b) und meist feinkörnig. Exoten trifft man nur vereinzelt.

Zu betonen ist, dass alle drei Faziestypen ineinander übergehen, bald langsam, bald unvermittelt. Es handelt sich dabei aber nicht um tektonische Repetition sondern in zahlreichen Fällen um stratigraphische Übergänge zwischen klastischer und zoogener Fazies, in dem Sinne wie sie M. LUGEON für den bekannten P. 694 bei Habkern gegenüber P. BECK verfochten hat (12, p. 217).

Zu erwähnen sind noch:

d) Rein zoogene Kalke mit einer wunderschön entwickelten Globigerinenfauna, *Globotruncana canaliculata* REUSS, *Globigerina conglobata* BRADY, *Lagena orbularia* usw. Diese hellen, splittrigen Kalke lassen sich kaum von helvetischem Seewerkalk unterscheiden. Sie bilden einen grösseren Komplex an der Rengg, sowie im Unterlauf des Holzenbachs bei Därligen und ein Riff bei der Suldsäge. Beweisende Fossilien für Kreidealter wurden bis jetzt darin keine gefunden ausser der Mikrofauna, die hier und in den Nachbargebieten als Fazieszeiger zu bewerten ist, worauf wir noch zurückkommen werden. Es ist mir aber auch nicht gelungen, darin Tertiärforaminiferen zu finden. Da es sich um tektonisch in den Flysch geratene Schürflinge handelt, bleibt ihr Alter offen und ist am ehesten als oberkretazisch anzunehmen.

In Diskussion steht also nur das Alter des übrigen Flysches und Wildflyschs, demgegenüber diese fraglichen Kreidekalke an Masse hier zurücktreten.

Alter des Flysches S des Thunersees.

In Übereinstimmung mit E. KRAUS (24, p. 40) sind auch wir der Ansicht, dass alles, was man unter Flysch versteht, vorerst als Fazies, nicht als Stufe anzusprechen ist (22, p. 131). Wir gebrauchen daher auch weiterhin für die organogen-chemische Mergel- und Mergelkalkfazies den Namen „Leimernschichten“, obschon darunter sowohl die Hauptmasse des ultrahelvetischen Rengglysches und die mit

Wildflysch wechsellagernden Kalke, als auch die tektonisch eingeschuppten, vermutlich oberkretazischen Kalke zu verstehen sind.

Diese Hauptmasse des Flysches S des Thunersees (Leimernschichten, gemischter Flysch und typischer Wildflysch) ist u. E. Tertiär (22, p.147).

Diese Auffassung steht in Widerspruch zu der von E. KRAUS vertretenen, die lautet:

„Ich zweifle... für den Schlieren-Habkernwildflysch nicht daran, dass er wenigstens grösstenteils Oberkreidealter hat“ (24, p. 52).

Wir möchten versuchen, für unsere Auffassung den Beweis zu führen. Die vorhandenen Schwierigkeiten mögen dabei auch durch einige historische Bemerkungen beleuchtet werden.

B. STUDER hielt den Flysch für Tertiär (1, p. 123) und liess sich auch durch vereinzelte kretazische Fossilfunde (Belemniten) nicht beirren. Auch TRIBOLET (2) und später MOESCH (3/4) nahmen für das Thunerseegebiet Tertiärflysch an. C. MOESCH meldet von der Rengg sogar kleine Nummuliten. E. GERBER (5) erklärte 1905 „die Leimernschiefer der Renggalp als eine tertiäre (unteroligoocaene?) Bildung“, 1910 aber stellte er die ganze Serie in Anlehnung an P. BECK zur Klippendecke und bezeichnete sie als Oberkreide. E. GERBER stützte sich bei dieser grundlegenden Neuordnung

a) auf die Globigerinen-Mikrofauna mit *Globotruncana canaliculata* REUSS und

b) auf einen Fund von 2 Belemniten in den von ihm als Neokom-Fleckenmergel und -Fleckenkalk bezeichneten Gesteinen der Rengg (7, p. 331).

Was die Bedeutung eines solchen vereinzelt kretazischen Fossilfundes betrifft, stehen wir auch heute auf dem Standpunkte von B. STUDER, der lautet: „Auf keinen Fall werden wir uns... genötigt glauben... unter die organischen Überreste der Flyschformation auch Belemniten aufzunehmen. Es sind, alles erwogen, diese Körper in der Formation nicht fremdartiger, als die grossen Blöcke.“

Ein sehr ähnlicher Fund kretazischer Fossilien liegt vor bei P. 694 des Habkernflysches, wo P. BECK 6 Aptychen fand. Es handelt sich hier um die Stelle, die die bekannte Kontroverse zwischen M. LUGEON und P. BECK hervorrief, ob es sich um eine tektonische Verknetung oder eine stratigraphische Wechsellagerung von Exoten, Sandsteinen, Quarziten und Oberkreideblöcken mit Wildflyschmergeln handle (12, p. 217). Es handelt sich auch nach TERCIER (20) unzweifelhaft um stratigraphische Wechsellagerung, und man steht vor dem Paradoxon von Aptychenfunden in typisch exotischem Flysch von Lutétienalter, denn als Lutétien hat J. BOUSSAC kurz vorher den exotischen Flysch bestimmt. Die seinerzeit von M. LUGEON

gegebene Interpretation ist vorbildlich und trifft auch auf mein Gebiet zu:

«On doit conclure de cette contradiction que le Flysch avec ses alternances stratigraphiques commence dès le Crétacé, ou bien qu'il existe dans ce point 694, une lame de Crétacé pincée tectoniquement dans le Flysch, ou encore que les Aptychus ont pu être trouvés dans un bloc exotique de Crétacé noyé dans ce Flysch, dont une partie des sédiments, soit les zoogènes, ne se distinguent pas du Crétacé, parce-qu'ils ont le même faciès.

C'est à l'une ou l'autre de ces deux dernières interprétations, que nous nous raccordons.»

1921 revidierte ARNOLD HEIM das Renggratprofil. Auf Grund lithologischer und fazieller Ähnlichkeiten mit ostschweizerischen Vorkommen nahm er für die Leimernkalke turones, die Fleckenmergel senones und den typischen Wildflysch tertiäres Alter an. Insbesondere hält auch ARNOLD HEIM die Globigerinen-Mikrofauna mit *Globotruncana canaliculata* REUSS als leitend für Oberkreide. Da E. KRAUSS den Leitwert der *Globotruncana* besonders betont, sei diese Frage nach Erörterung des Alters des Flysches besonders behandelt.

Nach wochenlangem vergeblichem Suchen im Rengprofil gelang es mir im Sommer 1928 am Nordfuss des Höchstgrätli an der Rengg in Höhe 1600 m einen anstehenden kleinen Block einer granitartigen Breccie zu finden. Er war stratigraphisch eingelagert in eine mächtige, vollkommen ungestörte Serie von Mergelkalken, die E. GERBER auf Grund des erwähnten Belemnitenfundes als Neokom-Fleckenmergel und Fleckenkalke kartiert hatte. Diese Breccie enthielt neben verschiedenen, kleinen, unbestimmbaren Nummuliten

Nummulina gallensis HEIM.

Es handelt sich dabei nicht um eine autigene Breccie, sondern um einen sedimentären Exoten, der von ruhig gelagerten, tektonisch ungestörten Mergeln und Mergelkalken eingehüllt ist. Solche Blöcke sind in unserm Gebiete nicht gerade selten, aber im Gegensatz zu Habkern weniger zahlreich. Ihre Zahl ist abhängig von der Fazies und tritt in den organogen-chemischen Mergelkalken im Vergleich zum klastischen Wildflysch sehr zurück. Leider besteht die Mehrzahl dieser Blöcke aus sterilen Sandsteinen, Breccien, Konglomeraten, Quarziten, Kalken und Kieselkalken, meist von geringer Grösse und verhältnismässig guter Abrollung. Dass sich darunter vereinzelt Kreideblöcke befinden, erscheint sehr wahrscheinlich und erklärt den Belemnitenfund von E. GERBER.

Es ist mir gelungen, noch in mehreren solchen Exoten Tertiärfossiliferen zu finden, meist winzige Nummuliten mit 4—6 Umgängen, oder dann unbestimmbare Discocyclinenbruchstücke; z. B.

in Bachrunsen ob Därligen und Leissigen und am W-Hang des Birchenbergs.

Weit wichtiger als diese Art von Funden sind aber einige autigene Einlagerungen von sandigen Kalkbreccien in Flysch von leimernartigem Charakter. Wir fassen die betreffenden Funde tabellarisch zusammen:

Spezies	Gestein	Fundort
<i>Nummulina gallensis</i> HEIM <i>Discocyclina Chudeaui</i> SCHLUMB. <i>Discocyclina dispansa</i> SOW. <i>Discocyclina varians</i> KAUFM.	Leimernkalkbreccie	Höchstgrätli, SE-Hang (Obersuldweglein) Rengg
<i>Discocyclina discus</i> RÜTIM. <i>Discocyclina Marthae</i> SCHLUMB. <i>Spiroclypeus spec.</i>	Kalkiger Leimernschiefer	Morgenberghorn-Hutmaadmulde
<i>Discocyclina Chudeaui</i> SCHLUMB. <i>Discocyclina discus</i> RÜTIM.	Leimernkalkbreccie	Rengg, Runse am S-Hang des Höchstgrätli
<i>Discocyclina Chudeaui</i> SCHLUMB. <i>Spiroclypeus spec. ?</i>	Kalkbreccie in Wildflyschmergeln	Höllgraben, Höhe 900 m (Leissigen) ¹⁾

Die Bedeutung dieser Funde für die Altersbestimmung des Flysches als Tertiär wird von E. KRAUSS bestritten. Verfasser hat aber schon vor zwei Jahren betont, dass es sich sicher um stratigraphische Einlagerungen im zusammenhängend zu beobachtenden, wenig gestörten Flyschprofil handelt. (Siehe 24, p. 58 unten.) Allerdings wären noch mehr Funde von Tertiärforaminiferen erwünscht. Aber die aufgezählten Fundstellen und Spezies genügen immerhin, um tertiäres Alter für die Hauptmasse des Flysches S des Thunersees zu beweisen, denn sie sind auf das ganze Untersuchungsgebiet zerstreut. Die vorgefundene Fauna wurde 1930 eingehend diskutiert. „Nach der Skala von BOUSSAC handelt es sich um Eozän“ (22, p. 146).

Eine eingehende faunistische Bearbeitung der ultrahelvetischen Foraminiferenfunde verschiedener Schüler des Berner Institutes wird gegenwärtig von Herrn Dr. W. LEUPOLD vorgenommen. Als vorläufiges Ergebnis kann nach W. LEUPOLD festgestellt werden, dass sich manche brecciösen, foraminiferenführenden Einlagerungen des Ultrahelveticum von der Fauna des Ralligmarmors (Bartonien) nicht unterscheiden lassen. Lutétienfunde, entsprechend denen von

¹⁾ Sämtliche Funde von Tertiärforaminiferen sind ersichtlich auf Blatt Lauterbrunnen des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25000, das demnächst erscheint.

TERCIER an der Berra kommen vor, aber viel seltener. Ferner scheinen gewisse kleine Nummuliten die Möglichkeit offen zu lassen, dass ein Teil des Flyschs palaeozän sein könnte. Sicher ist nur, dass es sich nicht um Kreide handelt. Eine genaue Festlegung innerhalb der tertiären Skala begegnet grossen Schwierigkeiten, da die betreffenden Faunen zum Teil nur mangelhaft bearbeitet sind.

Negative Anhaltspunkte für Tertiär „bieten das vollständige Fehlen des genus *Orbitoides* s. s. und die Abwesenheit kretazischer Nummulitenspezies“ (22).

E. KRAUS bestreitet die Richtigkeit dieser Folgerungen (24, p. 59), da er die Globigerinen-Mikrofauna, speziell *Globotruncana canaliculata* REUSS als leitend ansieht für Oberkreide und in der gleichzeitigen Anwesenheit von Tertiärforaminiferen einen „völligen Widerspruch“ erblickt.

Sicher wäre grösstes Misstrauen am Platze, wenn die Altersbestimmung des Rengg-Flysches als Eozän vereinzelt dastünde. Hier liegt aber, wie in der Globotruncanafage, ein sachlicher Irrtum von E. KRAUS vor, der Anlass zu der vorliegenden Erwiderung gibt. Auch der benachbarte Habkernflysch, sowie der gesamte, damit zu parallelisierende Flysch der Préalpes externes und der Sattelzone sind eozänen Alters, wie gerade die neuesten Arbeiten zeigen.

Für **Habkern** hat neuerdings TERCIER (20 p. 12) u. E. einwandfrei den Nachweis für Lutétien erbracht. Er fand im unteren und mittleren Lombach feine Sandeinstreuungen mit Nummuliten und einigen Assilinen, in den Mergelkalken des Bischbach ebenfalls, in Glaukoniteinstreuungen, zahlreiche Nummuliten des Lutétien oder Auversien nebst Discocyclinen und Assilinen. Auch bei den Kalkschiefern längs der Habkernstrasse (Schnabel), die KAUFMANN als „Leimernschichten“ bezeichnet, handelt es sich um eine mergelig-kalkige Varietät des Wildflyschs. Auch das Alter des Wildflysches im obern Lombach ist Tertiär: „De ce Wildflysch on voit une brèche granitique assez grossière, très riche en Nummulites et de nombreux blocs de granite, qui sont certainement en place.“

Immer handelt es sich um stratigraphische Einstreuungen.

Was die angebliche Oberkreide im Habkerngebiet anbelangt, hat J. TERCIER auch hier die Verhältnisse geklärt: „Toutes ces roches sont contenues tectoniquement dans le Wildflysch et se répartissent suivant deux zones principales“ (20, p. 16).

Wichtig für uns ist, dass es auch hier Tertiärflysch in der Mergelkalkfazies der Oberkreide gibt, der von echter Kreide faziell nicht abzutrennen ist, wie folgende Äusserung zeigt: „Les schistes marno-calcaires ne se différencient pour ainsi dire pas des schistes sénoniens. La seule différence provient de ce que dans ces schistes sont interstratifiés de petits bancs de grès, dans lesquelles j'ai découvert quelques Nummulites.“

Danach stimmen die Verhältnisse mit denen S des Thunersees weitgehend überein, was bei so kurzer Entfernung ja auch zu erwarten ist.

Auch für den gesamten Flysch der **Berra** steht nach J. TERCIER Lutétienalter ausser Frage: „La faune macroscopique, quoique réduite aux seules Nummulites et sans être très abondante, est suffisamment caractéristique pour déterminer l'âge précis du Wildflysch: il s'agit du Lutétien, probablement du Lutétien supérieur seul, si l'on s'en rapporte à l'échelle de BOUSSAC et de DOUVILLÉ“ (19, p. 18.)

Derselbe Autor äussert sich ferner über die **Globotruncanafra**ge in Bezug auf den Wildflysch der Berra in unmissverständlicher Weise:

„La faune microscopique des calcaires du Wildflysch, telles que les Lagena, les Rosalines et les Globigérines, n'apporte pas de précision sur l'âge de ce complexe. Des géologues ont utilisé certains de ces Foraminifères, la *Rosalina Linnei*, D'ORB., en particulier, comme fossiles caractéristiques du Crétacé supérieur. Or, il est incontestable que ces mêmes se retrouvent dans les roches sédimentées dans la mer du Flysch. Ces Foraminifères ne sont donc nullement limités à un seul étage ou à une seule époque (époque du Crétacé supérieur). Il y a lieu cependant de noter leur présence dans le Wildflysch, car cela implique non une similitude d'âge, mais une similitude de faciès avec le Crétacé supérieur.“ (19, p. 18.)

Für das Gebiet **Pléiades-Nirem**ont gelangt E. GAGNEBIN zum selben Resultat (18, p. 31—33). Er fand verschiedene Bänke im Flysch mit Lithothamnien, Nummuliten und Assilinen, z. T. *Assilina exponens* Sow. und schliesst daraus auf oberes Lutétien: „L'âge de ces dépôts est lutétien et peut-être auversien. En effet, nous avons trouvé, avec M. Lugeon, dans ces calcaires à Nummulites, à côté de petites Nummulites non déterminables, de lithothamnies, de bryozoaires, de polypiers indistincts, des formes bien caractérisées d'*Assilina exponens* Sow. (formes figurées par ARN. HEIM 6, pl. VI et VII) ainsi que des Orthophragmines.“

Ferner hat E. GAGNEBIN bereits 1924 namhaft gemacht, dass in diesem tertiären Wildflysch der Préalpes bordières *Globotruncana canaliculata* REUSS vorkommt und diesen Befund in einer mündlichen Besprechung an der Föhnern im Herbst 1930 bekräftigt: „Les schistes du Wildflysch contiennent beaucoup de globigérines: ses calcaires d'aspect turonien sont pétris de globigérines, de *Rosalina Linnei*, D'ORB. (= *Pulvinulina tricarinata* QUEREAU), de nodosaires, etc.“

Dabei handelt es sich um typischen Wildflysch, der, abgesehen von der Exotenführung, mit dem Habkernflysch nahezu übereinstimmt.

Infolge einer dankenswerten Mitteilung von K. HUBER (Bern) ist es möglich, auch noch die neuesten Ergebnisse der **Sattelzone**

(Frutigen-Adelboden) hier anzuführen. Dieses hochinteressante, tektonisch sehr komplizierte Gebiet enthält:

a) Kretazischer Leimernkalk: Hell, dicht, sandfrei, oft mit Tonhäuten, selten rot, von Seewerkalk nicht unterscheidbar. Führt auch dieselbe Globigerinen-Mikrofauna mit *Globotruncana canaliculata* REUSS und dazu grosse, unversehrte Inoceramen, die Kreidealter sicherstellen.

Diese Kalke treten aber meist nicht in stratigraphischem Verbande mit dem ultrahelvetischen Flysche auf, sondern nur als Schuppen von einem Meter und weniger Mächtigkeit. Am Hahnenmoospass erreicht ein solcher Schürfling ausnahmsweise 30 m Mächtigkeit und wird dort transgressiv überlagert von Granitbreccie und Wildflysch mit Discocyclinen führenden Kalklinsen.

b) Kalke, die den unter a) beschriebenen sehr ähnlich sind, aber einen geringen Sand- und Glaukonitgehalt aufweisen und ab und zu Flecken zeigen (Fukoiden). Die Fauna besteht aus derselben Globigerinengesellschaft mit *Globotruncana canaliculata* REUSS; hingegen fehlen die Inoceramen.

Diese Kalke bilden schmale, bis höchstens 30 cm mächtige Bänklein, die mit sandigen Schiefen wechsellagern, und diese sandigen Schiefer enthalten zuweilen (z. B. am Nassberg, Hahnenmoos) Bänke von Discocyclinen- und Lithothamnienkalkbreccie. Nach K. HUBER handelt es sich um sicheres Tertiär.

Hier liegt ein neuer Beweis vor für das tertiäre Auftreten der *Globotruncana canaliculata* REUSS in kalkiger Fazies.

c) Durch Zunahme des Sand- und Tongehaltes werden die unter b) genannten Kalke zu sogen. Fleckenmergeln, die ebenfalls Tertiär sind, denn sie enthalten auch Bänke von Discocyclinenkalkbreccien in Form stratigraphischer Einlagerungen. Der Zunahme der detritischen Komponente entsprechend fehlt *Globotruncana*.

d) Wildflysch; Kristallinexoten sind darin spärlich, sedimentäre Blöcke häufiger. Neben Lias, Dogger?, Malm, unterer Kreide usw. fand K. HUBER darin Ölquarzite, tertiäre Blöcke, schlierenartige Sandsteine mit kleinen Nummuliten, Discocyclinen und Discocyclinenbreccie.

Dieser Wildflysch wechsellagert intensiv mit Wangkalken und kretazischem Leimernkalk und wenn irgendwo könnte man hier auf den Gedanken kommen, es gebe kretazischen Wildflysch. Es ist aber K. HUBER gelungen, gerade an der diesbezüglichen kritischen Stelle das tertiäre Alter des Wildflysches durch Nummulitenfunde sicherzustellen und damit die Annahme zu begründen, dass es sich um tektonisch in den Flysch geratene Schürflinge von Wang- und kretazischem Leimernkalk handelt.

Verfasser hat leider *Globotruncana canaliculata* REUSS nicht in Kalken nachweisen können, die direkt mit typischem Wildflysch wechsellagern, wohl aber tritt sie auf in einem Dünnschliff, der wenige

Meter von einem Exoten (Granitische Breccie mit *N. gallensis* HEIM) in tektonisch ungestörten Fleckenkalken entfernt liegt. Nach W. LEUPOLD könnte dieser Block eventuell palaeozän sein. Da sich *Globotruncana* in unmittelbarer Nähe der autigenen Discocyclinenkalkbreccien nicht zeigte, ist es an der Rengg bis jetzt nicht möglich, eine endgültige Entscheidung über den Leitwert dieses Fossils zu fällen, da das erwähnte, einmalige Auftreten in der Nähe eines tertiären Exoten u. E. dafür nicht ausreicht. Es besteht aber auch hier eine gute Wahrscheinlichkeit in Richtung der Resultate von E. GAGNEBIN, J. TERCIER und K. HUBER.

Die Annahme liegt nahe, dass *Globotruncana* auch im helvetischen Tertiär auftrete, sofern es in einer leimernähnlichen Kalkfazies entwickelt ist, was allerdings nur selten vorkommt. Am nächsten kommen faziell den Leimernschichten die helvetischen Stadschiefer, bzw. Globigerinenschiefer, bei deren Besprechung H. ADRIAN schon 1915 ausführte (Globigerinenschiefer der Diableretsdecke) (11, p. 258):

„Oft sind schon von blossem Auge herausgewitterte Lagenen, Nodosarien und Globigerinen sichtbar. Unter dem Mikroskop sieht man in einer sehr feinkörnigen Grundmasse isolierte, runde, kleine Globigerinenkammern (*Orbulina*), *Nodosaria*, grosse Globigerinen; selten Globigerinen mit eckigen Kammern. TROESCH erwähnt *Pulvinulina tricarinata*.“

Es trifft auch nicht zu, dass die bekannte Globigerinenvergesellschaftung des typischen Leimernkalkes sich in dieser Zusammensetzung nur in der Oberkreide finde, wie E. KRAUS meint. Neben den erwähnten Autoren meldet z. B. A. OCHSNER (17, p. 89) aus Globigerinenschiefern N des Flubrig, die nach seinen Untersuchungen Lutétien- oder ? Auversienalter haben folgende Spezies:

Globigerina rubra D'ORB.
Globigerina conglobata BRADY
Globigerina cretacea D'ORB.?
Orbulinaria sphaerica KAUFM.
Pulvinulina spec.

A. JEANNET fand in diesen selben Globigerinenschiefern (Stadschiefern) W der Sihl Nummuliten, die einen sichern Schluss auf Lutétien gestatten (17, p. 89).

Vorsichtigerweise muss also jede Altersbestimmung abgelehnt werden, die sich einzig auf die erwähnte Mikrofauna, incl. *Globotruncana canaliculata* REUSS stützt! Damit soll nicht bestritten werden, dass *Globotruncana canaliculata* REUSS in Ostmexico und den südlichen Vereinigten Staaten ein Leitfossil für Senon (Campan) ist, wie E. KRAUS nach brieflicher Mitteilung von H. E. THALMANN ausführt. Für den ultrahelvetischen Flysch N und S des Thunersees, den Externflysch und die Sattelzone kann

sie nicht als Leitform gelten und ist mehrfach in sicherem Tertiär nachgewiesen.

E. KRAUS glaubt ferner die Nummuliten- und Discocyclinenfunde an der Rengg durch Umlagerungen kretazischer Leimernkalke und Mergel zur Tertiärzeit erklären zu können. Dass das Material des typischen Wildflyschs umgelagert wurde, vielleicht sogar mehrfach, ist nicht neu. Diese erstmalig von H. SCHARDT formulierte, von ARN. HEIM, M. LUGEON, P. BECK u. a. ausgebauten Idee zieht sich wie ein roter Faden durch die neuere Flyschliteratur. Der Verfasser selber hat 1930 betont, dass sich neben der stratigraphischen Wechsellagerung von Leimernkalken mit Wildflysch massenhaft Leimernkalke als Exoten mit Sandsteinen, Quarziten, Ölquarziten, Graniten usw. im Wildflysch S des Thunersees vorfinden. Aber es ist keine Rede davon, dass die mächtige Serie der Leimernkalke und Fleckenmergel an der Rengg z. B. aus solchen Exoten bestehen könnte. Die durchaus ruhige Lagerung spricht gegen diese Annahme. Soweit Exoten überhaupt noch vorhanden sind, sind sie klein und gut gerundet. Die riesigen Habkerngranitblöcke oder andere Exoten von grösserem Format fehlen vollständig. Wenn die Rengg tatsächlich aus riesigen, umgelagerten Leimernkalkblöcken bestehen würde, so müssten die dabei tätigen Kräfte auch andere grosse Exoten herbeigeschafft haben. Ferner sind die Sandsteinstreuungen und auch die Breccienbänke immer konkordant eingelagert. Der wichtigste Gegengrund endlich ist der, dass sich an vielen Orten die reinste Leimernkalkfazies in lamellenartiger, stratigraphischer Wechsellagerung mit klastischem Wildflysch vorfindet, wie E. KRAUS selber anführt (24, p. 51).

Auch wenn es sich tatsächlich um umgelagertes Kreidematerial handeln würde, so müsste das heutige Sediment u. E. doch als Tertiär angesprochen werden. Es würde in der Flyschstratigraphie zu unhaltbaren Zuständen führen, wenn man das Alter einer Schichtreihe nicht nach ihrer Bildungszeit, sondern nach dem Alter ihrer Komponenten benennen wollte. Insofern bewegt sich E. KRAUS in einem terminologischen Zirkel.

Frage der palaeozänen Schichtlücke.

Die palaeozäne Schichtlücke liegt nach E. KRAUS zwischen Wildflysch und Schlierensandstein, bzw. Gurnigelsandstein. In Wirklichkeit besteht aber zwischen beiden Komplexen ein allmählicher, stratigraphischer Übergang (14/19). Dieser erklärt sich nach E. KRAUS leicht „aus den selbstverständlichen Umlagerungen seiner Mergel am Ufer des übergreifenden Lutetmeeres, sowie aus späterer tektonischer Zertrümmerung und Verrutschung“. Es handelt sich aber beim Schlieren- und Gurnigelsandstein um ruhige Ablagerungen vom Charakter einer Vortiefensedimentation (22, p. 155),

welche kaum die Spuren einer grössern Schichtlücke ganz verwischen könnte, so dass die von E. KRAUS gegebene Erklärung nicht zutrifft. Ferner hat J. TERCIER an der Berra nachgewiesen, dass der Gurnigelsandstein mit dem obern Lutétien beginnt und bis ins Auversien reicht. Da der Wildflysch mit dem obern Lutétien aufhört, ist also gar kein Platz da für eine palaeozäne Schichtlücke. Dieselbe ist vielmehr unter dem ganzen Wildflyschkomplex zu suchen und in keinem der erwähnten Arbeitsgebiete einwandfrei nachzuweisen. Vermutlich liegt sie vor in der erwähnten Transgression einer Granitbreccie und Discocyclinen führenden Wildflyschs auf kretazischen Leimernkalk am Hahnenmoospass.

Vom Thunersee an nach E ist die Altersfrage des ultrahelvetischen Flysches weniger gut geklärt, aber doch so weit, dass auch hier die Kraus'sche Kreideflyschhypothese kaum zu Recht besteht. Uns scheint das eozäne Alter des ultrahelvetischen Flysches vom Thunersee an nach W so gesichert, dass es entschieden berechtigter erscheint, von hier aus betreffend Alter auf die östlichen Vorkommen Schlüsse zu ziehen als umgekehrt. Dabei möchten wir uns vor unberechtigten Verallgemeinerungen hüten. Die Existenz von Kreideflysch ist in der Ostschweiz (Amdenerschichten) durch ARN. HEIM und J. BOEHM erwiesen. Andererseits scheint es sich aber auch im E wenigstens z. T. um Tertiärflysch zu handeln, wo vereinzelt Forscher bis vor kurzem noch Kreide vermuteten (Fähnern!) (23). Dass die Wildflyschbildung im E früher eingesetzt hat als im W, erscheint heute gesichert.

Immerhin liegt es nahe, für den Wildflysch im Schlierengebiet, den Wäggitalerflysch und für die Aufschlüsse im Schafmatt-Schimberggebiet z. B. ebenfalls tertiäres Alter anzunehmen, Kreideschürflinge nat. ausgenommen. Es sei noch einmal betont, dass nicht beabsichtigt ist, auf Grund fazieller Analogien eine Behauptung darüber aufzustellen. Wir lehnen aber die Behauptung, dass es sich um Oberkreide handle ab, solange kein anderer Hinweis dafür vorliegt, als die Wechsellagerung von Wildflysch mit globigerinenführenden Kalken. Positiv spricht nichts für Kreidealter dieses Flysches als die Globigerinenfauna der Kalke, die sich vom Thunersee an nach W als unzuverlässig erwiesen hat. Für Tertiär spricht beim Schlierenflysch z. B. aber der Umstand, dass auch hier zwischen Wildflysch und Schlierensandstein eine kontinuierliche Sedimentation vorliegt. Und da der Schlierensandstein mit der obereozänen *N. variolaria* Sow. beginnt, erscheint der Schluss auf eozänes und eventuell teilweise noch palaeozänes Alter des Wildflyschs eher gerechtfertigt.

Unabhängig davon, ob der hier dargelegte Standpunkt der tertiären Genese des ultrahelvetischen Flysches sich auch in andern Gebieten bewahrheitet, werden dadurch zahlreiche Behauptungen,

die E. KRAUS auf dem Kreidealter des Flysches aufbaut, hinfällig. Die „palaeogeographischen und tektonohistorischen Grundzüge“ erfahren wesentliche Änderungen. Z. B. muss die Parallelisation von „Couches rouges“ auf ostalpinem und „Leimernschichten“ auf ultrahelvetischem Gebiet (24, p. 104) abgelehnt werden, weil es sich dort um eine Stufe, hier aber um einen Faziestypus handelt, der Kreide und Tertiär umfasst.

Die Folgerungen, die sich aus unsern Richtigstellungen für die Bildungsgeschichte des ultrahelvetischen Flysches im Zusammenhang mit der ganzen alpinen Deckenbildung, der Entstehung der nicht ultrahelvetischen Flyschmassen und dem Problem der exotischen Blöcke ergeben, weichen natürlich in wesentlichen Gesichtspunkten ab von den Anschauungen, die E. KRAUS entwickelt. Unseres Erachtens erlaubt der gegenwärtige Stand der Forschung erst teilweise begründete Gesamtvorstellungen, wenn man nicht die komplizierten Vorgänge in ein totes Schema zwingen will. Eine fruchtbare Diskussion der zahlreichen, von E. KRAUS aufgerollten Fragen dürfte erst möglich sein, wenn die allseitige, auf grösste Genauigkeit zielende Erforschung des Flysches weiter gediehen ist.

Zusammenfassung.

Der Verfasser beschreibt summarisch die Verhältnisse im ultrahelvetischen Flysch S des Thunersees auf Grund von Terrainbegehungen während drei Sommern. Er findet in Übereinstimmung mit E. GAGNEBIN, J. TERCIER und K. HUBER tertiäres, wahrscheinlich eozänes Alter des Flysches. Dieses Ergebnis wird von E. KRAUS bezweifelt unter Hinweis auf den Leitwert der kretazischen Globigerinenfauna mit *Globotruncana canaliculata* REUSS und die Möglichkeit von Umlagerungen zur Tertiärzeit. Die Mergelschiefer an der Rengg und oberhalb Därligen und Leissigen enthalten jedoch stratigraphische Einlagerungen von Nummuliten- und Discocyclinenkalkbreccien und dazu noch vereinzelt Blöcke mit *Nummulina gallensis* HEIM. — Der Leitwert der *Globotruncana canaliculata* REUSS erscheint nicht nur an der Rengg fraglich, er wird auch durch E. GAGNEBIN, J. TERCIER und K. HUBER bestritten. Umlagerungen sind in den Ausmassen, wie sie zur Erklärung der Discocyclinen- und Nummulitenfunde an der Rengg notwendig wären, nicht vorhanden. Sie spielen eine wichtige Rolle im typischen Wildflysch, fehlen aber in den ruhig gelagerten Mergelschiefern und Kalken fast ganz.

Ferner zeigt sich, dass die palaeozäne Schichtlücke nicht zwischen dem Flysch und Schlieren- oder Gurnigelsandstein liegt, sondern unter den ultrahelvetischen Flysch zu verlegen ist.

Benutzte Literatur.

1. B. STUDER, Geologie der Schweiz, Bd. II, Bern 1853.
2. M. DE TRIBOLET, Geologie der Morgenberghornkette und der angrenzenden Flysch- und Gypsregion am Thunersee. (Mit 1 Tafel.) Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. XXVII, S. 1, 1875.
3. C. MOESCH, Beobachtungen am Nordfusse der Morgenberghornkette. Verh. Schweiz. naturf. Ges. 1878, S. 94.
4. C. MOESCH, Geologische Beschreibung der Kalk- und Schiefergebirge des nordwestlichen Kartengebietes von Blatt XVIII, umfassend die Kientaleralpen usw. Beiträge, Lfg. XXI/2, 1893.
5. E. GERBER, Beiträge zur Geologie der östlichen Kientaleralpen. (Mit 28 Fig. im Text und 3 Tafeln.) Ges. f. d. ges. Naturwissenschaften, Bd. XL, Abh. 2, 1905.
6. ARN. HEIM, Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen. (Mit 8 Taf. und 26 Fig. im Text.) Abh. d. schweiz. pal. Ges., Vol. XXXV, 1908.
7. E. GERBER, Die Standfluhgruppe, ein wurzelloses Schollengebirge. (Mit 13 Fig. und Taf. III.) Eclog. geol. Helv., Vol. XI, Nr. 3, S. 323, 1910.
8. P. BECK, Beiträge zur Geologie der Thunerseegebirge mit besonderer Berücksichtigung des Sigriswilergrates, des Beatenberges und des Harders. (Mit 1 Kartenskizze, 7 Tafeln und 31 Textfig.) Beiträge N. F., Lfg. 29, 1911.
9. J. BOUSSAC, Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. (Avec 20 tab. et 181 fig. dans le texte.) Mém. p. s. à l'expl. de la carte géol. de la France, 1912.
10. R. SCHIDER, Geologie der Schratzenfluh im Kanton Luzern. Beiträge, N. F. Lfg. 43, 1913.
11. H. ADRIAN, Geologische Untersuchung der beiden Seiten des Kandertals im Berner Oberland. (Mit 8 Taf. und 12 Textfig.) Eclog. geol. Helv. XIII, Nr. 3, S. 238, 1915.
12. M. LUGEON, Sur l'origine des blocs exotiques du Flysch préalpin. Eclog. geol. Helv., Vol. XIV, p. 217—221, 1916.
13. E. GAGNEBIN, La tectonique des Pléiades et le problème du Wildflysch. Bull. soc. vaud. sc. nat., vol. 151, p. 124, 1917.
14. A. BUXTORF, Über die tektonische Stellung der Schlieren- und Niesenflyschmasse. Verhandl. d. natf. Ges. Basel, Bd. XXIX, S. 270, 1918.
15. ALB. HEIM, Geologie der Schweiz, Bd. II, Kap. D: Das helvetische Deckengebirge, verfasst von Arn. Heim. C. H. Tauchnitz, Leipzig, 1921.
16. H. MOLLET, Stratigraphie der Schafmatt-Schimbergkette und ihrer Umgebung. (Mit 1 Taf. und 6 Textfig.) Beiträge, N. F. Lfg. 47/III, 1921.
17. A. OCHSNER, Geologie der Fluhbrig und der nördlich anschliessenden Flyschregion. Diss. E.T.H., Zürich 1921.
18. E. GAGNEBIN, Description géologique des Préalpes bordières entre Montreux et Semsales. Mém. soc. vaud. Sc. nat., vol. 2, 1924.
19. J. TERCIER, Géologie de la Berra. (Avec 5 fig. dans le texte et 1 planche.) Beiträge, N. F. Lfg. 60, 1928.
20. J. TERCIER, Les faciès du Crétacé supérieur et du Nummulitique dans la région d'Habkern. Eclog. geol. Helv., vol. XXI, no. 1, p. 12, 1928.
21. J. TERCIER, Nouvelles observations géologiques dans la partie médiane de la chaîne du Gurnigel. Eclog. geol. Helv., vol. XXI, no. 1, p. 17, 1928.
22. P. LIECHTI, Geologische Untersuchung der Dreispitz-Standfluhgruppe und der Flyschregion südlich des Thunersees. (Mit 2 Taf., 10 Fig. und 1 Schema im Text.) Mitteil. natf. Ges. Bern, p. 77, 1930.
23. H. EUGSTER, Exkursion ins Fähnern-Gebiet. (Mit 3 Textfig.) Aus: Berichte über die Exkursion der Schweizerischen geologischen Gesellschaft im st. gallisch-appenzellischen Molasseland, im Fähneren- und Wildkirchligebiet vom 9.—11. Sept. 1930. Eclog. geol. Helv., Vol. XXIV, Nr. 1, p. 125, 1931.
24. E. KRAUS, Über den Schweizer Flysch. (Mit 10 Textfig.) Eclog. geol. Helv., Vol. XXV, Nr. 1, p. 39, 1932.

Manuskript eingegangen am 24. Oktober 1932.

