

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Band: - (1908)
Heft: 1665-1700

Artikel: Vorläufige Mitteilung über Klippen und exotische Blöcke in der Umgegend von Habkern
Autor: Beck, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-319193>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.10.2024

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

Paul Beck.

Vorläufige Mitteilung über Klippen und exotische Blöcke in der Umgegend von Habkern.

(Vorgetragen am 31. Oktober 1908.)

I. Neuere Literatur.

- I. 1886 Kaufmann, F. J., Emmen- und Schlierengegenden. Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz, 24. Lief., 1. Teil.
- II. 1891 Schardt, H., Exotische Blöcke und Klippen im Flysch der Schweizeralpen. Ungedruckte Preisfrage. Gutachten von Prof. C. Schmidt. Verh. d. schweiz. naturf. Ges. *Eclogae geologicae Helvetiae* II.
- III. 1892 Schardt, H., L'origine des blocs exotiques du flysch. *Revue géol. suisse. Ecl. géol. Helv.* III.
- IV. 1893 Quereau, E. C., Die Klippenregion von Iberg. Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz. 32. Lief.
- V. 1894 Sarasin, Ch., De l'origine des roches exotiques du flysch. *Arch. des sc. phys. et nat. Genève.*
- VI. 1898 Schardt, H., Les régions exotiques du versant nord des alpes suisses. *Bull. soc. vaud. des sc. nat.*
- VII. 1899 Haug, E., Les régions dites exotiques du versant nord des alpes suisses. *Bull. soc. vaud. des sc. nat.*
- VIII. 1900 Hugli, E., Die Klippenregion von Giswil. *Denkschr. d. schw. naturf. Ges. Bd. XXXVI, 2.*
- IX. 1900 Douvillé, H., Observations géologiques dans les environs d'Interlaken. *Bull. soc. géol. France, 3^{me} sér., t. XXVIII, p. 57.*
- X. 1903 Douvillé, H., Les Ralligstöcke et le Gérihorn. *Bull. soc. géol. France, 4^{me} sér., t. I.*
- XI. 1905 Gerber, Ed., Beiträge zur Geologie der östlichen Kientaler-alpen. *Denkschr. der schw. naturf. Ges. XL., Abh. 2.*
- XII. 1906 Baltzer, A., Das Berner Oberland und seine Nachbargebiete. Ein geologischer Führer. Berlin, Verl. v. Gebr. Bornträger, 3, W 11, Dessauerstrasse 29.
- XIII. 1907 Schmidt, C., Bild und Bau der Schweizeralpen. Beilage zum Jahrbuch des S. A. C. Jahrg. XLII 1906/07.
- XIV. 1907 Heim, Arn., Zur Frage der exotischen Blöcke im Flysch. *Ecl. géol. Helv.* IX. 3.
- XV. 1907 Schardt, H., Die modernen Anschauungen über den Bau und die Entstehung des Alpengebirges. St. Gallen, Zolli-kofer & Cie.

- XVI. 1907 Baltzer, A., Erläuterungen zur geologischen Karte der Gebirge zwischen Lauterbrunnental, Kandertal und Thunersee. In Kommission bei A. Francke, Bern.
- XVII. 1908 Heim, Alb., Der Bau der Schweizeralpen. Neujahrsblatt herausgegeben von der Naturf. Ges. auf das Jahr 1908.
- XVIII. 1908 Trösch, Alfr., Beiträge zur Geologie der westlichen Kientaler-alpen. Ecl. geol. Helv. X.
- XIX. 1908 Buxtorf, A., Zur Tektonik der zentralschweizerischen Alpen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 60, Heft 2.
-

II. Einleitung.

Seit einem Jahrhundert bilden die Gebirge nördlich des Thunersees einen unerschöpflichen Quell für die geologische Forschung. Die zahlreichen Publikationen beschäftigen sich vorzüglich mit den Gebieten des Sigriswil-Grates und der Habkernzone. Am ersten Ort, besonders am Südwestabsturz der schroffen Kette, wurden die rührigen Berner-Geologen Bernhard Studer, Fischer-Ooster, Ooster, Bachmann und Brunner immer zu neuen Streifzügen angespornt durch die Petrefaktenfunde, welche die Wissenschaft dem emsigen Streben der Merligerfamilien Meyrath und Tschan verdankt. Den vereinigten Bestrebungen dieser Männer gelang es, fast für alle Schichten, die in wirrer Lagerung die Flanken und den Fuss der Ralligstöcke bilden, das richtige Alter festzustellen. Stratigraphisch ist die Erforschung eine ausgezeichnete; in tektonischer Hinsicht gelangte man bei dem damaligen Stand der Alpenforschung zu keinem befriedigenden Resultat. Franz Joseph Kaufmann in Luzern fasste 1886 alle Ergebnisse zusammen, ergänzte sie durch eigene Beobachtungen und stellte sie dar in den Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz über die Emmen- und Schlierengegenden (I). In kurzer Fassung sind seine Angaben über Klippen (als Klippen bezeichne ich hier nur die Gesteine, welche vortertiär sind und in ihrer Facies dem Gebiete des Stockhorns, nicht aber den Gesteinen des Sigriswil-Grates, des Beatenberges oder des Harders entsprechen) und exotische Blöcke folgende:

Liasfossilien beweisen solche Vorkommnisse in der subalpinen Flyschzone am Nordwestfuss des Sigriswil-Grates auf Bodmi und Zettenalp. Am Alpweg Sigriswil-Justustal steht nach Rütimeyer¹⁾ Gips an. Heute bedeckt ihn die Vegetation vollständig. Auf Kaufmanns Spezialkarte (I. Atlas) fehlt er. Weit

¹⁾ Rütimeyer, Ueber das schweizerische Nummulitenterrain mit besonderer Berücksichtigung des Gebietes zwischen dem Thunersee und der Emme. Denkschrift der schweiz. naturf. Gesellsch., Bd. XI., 1850, p. 48—59.

eingehender und viel mehr auf eigener Forschung beruhend beschreibt Kaufmann die exotischen Blöcke im Flysch der Habkernzone. Hier findet er Granite, Breccien, Kalke und Sandsteine in einem gequälten Flysch, den er Wildflysch nennt, eingebettet. Zur Erklärung der wirren Lagerung des die Blöcke umgebenden Materials stellt er chemische Ursachen in den Vordergrund. Endlich beschreibt Kaufmann aus diesen Gegenden eine auffällige Gesteinsart als Leimernschichten und stellt sie nach dem Alter ins Tertiär (I. pag. 310):

«Leimernschichten. Weissliche bis graugrüne Mergelschiefer, Kalke und Schieferkalke von seewenartiger Beschaffenheit, wechselnd mit roten Gesteinen gleicher Art, oft auch mit beiderlei Farben im Verlaufe derselben Schichte, wobei das Rote im Graugrünen Flecken bilden kann, teils mit scharfer, teils mit verwaschener Begrenzung. Sie sind überall foraminiferenhaltig. Auch Lithothamnien kamen vor, ein kleiner Inoceramus und zwei arrodierete (vielleicht eingeschwemmte) Belemniten, nicht selten auch die bekannten, quersfaserigen, aragonitartigen Lamellen.» «In der 11. Lieferung dieser Beiträge, pag. 164, habe ich die fraglichen Schichten dem untern Flysch beigerechnet, mit der besondern Bezeichnung Leimernschichten.» Mit diesen Worten bespricht Kaufmann die Lokalität Leimern.

Die Leimernschichten der Bärenegg am Kirchweg Merligen-Sigriswil bezeichnete 1893 Quereau (IV. 81, 90, 91, 92) als Gesteine der Klippenfacies und wies ihnen oberjurassisches, beziehungsweise untercretacisches Alter zu, entsprechend Gumbels Allgäuer-Aptychenkalken. Er stellt sie in eine Reihe mit den Couches-rouges des Chablais-Freiburger Alpengebietes, den sog. Leimernschichten (Kaufmann) der Giswilerstöcke (Rotspitz), den weissen und roten flaserigen Aptychen-(Tithon)kalken der Mythen, den flaserigen Aptychenkalken der Klippen und exotischen Blöcke bei Iberg und den Aptychenkalken (Gümbel) des Allgäu. Dazu veranlasste ihn die Uebereinstimmung der Mikrofauna und des petrographischen Habitus. Hugli bestimmte 1900 das Alter der entsprechenden Schichten der Giswilerklippen jünger als das Neocom, besonders durch die Lagerung dazu bewogen (VIII. 24, 50—55). — Im gleichen Jahre publizierte Douvillé

(IX) eine neue stratigraphische Auffassung der Leimernschichten und ihrer Nachbarkomplexe, die er 1903 (X) noch weiter ausführte. Er bezeichnete mit dem Ausdruck Leimernschichten allen Flysch, der jünger ist als die Stadschiefer im Gebiet des Beatenberges, und hält ihn für autochthon. Er stellte seine Leimernschichten dem allochthonen Wildflysch der Habkernmulde gegenüber, da er annahm, Habkernzone und Harder bildeten eine Decke. Ziemlich eingehend wurden die Verhältnisse der westlichen Fortsetzung der Habkernzone durch Gerber (XI. 58—59) besprochen. Der Verfasser entschied für tertiäres Alter, da bei ihm die roten und grünen Varietäten fehlten und der Uebergang in obereocäne Gesteine ganz allmählich war. Trösch schloss sich 1908 für das Gebiet der westlichen Kientaleralpen diesen Ausführungen an. Wichtig scheint mir seine Bemerkung (XVIII. 112: «Vorkommen untergeordnet. Auf dem Knubel,¹⁾ auf Barton, unter schwarzen Flyschschiefern mit Niesenbreccie». Dagegen erscheint die Leimern als Klippe in einem Profile Schmidts (XIII. 17). Er stützt sich dabei nach Buxtorfs Angaben (XIX. 193) auf folgenden Bericht der Baslerexkursion vom 10. Juli 1899:

«Nicht weit unterhalb der Gemmenalp findet sich eine durch Kaufmann bekannte Stelle, die sog. Leimern, nach welcher er seine Leimernschichten benannte. Wir fanden weisse Neocomfleckenkalke, überlagert von grünen und roten Couches-rouches, beide umhüllt von Flysch. Ueber die Klippennatur der Kreideschichten kann hier kein Zweifel bestehen.» «Dass es sich tatsächlich nicht um tertiäre Schichten handeln kann, beweist ein leider nur fragmentär erhaltener Belemnit, der damals von uns in den Neocomkalken gefunden wurde.»

Auf denselben Grund und Kaufmanns Arbeiten stellt Buxtorf (XIX. 192—197) seine rein spekulativen Ausführungen über «Die sog. Leimernschichten».

Inzwischen blieb aber die Frage über die Herkunft der exotischen Blöcke im Flysch nicht unberührt. Schardt vereinigte das Klippenphänomen mit dem der exotischen Blöcke

¹⁾ Zwischen Aermighorn und Giesenengrat.

zu einem einzigen (II, III, VI, XIV). Haug (VII) suchte diese Behauptung zu widerlegen. Douvillé (IX, X) schuf eine ganz neue Auffassung der Klippendecke. Da wandte sich 1907 Arnold Heim (XIV) mit aller Energie gegen die Verbindung der beiden Phänomene. Seinen Ergebnissen der Untersuchung der Flyschzone von Amden entsprechend, trennte er Klippen und exotische Blöcke vollständig.

Auf Anregung meines hochverehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. A. Baltzer beschäftige ich mich seit 1905 mit der geologischen Untersuchung des Sigriswil-Grates, des Beatenberges und des Harders. Diese Aufnahme soll die teils schon publizierten, teils noch in Arbeit befindlichen geologischen Studien zwischen Kander und Aare bis an den Alpenrand fortsetzen. Deshalb befasste ich mich auch mit der Frage der Leimernschichten und ihren Beziehungen zu den exotischen Blöcken. — (Kartenskizze siehe Seite 272).

III. Uebersicht über die Vorkommnisse von Leimernschichten.

Wie aus der beigegebenen Kartenskizze zu ersehen ist, ordnen sich im untersuchten Gebiet die Leimernschichten in drei Zonen ein:

1. Die subalpine Zone:
 - a) Bärenegg.
 - b) Zettenalp.
 - c) Schörizegg.
2. Die Zone der Sundlauen-Hohgantverwerfung:
 - a) Leimern.
 - b) Stirne.
 - c) Bohlerlammgraben.
3. Die Zone des Lombaches:
 - a) Eiwald-Lombachzone.
 - b) Schnabel.
 - c) Rechtes Lombachufer unterhalb P. 694.
 - d) Tschienen.

1. Die subalpine Zone.

Die jäh aufsteigende Kreidekette des Sigriswil-Grates und die ruhiggelagerte Nagelfluh zwischen Thunersee und Zulg

den Kontakt der untern Kreide mit dem anormalen Gestein. Wo aber Aufschlüsse einen Einblick in die Verhältnisse erlauben, ist es Flysch, der mit der Kreide in Berührung tritt. Hierauf folgt eine Zone von Taveyannazsandstein, die sich von Merligen bis gegen das Hörnli am Nordwestende des Grates verfolgen lässt. Aus der Vegetations- und Schuttdecke des nächsten Streifens ragen nun die längst bekannten Klippen auf: der Gips von Rothbühl (vom Taveyannazsandstein durch Flysch getrennt), die zwei Liasklippen von Bodmi und die drei Liasvorkommnisse von der Zettenalp. Der Kontakt gegen die Molasse ist wieder ganz verhüllt, wird aber sehr wahrscheinlich durch Flysch gebildet.

a) Aus Erraticum ragt das Leimernschichtenriff der Bärenegg hervor, zwischen dem Bergsturzgebiet des Ralligholzes und den pflanzenführenden aquitanischen Ralligerschichten einen ziemlich scharfen Grad bildend. Die Entblösung an der Ostseite bietet einiges Material zur Untersuchung. Ausser den bekannten aragonitartigen, quersfaserigen Lamellen fand ich einen kleinen Inoceramus und eine pinnaähnliche Schale.

b) Kaufmann (I. 283, 285) beschreibt auf Bodmi und Zettenalp rote und graugrüne Tone, die er dem Rhät zuweist. Den Aufschluss von Bodmi konnte ich nicht wiederfinden; auf der Zettenalp aber fand ich (im Sattel zwischen P. 1600 und P. 1589 der Top. Karte Blatt Interlaken) graugrüne und rote Leimernschichten, daneben exotische Breccien und als Verwitterungsprodukt die von Kaufmann erwähnten Tone.

c) Ein gar interessantes Vorkommnis der subalpinen Zone ist das auch schon von Kaufmann (I. 287) auf der Schörizegg beobachtete. Zwischen P. 1520 und P. 1478 überhöhen zwei ca. 150 m lange Gräte die gewöhnliche Böschung des Westabhanges. In den obern Partien des nördlichen Grates ragen bis 20 m³ grosse Habkerngranitblöcke aus dem Rasen heraus, der den da und dort angerissenen Flysch bedeckt. Daneben findet der Besucher auch Granitbreccien. Der untere Teil des Rückens besteht aus Bodmilies in roter und weisser, kristallinischer Varietät. Er ist unzweifelhaft anstehend. Daneben gucken Leimernkalke und Kieselkalke aus der Vegetationsdecke heraus. Die quersfaserigen Lamellen fehlen vollständig. Dagegen erscheinen algenartige Spuren auf dem weissgrauen, dichten Kalk. Ich hoffe,

die weitere Untersuchung werde an dieser bisher kaum berücksichtigten Lokalität noch Fossilien zu Tage fördern. An der Ostseite fand ich im Glazialschutt granitische Breccienblöcke. Hier kann man nirgends das anstehende Gestein erkennen.

2. Die Zone der Sundlauenener-Hohgantverwerfung.

Kaufmann erkannte, dass sich eine riesige Verwerfungslinie von der Sundlauenener Burgfeldfluh entlang gegen den Traubach hinzieht und in der Rahfluh den Hohgant erreicht. Schrattenkalk oder Hohgantsandstein, auch beide zusammen, je nach dem Grade der Denudation bilden die nordwestliche Lippe, schwach gegen Südosten einfallend. Daran lehnen sich diskordant «Faulplatten», versteckt schiefrige Kalke, Stadschiefer, Sandsteine und Konglomerate, alles Gesteine des untern Flysches, steil nach Südosten fallend. Diese Dislokationslinie wird überbrückt durch die steilaufragenden Bergrücken Wehri-Leimern und Güggenhürli-Stand-Stirne. Eben diese Brücken sind es, welche zum Teil aus Leimernschichten gebildet werden.

a) Das Leimernprofil erhielt durch Kaufmann (I. 310) eine ausgezeichnete Beschreibung. Hier folgt eine Schichtserie, die am neuen Alpweg Waldegg-Alpiglen aufgenommen wurde. Die Längen entsprechen nicht genau den Mächtigkeiten, da sie am Wege gemessen wurden. Das Profil beginnt da, wo der alte Alpweg Kurve 1500 schneidet, bleibt ungefähr auf dieser Höhe, den alten Waldweg verlassend, und endet im Walde am südlichen Arm des Bächleins, das gegen Sage fließt.

1. Schutt und Geröll der Leimernfelsen	
2. Spiessige Schiefer mit braunen Flächen, Tonmergel	6 m
3. Bläulicher Ton, Verwitterungsprodukt	25 "
4. Spiessige Tonmergel	15 "
5. Bläulicher Ton	35 "
6. Mergelschiefer mit Quarzsandsteineinlagerungen	3 "
7. Bläulicher Ton	90 "
8. Bräunlichgraue Mergelschiefer, rau, spiessig, zerfallend, mit Sandsteinbändchen und -Knollen	25 "
9. Wildflysch mit eingebackenen Sandsteinblöcken	50 "
10. Bräunliche Mergelschiefer, gehen nach und nach in Sandstein über	50 "
11. Grauer, feinkörniger Sandstein	5 "

12. Stadartige, spiessige, feine Mergelschiefer	1 m
13. Sandstein wie 11	1 "
14. Blaue Mergelschiefer	0,4 "
15. Sandstein	1 "
16. Blaue Mergelschiefer	4 "
17. Sandstein	1 "
18. Gelbliche Mergelschiefer, welche nach und nach fester werden und in rauhe, bläulichgraue Mergelschiefer übergehen, die seewenartige Leimernschichtenknollen einschliessen	20 "
19. Rote, rauhe Schiefer	2 "
20. Grünliche und besonders bläuliche Mergelschiefer, die eigentlichen Leimernschichten, rauher und weniger seewenartig als in andern Vorkommnissen	90 "
21. Kontakt zum Wildflysch. Lagerung stark gestört. Viele Kalkspatadern und Harnische. Die seewenartigen Kalke werden durch helle und schwarze Schiefer getrennt	3 "
22. Dunkle, tonige, stark eisenschüssige Schiefer umhüllen in unordentlicher Lagerung Blöcke und Knollen von hartem, mittelkörnigem, innen blauem Sandstein	20 "
23. Schutt.	40 "
24. Ralligartige Sandsteine mit Kohlenfleckchen und viel Glimmer wechseln mit dünnen, feinen Fucoidenschiefern. Grau, dicht. Nach und nach in Wildflysch übergehend. Er enthält zahlreiche Sandsteinblöcke, die bei dichterem Ausbildung kieselkalkartig werden	40 "

Oben auf dem Grat beobachtet man zwei Nester feiner, schwarzer Schiefer, die auch am Ostabsturz auftreten und in die Leimernschichten eingelagert sind. Gegen Wehri hin werden die Leimernschichten von bräunlichgrauen Schiefern, in denen Bändchen und Bänke von grauem Sandstein verworren eingelagert sind, abgelöst. Die Schichten gehen in den Flyschsandstein von Wehri über, der sich durch schlierenartige Zeichnungen vom mitteleocaenen unterscheidet. Fossilien konnte ich ausser den (24) genannten Fucoiden weder in den Leimern-

schichten selbst, noch in dem begleitenden Flysch finden. Doch spricht die gestörte Lagerung der Begleitschichten deutlich dafür, dass wir es hier nicht mit einer normalen Einlagerung im helvetischen Flysch, sondern mit einem tektonisch hineingepressten Fremdling zu tun haben.

b) Unbekannt war bisher das Vorkommen durchaus entsprechender Schichten auf der Stirne zwischen Habbach und Lammgraben. Vegetation und Schutt erschweren hier das Studium. Sowohl am Wagisbach als auch am Habbach finden wir dieselben Schichten, wie sie oben als Nummer 24 beschrieben wurden. Auch diese gehen in Sandsteine über, die mit schwarzglänzenden Fucoidenschiefern wechseln. Zwischen Stirne und Stand glänzen nach Osten und Westen helle Anrisse. Wir finden da stark schiefrige, oft feinsandige Leimernschiefer, die Einlagerungen von seewenartigen Bänken und feinem Quarzsandstein enthalten. Seewenartige Blöcke im Wagisbach rechtfertigen die Annahme, dass auch auf dem Güggenhürli ähnliche Vorkommnisse anstehen. Bis jetzt gelang es mir jedoch nicht, sie zu finden, da die wenigen Aufschlüsse gewöhnlichen Flysch entblößen.

c) Ausserhalb des von mir untersuchten Gebietes beschreibt Kaufmann (I. 170—178) gleiche Verhältnisse in der Nähe von Heubühl zwischen Traubach und Bischbach und im Tobel des Bischbaches, dem sog. Bohlerlammgraben. (Auf eine besondere Merkwürdigkeit an letztgenannter Lokalität komme ich weiter unten zu sprechen.)

3. Die Zone des Lombaches.

Die wilden Hochwasser dieses Baches entblößen nicht nur die gewaltigen Schuttanhäufungen der Diluvialzeit, sowie die weichen Mergel und Schiefer des Gletschers, sondern auch an mehreren Orten Leimernschichten. Hier findet man diese Schichten stets in verworrenen Wildflysch eingelagert, niemals aber in den normalen helvetischen Stadschiefern. Das gleiche gilt auch für das Auftreten der exotischen Blöcke. Diese und die Leimernschichten scheinen in einem geheimnisvollen Zusammenhang zu stehen.

a) Zuerst treten die zu besprechenden Schichten kaum 100 m nordöstlich des Steges im Eiwald am untern Lombach



Bett des Lombaches

Alle hellen Partien der Wand sind Couches rouges, alle dunklern Partien Wildflysch.

Wechsel von Couches rouges mit Wildflysch und exotischen Blöcken am Lombach unterhalb P. 694.

auf. Beim Steg am Lombachzaun bilden sie teilweise das Bachbett. 200 m weiter oben beutete man sie aus, um das Material zur Verbauung des Wildbaches zu verwenden. Die Klippe erreicht eine Länge von 750 m. Beim untern Steg tritt sie fast mit dem Hohgantsandstein, der hier durch eine Verwerfung abgerissen ist, in Berührung. Flysch füllt die schmale Lücke aus. Weiter oben bedeckt Erraticum den nordwestlichen Kontakt, während im Südosten die Schotter des Lombachschuttkegels den Fuss der Klippe verhüllen.

b) Von der Strassengabel P. 614 an treten längs der Habkernstrasse bis gegen Schnabel hin, oft bedeckt durch Moränenschutt, Flyschschiefer auf, die in graugrüne und rote ganz schiefrige Leimernschichten übergehen. Da und dort tritt Wildflysch auf. Kaufmann (I. 153) kannte dieses Vorkommnis.

c) Dagegen war ihm die instruktivste Lokalität der Gegend, der Aufschluss südlich P. 694 am rechten Lombachufer, unbekannt. Die vielen, hohen Felsabrisse weiter oben zeigen normalen helvetischen Flysch in wenig gestörter Lagerung. Unterhalb dieser gewöhnlichen Flyschwände tritt plötzlich ein intensiver Wechsel zwischen hellgrauen und schwachglänzenden schwarzen Schiefen auf. In den schwarzen, flaserigen Lagen erkennt man sofort Wildflysch, in den hellgrauen Schichten Leimernschiefer. Dazu umhüllen diese Materialien eckige, kantenbestossene und runde Blöcke: Seewenartige Leimernkalke, feinkörnige Sandsteine, Kieselkalke, grüne exotische Quarzite, niesenartige Breccien (mit Dolomit, Glimmer, Quarz und Feldspat) und als interessanteste Stücke exotische Granite. In einem seewenartigen Block fand ich sechs Aptychen. Ueber die merkwürdigen Lagerungsverhältnisse gibt die Photographie die beste Auskunft. Gegen Südwesten scheinen sich die Leimernschiefer zu kompakten Felsen, die man bis unterhalb Hohlenösch verfolgen kann, zu vereinigen. Sie bilden augenscheinlich die Fortsetzung der unter a beschriebenen Klippe.

d) Den letzten Aufschluss von Leimernschichten fand ich südlich Tschienen am Lombach (I von Stadel auf der top. Karte). Oberhalb und unterhalb dieser Stelle wühlt sich der Bach tief in den Wildflysch ein. Graue bis schwarze Schiefer wechseln mit zerrissenen Sandsteinbänken. Die hiesige Klippe erreicht

eine Länge von 100 m. Glazialer Schutt bedeckt sie. Sie zeichnet sich vor den andern durch das reiche Auftreten der roten Varietät aus.

Aus dieser Gegend erwähnt Rüttimeyer¹⁾ 1850 ein Vorkommen von Gips in der Nähe des Zusammenflusses von Lombach und Traubach (auf seiner geologischen Karte als Fuss des ganzen Lugibodens eingetragen). Er selber hat die Stelle nach den Angaben Fischers nicht auffinden können. Douvillé (IX. 59) erwähnt, dass Golliez und Lugeon einen 20 m langen Gipsfetzen im Wildflysch mit exotischen Blöcken beobachtet haben. Er selbst sah jurassische Kalke mit exotischen Blöcken vergesellschaftet. Bis jetzt konnte ich in dieser Gegend keinen Gips finden. In der Habkernzone leidet der Forscher stark unter der Veränderlichkeit der Aufschlüsse, welche oft die Kontrolle und die Revision der Beobachtungen verunmöglicht.

IV. Welchen Wert haben diese Beobachtungen für die Diskussion der Frage der Klippen und exotischen Blöcke?

1. Das Alter der Leimernschichten.

Wie aus der Literaturbesprechung ersichtlich ist, wird das Alter der Leimernschichten verschieden bestimmt. In den untern helvetischen Flysch wurden sie eingeordnet durch Kaufmann, Gerber, Trösch und Baltzer; Quereau, Hugi, Schmidt und Buxtorf stellen sie den Couches rouges gleich, deren Alter von den Autoren ebenfalls verschieden, jedenfalls als mesozoisch angegeben wird. Es handelt sich also darum: Sind die Leimernschichten ein Glied des normalen, untern, helvetischen Flysches oder aber ein mesozoisches Klippengestein. Zur Entscheidung müssen palaentologische und tektonisch-stratigraphische Gründe vorgebracht werden.

a) Ausser den Foraminiferen, die zu Gunsten des mesozoischen Alters sprechen und die überall reichlich vorkommen, sind nun aus jeder der drei Zonen von je einer Lokalität Makrofossilien bekannt, die teilweise als entscheidendes Beweismaterial betrachtet werden können. An der Bärenegg fand ich, wie oben erwähnt, einen Inoceramus und eine pinna-ähnliche Schale, beides Formen, die eher auf cretacisches

¹⁾ Rüttimeyer, l. c., p. 51.

Alter schliessen lassen. Tschan klopfte auf der Wylerallmend aus einem einzelnen Block einen *Aptychus* heraus (I). An der Leimern hat Kaufmann (I. 130) selbst mesozoische Formen gesammelt: einen kleinen *Inoceramus*, zwei *Belemniten* und die aragonitartigen Lamellen (von denen ich auch an der Bärenegg zahlreiche Exemplare herausklopfte), die Quereau (IV) auch aus den sicher als Couches rouges erkannten, leimernähnlichen Schichten der Ibergerklippen beschreibt. Später erbeuteten die Basler Geologiestudenten noch einen *Belemniten*. Diese Funde entscheiden für das Mesozoikum. Kaufmann hatte es nicht gewagt, die fraglichen Schichten hier einzuordnen, weil er sie an andern Orten in intensiver Vermischung mit dem Flysch gesehen hatte. Nun glückte es mir, wie auch schon oben erwähnt, an einer Lokalität der Lombachzone, wo der Wechsel von Wildflysch und Leimernschichten, deren tertiäres Alter fast zur Gewissheit macht (einzig das gleichzeitige Vorhandensein von seewenartigen Blöcken mahnt zum Aufsehen) sechs *Aptychen*, von denen ich leider wegen des zerbröckelten Materials nur drei herauskriegen konnte, zu entdecken. Sie beweisen ganz entschieden das mesozoische Alter.

b) Als tektonisch-stratigraphischen Grund weise ich erstens auf den Umstand hin, dass die Leimernschichten oder ihre Begleitgesteine den normalen helvetischen Flysch stets in gestörter Lagerung berühren. Zweitens erscheinen die Leimernschichten nicht immer im selben stratigraphischen Niveau des Obereocaens. An der Leimern besteht die Gesteinsfolge: Leimernschichten, bräunlichgraue Schiefer (gestört), Sandstein mit Schlierenzeichnung, Lithothamnienkalk, Barton, Parisien. Ein Profil im Lombach schneidet Parisien, Barton, Stadschiefer, Wildflysch, Leimernschichten, Wildflysch, Stadschiefer, Barton, Parisien an. Trösch (XVIII. 112) erwähnt, dass die Schichten über dem Barton anstehend sind.

Gestützt auf die dargelegten Gründe parallelisiere ich alle Leimernschiefer Kaufmanns mit den Couches rouges der Freiburgeralpen und reihe sie in die Klippendecke der vindelischen Gruppe ein. Einstweilen schliesst die Armut an Fossilien eine genauere Einteilung und Altersbestimmung aus.

2. Können wir die Phänomene der Klippen und der exotischen Blöcke überall trennen?

Obiges Ergebnis stellt nun auch die Frage der Verknüpfung der exotischen Blöcke mit den Klippen in ein neues Licht. Wie in der Einleitung erwähnt wurde, nimmt Arnold Heim (XIV) ganz energisch Stellung gegen eine solche. Er schreibt (XIV. 414):

«Die neuen tektonischen und stratigraphischen Untersuchungen lehren, dass die Blöcke in keinem Zusammenhang mit den Klippen stehen. (XIV. 415:) An beiden Orten (Habkern und Amden) finden sich die exotischen Blöcke in der normalen helvetischen Flyschhülle der höhern helvetischen Decken. Die Klippen kommen nicht in ihre Nähe und ein tektonisches Hineinkneten ist ausgeschlossen.»

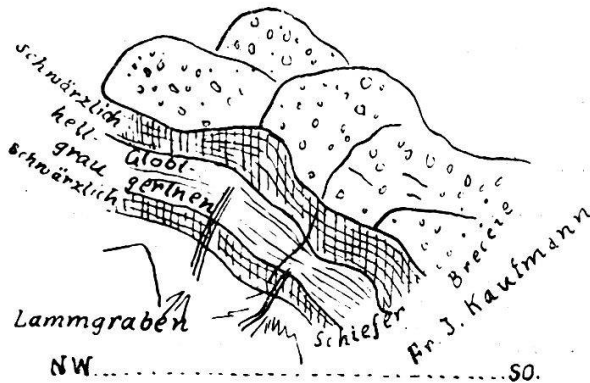
Der Schlusssatz (XIV. 424) seiner Ausführungen heisst:

«Immerhin hoffe ich, die bestehende Verwirrung soweit geklärt zu haben, dass von nun an die stratigraphische Erscheinung der exotischen Blöcke von der tektonischen Frage der Klippen unabhängig behandelt wird.»

Die geistreiche Studie, die auf eigenen Untersuchungen eines fraglichen Gebietes und Verwertung der diesbezüglichen Literatur fusst, wirkt überzeugend. Wie gross war daher meine Ueberraschung, als die oben erwähnten Vorkommnisse diesem Resultat ein entschiedenes Nein entgegensetzten! Die entscheidende Frage ist wohl die:

Kommen Klippen und exotische Blöcke vergesellschaftet vor? Diese Frage muss mit Ja beantwortet werden. Die beigefügte Photographie zeigt einen Granitblock und einen Breccienblock neben Couches rouges-Blöcken, eingewickelt in Couches rouges-Schiefer und Wildflysch. Das neue Vorkommnis beweist den direkten Zusammenhang von Klippen und Blöcken. Der Aufschluss der Couches rouges von Tschienen ist umgeben vom Wildflysch, der die meisten exotischen Blöcke enthält. Im gleichen Wildflysch beobachtete man Gips, ein ausgesprochenes Klippengestein. Fassen wir die von Kaufmann beschriebenen Verhältnisse am Bischbach ins Auge, so erkennen wir ihre Uebereinstimmung mit denen am Lombach. Auch hier beobachtet der Forscher die Vergesellschaftung von Wildflysch,

Couches rouches («Foraminiferenkörnchenschiefer», «Globigerinenschiefer») und «granitartiger Breccie». Kaufmann hat die verworrenen Verhältnisse des Bohlerlammgrabens ausgezeichnet beschrieben, nur hat er in den hellen Einlagerungen nicht das Klippengestein erkannt (Ich füge hier eine Skizze aus Kaufmanns Atlas Taf. IX, Fig. 9 bei.) Zu wenig Beachtung fand bis



jetzt auch das Auftreten der exotischen Habkerngranitblöcke neben Klippenias und Couches rouches auf der Schörizegg (beide von Kaufmann (I. 287) nicht sicher erkannt). Hier haben wir den Beweis des Zusammenhanges auch für die subalpine Klippenzone erbracht. Zum Schluss erinnere ich an Trösch (XVIII. 112), der die Leimernschichten «unter schwarzen Flyschschiefern mit Niesenbreccie» findet.

3. Ueber den Transport der exotischen Blöcke.

Arnold Heim spricht ferner die Möglichkeit aus, dass die exotischen Blöcke auf Treibeis ins Flyschmeer transportiert worden seien. Diese Annahme ermöglicht wohl die Erklärung der eckigen und runden, sedimentären und kristallinen, grossen und kleinen Vorkommnisse, nicht aber eine Wechsellagerung, wie sie nun vom Lombach und vom Bischbach bekannt ist. Die Lösung des Problems muss hier in anderer Richtung gesucht werden.

4. Gehört ein Teil des Flysches der Klippen- decke an?

Bezüglich des stratigraphischen Niveau der exotischen Blöcke schreibt Heim (XIV. 422):

«In Amden (und wie mir scheint, auch in Habkern) gehen die exotischen Blöcke ganz unregelmässig durch eine sehr

mächtige Gesteinsfolge von Flysch (wohl über 500 m) hindurch, während der oberste Flysch (Fliegenspitz) wieder blockleer zu sein scheint . . . Oestlich des Fliegenspitzes (Amden) kann man stellenweise kaum eine Grenze von Wildflysch und Senonflysch (Obersenon mit Gastropoden und Cephalopoden) auffinden, und an einer Stelle greift eine Lage mit Blöcken in den Senonflysch hinein. Granite und Porphyre liegen am Fuss der kaum erkletterbaren Senonabrisse.»

Bei diesen Ausführungen muss auch die Ansicht — Lugeons-Buxtorfs — es möchte ein Teil des Flysches Klippenflysch sein, beobachtet werden. — Ich bin geneigt, für mein Aufnahmegebiet den Wildflysch als Klippenflysch zu bezeichnen. Hat man früher aus der innigen Vergesellschaftung der «Leimernschichten» und des Flysches auf das tertiäre Alter der erstern geschlossen, so darf man heute wohl umgekehrt auf die Klippenfacies des mit den Couches rouges wechselnden Flysches schliessen. Ausserdem bemerkte ich schon oben, dass die Couches rouges stets von Wildflysch begleitet werden und dieser discordant an den untern helvetischen Flysch grenzt. Betrachten wir den Wildflysch als Klippenflysch, so begreifen wir seine gequälte Ausbildung, auch ohne chemische Ursachen zu Hilfe nehmen zu müssen. Ueber den Senonflysch mit exotischen Blöcken kann ich mich nicht äussern, da in den westlichen helvetischen Decken der Flysch erst im Obereocaen auftritt.

Jedenfalls müssen der Flysch überhaupt und der Wildflysch im speziellen noch genau auch nach dieser Richtung hin untersucht werden. Nicht ausgeschlossen ist natürlich dabei, dass durch die Deckenbewegung auch helvetischer Flysch zu Wildflysch deformiert wurde.

5. Ergebnisse.

- I. Die Zahl der Vorkommnisse von Leimernschichten, resp. Couches rouges wird um sechs, d. h. diejenigen von der Zettenalp, der Schörizegg, der Stirne, dem Eiwald, im Lombachgraben und bei Tschienen vermehrt.
- II. Durch Aptychenfunde wird ihr mesozoisches Alter sicher

gestellt. Die Leimernschichten entsprechen den Couches rouges der Klippendecke.

- III. Klippen und exotische Blöcke müssen als einheitliche Phänomene aufgefasst werden, wenn auch ihr Zusammenhang noch unklar ist.
- IV. Die Treibeishypothese genügt nicht zur Erklärung des Transportes aller exotischen Blöcke.
- V. Klippen und exotische Blöcke erscheinen stets in Begleitung von Wildflysch in einer Weise, dass auf die Klippennatur des meisten Wildflysches selbst geschlossen werden darf.

Diese Ergebnisse möchte ich nun nicht ohne weiteres auf die ganze Habkern-Wildhauszone übertragen. Sie müssen erst an andern Orten dieses Gebietes geprüft werden, und diese Prüfung zu veranlassen ist der Zweck dieser Zeilen. Eine grössere Darstellung der tektonischen Verhältnisse für die Gebirge zwischen Eriz und Brienersee, begleitet von einer geologischen Karte 1 : 50000 gedenke ich nächstens zu veröffentlichen, um einen kleinen Beitrag zur Erkenntnis des wunderbaren Baues unserer lieben Alpenwelt zu leisten.

Oktober 1908.

Nachtrag.

Während der Drucklegung erschien in der Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich eine Publikation von Arnold Heim «Ueber das Profil von Seewen-Schwyz und den Fund von Habkerngranit im Nummulitengrünsand». Darin weist der Verfasser die Existenz exotischer Blöcke im Lutétien nach. Er betont, dass sie nicht an die Flyschfacies, überhaupt nicht an eine bestimmte Facies gebunden sind. Herr Dr. Arnold Heim hatte die Güte, mich brieflich über neuere Funde Oberholzers von exotischen Blöcken in der Ostschweiz, speziell im autochthonen (?) Flysch des Glarnerlandes zu unterrichten. Dass sich meine Ergebnisse nicht auf alle Vorkommnisse im östlichen Verlauf der Habkernzone anwenden lassen, wird dadurch zur Evidenz erwiesen. Dagegen gelang es mir seither, den Zusammenhang der drei in meinem Gebiet angeführten Klippenzonen mit den Klippengebieten west-

lich des Thunersees klarzulegen. Da ist nicht ausgeschlossen, dass einige Vorkommnisse der Mittel- und Ostschweiz sich dem besprochenen Gürtel angliedern. Ich benutze die Gelegenheit, um das Ergebnis III, das für mein Gebiet gilt, für das gesamte Vorkommen exotischer Blöcke am Nordrand der Schweizeralpen dahin zu präzisieren:

Die exotischen Blöcke gruppieren sich in solche, welche mit den untersten vindelicischen (Klippen-) Decken (zone des cols, Niesenbreccie-Gurnigelflysch) in Zusammenhang stehen, und solche, die primär in die helvetische Schichtfolge eingelagert wurden.

Ich schlage für die erstern die Bezeichnung vindelicische Blöcke und für die letztern helvetisch-exotische Blöcke vor. Dabei lasse ich die Vorkommnisse von Eruptivgesteinen in den höhern Decken (rätische und ostalpine Decke), die mir nur aus der Literatur bekannt sind, ausser Betracht. Den Zusammenhang der oben beschriebenen Vorkommnisse mit den untersten, vindelicischen Decken werde ich in der schon erwähnten tektonischen Arbeit nachweisen. In Zukunft sollten ähnliche Verhältnisse (z. B. Iberg) daraufhin untersucht werden, ob sie zur vindelicischen oder helvetisch-exotischen Gruppe gehören. Es verbleibt mir noch die angenehme Pflicht Herrn Dr. Arnold Heim für seine freundlichen Mitteilungen und Anregungen herzlich zu danken.
