

Bericht über die Exkursion A der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in die Schwyzer Alpen

Autor(en): **Hantke, René / Trümpy, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **57 (1964)**

Heft 2

PDF erstellt am: **11.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163155>

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.

Bericht über die Exkursion A der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in die Schwyzer Alpen

von **René Hantke** und **Rudolf Trümpy**

Teilnehmer:

(Die Zahlen bezeichnen die Tage der Teilnahme)

FRANZ ALLEMANN, Bern (3)	HENRI A. C. KRUYSSSE, Zürich (3)
HÉLI BADOUX, Lausanne (1-3)	OTTO LIENERT, Trogen (1-3)
GIANNI BIAGGI, Lausanne (1-3)	CLINTON G. MILLIGAN, Halifax/Zürich (1-3)
GEOFFREY D. FRANKS, Zürich (1-3)	HANSPETER MOHLER, Basel (1-3)
Frau SIBYLLE FRANKS-DOLLFUS, Zürich (1-3)	BERNHARD SPÖRLI, Zürich (1-3)
RENÉ HANTKE, Zürich (1-3)	RUDOLF TRÜMPY, Zürich (1-3)
	CYRILL WYSS, Zürich (1-2)

Dienstag, den 6. Oktober 1964

Flüelen–Eggberge–Hüenderegg–Schön Chulm–Lidernen

Führung und Berichterstattung: **RENÉ HANTKE**

Von der Schiffstation Flüelen gewährte das klare Herbstwetter einen guten Überblick über die helvetischen Decken des Urnerseegebietes. Im N begrenzen die steil gegen S einfallenden Kreide-Eocänplatten der Randkette: Rigi Hochflue und der S anschliessende Urmiberg, nach A. BUXTORF (1908) die östlichen Äquivalente der Pilatus- und der Bürgenstock-Teildecke, den Horizont. Durch ein schmales, komplex aufgebautes Kissen von subalpinem Flysch liegen sie der oligocänen Molasse der Rigi auf.

S des Seebeckens von Brunnen–Buochs stirnt mit nach N überkippten Falten und aufgebrochenen Gewölben die Drusberg-Decke, eine Kreide-Decke, die an ihrer Basis noch Reste eines Malmkernes mitriss. S Bauen folgt – durch das Choltal getrennt – die Axen-Decke. Durch die «überdrehte Mulde» des Axenmätteli wird sie in einen N- und einen S-Lappen mit tauchenden Stirnen unterteilt. Dabei wurde die Tertiärbedeckung des S-Lappens durch den darüber vorgeleitenden N-Lappen verschuppt und an dessen Basis mitgeschleppt, während sich auf seinem Rücken S Sisikon noch ein höheres Element einschaltet, das sich sowohl stratigraphisch wie tektonisch als östliche Fortsetzung der am Alpenrand plötzlich abreisenden Rigi Hochflue erweist.

Während der N-Lappen auf der W-Seite des Urnersees rasch an Bedeutung einbüsst, gewinnt der S-Lappen gegen W immer mehr an Raumbreite. Umgekehrt verschwindet der S-Lappen auf der E-Seite bereits N von Flüelen unter dem Jura-kern des N-Lappens, der seinerseits gegen E zusehends mächtiger wird und bis ins Linthtal durchhält. Durch eine bedeutende Transversalstörung wurden Axen- und Drusberg-Decke auf der E-Seite des Sees um nahezu 1 km nach N vorbewegt, was wohl als Hauptursache für die kräftige erosive Ausräumung des Urnerseebeckens und – zufolge der dadurch tief gelegten Erosionsbasis – auch des Reuss- und des Schächentales darstellt.

Auf der W-Seite stellen sich S des Axen-S-Lappens die Untere und die Obere Urirotstock-«Decke» ein, die 1961 als wahrscheinliche Jurakerne der Axen- und der Drusberg-Decke gedeutet wurden. Darunter liegt als subhelvetisches Element die Gitschen-Decke mit einem mächtigen, intensiv verfalteten Malmkern und einer schwächtigen Unterkreide-Bedeckung. Sie liegt ihrerseits auf einer früher als autochthon betrachteten Flyschmasse und wird meist mit der Griebstock-Decke des Klausengebietes parallelisiert. Die weiter S folgenden Ketten: Schlossberg, Krönte, Belmeten, Windgällen und Bristenstock gehören bereits zum Autochthon.

Mit der Seilbahn gelangten wir auf die von Altdorfersandstein aufgebauten Eggberge, wobei sich der Blick besonders gegen W weitete. Herr Dipl.-Geol. B. SPÖRLI erläuterte den Bau der gegenüberliegenden, von ihm neu untersuchten Urirotstockgruppe. Die beiden Urirotstock-«Decken», die mit einer verbogenen Überschiebungsfläche den Flyschmassen des Surenen aufliegen, enthalten in ihren intensiv verfalteten Lias- und Doggerkernen Serien, die sich durch grosse Mächtigkeiten und grobe Sandschüttungen mit Dolomit- und Kristallingeröllen auszeichnen. Die Achsen beider Elemente beschreiben gegen N konvexe Bögen, wobei sich das obere in einer späten Phase über das untere bewegt hatte. Nach B. SPÖRLI ist der Zusammenhang Untere Urirotstock-«Decke» – Axen-Decke, Obere Urirotstock-«Decke» – Drusberg-Decke noch nicht letztlich gesichert.

Während in der Gitschen-Kette in den wild verfalteten Unterkreideserien kaum ein Oehrlikalk ausgeschieden werden kann, vollzieht sich auf der S-Seite der Axen-Kette der Fazieswechsel auf kürzeste Distanz. Am Rophaien ist der Oehrlikalk noch in zwei mächtige Wandstufen gegliedert. Bereits 200 m weiter E vermergelt die untere Abteilung gegen E weitgehend und geht in die Fazies der Zementsteinschichten über. Noch weiter gegen E nimmt auch die obere Abteilung Mergellagen auf. Der Oehrlikalk verhielt sich daher hier beim Abgleiten der Decken viel plastischer, was sich dahin auswirkte, dass er sich in mehrere Schuppen legte, bei denen Stirn- und Muldenumbiegungen weitgehend erhalten blieben. A. BUXTORF (1912) glaubte in diesen Schuppen Äquivalente der Silberer-Decken zu erkennen, doch liegen vielmehr solche der Radstock-Schuppen des südlichen Glärnisch vor.

Umgekehrt zeichnet sich im Valanginian eher eine Vermergelung gegen W ab. Während wir am Diepen noch eine mächtige Steilwand von gelblichem Valanginiankalk antreffen, lassen sich am Rophaien, ähnlich wie an der Spitzern SE der Rigi Hochflue, deutlich zwei Zyklen auseinanderhalten: ein unterer mit austernreichen Valanginianmergeln und Spitzernkalk und ein höherer mit kalkigen Spitzernmergeln und eigentlichem Valanginiankalk.

Dank einer Neukartierung konnte der früher nur als in sich verfaltete betrachtete Altdorfersandstein der Eggberge als aus zwei übereinanderliegenden, bis 500 m mächtigen tektonischen Elementen bestehend erkannt werden, die auf einem Dachschieferniveau von ihrer Unterlage abgeschert wurden. Während das tiefere im grossen nur wenig verbogen wurde – im kleinen zeigen sich jedoch besonders in den Dachschiefern interne Scherflächen und häufig intensive Knickfalten – zeichnet sich das höhere durch eine kräftige, leicht nach N überkippte Faltung aus. Im unteren Schächental wird die Trennung durch eine Einspiessung von «Wildflysch» und südhelvetischen Nummulitenkalken verdeutlicht; wo diese gegen W ausspitzen, findet sich ein durchhaltendes Schuttband. In beiden Einheiten, insbeson-

dere in der höheren, stellen sich in den oberen Partien Konglomeratschüttungen ein, die mit konglomeratarmem bis -freiem Altdorfersandstein wechsellagern und – etwa am Hubel – bis 150 m mächtig werden. Nach den Vorkommen im Gruontal NE Flüelen werden sie als Gruontalkonglomerat bezeichnet. Am Weg von Schnapf gegen Bürglen bestehen die meist gut gerundeten, bis 20 cm grossen, im allgemeinen aber wesentlich kleineren Gerölle vorwiegend aus Gangquarzen, Glimmerschiefern, phyllitischen und granitischen Gneisen, Quarziten, dolomitischen Kalken, dunklen feinkörnigen Sandsteinen, siltigen Schiefern und gelblichen Flyschsandsteinen, organogen-detritischen Kalken: Lithothamnienkalken, Discocyclinen- und Nummulitenkalken, Kieselkalken, Spongolithen und hellen Kalken – Malm und Neocom der Klippen. Untergeordnet treten bunte Hornsteine – Radiolarite – rote Sandsteine und rötliche Kalke auf.

Auf dem höchsten Altdorfersandstein liegt auf den Eggbergen ein dunkler schieferiger Flysch mit Sandsteinbänken, krustigen Siltsteinen und Ölquarziten noch unbekanntes Alters. Auf Grund seiner Stellung über Blattengrutschichten mit Einsiedler Nummulitenkalk und unter Taveyannazsandstein dürfte er lutetisch bis unteroligocän sein. Bisher wurde er als «Wildflysch» kartiert. Analoge Pakete finden sich an den Alpenrand verschleppt am S-Fuss des Urmiberges und S des Gätterli-passes. In einer Baugrube S Pkt. 1631 wurde er frisch angeschnitten und zeigte dort eine intensive Durchbewegung, wogegen er sonst auf den Eggbergen meist durch Lokalmoränen verhüllt wird.

W Alp Butzli stellen sich über «Wildflysch» helle gelbliche Blattengrat-Mergelschiefer ein, in denen Inoceramen gefunden wurden und die daher wahrscheinlich in die Oberkreide zu stellen sind. Darüber liegt dort ein 15–20 m mächtiges Nummulitenkalk-Riff vom Einsiedler Typus mit Nummuliten und Assilinen des Cuisian. Über einem glaukonitischen Kondensationshorizont mit phosphoritischen Muscheln und Schnecken – der Steinbach-Fossilschicht – folgen wenige Meter siltige glaukonithaltige «Pectinitenschiefer» und auf der E-Seite noch einige Meter siltige Globigerinenschiefer. Darüber stellt sich «Wildflysch» ein.

Am Hüenderegg ruht auf dem «Wildflysch», wie SE Gruonbergli, eine Scholle von klüftigem, in einzelne Blöcke aufgelöstem Taveyannazsandstein. Gegen das Gruontal wie gegen das Schächental sind Altdorfersandstein und «Wildflysch» stark versackt. Häufig reichen die Nackentälchen bis auf den Grat. So wird derjenige, der vom Hüenderegg gegen S verläuft, von einem konform verlaufenden Nackentälchen in zwei markante Käme geteilt, was W. STAUB (1911, in A. BUXTORF et al., 1916) dazu verleitete, diese als Moränenwälle zu deuten. Auf Grund ihrer Höhenlage müssten sie mindestens der grössten Vergletscherung angehören, da der würmeiszeitliche Gletscher im untersten Schächental nicht einmal auf 1500 m gereicht hatte. Die nächsten würmeiszeitlichen Wallreste liegen im Bereich des Urnersees in 1310 m S des Seelisbergseeli und in 1360 m SE Sisikon. Während der grössten Eiszeit lag jedoch das Hüenderegg bereits tief im Firngebiet, so dass sich dort gar keine Wälle mehr ausbilden konnten. Dagegen lassen sich auf der NE- und auf der S-Seite prachtvolle Moränengirlanden beobachten, die gestatten, die Schneegrenze für die schlusseiszeitliche Klimaverschlechterung in 1850 m, also rund 700 m tiefer als heute, anzunehmen. Da sich auch auf den Sackungen längs des S-Fusses der Axen-Kette Endmoränenwälle abzeichnen, erfolgte der Niedergang wahrscheinlich im Alleröd.

Sackungen und Gehänge verhüllen weitgehend den Überschiebungskontakt der Axen-Decke mit «Wildflysch». Auf den westlichen Eggen beginnt die Axen-Decke über etwas Lochseitenkalk mit einer Stirn von stark tektonisiertem hellem Liaskalk.

Am Aufstieg zum Schön Chulm steht zunächst «Wildflysch» mit Ölquarziten an, während dieser auf dem Grat vom Hüenderegg zur Chalberweid auch noch Einschlüsse von Mikrobrecien, glaukonitischen Sandsteinen sowie Schollen von Blattengrat-Mergelkalken und in der Umgebung des Grossen Flesch grosse Sandsteinblöcke enthält. Dann folgen zum Teil versackter knorriger Eisensandstein (= Bommerstein-Serie S. DOLLFUS) und graue Echinodermenspatkalk (Reischiben-Serie), Blegiololith fehlt. Reischiben-Serie wie die darüber liegenden Schiltschichten – eigentliche Schiltschiefer fehlen – sind S des Hagelstockes noch sehr schwächtigt entwickelt, doch schwellen sie gegen W rasch an. Der Quintnerkalk ist stark von verschiedenen Systemen von Scherflächen durchsetzt; einer solchen folgt auch der Weg auf die Passhöhe. Das «Mergelband» im Quintnerkalk ist besonders oberhalb Hüttenboden deutlich ausgebildet.

Über tektonisch stark reduzierten Zementsteinschichten, in denen Berriasellen gefunden wurden, lässt sich auf Schön Chulm nur noch ein schwächtiger Oehrlikalk erkennen. In dieser Serie verläuft auch die Trennung zwischen basaler Axen-Decke und der nächst höheren Teildecke, der Bächistock-Decke, die im Urnersee-Querschnitt, besonders im weiter E gelegenen Bereich, im Hüri- und Bisistal, klar zutage tritt.

Oberhalb des Spilauer Seeli ist der durch Mergelzwischenlagen in einzelne Bänke aufgelöste Oehrlikalk in mehrere Falten gestaucht, während sich darüber als starre, mehrfach zerbrochene Platten Valanginiakalk und Kieselkalk des Hundstockes und des Roßstockes legen. Im obersten Teil des Valanginiakalkes finden sich zahlreiche dunkle Silexknollen; der mächtige Kieselkalk wird durch glaukonitreiche Lidernenschichten zweigeteilt. Am Hundstock folgen über den Altmannschichten mächtige Drusbergschichten. Der Schrattenkalk wird durch gut gebankte, fossilreiche Orbitolinenschichten gegliedert; zwischen Zingeli und Gitschen legt er sich in eine liegende Falte mit aufgebrochenem Kern.

Auf einem Abendspaziergang von der Lidernenhütte gegen Färnen konnten neben der eindrucklichen Bruchschollen-Tektonik noch die jüngsten Schichtglieder der Axen-Kette gezeigt werden: auf dem Oberen Schrattenkalk transgredierender glaukonithaltiger Echinodermenspatkalk (Brisibreccie); darüber liegen mittel-lutetischer Assilinengrünsand, glaukonitreicher Nummuliten- und Discoyclinenkalk und schliesslich siltige glaukonitische «Pectinitenschiefer».

Frau Dr. S. FRANKS-DOLLFUS und Herr B. SPÖRLI standen der Klubhütten-Küche vor und bereiteten uns ein schmackhaftes Nachtessen.

Mittwoch, den 7. Oktober 1964

Lidernen–Goldplangg–Wannentritt–Stoos–Schwyz–Ibergereg

Führung und Berichterstattung: RENÉ HANTKE

Mit dem Felsgrat des Chaiserstock, der hinter dem Schrattenkalkgipfel des Schmalstöckli emporragt, setzt im Lidernengebiet ein noch höheres tektonisches Element, die Silberden-Decke, ein. Diese vermochte sich im Bereich der Bisistal-

Depression, vom Chaiserstock ostwärts bis ins Rossmattental zwischen Silberer und Glärnisch, auf dem Rücken der Axen-Decke zu halten. Gegen die Linthtal- wie gegen die Urnersee-Kulmination wurde diese Teildecke beim Vorgleiten der höheren Decken seitlich abgeschert und an den Alpenrand verfrachtet, wo sie im W im Urmißberg, im E in den Aubrigen wieder zutage tritt.

In der gegenüberliegenden Fronalpstock-Kette lässt sich beobachten, wie der Schrätkalk vom Huser Stock gegen ESE immer mehr vermergelt, wobei der untere Teil in die Facies der Drusbergschichten, der obere in diejenige der oberen Orbitolinenschichten übergeht. Zugleich zeigt sich, wie die Transgression der Wangschichten von den Amdenerschichten rasch bis auf die Drusbergschichten hinuntergreift (P. ARBENZ, 1905, 1912b).

Am Aufstieg von der Goldplangg zum Wannentritt stehen zunächst teilweise versackte Balfriesschiefer an. Bei Uf den Gütschen schaltet sich ein Span von Quintnerkalk ein, der offenbar, wie derjenige der Wissenwand SW Muotathal und die Malmvorkommen längs der Schoneggpasslinie, an der Basis der Drusberg-Kreide mitgerissen wurde. Darüber folgen nochmals Balfriesschiefer, die besonders weiter gegen Muotathal tektonisch reduziert wurden. Im Wannentritt steht heller, seewerkalkartiger Diphyoideskalk mit Lamellaptychen an. Bis zum Sattel zwischen Driangel und Planggstock folgt darüber eine mächtige Abfolge von dünnbankigem südhelvetischem Kieselkalk.

Vom Wannentritt aus bot sich nochmals Gelegenheit zu einem Rückblick über die Tektonik der Axen-Decke und ihrer höheren Teildecken. Insbesondere liess sich deutlich erkennen, wie das höchste Element, die Silberer-Decke, sich vom Chaiserstock über den Wasserberg in die Silberer fortsetzt, während darunter in der westlichen Axen-Kette, im vorderen Bisistal und am Glärnisch, dessen muldenförmig verbogene Schichten E der Silberer flexurartig ansteigen, auch die nächst-tiefere Teildecke, die Bächistock-Decke, sichtbar wird. Von der basalen Axen-Kreide war im vordersten Bisistal eben noch ein Stück einer tiefsten Schrätkalkwand zu erkennen.

Wie auf der S-Seite der Fronalpstock-Kette, so greift auch am Planggstock die Transgression der bituminösen Wangschichten gegen SW rasch auf tiefere Kreideschichtglieder hinunter (P. ARBENZ, 1912b).

Während des Abstieges gegen Alp Tröligen bot Prof. R. TRÜMPY einen Überblick über die tektonischen Elemente der gegenüberliegenden Iberger Klippen, die dank dem föhning klaren Wetter gut hervortraten. Herr Dipl.-Geol. O. LIENERT legte den Bau des Grossen Mythen dar und wies auf die von ihm festgestellte verschieden-altrige Transgression der Couches rouges – Albian–Cenomanian im W am Weissen Nollen, mittleres Turon im E – hin.

Auf Alp Tröligen konnte die Transgression des Alttertiärs auf den Wangschichten beobachtet werden. Auf Grund von Belemniten-Funden in einem hohen Niveau des Firenstöckli S des Stoos dürften diese auch hier noch dem Maestrichtian angehören, während den darüberliegenden Lithothamnienkalken paleocänes Alter zukommt. Über einem nur wenige Zentimeter mächtigen glaukonitischen Kondensationshorizont, dem unteren Grünsand, folgt der von Sandschlieren durchzogene Nummulitenkalk des Cuisian, der bei Tröligen und im Chrutererwald noch normalstratigraphisch mit der Kreideunterlage der Drusberg-Decke verbunden ist.

Auf dem Weg zum Stoos konnten neben der Stratigraphie der mittleren und oberen Kreide der Drusberg-Decke auch deren Strukturen studiert werden, insbesondere die Doppelmulde von Illgau und die Depression in der nordwestlichen Verlängerung des Bisistales.

Die Fahrt von Schwyz auf die Ibergeregge gewährte vom Windstock aus einen Einblick in die Detailtektonik des Fallenflue-Gewölbes, in die enggepresste und von Amdenerschichten erfüllte Synklinale des Chlingentobels sowie in das von Brüchen durchscherte Gibel-Gewölbe. Zwischen Oberberg und Eseltritt galt ein letzter Halt der längs der Strasse durch Querbrüche repetierten mittleren und oberen Kreide des Fallenflue-Gewölbes, die hier die jüngsten Schichtglieder der Drusberg-Decke darstellen, da die höheren auf den Amdenerschichten abgeschert wurden und als innere und äussere Einsiedlerzone an den Alpenrand geschleppt wurden.

Donnerstag, 8. Oktober:

Gebiet der Ibergeregge

Führung und Berichterstattung: R. TRÜMPY

In der Nacht hat der Dummerföhn eingesetzt, und am Morgen fällt ein kalter Regen. Wegen des Wetters und wegen militärischer Schiessübungen müssen wir das Programm abändern und namentlich auf den Besuch der interessanten Aufschlüsse von helvetischem Tertiär und von Habkern-Wildflysch zwischen Spirstock und Roggenstock verzichten.

Durch die Nebelfetzen hindurch erkennen wir gegen E die drei exotischen Massen der Schijen, der Mördergrueb und des Roggenstocks. Dieses interessante, aber spärlich mit guten Aufschlüssen gesegnete Hügelland ist schon 1893 durch den STEINMANN-Schüler EDMUND QUEREAU in einer ausgezeichneten Monographie beschrieben und kartiert worden. Während vieler Jahre war es eines der Arbeitsgebiete von ALPHONSE JEANNET, der 1941 eine sehr klare Darstellung der geologischen Verhältnisse gab und 1935 auch eine Exkursion der S.G.G. in diese Region führte. In allerjüngster Zeit ist die Flyschunterlage der Klippen in der Dissertation von RUDOLF FREI (1963) behandelt worden.

Über der Drusberg-Decke, und zwar westlich des Laucherenstöckli direkt auf ihren tektonisch blossgelegten Amdenerschichten, finden wir von unten nach oben folgende Einheiten:

- 1) Habkern-Wildflysch.
- 2) Ein oberpaleocaener bis untereocaener Sandsteinflysch, der gut mit entsprechenden Anteilen des Schlierenflyschs korreliert werden kann.
- 3) Ein Paket von Kreideflysch, von FREI mit dem basalen Schlierenflysch verglichen, von uns vorsichtigerweise hier «Windegg-Flysch» genannt.
- 4) Die Klippen-Sulzfluh-Decke. Höchst fraglich, weil nur durch Blöcke von Malmbreccien in einer Rutschmasse belegt, ist die Anwesenheit von Relikten der Falknis-Decke.
- 5) Die Ophiolith-Decke der Iberger Klippen, die wir mit der Aroser Zone parallelisieren.
- 6) Eine kleine Zwischenschuppe von Trias- und Liasgesteinen (Osthang des Roggenstocks, Gipfel der Rotenfluh).

7) Die oberostalpine Decke, deren Triasgesteine die Gipfel von Gross Schijen, Hudelschijen, Mördergrueb und Roggenstock aufbauen.

Nach einer allgemeinen Erläuterung machen wir uns auf den Weg und steigen, bei etwas nachlassendem Regen, gegen SE auf. Über den Amdenerschichten der Ibergereggliegen zunächst Blöcke von Flyschsandsteinen, ähnlich denjenigen, welche am Nordfuss des Grossen Schijen und am Südfuss des Kleinen Schijen Nummuliten geliefert haben. Auf 1450 m stossen wir auf kleine Aufschlüsse von feinsandig-mergeligem Flysch mit Bänken von Alberese-Kalk, der auch Helminthoiden führt. Er dürfte bereits dem Kreideflysch der Windegg angehören. Diesen Kreideflysch hat R. FREI, wie bereits erwähnt, mit dem «basalen Schlierenflysch» parallelisiert. Auf Grund von Vergleichsbegehungen glaubt der Berichterstatter, dass dieser Flysch sehr gut mit dem Oberkreide-Flysch unter den Nidwaldner Klippen (M. GEIGER, 1957) korreliert werden darf, dass aber die von GEIGER vollzogene Gleichsetzung mit dem echten basalen Schlierenflysch Obwaldens (H. SCHAUB, 1951) nicht unbedingt stichhaltig ist. Der Kontakt von Windegg-Flysch und Schlierenflysch ist nirgends aufgeschlossen; sicher ist nur, dass der kretazische Flysch über dem tertiären liegt. Herr MOHLER macht darauf aufmerksam, dass man eigentlich, falls beide Folgen zur Schlieren-Serie gehörten, irgendwo Spuren der charakteristischen paleocaenen Gubersandsteine finden müsste; solche Gesteinstypen fehlen jedoch gänzlich.

Der Windegg-Flysch wird von der Klippen-Decke überfahren, deren massige Malmkalke die Klettertürme des Kleinen Schijen aufbauen und deren graue Couches Rouches mit grossen Globotruncanen wir am Sattel zwischen Klein Schijen und Hudelschijen antreffen. Gegen den letztgenannten Punkt zu finden sich in der Wiese Bruchstücke von Ophiolithen (besser aufgeschlossen in der Südflanke).

So erreichen wir den stolzen Gipfel des Hudelschijen (1590 m). Dieser unscheinbare Höcker darf immerhin die Ehre für sich in Anspruch nehmen, der westlichste Gipfel der nördlichen Kalkalpen zu sein: er besteht aus typisch ostalpinem Hauptdolomit, bewachsen mit ebenso typisch ostalpinen Latschen. Eine kurze Aufheiterung erlaubt es Herrn HANTKE und dem Exkursionsleiter, die Klippen in ihren regionalen Rahmen zu stellen.

Gegen SE absteigend erreichen wir über schlecht aufgeschlossene Aroser Zone und Klippen-Decke wieder den Kreideflysch auf der Sternenegg. Er ist stark verfaltet und zeigt teils normale, teils verkehrte Lagerung (in den besseren Aufschlüssen der gegen N fliessenden Quellbäche herrscht verkehrte Lagerung vor). Darüber liegt am Grat gegen die Windegg abermals ein kleines Relikt der Klippen-Decke (Rauhwacke, Malmkalke, Couches Rouges); aus dieser Gegend stammen auch die bereits erwähnten Blöcke von Malmbreccien. Die Klippen-Decke ist im Umkreis des Eisentobels sehr dünn und scheint auf weite Strecken ganz zu fehlen, soweit sich dies unter den ausgedehnten Schuttmassen beurteilen lässt; gegen W wie gegen E erholt sie sich wieder bis auf 100 m. Diese extreme Ausdünnung tektonischer Elemente ist für die ganzen Iberger Klippen charakteristisch; sie scheint in einer relativ späten Vorschubphase (Überschiebung der kalkalpinen Decken?) unter geringer Überlastung vor sich gegangen zu sein, in Form einer Verscherung der Serien an schiefen Gleitbahnen.

Wir wenden uns nun gegen N und folgen einer neuen Alpstrasse durch das Gebiet der Eisentobelhütte und des Wandli. Der Hang wird von ausgedehnten Sackungen aus der Aroser Zone eingenommen; einige im Zusammenhang gebliebene Massen zeigen uns die blonden Triasdolomite, die Ophiolithe und die sterilen, scherbilg brechenden Tonschiefer mit Bänken von dichtem, stumpfgrauem Kalk im oberen Teil («Palombino-Kalke», oft mit Aptychenkalk verwechselt). Die Schieferserie erinnert Herrn BADOUX an gewisse Folgen im tieferen Teil des Simmenflyschs (Série de la Manche); demgegenüber macht der Berichterstatter aber geltend, dass diese Schiefer in einigemassen normalen Profilen stets zwischen Triasdolomiten und Radiolarit liegen und dass ihnen die grobklastischen Einschaltungen, wie sie für die postradiolaritischen Schiefererien bezeichnend sind, abgehen. Am jurassischen Alter der Radiolarite ist hier, auf Grund ihrer Vergesellschaftung mit fossilführenden «Aptychenkalken», kaum zu zweifeln. Diese Auffassung wird auch von Herrn ALLEMANN, auf Grund seiner Erfahrungen in der Aroser Zone Graubündens, geteilt. Schiefer-Sandstein-Serien, die der Berichterstatter in die Kreide stellen möchte, kommen in der Aroser Zone des Iberger Gebietes nur lokal, so z. B. NE der Hütte Ober Wandli, vor.

Weiter gegen N treten wir in Bergstürze von der Mördergrueb ein, welche uns den Hauptdolomit mit den merkwürdigen, stinkenden Breccien, die sich oft in seinem unteren Teil einstellen, sowie Sandsteine aus den Raiblerschichten zeigen. Die besten Aufschlüsse in den Raiblerschichten (mit Landpflanzen) finden sich auf der Ostseite der Mördergrueb, im Bächlein S Steinboden, auf 1600–1620 m.

Vom Wandli aus überblicken wir die monotonen Flyschberge zwischen Alp und Minster, deren Bau R. FREI abgeklärt hat. Brünnelistock und Furggelenstock bestehen aus Schlierenflysch. An seiner Basis liegt ein dünnes und diskontinuierliches Kissen von Habkern-Wildflysch; er steht z. B. im Eisentobel, 100 m oberhalb der Strassenbrücke an. Nördlich schliessen sich die südhelvetischen Oberkreide-Alttertiärschuppen der inneren Einsiedler Schuppenzone an, und vor diesen liegt das grosse Synklinorium des Wäggitaler Flyschs (Turon bei Untereocaen). Im Iberger Gebiet treffen also nicht nur die westlichsten Vorkommen der oberostalpinen Decken mit den östlichsten der Klippen-Decke zusammen, sondern auch die östlichsten bekannten Aufschlüsse des Schlierenflyschs mit den letzten Vertretern jener im wesentlichen kretazischen, nordpenninischen Flyschmassen, die den Alpenrand vom Rhein bis zur Donau begleiten. Grosse Schwierigkeiten wirft vorderhand noch die kinematische Deutung der Lagerungsverhältnisse auf (s. R. FREI, 1963, S. 162). Der Wäggitaler Flysch muss sehr früh (Oberpriabon–Unteroligoocaen?) über Habkern- und Schlierenflysch vorgeglichen sein. Der Vormarsch der Klippeneinheiten unter der kalkalpinen Schubmasse ist später erfolgt (Mitteloligoocaen?). Man ist erstaunt, keine Reste von Wäggitaler Flysch zwischen Schlierenflysch und Klippen-Decke zu finden – es sei denn, dass der Windegg-Flysch, entgegen der Auffassung von R. FREI, doch einem südlicheren und schwellennäheren Teil desselben Beckens entstamme. Noch heikler ist die Deutung der exotischen Blöcke im Wildflysch, sollten sie wirklich, wie wir dies früher vermuteten, aus einer Zone stammen, die sich nördlich an die Klippen-Decke anschloss. Es wäre unter Umständen auch denkbar, dass die Heimat der Blöcke nördlich vom Wäggitaler Flyschtrogtrog zu suchen wäre – analoge Faziesassoziationen kennen wir ja aus der externen Klippenzone der

Ostalpen. Wir sind auch noch nicht in der Lage, den Habkern-Wildflysch der Schwyzer Alpen genauer zu datieren, obschon er auf Grund der Analogie mit westlicheren Gebieten, wie auch Herr MOHLER betont, mit einiger Sicherheit ins Ober-eocaen gestellt werden kann¹⁾.

Nach soviel Diskussionen über ungelöste Probleme sind wir froh, endlich wieder Aufschlüsse anzutreffen. NW Pkt. 1367, im Schneitwald, hat die neue Strasse die Ophiolithe der Aroser Zone aufgeschnitten: unten weinrote Diabase²⁾ und darüber, im Kontakt mit dunkelroten Tonschiefern, Serpentine. Besser sind die Aufschlüsse am Rücken, der von Pkt. 1367 gegen N zieht. Auf 1320 m Höhe stehen sehr schöne Diabase mit Pillowstruktur an; die Pillows, von 2–150 cm Durchmesser, sind oft verbogen und gelegentlich zerbrochen. Wir befinden uns hier wahrscheinlich im oberen Teil eines verkehrtliegenden Ergusses. Höher oben auf derselben Rippe folgen massige Diabase mit reichlich Karbonat. Sie werden von sehr schönem rotem Radiolarit überlagert; Brocken von Radiolarit kommen auch in den Ophiolithen vor. Mit dem Radiolarit sind hier braunrote, sterile Kieselschiefer verknüpft, die «roten Tiefseetone» STEINMANN'S. Dass der Radiolarit hier verkehrt liegt, zeigen Aufschlüsse am Waldrand 200 m W des Buoffengadens, wo er nach unten in rosa-rote Kalke mit Radiolariten übergeht, welche *Saccocoma* und vereinzelte Aptychen führen (echte Aptychenkalke des mittleren Malm; andernorts folgen noch weisse Kalke mit Calpionellen).

Von hier aus können wir den Aufbau des Roggenstocks einigermaßen erkennen. Der Berichtstatter weist nochmals darauf hin, dass die Klippen-Sulzfluh-Decke überall von hochpenninischen eugeosynklinalen Elementen, der «rhätischen Decke» STEINMANN'S überlagert wird (Aroser Zone der Schwyzer Alpen und Nordbündens sowie ihre wahrscheinlichen Äquivalente im Unterengadin, Platta-Decke Südbündens, «Nappe du Col des Gêts» [JAFFÉ] der Préalpes). Dieser Umstand scheint eine unterostalpine Herkunft der Klippen-Decke auszuschliessen. Ein ungelöstes Problem ist noch das Verhältnis der Simmen-Decke zur «rhätischen Decke»; Herr BADOUX befürwortet, auf Grund der Assoziation der Ophiolithdecke des Col des Gêts mit verschiedenen Schuppen von Cenomanflysch, eine recht enge Verbindung, während der Berichtstatter die beiden Einheiten trennen möchte, da z. B. in den Nagelfluhen des Mont Pélerin und der Rigi Gerölle aus der Simmen-Decke den Hauptanteil stellen, Ophiolithe dagegen ganz fehlen.

Wir steigen nun gegen NW ab und treffen an der neuen Strasse noch verrutschte Aufschlüsse von Schlierenflysch; in den groben Kalksandsteinen finden wir nach einigem Suchen auch Nummuliten.

Bei der Einmündung der Alpstrasse in die Paßstrasse besteigen wir die Wagen und fahren nach Oberiberg, wo wir uns bei immer unfreundlicher werdendem Wetter gerne niederlassen. Nach dem Mittagessen spricht Herr BADOUX den Exkur-

¹⁾ Es ist oft schwer, autochthones Sediment und Olistolithe im Wildflysch zu unterscheiden. Als der Berichtstatter 1962 die amerikanischen Geologen des International Field Institute an die schönen Aufschlüsse im Surbrunnentobel führte, demonstrierte er ihnen zwischen den Blöcken «typische Wildflyschmergel». William Mc MANNIS (Montana State College) fand darin Doggerammoniten.

²⁾ «Diabas» hier als provisorische Feldbezeichnung für die feinkörnigen, basischen Ophiolithe; die petrographische Untersuchung ist noch nicht abgeschlossen.

sionsleitern wie auch Herrn SPÖRLI, der die Organisation besorgte, den Dank der Gesellschaft aus.

Dann queren wir die Wäggitale Flyschzone, deren Gesteine nirgends in der Nähe der Strasse aufgeschlossen sind, und halten nochmals vor der Brücke von Eutal und beim Steinbruch Kalch an, um die Nummulitenkalke und Globigerinenschiefer der «äusseren Einsiedler Schuppenzone» zu studieren. Die äusserst feine Detailstratigraphie der Nummulitenbänke hat W. LEUPOLD (BUCK, JEANNET & LEUPOLD, 1935) aufgestellt. Leider hat das schöne Profil von Kalch in allerletzter Zeit durch den Steinbruchbetrieb stark gelitten.

LITERATURVERZEICHNIS

- ARBENZ, P. (1905): *Geologische Untersuchung des Frohnalpstockgebietes (Kanton Schwyz)*. Beitr. geol. Karte Schweiz [NF] 18.
- (1912a): *Der Gebirgsbau der Zentralschweiz*. Verh. schweiz. naturf. Ges. Altdorf: 95–122.
 - (1912b): *Beobachtungen über die Wangtransgression*. Eclogae geol. Helv. 11/6: 775–779.
- BRÜCKNER, W. (1956a): *Neue tektonische Untersuchungen am Ostufer des Urnersees (Zentralschweiz)*. Neues Jb. Geol. u. Palaeontol. Abh. 102/3: 381–401.
- BUCK, D., LEUPOLD, W., & JEANNET, A. (1935): *Stratigraphische Profile des Nummulitikums von Einsiedeln-Iberg*. Ber. schweiz. naturf. Ges. 1 (1932–1935), 35–51.
- BUXTORF, A. (1908): *Zur Tektonik der Zentralschweizerischen Kalkalpen*. Z. dt. geol. Ges. 60: 163–197.
- (1912): *Neuaufnahme des Westendes der Axenkette und des Isentales*. Verh. schweiz. naturf. Ges. Altdorf: 190–193.
- FREI, R. (1963): *Die Flyschbildungen in der Unterlage von Iberger Klippen und Mythen*. Diss. ETH Zürich.
- GEIGER, M. (1956): *Die Unterlage der zentralschweizerischen Klippengruppe Stanserhorn–Arvigrat–Buochserhorn–Musenalp und Klewenalp*. Eclogae geol. Helv. 49/2.
- HANTKE, R. (1961): *Tektonik der helvetischen Kalkalpen zwischen Obwalden und dem St. Galler Rheintal*. Vjschr. naturf. Ges. Zürich 106: 1–212.
- HAUSWIRTH, W. (1913): *Geologie der Gebirge südlich von Muotatal, Kaiserstock und Wasserberg*. Eclogae geol. Helv. 12/4: 601–662.
- JEANNET, A. (1941): *Geologie der oberen Sihltaler Alpen (Kanton Schwyz)*. Ber. schweiz. naturf. Ges. 3 (1938–1940): 3–24.
- LIENERT, O. (1958): *Neue geologische Untersuchungen am grossen Mythen unter spezieller Berücksichtigung der Couches-Rouges-Mikrofauna*. Eclogae geol. Helv. 51/2: 391–394.
- QUEREAU, E. C. (1893): *Die Klippenregion von Iberg (Sihltal)*. Beitr. geol. Karte Schweiz [NF] 3.
- SCHAUB, H. (1951): *Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen*. Abh. schweiz. paläontol. Ges. 68.
- SPÖRLI, B. (1961): *Geologische Untersuchungen in der östlichen Uri-Rotstockgruppe*. Diplomarbeit Geol. Inst. ETH Zürich.

GEOLOGISCHE KARTEN:

- ARBENZ, P. (1905): *Geologische Karte des Frohnalpstockes bei Brunnen*, 1:50000. Geol. Spez. Karte 41.
- BUXTORF, A., et al. (1916): *Geologische Vierwaldstättersee-Karte*, 1:50000. Geol. Spez.-Karte 66a, Profiltafel 66b.
- QUEREAU, E. C. (1893): *Die Klippenregion von Iberg (Sihltal)*, 1:25000. Geol. Spez.-Karte 14.
- STAUB, W. (1911): *Geologische Karte der Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal*, 1:50000. Geol. Spez.-Karte 62.