

Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in die Giswiler Klippen, den Schlierenflysch und ihre tektonische Unterlage und in die Molasse des Alpenrandes : 1.-4. Oktober 1951

Autor(en): **Fröhlicher, Hugo / Schaub, Hans / Vonderschmitt, L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **44 (1951)**

Heft 2

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-161442>

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.

Fahrt nach Kastanienbaum wurde bei Mattli auf die „Molasseklippe“ des Dickewaldes hingewiesen, welche ein durch die Eggbodenüberschiebung vorgeschobenes stampisches Schichtpaket darstellt. Bei der Abklärung der komplizierten tektonischen Verhältnisse des Stampiens von Horw sind nach den ursprünglichen Aufnahmen von L. BENDEL durch A. BUXTORF und den Exkursionsleiter bedeutende Fortschritte erzielt worden.

Bei der Rückfahrt nach Luzern, welche vorwiegend durch eine Nagelfluhrippen- und Moränenlandschaft führte, wurde bei Langensand die Altstadt-Antiklinale, und bei Schönbühl die Allmendli-Synklinale der gefalteten Molasse gequert.

Beim Abschluss der Exkursion am Bahnhof Luzern entbot Dr. J. STEINER den Dank der Teilnehmer an den Exkursionsleiter und würdigte die grossen Fortschritte, welche seit der Tagung der schweizerischen geologischen Gesellschaft im Jahre 1924 bei der Kartierung der Molasse in der Umgebung von Luzern erzielt worden sind.

Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in die Giswiler Klippen, den Schlierenflysch und ihre tektonische Unterlage und in die Molasse des Alpenrandes

1.–4. Oktober 1951

Von **Hugo Fröhlicher** (Olten), **Hans Schaub** (Basel) und **L. Vonderschmitt** (Basel)

Mit 1 Tafel (X)

Die diesjährige Exkursion sollte den Teilnehmern den bekannten Querschnitt durch Stratigraphie und Tektonik des Luzerner Alpenrandes und der anstossenden Gebiete Obwaldens zeigen, mit den folgenden tektonischen Einheiten: Mittelländische Molasse, subalpine Molasse, Helveticum des Alpenrandes, Flysch der Habkernmulde, Schlierenflysch und Giswiler Klippen.

Teilnehmer:

R. BECKER, Ing., Luzern	W. NABHOLZ, Basel
J. P. BECKMANN, Basel	H. NATHAN, München
K. BIERI, Thun	A. OCHSNER, Zürich
J. CADISCH, Bern	L. PFENNINGER, Luzern
H. EUGSTER, Trogen	P. E. REGLI, Appenzell
E. FRÄNKL, Basel	M. REICHEL, Basel
H. FRÖHLICHER, Olten	R. F. RUTSCH, Bern
H. A. HAUS, Frickingen	H. SCHAUB, Basel
A. HOLLIGER, Basel	W. SCHEEN, Amsterdam
H. JÄCKLI, Zürich	H. M. SCHUPPLI, Zürich
F. JAFFÉ, Genève	J. SCHWEIGHAUSER, Basel
J. KOPP, Ebikon	A. SPICHER, Basel
T. KOUSMINE, Lausanne	J. TERCIER, Fribourg
E. LEHNER, Buchillon	L. VONDERSCHMITT, Basel
K. LEMCKE, Biberach	B. WELHÖFER, München
A. LOMBARD, Genève	

Montag, den 1. Oktober 1951, nachmittags

Luzern–Alpnach–Steinbruch Guber–Grosse Schlieren–Giswil

Führung: **H. Schaub**

Zwei Autocars nahmen die Teilnehmer nach dem Schlussbankett in Luzern auf und führten sie bei angenehmem Reisewetter rasch dem Alpenrand bei Hergiswil entgegen. Im Vorbeifahren wurden anhand der geologischen Vierwaldstätterseekarte die grossen Kieselkalk- und Schrattenkalkaufschlüsse des Lopperberges betrachtet, ebenso die vom gegenüberliegenden Seeufer herüberschauende Mulde des Bürgenstocks. Das tektonische Problem des Lopperbergs konnte nur kurz gestreift werden, und schon fuhren wir an der Typlokalität der „Stadschiefer“ bei Alpnach-Stad vorbei und erreichten Alpnach-Dorf, von wo aus uns die Cars durch mit grünen Weiden bedecktes Flyschgebiet gegen den Guber-Steinbruch emporführten. Zunächst fuhren wir auf der tektonischen Unterlage des eigentlichen Schlierenflysches, dem „Habkern-Flysch“, den wir am dritten Tage in der Gegend von Sörenberg in ausgezeichneten Aufschlüssen ansehen wollten. Die kurzen, im Oktober schon etwas knapp bemessenen, noch hellen Nachmittagsstunden sollten dem eigentlichen Schlierenflysch gewidmet sein. So wurde nur im Vorbeifahren hingewiesen auf die an einigen Stellen aus den Wiesen herausragenden Nummulitenkalk-Aufschlüsse, die als Einschlüsse im Habkernflysch stecken, ebenso auf die von A. BUXTORF (1943) entdeckte, klassisch zu nennende Stelle im Schlierli, wo die Transgression des obereocaenen Flysches auf oberkretazische Leimernschichten sichtbar ist, die zusammen mit den heute nur von weitem gezeigten grossen Aufschlüssen der Schlattrübi die tektonische Selbständigkeit des Habkernflysches (Wildflysch p. p.) und des Schlierenflysches beweist (VONDERSCHMITT & SCHAUB 1943).

Bei der Kantine des Gubers verliessen wir die Cars und wurden von Herrn Ing. SAND, Direktor des Steinbruchbetriebes, aufs herzlichste begrüsst und zu einem kurzen Imbiss an ein improvisiertes, reichhaltiges Buffet geladen, wobei dafür gesorgt wurde, dass der Schlierenflysch nicht mit knurrendem Magen betrachtet werden musste.

Zugleich wurde den Teilnehmern von den Exkursionsleitern eine tektonische Skizze (1:100000) des ganzen Exkursionsgebietes überreicht, die wir hier reproduzieren (Tafel X), weil damit zum ersten Mal die tektonische Gliederung des gesamten Schlierenflysches sowie die Trennung in Schlierenflysch und Habkernflysch dargestellt wird. Es war auch möglich, den Teilnehmern einen Separatdruck der in der „*Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches*“ enthaltenen Profile durch den Schlierenflysch (H. SCHAUB 1951b, Fig. 4, 5, 6, 10) als graphische Diskussionsgrundlage auszuhändigen.

Im Steinbruch betrachteten wir den Gubersandstein, den paleocaenen, sandsteinreichsten Abschnitt des Schlierenflysches. Einige durch den Steinbruch verlaufende Verwerfungen haben die einzelnen Pakete so vertikal verschoben, dass im Steinbruch selber sowohl die Untergrenze des Gubersandsteins, d. h. der Übergang vom „Basalen Schlierenflysch“ in den Gubersandstein, als auch die mittleren Partien und die Obergrenze des Gubersandsteins, der in den Paleocaen-Nummulitenführenden Schonisandstein überleitet, anstehen. Die technische Seite der Pflastersteinherstellung wurde erörtert, vor allem aber galt die Aufmerksamkeit dem Sedi-mentcharakter dieser durchwegs „kleinzyklisch“ gegliederten mächtigen Sandsteinbänke mit ihrer meist grobkörnigen Basis, mit Wülsten und Kriechspuren auf der Unterfläche und mit der einkörnigen, sehr oft kohligen oberen Partie, die in Mergel

überleitet. Auch das Problem der pflanzenähnlichen Fucoiden (Chondriten) und der spiralig das Gestein durchdringenden „*Zoophycus*“ wurde erörtert.

Nachdem wir uns vom liebenswürdigen Gastgeber verabschiedet hatten, stiegen wir, einem Fussweg folgend, etwa 100 m tiefer in das Bachbett der Grossen Schlieren hinunter und erreichten es bei dem Steg, der bei K. 800 nach Geretschwand hinüberführt. Dieser Steg ruht auf härteren Bänken des hier auch sonst im Bachbett anstehenden „wirrgelagerten“ Basalen Schlierenflysches, der durch Mikrofossilien (Orbitoiden und Globotruncanen) als Oberkreide (Maestrichtien) datiert werden konnte. Dieser Flysch ist wohl tektonisch gestört – auf Grund der Korngrössengliederung kann die abwechselnd normale und verkehrte Lagerung festgestellt werden – doch bietet er nicht den typischen „Wildflysch“-Aspekt.

Etwas weiter oben im Bachbett wurde, nach Umgehung einiger starker, neu errichteter Sperren, die Stelle betrachtet, an welcher dieser gestörte Flysch in die vollkommen normale, mit 30° nach S einfallende 1500 m mächtige Serie übergeht, die ohne Sedimentationsunterbruch von der Oberkreide bis in das obere Yprésien überleitet, und die als Standardprofil für den Schlierenflysch gewählt worden war. Von diesem Normalprofil hatten wir hier denjenigen Teil vor uns, der den Übergang von der Kreide in das Tertiär darstellt, was allerdings nur durch die mikroskopische Untersuchung gezeigt werden kann. Doch gab gerade an diesem Profil ohne scharfe Grenzen, ohne Diskordanzen und Schichtlücken, die Frage der Kreide-Obergrenze (Danien) und der Paleocaen-Untergrenze (Montien) Anlass zu eingehender Diskussion, wobei die Frage, ob das Danien wirklich als selbständige Stufe ausgeschieden werden kann, offen bleiben musste. So ist auch fraglich, ob nicht vielleicht in den Profilen, welche die Teilnehmer gedruckt vor sich hatten und mit der Wirklichkeit vergleichen konnten, das Danien (mit *Globotr. stuarti*) durch „oberstes Maestrichtien“ zu ersetzen wäre, wie auch die Frage, ob die Kreide-Tertiär-Grenze nicht etwas höher anzusetzen wäre, so dass das Paleocaen etwa mit den ersten Discocyclinen beginnen würde.

Im tief eingeschnittenen Bachbett beklopfen die am Flysch besonders Interessierten die hier reichlich Fucoiden- und Helminthoiden-führenden Sand- und Siltsteinbänke dieses noch sehr schön aufgeschlossenen Profilabschnittes, der in einigen Jahren wegen der Sperren teilweise mit Wildbachschutt zugedeckt sein dürfte.

Hierauf erkletterten wir das steile, im Abrutschen begriffene Bord und wandten uns den Cars zu, die oben am Strässchen bei der Hinteren Geretschwand auf uns warteten¹⁾. Während des Aufstiegs betrachteten wir die gegenüberliegende Talseite und sahen, wie sich der Gubersandstein als auffällige, steile Felspartie vom Guber bis zum Fallhörnli hinzieht. Die Zeit reichte nicht, um weiter hinten im Schlierental auch die höheren Partien des Profils zu besichtigen, und so fuhren wir mit den Cars talabwärts. In der Abenddämmerung erreichten wir Sarnen, wo Pater REGLI seine Ordensbrüder aufsuchte, während die übrigen Teilnehmer nach Giswil weiterfuhren, wo sich bei gemütlichem Zusammensein Gelegenheit zu weiterer Aussprache bot.

Dienstag, den 2. Oktober

Giswil–Alpboglerberg–Fontannen–Rotspitz–Sörenberg–Flühli im Entlebuch

Führung: L. Vonderschmitt

In dichtem Nebel erfolgte die Fahrt mit den Jeeps durch das Moränen- und Flysch-Rutschgebiet oberhalb Giswil-Kleintheil und den Möhrliwald. An der Möhrli-

¹⁾ Anmerkung während des Druckes: Im März 1952 hat im Gebiet der Geretschwand eine grosse Rutschung begonnen, durch welche die Strassen, die Wohn- und Ökonomiegebäude, wie auch die oben erwähnten 5 neuen Sperren in der Grossen Schlieren schwer beschädigt worden sind.

egg erreichten wir die Obergrenze der Nebeldecke und bei Punkt 1646 erfolgte der erste Halt. Bei strahlend blauem Himmel konnte hier ein Überblick über die Lage der Giswiler Klippen in bezug auf die helvetischen Decken und die Flyschmassen gegeben werden. Auch die Unterteilung der Giswiler Klippen in vier von Süd nach Nord aufeinander aufgeschobene Einheiten und ihre Parallelisierung mit den Zonen der Préalpes Romandes (vergleiche L. VONDERSCHMITT 1923) kam hier zur Sprache, nämlich: 1. Im Süden die eigentlichen Giswiler Stöcke mit alpinem Muschelkalk, 2. Der Alpboglerberg mit reduzierter helvetischer Trias, fossilreichem Mittellias und Zoophycusdogger, 3. die Gipszone von Glaubenbielen, verschuppt mit Flysch und 4. der Rotspitz mit reduzierter helvetischer Trias, fraglichem Lias, kieseligspätigem bis brecciösem Dogger, klotzigem Malm, und Neocomfleckenkalk, der transgressiv von Couches rouges der Oberkreide überlagert wird.

Hier und in der Kratzeren konnte die Verschuppung von Zoophycusdogger mit Gips und Wildflysch der Klippenunterlage gezeigt werden.

In kurzer Fahrt wurde die Alp Fontannen erreicht. Im Bach südöstlich der Hütten treten zwei sekundäre Stirnen in den Wangschichten und dem zugehörigen Tertiär der Wildhorn-Drusbergdecke auf (L. VONDERSCHMITT 1923, Taf. I, Profil 8). In den Mulden ist Wildflysch mit Leimernschichten eingeklemmt. Im Wildflysch ist eine Schuppe von Trias und fossilführendem Lias als südliche Fortsetzung des Alpboglerberges eingelagert. Darüber erhebt sich die steile Wand der Rossfluh mit der prächtigen liegenden Falte der Rossfluh.

Im Sattel zwischen Alpboglerberg und Schafnase bot sich ein prächtiger Blick auf die aus dem Nebelmeer hervorstechenden Sachselerberge, Stanserhorn, Pilatus und Rigi bis zu den Mythen. Im Sattel selbst tritt Wildflysch zutage, der die Trias der eigentlichen Giswiler Stöcke trennt von der Trias-Doggerserie des Alpboglerberges. Bei Punkt 1740 steckt im Flysch eine ca. 20 m mächtige Bank von glaukonitischen Kieselkalken, die früher (L. V. 1923, Tafel I, Profil 7) als Lias bezeichnet wurden, die aber nach neueren Untersuchungen auf Grund der Foraminiferenfauna als Wangschichten zu denken sind, die vom Rücken der Drusbergdecke losgerissen und mit den Klippen nach Norden verfrachtet wurden.

Ein kurzer Marsch über Jänzimatt zu Punkt 1610 von Glaubenbielen zeigte die intensive Verschuppung von Gips und Flysch. Wenig südlich von Punkt 1610 treten im Gips Quarzsandsteine mit bunten Mergeln auf, die sich gut von den Flyschsandsteinen unterscheiden lassen. Ob diese Sandsteine der Unteren Trias oder der Oberen angehören, war Gegenstand lebhafter Diskussionen. Die mit dem Gips und den übrigen Klippen verschuppten Flyschsandsteine gehören aller Wahrscheinlichkeit nach zur sogenannten Habkernzone, da sie Leimernschichten und ähnliche Gesteine führen, wie sie von SODER 1949 aus dieser Zone beschrieben wurden und auch Nummuliten enthalten, die für obereocänes Alter sprechen.

Nach einer kurzen Mittagspause wurde das Profil am östlichen Ende des Rotspitz besucht, das die Schichtreihe von der Trias bis in Couches Rouges zeigt. Besonderes Interesse fand die gutbeobachtbare Transgression von Couches Rouges (Oberkreide) auf die Fleckenkalke mit Aptychen des Neocomien.

Anschliessend folgte eine Fahrt durch den Gips von Glaubenbielen in die mächtige Serie des Schlierenflysches, der hier die Unterlage der Klippen bildet. Ein kurzer Halt galt dem Bergsturz von Sörenberg, in dessen Abbruchnische eine gute Fundstelle von Nummuliten im Schlierenflysch freigelegt ist.

Um 5 Uhr erreichte die Exkursion Flühli im Entlebuch, wo sich Herr Prof. CADISCH von uns verabschiedete. Da noch mit einer guten Stunde Tageslicht gerechnet werden konnte, wurde beschlossen, die Flühlinagelfluh zu besuchen und deren Stellung in der subalpinen Molasse zu diskutieren.

Die Flühlinagelfluh ist von R. SCHIDER 1913 und H. FRÖHLICHER 1933 (p. 28) eingehend beschrieben worden. H. FRÖHLICHER konnte nachweisen, dass über der oligocaenen Flühlinagelfluh, die er zur Hilfernsrie rechnet, nochmals schwarze Mergelschiefer mit Fischschuppen auftreten, die ebenfalls dieser Serie angehören. Auf Grund von lokalen Störungen im Steinibach kam er zur Ansicht, diese Mergelschiefer seien älter als die Nagelfluh und seien sekundär aufgeschoben worden. Auf Grund neuerer Untersuchungen aber kam A. HOLLIGER zur Auffassung, dass die Schiefermergel das normale Hangende der Flühlinagelfluh bilden und dass somit die Hilfernsrie bei Flühli eine Mächtigkeit von mehr als 1200 m erreiche. Bei schwindendem Tageslicht konnten die Exkursionsteilnehmer sich im Matzenbach überzeugen, dass die schwarzen Mergelschiefer ohne tektonische Störung über der Nagelfluh folgen. An Hand einer Kartenskizze und von Profilen im Maßstab 1:10000 konnte A. HOLLIGER zeigen, dass die Hilfernsrie von Nordost nach Südwest an Mächtigkeit stark zunimmt und bedeutend mehr grobklastische Komponenten enthält als die gleichaltrigen Horwerschichten.

Mittwoch, den 3. Oktober 1951, vormittags

Flühli–Salwideli–Bärselbach–Flühli

Führung: **L. Vonderschmitt**

Der Vormittag war den Flyschbildungen gewidmet, welche die Mulde zwischen Brienerrothorn (Drusberg-Decke) und Schratzenfluh (Niederhorn-Decke) ausfüllen. P. SODER (1949) hat die Aufschlüsse eingehend beschrieben, so dass wir für Details auf diese Arbeit verweisen können.

Im Autobus erreichten wir das Ferienhaus Salwideli und stiegen von hier in den Bärselbach, der gute Aufschlüsse der sogenannten Habkernzone bietet. Wenig unterhalb Punkt 1299 wurde der grosse Block von Habkerngranit besucht, über welchen ein Küstenkonglomerat mit vorwiegend Granitkomponenten folgt, das nach oben in einen Lithothamnienkalk mit zahlreichen Nummuliten und Lithothamnien übergeht. Darüber folgt Wildflysch mit Sandsteinen, Quarziten und oberkretazischen Leimernschichten (vgl. P. SODER 1949, Fig. 9, 10 und 11). Auf Grund der Foraminiferen kann die ganze Serie ins Obereocaen gestellt werden.

Auf dem Rückweg nach dem Flühli wurde in einem Seitenbach des Südelbaches der obere Teil der ebenfalls obereocaenen Globigerinenschiefer besucht, die im Süden von der sogenannten Habkernzone mit deutlicher tektonischer Diskordanz überlagert wird. Diese sehr mächtige Serie von Globigerinenschiefern wurde durch R. SCHIDER (1913) noch zum Tertiär der Niederhorn-Decke gestellt, von P. SODER (1949) aber unter Vorbehalt von ihr abgetrennt, da sie einzelne Horizonte von flyschartigem Charakter enthält. Neuere Untersuchungen von W. GIGON (Dissertation, erscheint in: Verhandlungen der Naturf. Ges. in Basel) zeigen, dass ca. 9 km weiter im Westen, im Quellgebiet der grossen Emme, diese Serie sich an tektonischem Kontakt vom Tertiär der Niederhorn-Decke trennen lässt.

Mittwoch, den 3. Oktober, nachmittags

Steinibach–Lammschlucht–Klusboden–Aquitaniien an der Bahnlinie SW Schüpflheim

Führung: **H. Fröhlicher**

Nach einer kurzen Mittagsrast begaben wir uns zu dem ca. 2 km N Flühli von E her in die Waldemme mündenden Steinibach. Dieser bietet, besonders auch in

seinen etwas schwer zugänglichen Seitengräben, ein gutes Profil durch die einheitlich steil SE-fallende Hilfernserie, deren Alter durch eine vom Berichterstatter entdeckte Fischfauna als unterstampisch bestimmt ist. Gesteinsfolge und Fauna sind bereits beschrieben worden (FRÖHLICHER, 1933, p. 28–34), so dass auf eine eingehende Beschreibung verzichtet werden kann. Gleich beim Eintritt in das Tobel wurden quarzitisches, nach Öl riechende Sandsteine angeschlagen, die auf Klüften und Rissen gelegentlich auch Rückstände eines leichten Öles zeigen und auf dem Wasser die bekannten Ölfilme erzeugen. Die Ölführung ist durch das ganze Profil, besonders aber an mehr isoliert zwischen den Schiefermergeln eingebetteten Sandsteinbänken nachzuweisen. Beim Aufstieg durch das geröllreiche Tobel bot sich an einer Stelle auch Gelegenheit, auf schwache Austritte von Schwefelwasserstoffquellen hinzuweisen, die offenbar auf Reduktion des in den Schiefen enthaltenen Pyrits zurückzuführen sind. An der eigentlichen Fischfundstelle, ca. auf Kote 1000, konnten auch diesmal aus einer anscheinend ziemlich fossilreichen Schichtlage zahlreiche Schuppen und auch einige ganze Exemplare von *Clupea* freigelegt werden, während der Nachweis des typischen *Amphisile* erfahrungsgemäss noch weiteres Suchen erfordert hätte. Schöne Schichtflächen mit Wülsten und Trockenrissen, problematische Kriechspuren, unvermittelt auskeilende Sandsteinbänke u. a. m. vermochten zu weitreichenden Spekulationen über die Faciesbedingungen der flyschartigen Hilferngesteine zu verleiten. Mit mehr oder weniger schwer belasteten Rucksäcken verliessen wir auf dem kürzesten Ausstieg das Tobel und folgten dem rechten, moränebedeckten Talhang. Leider verhinderte die Hochnebeldecke einen Blick auf die in diesem Abschnitt über Hilfernszone und subalpinem Flysch sich imposant auftürmende Randkette zu werfen, und wir mussten uns mit einer enger begrenzten Übersicht begnügen, wobei die im Profil ca. 130 m über den fischreichen Schiefermergeln liegende, im Gelände als Rippe verfolgbare Flühlinagelfluh nochmals gewürdigt wurde.

Anschliessend begaben sich die Teilnehmer in die Lammschlucht, um längs der Strasse Flühli-Schöpfheim in rascher Durchquerung die nördlichere Schuppe der stampischen Bäuchlenserie kennen zu lernen. Der obere Teil dieser Serie wird gebildet durch eine rhythmisch sedimentierte Folge von Nagelfluh, Sandstein und Mergel von gegen 1400 m Mächtigkeit. Es handelt sich im wesentlichen um eine Kalknagelfluh mit wenig kristallinen Komponenten und anscheinend vorwiegend ostalpinem Material. Mehrere Beobachtungen sprechen für eine sehr unruhige Art der Sedimentation dieser limno-terrestrischen Serie, wobei nur vorübergehend enger begrenzte, ruhige Becken mit autochthoner Fauna bestehen konnten (Bänke mit *Unio*). Die Zeit reichte nicht aus, um in den Mergelzwischenlagen nach den für das Chattien kennzeichnenden Landschnecken zu suchen, hingegen konnte bei P. 829 S Unter Tännli eine nahe der Strasse, in einem von W herunterkommenden Bachtobel liegende Pflanzenfundstelle besucht werden. Es gelang, auf den Sandsteinplatten gute Exemplare von *Salix*, *Laurus*, *Sequoia*, *Myrica* sp. (vgl. H. FRÖHLICHER 1933, p. 26) nachzuweisen. Der untere Teil der Bäuchlenserie wird gebildet durch brackisch-marine Schichten. Zunächst folgt an der Basis der Nagelfluh eine Zone mit hilferrähnlichen, plattigen Sandsteinen, die stellenweise Cardien führen. Wir fanden sie aufgeschlossen in einem kleinen Steinbruch am nördlichen Ausgang der Lammschlucht beim unteren Strassentunnel. Tiefer geht dieser Sandstein über in unterstampische Melettaschiefer.

Nach dieser raschen Durchquerung der stampischen Bäuchlenserie liessen wir uns ca. 1,5 km weiter nach N versetzen an einen Aufschluss an der Bahnlinie Bern-Luzern bei Kappenknubel, ca. 1 km SW Schöpfheim. Er zeigt steil NW-fallende Schichten mit den für das subalpine Aquitanien typischen Gesteinen: Granitische

Molasse, tiefgründig zu Grus verwitternd, Geröllschnüre mit vorwiegend „roten“ Graniten und Radiolariten, Bänder von roten Sandmergeln (verschwemmte terra rossa), graugelbe Sandkalke und Sandmergel wie auch knollige Süßwasserkalke. Dieser Aufschluss gehört bereits dem NW-Schenkel der sogenannten Hauptantiklinale an; wenige Schritte weiter südlich sind z. Z. am Zusammenfluss von Wald- und Weissemme im Flussbett die senkrecht gestellten, gepressten Kernschichten der Antiklinalzone aufgeschlossen, die weiter südwärts unvermittelt schwach S-fallenden Bänken Platz machen (Aufschiebung?).

Während der Rückfahrt nach Flühli konnte noch auf die komplizierten tektonischen Störungen im Südteil der Aquitanzone gegen die aufgeschobene Bäuchlenserie, die im Bett der heute stärker erodierenden Waldemme E Emmenberg sichtbar sind, hingewiesen werden.

Donnerstag, den 4. Oktober

a) Flühli–Entlebuch

Führung: H. Fröhlicher

Da auch für den letzten Tag noch ein umfangreiches Programm bevorstand, verliessen wir beizeiten unser Quartier in Flühli und durchquerten nochmals in rascher Fahrt das Molasseprofil Flühli–Schüpfheim. Wir liessen uns nach Schüpfheim, bei Zinggenbrücke, ca. 1 km SW Hasle, absetzen. Das rechte Widerlager dieser Brücke ruht auf NW-fallendem, marinem Luzernersandstein des Burdigalien. Es wurde eine der typischen Muschelbänke dieser Serie mit *Maetra* und *Tapes*, die ca. 200 m N der Brücke an der linksseitigen Prallstelle der Kl. Emme aufgeschlossen ist, besichtigt. Etwas südlich der Brücke, am Ausfluss eines kleinen Tobels direkt an der Staatsstrasse bei Zinggen, ist hingegen in einem tieferen Niveau, ca. 40 m über der Burdigalienbasis, eine Zwischenlage von bräunlichem, bituminösem Süßwasserkalk mit *Lymnaea* eben noch aufgeschlossen; diese limnische Einschaltung im untersten Teil der oberen Meeresmolasse dürfte regionale Ausdehnung besitzen (vgl. H. FRÖHLICHER 1933, p. 15). Höher im Tobel ist deutlich die Grenze Aquitanien–Burdigalien feststellbar: Über den typischen Aquitangesteinen (siehe oben p. 370) folgt mit scharfer Grenze eine 1–2 m mächtige Konglomeratbank und glaukonitischer, etwas plattiger Luzernersandstein. Diese Konglomeratbank nimmt gegen W rasch an Mächtigkeit zu und markiert im Entlebucher Abschnitt die Basis des Burdigalien.

Die Cars wurden bestiegen, um über Hasle, Entlebuch und dem nach S von der Hauptstrasse abzweigenden Strässchen Entlebuch–Sarnen die Molasse zu verlassen. Beim langsamen Erklimmen des Moräneplateaus von Finsterwald–Schwändeli bot sich Gelegenheit, nochmals einen Blick auf die gefaltete und aufgeschobene oligocaene Molasse des Entlebucher Haupttales zurückzuwerfen und in grösserer Entfernung die lediglich zu NW-Fallen aufgerichteten miocaenen Molassezonen des Fontannen- und Napfgebietes, die schon in die mittelländische Molasse überleiten, zu erkennen.

b) Entlebuch–Glaubenberg–Sarnen

Führung: H. Schaub

Von Entlebuch aus wandten wir uns wieder alpenwärts, um eine weitere Durchquerung des Alpenrandes und des Schlierenflysches durchzuführen. Leider lag wie am Vortage eine Hochnebeldecke über dem Land, und so mussten wir auf die schön-

nen Überblicke über den Alpenrand und über das Gebiet des Schlierenflysches verzichteten und uns im wesentlichen auf die Betrachtung der näheren Umgebung und vor allem der Aufschlüsse beschränkten. Von Entlebuch aus führt das Strässchen bis zum Alpenrand über die mächtige Quartärbedeckung – Moränen des Entlengletschers und Moore – so dass wir von der Molasse nicht sehr viel sahen. Erst nach Schwändeli liessen wir die Cars kurz anhalten und betrachteten am gegenüberliegenden Talhang die Nagelfluhbänke der aufgeschobenen chattischen Molasse, die sich durch die Geländeformen deutlich von der Zone des subalpinen Flysches abheben. Der subalpine Flysch ist teilweise von grauen Schutthalden bedeckt, über welchen sich der vorwiegend aus Hauterivien-Kieselkalk aufgebaute Nordabhang der Schimbergkette (Helveticum des Alpenrandes) erhebt. Leider waren die interessanten tektonischen Details der höheren Partien (MOLLET 1921, Karte und Profile) vom Nebel verhüllt. Wir fuhren daher bald weiter und verliessen die Cars dort, wo die Entlen den Alpenrand durchschneidet, um dem längs der Strasse anstehenden, durch Brüche etwas gestörten Profil Kieselkalk – Drusbergschichten – Unterer Schrattenkalk – Tertiär (Mitteloocaen: Quarzsandstein – Nummulitenkalk) zu folgen. Die auf Foraminiferen erpichten Teilnehmer konnten im Schrattenkalk schön angewitterte Orbitolinen und im Nummulitenkalk Oberflächen und Querschnitte von grossen Nummuliten und Discocyclinen betrachten. Einige Meter weiter, bei Unter Risch, stehen am Strassenrand die feinsandigen, bräunlich verwitternden Mergel der Pectinidenschiefer an. Darauf fuhren wir durch das Flyschgelände der hier ziemlich schmalen, zwischen Schlierenflysch und Alpenrandkette eingequetschten Habkern-Zone. Gegenüber der Einmündung des Rothbaches in die Entlen, am „Knubel“, schlugen wir die Wangschichten an, die als grosser, wahrscheinlich helvetischer Schürfling (vgl. MOLLET 1921) unmittelbar über der Aufschiebungsfläche im Habkernflysch liegen. Darauf wandten wir uns dem Bette des Rothbaches zu und folgten ihm einige Meter aufwärts bis zu einer aus dem Bachschutt herausragenden Bank von grauem Flyschsandstein. Sie zeigt den gleichen flyschtypischen „kleinzyklischen“ Aufbau wie der Schlierenflysch, unterscheidet sich aber von ihm durch ein stumpferes, monotoneres Grau. Dass dieser Sandsteinflysch nicht zum weiter oben anstehenden kretazischen Schlierenflysch gehört, zeigt die Untersuchung der grobkörnigen Basis, deren Nummuliten- und Discocyclinenfauna auf Obereocaen, also auf Habkernflysch, hinweist.

Zu dem nun folgenden, etwas mühsamen Aufstieg in dem von Wildbachschutt erfüllten und beidseitig von Flyschanrissen eingerahmten Rothbachbett entschlossen sich die meisten Exkursionsteilnehmer, denn er vermittelt ein typisches Bild von stark tektonisch gestörtem, wirr gelagertem kretazischem Schlierenflysch, und zwar gehören diese Aufschlüsse wahrscheinlich zu den ältesten Teilen, die bisher aus der Schlierenflysch-Serie bekannt sind. Durch Orbitoiden, Sideroliten und *Globotruncana stuarti* ist Maestrichtienalter nachgewiesen. Im Gegensatz zu dem Schlierenflysch, den wir am ersten Tage im Schlierenbett gesehen hatten, kommt hier auch ausgesprochen grobes Korn vor. Die Basis der Kleinzyklen wird hier meist von grobem, oft ziemlich kalkigem Sandstein mit auffälligen Muscovitschuppen, von feineren oder gröberen polygenen Konglomeraten und Breccien (Komponenten bis zu Faustgrösse) gebildet. Unter den Komponenten lässt sich eine ganze Musterkarte an kristallinen und sedimentären Gesteinen zusammenstellen. Auffällig sind unter den gröberen Breccien auch solche, die fast ausschliesslich aus Dolomitkomponenten bestehen, und unter den feinsten Gesteinen fallen die oft Fucoiden führenden, aber sonst sterilen, weiss anwitternden Kalke auf. Dieses, von KAUFMANN „Alberese“ genannte Gestein stellt gewöhnlich den obersten, feinkörnigsten Teil eines Kleinzyklus dar. Diese ganze Flyschserie ist stark tektonisch gestört,

so dass die Aufschlüsse teilweise wirklich den Beschreibungen von „Wildflysch“ bei KAUFMANN entsprechen, aber im Gegensatz zum „echten“ Wildflysch mit fremden Elementen besteht hier auch das wildeste Gemenge nur aus Schlierenflyschgesteinen.

Die Diskussionen galten vor allem der Herkunft der Komponenten. Ihre Abklärung wird vielleicht einmal helfen, die Frage nach der tektonischen Stellung des Schlierenflysches im Deckenbau der Alpen zu lösen. Dass diese „série compréhensive“ von der Oberkreide bis in das obere Yprésien – die also gerade diejenigen Stufen in reiner Flyschfacies enthält, die im Helvetikum und in dem, was jetzt noch Ultrahelvetikum genannt werden kann, fehlen – nicht dem Ultrahelvetikum angehört, darf wohl heute angenommen werden. Aber wohin gehört sie? Was war ihre ursprüngliche stratigraphische Unterlage? Gehört sie zur „Nordpenninischen Flyschdecke“ (LEUPOLD 1942), oder ist sie mit einer der Decken der *Préalpes médianes* in Verbindung zu bringen? Wir wissen es noch nicht.

Einem Fussweg folgend gelangten wir hinauf auf die Strasse, von wo aus wir zu den grossen Bergsturzrisen des Schlierengrates emporschauten und an Hand der Profile (H. SCHAUB 1951b, Fig. 5, p. 19 und 48) feststellen konnten, wie auch hier der „wilde“ Basale Schlierenflysch nach oben in die normale Serie übergeht. Unter der Nebeldecke konnten wir gerade noch den Gubersandstein und seinen Übergang in den Schonisandstein erkennen. Beim Weiterfahren stiegen wir nochmals für kurze Zeit beim Aufschluss von Gubersandstein an der Brücke von Mittler Rothbach aus und konnten leicht an angewittertem Sandstein das Paleocaen-Alter anhand einzelner Querschnitte der kleinen, fein gepfeilerten *Discocyclina cf. seunesi* nachweisen. Dieser Sandstein gehört nicht mehr zur Serie des Schlierengrates, sondern zur Feuersteinmasse (vgl. Tafel X).

Auf der Passhöhe des Glaubenbergs wird die durch den Basalen Schlierenflysch gekennzeichnete Antiklinale zwischen Schlierenmulde und Feuersteinmasse sehr schmal, die beiden Komplexe von Gubersandstein treten nahe zusammen, wobei derjenige der Feuersteinmasse Spuren starker tektonischer Beanspruchung zeigt, wie sich hier in einem künstlichen Aufschluss feststellen liess. In dieser Hochmoorlandschaft nahmen wir ein kurzes Mittagmahl ein und fuhren bald weiter, da uns auch hier keine Fernsicht beschieden war. Wir besuchten zunächst noch einen kleinen Steinbruch, der im Gubersandstein angelegt ist, und diskutierten hier nochmals die Flyschsedimentation. Zum letzten Mal unterbrachen wir die Fahrt bei Langis an der Stelle, wo der Weg nach Schwendi-Kaltbad von der Strasse abzweigt. Hier ist der mergelreichere, sandsteinärmere nummulitenführende Schlierensandstein aufgeschlossen. Allerdings konnte hier eigentlich nur die Art der Gesteinsfolge betrachtet werden, die Nummuliten sind hier sehr kümmerlich vertreten. Da bis zum nächsten reichlicher Nummuliten führenden Aufschluss (Rossboden) ein Fussmarsch von etwa einer Stunde nötig gewesen wäre, beschränkten wir uns darauf, an einem vom Rossboden stammenden Handstück (vgl. SCHAUB 1951b, p. 48) zu zeigen, wie die Nummuliten und *Discocyclinen* in die Unterfläche der Sandsteinbank eingebettet sind. Dabei waren vor allem mehrere Exemplare des kleinen, für den Oberen Schlierensandstein (oberes Yprésien) charakteristischen *Nummulites partschi* DE LA HARPE deutlich zu erkennen.

Beim Hinunterfahren nach Stalden und Sarnen konnten noch gelegentlich im Vorbeifahren Aufschlüsse von Schlierensandstein bemerkt werden, die uns aber nichts neues mehr bieten konnten. In Sarnen traf man zur vorgesehenen Zeit ein, und die Exkursionsteilnehmer setzten sich noch einmal um einen Tisch, wobei Herr Prof. TERCIER sich im Namen der Teilnehmer mit freundlichen Worten von den Leitern der Exkursion verabschiedete.

Zitierte Literatur:

- BUXTORF, A. (1943): *Über das Vorkommen von Leimernschichten in der Unterlage des Schlierenflyschs*. Eclogae geol. Helv. 36.
- FRÖHLICHER, H. (1933): *Geologische Beschreibung der Gegend von Escholzmatt im Entlebuch*. Beitr. Geol. Karte Schweiz [N. F.] 67.
- KAUFMANN, F. J. (1886): *Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebung bis zur Brünigstrasse und Linie Lungern-Grafenort*. Beitr. Geol. Karte Schweiz, 24, I.
- LEUPOLD, W. (1942): *Neue Beobachtungen zur Gliederung der Flyschbildungen der Alpen zwischen Reuss und Rhein*. Eclogae geol. Helv. 35.
- MOLLET, H. (1921): *Geologie der Schafmatt-Schimberg-Kette und ihrer Umgebung*. Beitr. Geol. Karte Schweiz [N. F.] 47, III.
- SCHAUB, H. (1951a): *Die Stratigraphie des Schlierenflyschs*. Diss. Basel.
- (1951b): *Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflyschs mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen*. Schweiz. Paläont. Abh. 68.
- SCHIDER, R. (1913): *Geologie der Schrattenfluh im Kanton Luzern*. Beitr. Geol. Karte Schweiz [N. F.] 43.
- SODER, P. A. (1949): *Geologische Untersuchung der Schrattenfluh und des südlich anschliessenden Teiles der Habkern-Mulde (Kt. Luzern)*. Eclogae geol. Helv. 42.
- VONDERSCHMITT, L. (1923): *Die Giswiler Klippen und ihre Unterlage*. Beitr. Geol. Karte Schweiz [N. F.] 50, I.
- VONDERSCHMITT, L., & SCHAUB, H. (1943): *Neuere Untersuchungen im Schlierenflysch*. Eclogae geol. Helv. 36.
-

