

Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft durch die Molasse des Emmentales bis in die Alpenrandkette : 30. August - 2. September 1936

Autor(en): **Arbenz, Paul / Gerber, Eduard / Haus, Heinrich**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **29 (1936)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-159623>

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.

Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft durch die Molasse des Emmentales bis in die Alpenrandkette.

30. August—2. September 1936.

Bericht von

**Paul Arbenz, Bern, Eduard Gerber, Bern,
Heinrich Haus, Basel und Rolf Rutsch, Basel.**

Mit 2 Textfiguren.

Programm.

Sonntag, den 30. August: Vom Aquitanien bei Burgdorf bis in die obere Süsswassermolasse an der Grünen.

Abfahrt von Attisholzbad (Schlussbankett der S. N. G.) mit Extrazug der SNB. 14.00; Solothurn ab 14.18; Bahnhof Burgdorf ab mit Autocar 15.00 präzise. Felsenegg-Gisnauf Luh-Lochbach. Ziegelei Tschamerie-Biembachbad-Heidenfluh. Hasle-Rüegsau-Ruine Brandis. An der Grünen. Ramsei ab 19.14; Langnau an 19.28. Übernachten.

Montag, den 31. August: Molasse südlich der Ilfis zwischen Langnau und Schangnau (Aquitanien-Tortonien).

Langnau ab mit Autocar 7.00 nach Aeschau (Grundwasserfassung der Stadt Bern). Langnau-Trubschachen (Mittagessen)-Wiggen-Marbach-Schangnau. Übernachten.

Dienstag, den 1. September: Querprofil durch die überschobene Molasse, den subalpinen Flysch und die Basis der Niederhorn-Decke. Rucksackverpflegung. Abmarsch 6.00 nach Marbach-Steiglengraben-Kadhaus-Gross-Imberg (Mittagsrast)-Gärtlen-Kemmeribodenbad. Übernachten.

Mittwoch, den 2. September: Kreide und Eocän der Alpenrandkette, subalpiner Flysch, Molasseprofil bis ins Miocän, alte Erosionen im Stampien und in der miocänen Nagelfluh.

Abmarsch vom Kemmeribodenbad 6.30-Emmeschlucht-Hinter-Hübeli. Dann mit Autocar nach Bumbach (Mittagessen)-Schächli-Reblochschlucht-Steinmöslfluh-Schangnau. Fahrt über den Schallenberg nach Thun. Ankunft zirka 19 Uhr.

Literatur.

1. ANTENEN, F.: Die Vereisungen der Emmenthaler. Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1901.
2. ANTENEN, F.: Mitteilungen über das Quartär des Emmenthales. Eclogae geol. Helv., X, 1909.
3. ARBENZ, P.: Expertenbericht zu Handen der Baudirektion des Kt. Bern betreffend Wasserableitung aus dem Emmental durch die Stadt Bern. Bern, Rutishauser und Ludwig, 1925.
4. BAUMBERGER, E.: Zur Tektonik und Altersbestimmung der Molasse am schweizerischen Alpennordrand. Eclogae geol. Helv., 24, 1931.
5. BECK, P.: Geologie der Gebirge nördlich von Interlaken. Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F. 29, 1911.
6. BECK, P. & E. GERBER: Geolog. Karte Thun–Stockhorn. Spez.-K. 96, 1925.
7. FICHTER, H. J.: Geologie der Bauen–Brisen-Kette am Vierwaldstättersee. Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F. 69, 1934.
8. FREHLICHER, H.: Geologische Beschreibung der Gegend von Escholzmatt im Entlebuch (Kt. Luzern). Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F. 67, 1933.
9. GERBER, ED.: Die diluviale Schieferkohle auf der Mutten-Terrasse. In: Die diluvialen Schieferkohlen der Schweiz. Beitr., Geotechn. Serie, VIII, 1923.
10. GERBER, ED.: Der Muschelsandstein des Biembachgrabens im Unteremmental und dessen stratigraphische Bedeutung. Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1928.
11. GUBELMANN, H.: Die neue Grundwasser-Fassungsanlage der Wasserversorgung der Stadt Bern. Monats-Bull. d. Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, No. 4, 5, 6, 1930.
12. HAUS, H.: ber alte Erosionserscheinungen am Südrand der miocänen Nagelfluh des oberen Emmentales und deren Bedeutung für die Tektonik des Alpenrandes. Eclogae geol. Helv., 28, 1935.
13. HUG, J.: Die Grundwasservorkommnisse der Schweiz. Annalen d. Schweiz. Landeshydrographie, 1918.
14. JEANNET, A., W. LEUPOLD & P. DAMIAN BUCK: Stratigraphische Profile des Numulitikums von Einsiedeln-Iberg. Ber. Schwyzer. Natf. Ges., 1. Heft, 1935.
15. KAUFMANN, F. J.: Emmen- und Schlierengegenden. Beitr. geol. Karte der Schweiz, 24, 1886.
16. KAUFMANN, F. J.: Geolog. Karte der Schweiz 1:100.000, Bl. XIII. Interlaken–Sarnen–Stans, 1887.
17. KISSLING, E.: Die schweizerischen Molassekohlen westlich der Reuss. Beitr., Geotechn. Serie, II, 1903.
18. LIECHTI, W.: Geologische Untersuchungen der Molassenagelfluhregion zwischen Emme und Ilfis. Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F. 61, 1928.
19. NUSSBAUM, F.: Exkursionskarte der Umgebung von Bern, 1:75.000. Bern, Kümmerly & Frey, 1922.
20. PENCK, A. & E. BRÜCKNER: Die Alpen im Eiszeitalter. 2. Bd., Leipzig, 1909.
21. SCHIDER, F.: Geologie der Schratzenfluh. Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F. 43, 1913, darin
- 21a. SCHIDER, F.: Geolog. Karte und Profile der Schratzenfluh. Spez.-K. 76, a, b, 1913.
22. STEHLIN, H. G.: ber die Grenze zwischen Oligocaen und Miocaen in der Schweizer Molasse. Eclogae geol. Helv. 7, 1902.
23. STEHLIN, H. G.: Saugetierpalaontologische Bemerkungen zur Gliederung der oligocänen Molasse. Eclogae geol. Helv. 16 (S. 575), 1922.
24. WEY, FR.: Die Trinkwasser-Versorgung der Stadt Bern. 1907.

Topographische Karten:

Überdruck Burgdorf–Langnau (Zauggenried–Wasen–Worb–Langnau).
 Thun–Belp (Schlieren ob Bern, Bowil i. E., Gurnigel, Heiligenschwendi).
 Siegfr. Bl. 370 Signau, 371 Trub, 383 Röthenbach, 384 Marbach, 385 Schwarzenegg, 385bis Schangnau.

Exkursionsbericht.

Teilnehmer:

H. ANDEREGG, Basel, 1, 2, 3, 4.	H. KNECHT, Zürich, 1, 2.
P. ARBENZ, Bern, 1, 2, 3, 4.	A. LOMBARD, Genève, 1, 2, 3, 4.
W. BERNOULLI, Basel, 2, 3, 4.	H. MOLLET, Biberist, 1.
W. BRÜCKNER, Basel, 1, 2, 3, 4.	A. OCHSNER, Zürich, 1, 2, 3, 4.
C. E. BURCKHARDT, Basel, 1, 2, 3, 4.	M. REICHEL, Basel, 1, 2, 3, 4.
A. BUXTORF, Basel, 1, 2, 3, 4.	H. RENZ, Zürich, 3, 4.
W. FISCH, Zürich, 1, 2, 3, 4.	R. RUTSCH, Basel, 2, 3, 4.
E. FREI, Zürich, 1.	F. SAXER, St. Gallen, 1, 2, 3, 4.
F. GASSMANN, Aarau, 1, 2, 3, 4.	W. STAUB, Bern, 1.
E. GERBER, Bern, 1, 3, 4.	J. STEINER, Zug, 1, 2, 3, 4.
F. GYGAX, Langenthal, 1, 2, 3, 4.	R. STREIFF-BECKER, Zürich, 1, 2, 3, 4.
H. HAUS, Basel, 1, 2, 3, 4.	J. TERCIER, Fribourg, 1, 2, 3, 4.
W. T. KELLER, Basel, 1, 2.	L. VONDERSCHMITT, Basel, 2.
P. KELTERBORN, Scheveningen, 1, 2, 3, 4	

Die Zahlen bezeichnen die Tage der Teilnahme an der Exkursion.
 1 = 30. VIII Nachmittag, 2 = 31. VIII, 3 = 1. IX, 4 = 2. IX.

Ausser diesen 27 Mitgliedern der S. G. G. nahmen an der Exkursion mehrere Gäste teil, deren Zahl am 1. Tage 17, am 2., 3. und 4. Tage je 4 betrug.

1. Tag, Sonntag, den 30. August.

Führung und Berichterstattung: ED. GERBER.

Um 15 Uhr versammelten sich in Burgdorf bei schönstem Wetter die Exkursionsteilnehmer, worunter sich eine ganze Anzahl eingeladener Lehrer befanden.

Dieser erste Nachmittag galt dem Gebiet von Burgdorf bis Lützelflüh, wo Aquitanien, Burdigalien-Helvétien und Tortonien aufgeschlossen sind. Der Weg wurde grösstenteils in Autos zurückgelegt.

Im Schachen nördlich von Burgdorf treten bunte Mergel zutage, welche in dieser ganzen Gegend als Süsswasserablagerungen gedeutet werden dürfen (Aquitanien). Sie sind überlagert von Sandstein, worin man beim Tunnelbau 1857 mehrere Abdrücke von Laubblättern gefunden hat. Die Annahme, dass es sich hier um Aquitanien handle, wird noch dadurch gestärkt, dass diese Stelle auf der Verbindungslinie Bern–Langenthal liegt; an diesen beiden Orten (Engelhalde und Wischberg) fand man unzweideutige Reste von *Aceratherium lemanense* Pomel.

Die 4 Gysnauflühe östlich von Burgdorf stellen schon Ablagerungen der Meeresmolasse dar. Die Grenze gegen das Aquitanien konnte hier noch nicht mit voller Sicherheit gelegt werden; wahrscheinlich stellt ein Band bunter Nagelfluh das Aequivalent des in der Gegend von Wynigen–Riedtwil–Thörigen anzutreffenden Muschelsandsteinhorizontes I dar. Diese Nagelfluhbank zeigt ein schwaches Fallen von 8–10 Grad nach SE, also emmeaufwärts, und senkt sich dabei sichtbar bis zum Flussbett. Der Sandstein selbst hingegen ist homogen, eine Schichtung lässt sich kaum erkennen. Bemerkenswert ist seine schalige Absonderung an den Gysnauflühen.

Das Talstück der Emme zwischen diesen Flühen einerseits und dem Städtchen mit seinem Schlosshügel und dem hochgelegenen Gsteig andererseits muss als postglazial gedeutet werden. Der alte Emmelauf führte W von Burgdorf vorbei, und der heutige ist ein Beispiel für epigenetische Talbildung, erzeugt durch die stauende Wirkung des würmeiszeitlichen Aare-Rhone-Gletschers.

Über die Ziegelbrücke gelangte man nach Heimiswil. Unterwegs fiel ein neuer Aufschluss mit grauen Mergeln auf als eine vom gewohnten Sandstein des Burdigalien abweichende Ausbildung. Bei Schwendi E Heimiswil traf man in einem verlassenen Steinbruch wieder den Bausandstein an, überlagert vom Muschelsandstein II, welcher das Burdigalien in einen obern und einen untern Abschnitt teilt. Im Muschelsandstein wurden fragmentarische Schalenabdrücke und Haifischzähne gefunden. Einen 2. Aufschluss konnte man an der Westkante des leicht nach SE geneigten Schwendiplateaux besichtigen und einen 3. E Muhlern am Weg nach Heimiswil–Niederdorf. Auf der rechten Talseite sowie im Känerich- und Kohlgraben S Wynigen lässt sich der gleiche Horizont II ebenfalls in grösserer Ausdehnung aufzeigen.

Die Gesellschaft folgte nun dem Emmedamm bis Lochbach, wo der Muschelsandsteinhorizont II in einem alten Steinbruch wieder angetroffen wurde, hier direkt überlagert von einer Nagelfluhschicht; darüber folgt Sandstein mit zahlreichen Schwemmhölzern. Ein ca. 15–20 m höher gelegenes Muschelsandsteinriff am waldigen Hang soll hier nur erwähnt werden.

Am Weg vom Brauereigebäude bis zur Bleiweissfabrik erblickte man oben am felsigen Steilhang ein Nagelfluhband, das wahrscheinlich das Aequivalent des Muschelsandsteins II darstellt. Es kann auch emmeaufwärts bis zum Verschwinden unter den Talboden verfolgt werden.

Die Fahrt ging dann nach Oberburg und weiter talaufwärts bis zur Lehmgrube der Ziegelei bei Tschamerie. Auf 10 m mächtigen groben Stauschottern der Emme lagern dort übereinander 12 m blaue geschichtete Letten, 6 m Sand, 10 m meist gelbe Letten und zuoberst wieder etwas Schotter. — Die breit ausladende Terrasse von

Hasle wird wie die von Oberburg als eine einheitliche postglaziale Staubbildung gedeutet.

Bei Stalden im Biembachgraben wurde eine Fossilfundstelle des obern Burdigalien besucht, welche besonders *Trachycardium multicostatum*, *Tapes vetulus* und *Pecten seniensis* lieferte; stratigraphisch muss sie wenig unter dem Muschelsandstein III liegen. Etwas weiter talaufwärts, beim Schulhaus, wo ein 2. fossilführender Fundort durch Strassenkorrektur verdeckt wurde, ist der Muschelsandstein III gut aufgeschlossen; er ist durchsetzt von grober Nagelfluh. An der linken Talseite lässt sich dieser Horizont auf einer Strecke von 1300 m verfolgen. Er kreuzt das Bachbett und ist auf der rechten Seite auch noch auf kürzere Distanz sichtbar. Er muss als Grenzschicht Burdigalien–Helvétien gedeutet werden. Im Streichen nach NE setzt dieser Muschelsandstein in der Gegend von Rüegsau aus, und ein Nagelfluhhorizont scheint als sein Vertreter diese Grenze zu markieren.

Auf dem Hohenschwand, vom zuletzt besuchten Aufschluss aus auf der gegenüberliegenden Höhe gut sichtbar, konnte die Obere Süsswassermolasse nachgewiesen werden; unter dieser liegt das Helvétien mit Austern.

Eine Tortonien-Fundstelle bei der Ruine Brandis auf der rechten Talseite der Emme konnte wegen der vorgerückten Zeit nicht mehr aufgesucht werden. Die Autos führten die Exkursionsteilnehmer über die prächtige Terrasse von Hasle direkt nach Lützelflüh, wo der Zug nach Langnau bestiegen wurde. Dort wurde im Gasthaus zum Leuen übernachtet.

2. Tag, Montag, den 31. August.

Führung: P. ARBENZ, Ing. GUBELMANN, R. RUTSCH, A. BUXTORF und H. HAUS.

Berichterstattung: P. ARBENZ, R. RUTSCH und H. HAUS.

Herr Dr. W. LIECHTI, der als Leiter für diesen Tag vorgesehen war, musste wegen Abreise nach Columbien leider darauf verzichten, uns mit der ihm so gut vertrauten Geologie seiner engeren Heimat bekannt zu machen.

Die 25 Teilnehmer des zweiten Exkursionstages fuhren am Morgen im Autocar von Langnau nach Aeschau an der Emme, wo sich Gelegenheit bot, die Grundwasserfassung der Stadt Bern zu besichtigen. Herr Ingenieur GUBELMANN, von der Wasserversorgung der Stadt Bern, hatte die Freundlichkeit, die technischen Anlagen zu erläutern und anhand von ausgestellten Plänen zu erklären, während der Referent über die geologischen Verhältnisse kurz berichtete.

Das obere Emmental von Schüpbach an aufwärts zeigt ein schmaleres Querprofil als das Talstück Signau–Emmenmatt, in welches es einmündet, und als das mittlere Emmental. Die Hänge aus anstehender Molasse, hier eine Wechsellagerung von Nagelfluh mit

einigen Mergellagen darstellend, nähern sich auf wenige hundert Meter. Die stark gegen Schüpbach vortretende Terrasse von Mutten mit ihrem Molassesockel verengt den alluvialen Talboden besonders deutlich. Etwa 1 km weiter talaufwärts gelangt man in die Weitung von Aeschau-Ramsei, wo sich links der Emme die Fassungsanlage befindet. Das Tal hat hier eine Breite von 350—400 m. Die Emme fliesst rechts, wendet sich dann aber nach links und greift den Fuss der genannten Terrasse von Mutten an. Sondierungen hatten ergeben, dass in diesem Felde der Felsgrund in 13 bis 33 m Tiefe liegt, im Durchschnitt etwa bei 23 m. Zwischen dem Emmelauf und den linksseitig gelegenen Häusern von Ramsei findet sich im Felsboden eine seichte Rinne, wo der Boden tiefer liegt als in der Nähe der Emme. In der Achse dieser Rinne hatte ein alter Grundwasseraufstoss gelegen, der 1906 von der Stadt Bern erworben und in einer horizontalen Sickerfassung gewonnen wurde. Der Ertrag belief sich in den Jahren 1906 bis 1928 auf 14—17000 Min./Lit. Das Wasser wurde, von Emmenmatt an zusammen mit solchem aus der Winkel matt (östlich des Vorsprungs zwischen Emme und Ilfis) in einer 29 km langen Leitung ins Reservoir Mannenberg südlich des Grauholzes bei Bern geleitet und verstärkte die Hochdruckwasserversorgung aus den südlich der Stadt gelegenen Bergquellen (Lit. 24).

Die Quelle wurde damals von E. KISSLING im wesentlichen als eine Molassequelle aufgefasst, deren Austritt durch eine mächtige, das Tal hier querende Mergelzone bedingt gewesen sei (loc. cit., p. 139). Die geringe Härte und grosse Reinheit des Wassers schienen für diesen Schluss zu sprechen und man betonte (loc. cit. p. 142), wie vorteilhaft es sei, dass das gefasste Wasser nicht etwa nur Grundwasser der Emme sei. Diese Fehldiagnose mag also dazu beigetragen haben, dass damals, als noch beträchtliche Vorurteile gegen das Grundwasser herrschten, dieser Aufstoss erworben und als Quelle gefasst worden war.

Im Zusammenhang mit einer Bearbeitung der Grundwasservorkommen der Emmetäler wies dann J. HUG 1918 (Lit. 13) nach, dass es sich hier um einen durch die Talverengung im wesentlichen bedingten natürlichen Grundwasseraufstoss gehandelt hatte. Es zeigte sich auch, dass der Gesamtertrag des Grundwasserstromes noch bedeutend grösser sei als die durch die Fassung gewonnene Menge.

Nach langjährigen Studien und Versuchen konnte die Stadt Bern die Wasserfassung in der Aeschau bedeutend verbessern und vergrössern. Die oft verunreinigten Quellen von Winkel matt konnten ausgeschaltet und das ganze Fassungsvermögen der Fernleitung für das Emmegrundwasser verwendet werden, und zwar im Betrag von rund 25000 Min./Lit. Berechnungen aus Niederschlag und Abfluss liessen mit einem absoluten Minimalabfluss von 26000 Min./Lit. rechnen. Das Reservoir am Mannenberg wurde auf ein Fassungsvermögen von 26500 m³ ausgebaut.

Die neue Grundwasserfassung (Lit. 11) besteht aus 8, in einer Geraden angelegten Schachtbrunnen mit einem Abstand von je 80 m. Je 4 sind zu einer Gruppe vereinigt und an eine Heberleitung angeschlossen. Die Wasserentnahme wird somit möglichst gleichmässig verteilt und eine Überbelastung eines einzelnen Brunnens vermieden. Die Brunnen sind 12 bis 16 m tief und haben einen Schneidendurchmesser von 3,2 m und oben einen freien Durchmesser von 2 m. Der einzelne Brunnen liefert 2500 bis 4000 Min./Lit. Die Schächte wurden pneumatisch abgeteuft, wobei das Material des Grundwasserträgers genau untersucht werden konnte. Der Wasserspiegel lag in 2,5 bis 4 m Tiefe. Die Talausfüllung besteht oben aus einem groben Schotter mit bis kopfgrossen Geschieben und lehmigen Einlagerungen, in grösserer Tiefe dagegen aus feinerem Kies ohne Lehm. Einzelne Lagen zeigten etwelche Verfestigung. Bohrungen ergaben, dass auf dem Molassefels eine Sandschicht liegt, die wohl als zersetzte Molasse aufzufassen ist. Das Porenvolumen konnte mit 15% und 20% im Maximum bestimmt werden.

Das Emmegrundwasser, das zur Zeit $\frac{2}{3}$ des in Bern verbrauchten Wassers ausmacht, hat vorzügliche Qualitäten. Seine Härte ist gering (17,5 franz. Grade \pm 0,25 Grade) und sehr konstant, die Temperatur schwankte im Verlauf von mehreren Jahren zwischen 7,5 und 8,5°, im Jahr gewöhnlich nur um \pm 0,25°. Es ist gegenüber dem Emmewasser nur um 5% stärker mineralisiert. Dies rührt davon her, dass der Schotter überwiegend aus Quarziten und Graniten der Nagelfluh und nur zum geringen Teil aus Kalk und Kalksandsteinen der alpinen Randkette besteht. Mit besonderer Sorgfalt wurden die biologischen Verhältnisse des Grundwassers und dessen Beziehungen zum Emmewasser untersucht. Dabei zeigte es sich, dass die Filtration eine vorzügliche ist.

Das Grundwasser des mittleren und obern Emmetales steht in engem hydrostatischen Zusammenhang mit der Emme und ihren Wasserständen. Alle Schwankungen im Stande der Emme zeichnen sich in abgeschwächtem Masse und verzögert auch im Stande des Grundwassers ab. Für die Aeschau sind die direkten Beziehungen zur Emme nachgewiesen. Bei Niederwasser liegt das Emmebett dort trocken, d. h. der ganze Niederwasserabfluss geht ins Grundwasser über, von dem ein grosser Teil durch die Berner Fassung gewonnen und abgeleitet wird. Die Grundwasseranlage von Aeschau benutzt also die natürliche, sehr gute Uferfiltration des Talbodens. Wesentlich für die ganze Situation ist, dass die Emme ein chemisch nicht verunreinigtes Gewässer ist. Im Einzugsgebiet besteht keine, die Qualität des Wassers bedrohende Industrie, die Niederschläge sind reichlich, das Land ist stark bewaldet. Die Filtration durch den Grundwasserträger ist so gründlich, dass der landwirtschaftliche Betrieb auf den Wiesen von Ramsei nicht unterbunden werden musste. Die Hochwasserwellen mit ihrer Trübung machen sich in der Fassung in einem

Anstieg der Temperatur um nur einige Zehntelgrad und einigen wenigen biologischen Überläufern bemerkbar, obwohl die Entfernung der Fassungsschächte von der Emme nur 200 bis 250 m beträgt. Die ganze Situation ist somit sehr günstig.

In technischer Hinsicht machte Herr GUBELMANN auf die Einrichtungen zur Entlüftung der Heberleitungen aufmerksam und erläuterte im Sammel- und Reguliergebäude die Konstruktion der Schwimmer, durch welche der Ertrag der beiden Heberleitungen getrennt reguliert werden kann.

Die instruktiven und übersichtlichen Darlegungen von Herrn Ing. GUBELMANN fanden allgemein grosses Interesse und wurden von einem Vertreter des Vorstandes bestens verdankt.

Bezüglich Einzelheiten der technischen Anlage und der Ergebnisse langjähriger Untersuchungen sei auf die zitierte Schrift von Herrn GUBELMANN nochmals hingewiesen (Lit. 11). (P. ARBENZ.)

* * *

Von Aeschau führte uns das Auto nach Schüpbach, wo sich Gelegenheit bot, die hier schön ausgebildeten drei Terrassensysteme des oberen Emmentales zu überblicken. Am „Bord“ nördlich Führen orientierten wir uns über die Zusammensetzung der tiefsten dieser Terrassen. Sie besteht aus einem Sockel von horizontal gelagerten Mergel- und Nagelfluhbänken des Helvétien, über dem mit scharfer Grenze Schotter folgt. Die Frage nach dem genaueren Alter dieser Terrassen muss auch heute noch als ungelöst betrachtet werden.

Bei der Station Emmenmatt, wo am Fusse des Riedbergs zur Zeit grosse Sprengungen zu militärischen Zwecken ausgeführt werden, konnten wir auf der Halde vorzüglich frische Proben der Sandmergel, Mergelsandsteine und quarzitreichen Nagelfluh des Helvétien studieren. Leider gelang es nicht, darin Fossilien zu finden, obschon FANKHAUSER schon in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts am Riedberg eine Fauna nachweisen konnte, welche die Zugehörigkeit zur „Oberen Meeressmolasse“ bewiesen hat.

Unser nächstes Ziel war der Hühnerbachgraben SE Langnau, wo westlich von Sterenberg in ca. 850 m der Kohlehorizont aufgeschlossen ist, den LIECHTI als weitverbreitetes Leitniveau für die Abgrenzung von Helvétien und Tortonien im Gebiet zwischen Emme und Ilfis nachgewiesen hat. Die Kohle selbst ist hier ganz unbedeutend, dagegen gelang es in den begleitenden Mergeln Land- und Süsswassermollusken (Cepaeen, Planorben) zu sammeln. Im übrigen konnten sich die Exkursionsteilnehmer überzeugen, wie schwierig es in dieser Region dominierender Nagelfluhfacies ist, die einzelnen Miocäenstufen abzugrenzen.

Vom Hühnerbachgraben fuhren wir über Trubschachen nach Wiggen.

Durch das südlich Trubschachen einsetzende Nordwestfallen tauchen unter dem Helvétien hier die burdigalen Luzernerschichten an die Oberfläche. Die normale, fossilreiche Plattensandsteinfacies, wie sie im Streichen von Osten nach Westen von Luzern durch den Südfuss der Napfgruppe festzustellen ist, geht im Gebiet zwischen Ilfis und Emme ebenfalls in Nagelfluh über, wovon wir uns im Graben gegenüber der Station Wiggen überzeugen konnten.

LIECHTI hatte hier noch einige marine Fossilien gefunden. Trotz intensiven Suchens der jüngeren Exkursionsteilnehmer — wozu verlockende „Prämien“ aneiferten — gelang es nicht, neue Funde zu Tage zu fördern.

Beim anschliessenden Mittagessen im Hotel Bahnhof in Trubschachen haben sich wohl alle Teilnehmer wieder einmal von den Qualitäten eines währschaften emmentalischen Landgasthofes überzeugen können. Der Aufbruch ins Schärliental fiel daher nicht ganz leicht.

Unmittelbar nördlich des Schärliabades besuchten wir einen verlassenen, kleinen Steinbruch, wo die Luzernerschichten noch einmal in recht typischer Ausbildung anstehen. Hier war der Erfolg der Fossilsammler grösser. Herr cand. geol. H. ANDEREGG überraschte uns mit einem Fund, der nach längerer Diskussion als Steinkern einer marinen Muschel bestimmt wurde. Es ist dies die westlichste Fundstelle mariner Fossilien in den Luzernerschichten zwischen Vierwaldstättersee und Aaretal.

Unser nächstes Ziel war der Schärliberg, wo die Herren Prof. A. BUXTORF und H. HAUS mit einem Überblick über die Geologie der stampischen Schuppen zwischen Bäuchlen und Honegg und über die Talgeschichte des oberen Emmentales die Führung übernahmen.

(R. RUTSCH.)

* * *

Am Schärliberg konnte an Hand von Karten und Profilen (Lit. 16; 8) die Tektonik des obersten Ilfistales und des anstossenden Entlebuches besprochen werden.

Man befindet sich auf nun schon steiler N-fallenden Aquitanschichten, die gewöhnlich als Nordschenkel der vom Entlebuch bis in die Ostschweiz verfolgbaren „Hauptantiklinale“ der „gefalteten“ Molassezone bezeichnet werden. Nach neuerer Auffassung liegt aber kaum eine einfache Antiklinale vor, trotz des im allgemeinen deutlichen antiklinalen Baues. Speziell für den sog. „Südschenkel“ muss mit Zusammenstauung und Schuppenbildung gerechnet werden. Darauf hinweisend werden in diesem Bericht der Einfachheit halber bisher übliche Bezeichnungen benutzt, die Benennung „Hauptantiklinale“ wird jedoch vermieden.

Die Aquitanschichten des Nordschenkels fallen etwa 50° nach NW. Weiter südlich wird das Streichen allmählich N-S und dreht

dann zu NW-SE ab. Die Aquitanschichten und deren Hangendes zeigen hier deutlich den von W. LIECHTI beschriebenen periklinalen Bau (Lit. 18, S. 40). Nach SSW taucht das Aquitanien und sein Hangendes unter die miocänen Nagelfluhserien, welche gegen Schangnau hin die NW-Talwand und den Südrand der mittelländischen Molasse bilden. Das Marbachtal selbst verläuft im wesentlichen in dem gewöhnlich als Scheitelregion bezeichneten Streifen steilstehender Schichten.

Die weichen Gesteine, die z. T. noch der typischen „roten Molasse“ angehören, haben die Längstalbildung erleichtert.

Am jenseitigen Talhang legt sich auf den südfallenden Schenkel dieser Zone die von SE her „überschobene Molasse“. Die uns gegenüberliegende hohe Bergkette wird von der mächtigen Bäuchlen-Honegg-Schuppe gebildet, die an der Basis als Ältestes die unterstampischen Melettaschiefer zeigt, überlagert von den Sandsteinen, Mergeln und Nagelfluhen der jüngeren Stampienbildungen, welche den Kamm des langgestreckten Höhenzuges aufbauen. Die Durchbruchtäler der Hilfern und des Steiglenbaches queren diese Kette und haben ausgezeichnete Querprofile geschaffen. Am folgenden Tage soll dasjenige des Steiglenbaches näher untersucht werden, wobei sich auch zeigen wird, dass zwischen der Aquitanzone und den Melettaschiefern der Bäuchlenserie noch ein tektonisches Zwischenglied, die Schangnauschuppe sich einschleibt.

Die Weiterfahrt bringt uns hinab auf die Hauptstrasse. Kurz vor dem Dorfe Marbach führt bei der kleinen Kapelle ein Weglein hinüber zum Marbach selbst, an dessen Nordufer unterhalb des Brückleins, W-fallende grobkörnige granitische Sandsteine mit Einschaltungen bunter Nagelfluh gut aufgeschlossen sind. Die Nagelfluh ist reich an den für das Aquitan bezeichnenden porphyrtartigen roten Graniten. Die Bankung ist unregelmässig; Diagonalschichtungen und schiefes seitliches Auskeilen sind häufig.

Um die Aquitangesteine und ihre Verteilung im Querprofil noch etwas näher kennen zu lernen, ist das Bächlein sehr geeignet, das von Neuhausbuchschächli herunterkommt. Eine kurze Strecke darin aufsteigend finden wir granitische Sandsteine mit krustigen Verwitterungsrinden und verhärtete grosse Sandknauern enthaltend (Knauermolasse), ferner bunte Nagelfluh als Schwärme und lockere Schnüre im Sandstein und schliesslich Mergel in allen Farben. Rötliche Töne sind besonders hervorstechend und bisweilen trifft man knollige harte Lagen, die zu unreinen Süsswasserkalken überleiten. Höher in der Schichtserie nimmt die Nagelfluh allmählich überhand.

Rechts blickend, erkennen wir gut das Untertauchen des Nordschenkels der Aquitanzone. In der Gegend von Rogiweid und Stäckis fallen die mächtigen Nagelfluhbänder und Sandsteine im Streichen abgedreht gegen SW ein; die ausragenden Schichtköpfe bilden Kanten, die gegen den Beschauer zu verlaufen.

Auf der Wasserscheide bei Wald wurde darauf hingewiesen, dass eine Endmoräne des eiszeitlichen Emmengletschers hier nicht existiert, wie eine Reihe von Autoren angibt (Lit. 2, S. 785; 20, S. 547; 18, S. 72). Der Untergrund ist durchwegs von den weichen, lockeren Gesteinen der Schangnau-Schuppe gebildet, welche durch die Verwitterung und die Erosion der kleinen Rinnen ein hügeliges Gelände bedingen, welches aus einiger Entfernung glazialen Formen nicht unähnlich sieht. Tatsächlich ist Moränenmaterial in dieser Umgebung nur in sehr geringen Spuren vorhanden und auf der Wasserscheide selbst fehlt es ganz.

Nach Bezug der Quartiere im Leuen zu Schangnau setzten wir unsere Exkursion fort. Beim Rundblick zieht namentlich die prächtig gegliederte Kreidekette des Hohgant die ganze Aufmerksamkeit auf sich.

Die steile Nordfront zeigt in stattlicher Entwicklung das Normalprofil der helvetischen Kreide-Eocaenserie. Die lithologische Verschiedenheit der einzelnen Abteilungen bewirkt die so charakteristische stufenförmige Gliederung.

Als eigentlicher Sockel des Berges erscheint der Kieselkalk, von zahlreichen tiefen Rinnen durchfurcht. Die Schiefer in seinem Liegenden (Criocerasschiefer p. p.) und der noch tiefere Valanginienkalk sind meist durch die den Fuss der Wände bildenden Schutthalden verdeckt. Der Hauterivien-Kieselkalk wird durch ein Schieferband („Oberes schyniges Band“ P. BECKS, Lit. 5, S. 15) deutlich in eine untere und eine obere Abteilung zerlegt. Diese Schieferlage lässt sich durch die ganze Hohgantkette verfolgen und ist auch an der Schrattenfluh gut sichtbar. Der untere Kieselkalk zeigt in seiner Hauptmasse die bekannte regelmässige Schichtung. In seinem höheren Teil ist das Gestein leicht spätig und massiger, wodurch ein schwaches, gesimseartiges Hervortreten der oberen dicken Bänke bedingt wird. Diesen liegt das Glaukonitniveau der „Schifflichichten“ K. GOLDSCHMID'S auf (Lit. 7, S. 24), die als durchschnittlich 1,5 m mächtige Bank, reich an Belemniten, die Unterlage der Schiefer des Schynigen Bandes bilden. Die gleiche lithologische Ausbildung wie die untere Abteilung zeigt auch der obere Kieselkalk; doch ist das Dach desselben als typische, teils sehr grobe Echinodermenbreccie entwickelt, die wieder einen Steilabsatz mit erkerartigen Vorsprüngen erkennen lässt. Es folgen über den geringmächtigen glaukonitischen Altmanschichten die mergelig-kalkigen, weniger steil geböschten Drusbergschichten, sodann als Gipfelaufbau die hellen, nahezu senkrechten Mauern des Schrattenkalkes. Den fast schichtungslosen Schrattenkalk überdecken, von E nach W an Mächtigkeit zunehmend, die unteren Orbitolinaschichten. Sie zeigen eine ausgesprochene Bankung und stellen hier die jüngste Kreidebildung dar. Auf diese transgrediert das Eocaen, zur Hauptsache als Hohgantsandstein entwickelt. Dieser bildet bald als mächtigere Folge, stellenweise nur noch als Relikt, den Gipfelgrat des Berges.

Nach dieser Orientierung wenden wir uns einer Reihe von wichtigen Molasseaufschlüssen zu. Zwischen Käserei und Säge, ca. 1 km SSW der Kirche von Schangnau, stehen am Strassenbord graugrüne, mürbe Sandsteine an, mit einem Einfallen von 70° nach SE. Wenig feingeröllige Nagelfluh und etwas farbige Mergel sind eingeschaltet. Die Schichten streichen nach SW direkt weiter in den Hombach, wo sich Säugetierreste fanden, welche das Alter dieses Schichtzuges als stampisch festlegen. Diese Sandsteinfohle darf also nicht als Fortsetzung der Aquitanzone aufgefasst werden, wie man zunächst glauben

möchte, und wie auch verschiedene Teilnehmer auf Grund der Gesteinsbeschaffenheit geneigt waren anzunehmen. Vielmehr haben wir es mit einer selbständigen Stampienserie zu tun, auf welche die Bächlen-Honegg-Schuppe von SE her überschoben ist, und für die der Name Schangnau-Schuppe eingeführt wurde (Lit. 12, S. 668). Mit grosser Wahrscheinlichkeit repräsentiert sie das obere Stampien oder Chattien.

Einige Schritte weiter, an der Wegecke vor dem Brücklein über den Fischbach, folgen bereits die basalen Gesteine der älteren Bächlen-Honeggserie: harte, graue, glimmerige Mergel und Sandsteine vom Horwer Typus. Die Überschiebung der Honeggmasse auf die Schangnau-Schuppe ist an der Strasse nicht aufgeschlossen; doch zeugen am nahen Steilufer der Emme (P. 882) gut sichtbare Faltungen und Stauchungen in den untersten Partien der Honeggserie von den Wirkungen dieser bedeutenden Dislokationen. Die intensiven Störungen dauern eine Strecke weit an und klingen dann gegen das Hangende allmählich aus. An der gedeckten Holzbrücke fallen im Bett der Emme die Schichten regelmässig, aber noch steil gegen SE, flussaufwärts legen sie sich flacher. Es sind die harten gebankten Sandsteine aus dem unteren Teil des Stampien.

An der Säge vorbei geht es wieder zurück.

Von der Ebene bei der Käserei haben wir einen guten Ausblick auf die 3 km westlich gelegene alte Erosionsnische der Steinmösli-fluh. Dies dient als Anlass, eine Erläuterung des Südrandes der nördl. benachbarten miocaenen Nagelfluh zu geben. Dieser erscheint im W von Schangnau als ein von Nagelfluhfelsen durchsetzter Steilhang, der gegen die Emme als hohe Wand hervortritt. Der Verlauf der mächtigen Schichtbänder zeigt deutlich, dass die Nagelfluh als Ganzes flach gelagert sein muss. In der Reblochschlucht selbst, welche unvermittelt auf die Talweitung von Schangnau folgt, finden wir Nagelfluhlager, die nahezu horizontal sind.

Diesen Südrand deutet der Berichterstatter und zwar hauptsächlich auf Grund seiner Beobachtungen an der Steinmösli-fluh, als einen alten Erosionsrand. An diesen Erosionsrand wären von SE her ältere Molassemassen (Schangnau-Schuppe) angestaut worden. Bei der ausserordentlich geringen Breite der subalpinen Zone im S von Schangnau — nirgends dringt der helvetische Alpenrand so weit gegen das Miocaen vor — muss daher der Erosionsrand auch dementsprechend heftige tektonische Beeinflussungen aufweisen. Dies sollte uns noch ein Aufschluss in nächster Nähe zeigen, der sich unmittelbar am Erosionsrand selbst befindet.

Von der Käserei aus benützen wir das dem Bach von Winkel entlang führende Weglein. Das Bachbett liegt eine Strecke weit in senkrechten und steilstehenden groben Knauersandsteinen, die mit starken Bändern lockerer bunter Nagelfluh wechsellagern. Von diesen Gesteinen muss bis heute unentschieden gelassen werden, ob es sich

um stampische Schichten der Schangnau-Schuppe oder um Aquitanien handelt.

Noch bei Marbach wurde das Miocaen ganz normal unterlagert von Aquitanien. Hier im Bächlein, etwa 50 m nördlich vom Hause Winkel liegen jedoch äusserst gestörte Verhältnisse vor. Wir treffen eine steil nordfallende, stark zerdrückte und verbogene Serie von granitischen Sandsteinen, bunten Mergeln und Mergelsandsteinen, die man als nach oben geschleppte und verklemmte Reste von Aquitanien auffassen kann. Wo diese Gesteine an den Südrand des Miocaens anstossen, stecken in den Sandsteinen und Mergeln zunächst einige verschürfte Nagelfluhfetzen. Darauf folgt nach N ein Haufwerk zerrütteter Nagelfluhschollen, durchzogen von zahlreichen, bald flacheren, bald steileren Scherflächen und Ruschelzonen, längs welchen oft eine totale Zermalmung und Zerreibung der Gerölle stattgefunden hat. Die Nagelfluh ist in ihrem Verband gelockert und weist eine charakteristische rötliche Färbung auf.

Gegen oben bemerkt man noch vielfach steile Klüfte; doch wird die Nagelfluh immer einheitlicher, so dass es unmöglich ist, eine Grenze zwischen Trümmerzone und kompakter, tektonisch nicht mehr beanspruchter Nagelfluh zu legen.

Diese sehr komplizierten Erscheinungen lassen bis heute noch viele Fragen über Ursache und Art ihrer Entstehung offen.

Fürs Erste käme nach der Auffassung des Berichterstatters eine rein tektonische Deutung in Betracht: der Erosionsrand wäre unter dem Druck der von S herangeschobenen Massen gelockert und in alle die verbogenen Schollen zersplittert worden.

Man könnte aber auch in Erwägung ziehen, ob nicht etwa einzelne Schichtpakete dieser wirren Masse ehemals lose Schollen bildeten, die von der steilen Böschung des alten Nagelfluherosionsrandes losgebrochen und abgesunken waren und dann von den anrückenden Schubmassen tektonisch verschürft wurden.

Ausserdem lassen die so verwickelten Verhältnisse noch Raum für weitere Deutungen, wie sie auch von verschiedenen Teilnehmern in Vorschlag gebracht wurden. So führte unsere Besichtigung zu einer recht lebhaften Diskussion¹⁾.

In die Quartiere zurückgekehrt, konnten wir 5 neu angekommene Exkursionsteilnehmer begrüßen. Nach dem Nachtessen sorgte ein gemütliches Beisammensein dafür, dass man sich nach den vorausgegangenen hitzigen Erörterungen wieder beruhigte.

(H. HAUS.)

¹⁾ Hier sei bemerkt, dass die rege Diskussion den Verfasser veranlasste, nach der Exkursion den Aufschluss erneut zu untersuchen. Er wird auf die Ergebnisse dieser Nachprüfung in seiner Doktorarbeit näher eintreten.

3. Tag, Dienstag, den 1. September.

Führung: A. BUXTORF und H. HAUS.

Berichterstattung: H. HAUS.

Um 6 Uhr erfolgt der Aufbruch von Schangnau. Ein morgendlicher Marsch auf der Landstrasse führte die 27 Teilnehmer über die Wasserscheide zwischen Emme und Ilfis nach Marbach. Noch ist der Himmel grau, doch hoffen wir alle auf baldiges Aufhellen.

Von Marbach ging es auf der schmalen Bergstrasse an den unteren Ausgang des Steiglenbachtobels. Der Aufstieg bis zum Fuss der Schrattenfluh soll uns durch die verschiedenen tektonischen Einheiten der aufgeschobenen Molasse führen; wir werden wieder die Schangnauschuppe treffen, die Bäuchlen-Honegg-Serie durchqueren, dann die unterstampische Hilfernschuppe und den subalpinen Flysch kennenlernen. Ein jedem Exkursionsteilnehmer zur Verfügung gestelltes Profil diente zur Orientierung. Es ist in Fig. 1 und 2 wiedergegeben.

In einiger Höhe erleichterte ein guter Überblick auf die gegenüberliegende Talseite mit der Wachthubelregion die Anknüpfung an das Tags zuvor Gesehene, wobei erneut auf das hier besonders gut sichtbare Auskeilen der Aquitanzone verwiesen werden konnte. Einen tektonischen Kontakt der aufgeschobenen Stampienserien können wir hier nicht sehen; er ist in der Talsohle vorzusetzen. Möglicherweise ist ein Teil dessen, was man weiter im NE als „Südschenkel“ des Aquitans zu bezeichnen pflegt, mit unserer Schangnau-Schuppe identisch. Diese jungstampische Serie trafen wir nun am Strassenbord in einer ganzen Reihe von Aufschlüssen. Es sind meist mürbe, leicht zu feinem Sand zerfallende grünlichgraue Sandsteine, nur seltener härter und kompakt auftretend infolge kalkigen Bindemittels. Dazwischen lagern sich gelbliche, grünliche und schwärzliche Mergel, die an einer Stelle Schneckenreste enthalten. Nagelfluh findet sich erst sehr spärlich, in dünnen, lockeren, bunten Geröllschwärmen, dann im höheren Teil der Schuppe, als Kalknagelfluh, etwa 8 m mächtig, zusammen mit zerquetschten Mergeln und zerbrochenen Sandsteinbänken. Die Lagerung ist an dieser Stelle gestört, die Schichten an Scherflächen gegeneinander verschoben. Mit sehr regelmässig geschichteten Mergeln und Mergelsandsteinen, die 65° SE einfallen, sind die Aufschlüsse in der Schangnau-Schuppe zu Ende.

Ein Blick vom Aussenrand der Strasse hinüber ins Schärliktal zeigt, dass der Steiglenbach mit grosser Wahrscheinlichkeit den ehemaligen Oberlauf des Schärli darstellt, eine Ansicht, die F. ANTENEN (Lit. 2, S. 785) erstmals vertreten hat.

Die nun folgende Überschiebung der Bäuchlen-Honegg-Schuppe ist an der Strasse nicht zu beobachten, ergibt sich aber

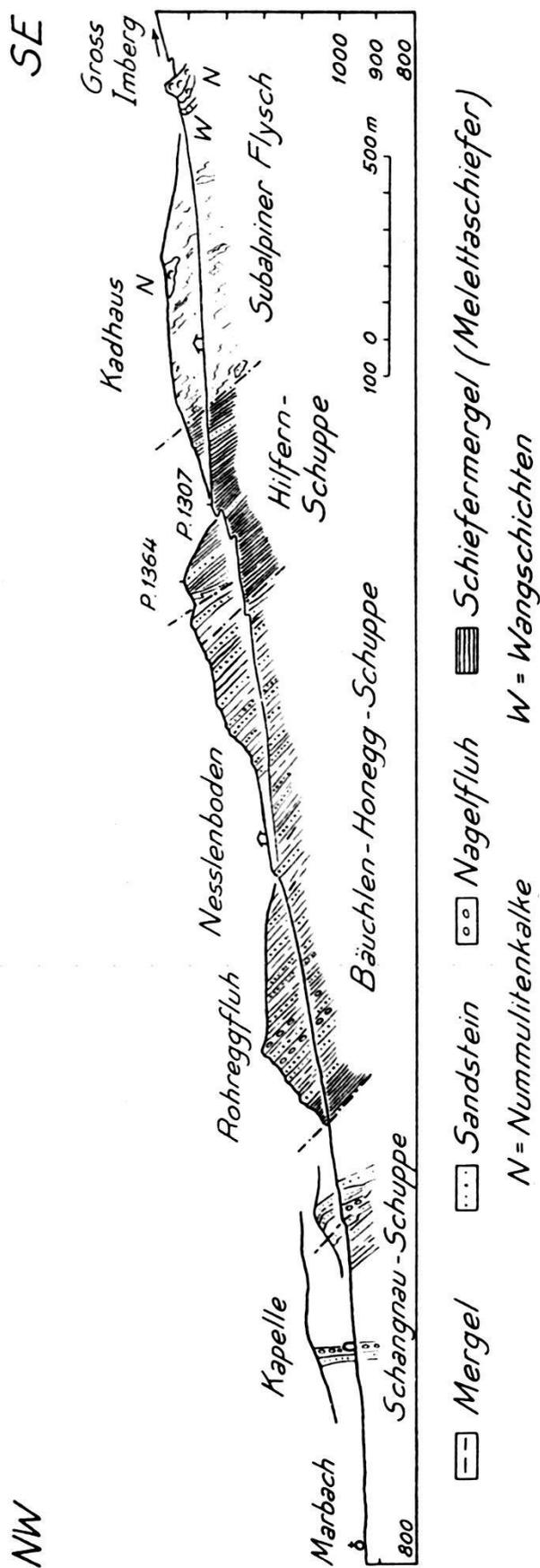


Fig. 1. Profil durch die subalpine Molasse südöstlich von Marbach (Steiglengraben).

1 : 25.000.

eindeutig aus den allgemeinen Verhältnissen. Die überschobene Serie beginnt mit den weichen, dunkelgraubraunen Melettaschichten, welche im Gelände eine Depression erzeugen. Ein kurzer Aufstieg über Schutt zum Fuss der Brunnenmoosfluh macht uns mit diesen tiefsten, noch marinen Gesteinen an der Basis der Bäuchlenserie bekannt. Dabei gelang es allerdings nicht, die bezeichnenden Melettaschuppen zu finden. Weiter oben am Hang folgen die wohl schon brackischen Horwerschichten: feste gutgebankte Sandsteine, auf den Schichtflächen oft mit verkohlten Pflanzenresten. Kohlige Lagen und Bändchen eines bituminösen Kalkes sind gelegentlich dazwischengeschaltet.

Nach einer kurzen Wegstrecke bietet sich ein eindrucksvoller Ausblick auf die gegenüberliegende Talseite. Der gewaltige Anriss der Rohreggfluh zeigt uns in prachtvoller Gliederung ein übersichtliches Profil der ganzen Schichtfolge. Die Strasse, die von hier ab fast ganz in Fels eingesprengt ist, liefert einen nahezu lückenlosen Aufschluss der nun folgenden höheren Schichtglieder.

Die grauen, harten, scharfkantigen Plattensandsteine (Horwerplattten; Bausteinzone) gehen bald in mergelige Abarten über und von da ab (etwa 15 bis 20 m über den Melettaschiefern) wird die Serie bunt (Weggiserschichten E. BAUMBERGER'S). Grünliche, rötliche bräunliche Farbtöne zeigen sich, auch dunkle und schwärzliche Bänder erscheinen gelegentlich. Die Farben kommen fast ausschliesslich den Mergeln zu. Die Sandsteine sind von einem wenig wechselnden Grau. Schichtdicke und Gesteinsfolge ist, wie es scheint, regellos und ohne rhythmische Gesetzmässigkeit. Später folgen in kurzem Abstand drei Nagelfluhbänke, sehr kalkreich, doch kommt auch kristallines Material nicht gerade selten vor. Diese Bänke bilden die südwestlichsten Ausläufer und letzten Überreste der an der Bäuchlen so reich entwickelten Nagelfluh. Hier im Steiglenprofil hat sich also ein nahezu vollkommener fazieller Übergang in Sandstein und Mergel vollzogen.

An einigen Stellen sind Mergel mit intensiver Rotfärbung zu beobachten. Rotfärbung wurde oft als ein Charakteristikum für Aquitanien angesehen. Es zeigt sich aber hier wieder mit aller Deutlichkeit, dass auch noch so ausgesprochene Rotfärbung keine spezifische Eigenschaft der Aquitangesteine darstellt, sondern schon im Stampien anzutreffen ist.

Vom Hofe Nesslenboden, wo das Gelände etwas freier wird, können wir, rückwärts blickend, hoch am linken Talhang den Abrissrand eines kleinen Bergsturzes sehen, dessen Trümmer bis herunter an die Strasse reichen. Es ist ein besonders gutes Beispiel jener im Gebiet schief gestellter Molasseschichten so häufigen Felsstürze, wobei Schichtpakete auf einer Mergellage abrutschen. Der nun blossliegende Gleithorizont ist sehr gut sichtbar als eine ebene, völlig kahle Fläche grauvioletter Mergel. Die Neigung der Gleitbahn beträgt 35 bis 38°.

Dies ist auch zugleich das allgemeine Fallen der auf der ganzen Strecke konkordanten Bäuchlenserie.

Mit dem Eintritt in den Wald, wo der Weg steiler wird, beginnen wieder gute Aufschlüsse. Wir gelangen immer mehr in den obersten Teil der Schuppe, die auch hier nur aus Sandsteinen und Mergeln sich aufbaut. Manchmal erscheinen grobe bis konglomeratische Sandsteine, jedoch keine Nagelfluh. Die Mergel sind reich entwickelt und hie und da erfüllt mit konkretionären Kalkknöllchen, die im höheren Teil der Bildung verhältnismässig verbreitet und bezeichnend sind und wohl auf Entstehung im Süsswasser hindeuten. Wahrscheinlich stellt die Honegg-Schuppe in ihrem überwiegenden Teil eine limnisch-terrestrische Bildung dar.

Auf Kurve 1240 etwa, wo eine steile Runse den Weg kreuzt, setzt mit einer Überschiebung die südlichste tektonische Molasse-einheit unseres Querprofils ein: die Hilfern-Schuppe.

Tektonische Begleiterscheinungen der Dislokation fehlen an dieser Stelle ganz, so dass einzig der Gesteinsunterschied diese wichtige Störungslinie anzeigt (s. Fig. 1).

Die Gesteine sind dieselben wie die aus den tiefsten Abteilungen der Bäuchlenserie: graue Schiefermergel mit Sandsteinlagen, im allgemeinen sehr regelmässig geschichtet. Bunte Gesteine kommen nicht vor.

Nun wollten wir die marine Natur dieser Fische an Ort und Stelle durch Fossilien auch erwiesen sehen. Nach lange vergeblichem Suchen fand Herr Dr. W. BRÜCKNER das gut erhaltene Exemplar eines kleinen Fisches, wodurch unsere Erwartungen weit übertroffen wurden. Auch die gewünschten Melettaschuppen stellten sich ein und beruhigt konnten wir den Aufstieg nach der Einsattelung bei P. 1307 beenden.

Von hier führt der Weg streckenweise über blanke Schichtköpfe der Schiefermergel, die durch ihre besonders regelmässige Schichtung auffallen. Sandsteine sind in dünnen, sehr harten Lagen eingeschaltet; mächtigere und gröbere Sandsteineinlagerungen finden sich ausnahmsweise.

150 m vor Kadhaus liegt der wichtige Kontakt von Molasse und subalpinem Flysch. Die Überschiebung ist nicht an eine einzige scharfe Fläche gebunden. Auf eine kurze Strecke sind die Hilfernschichten zerdrückt und verbogen, die Sandsteine zerrissen, so dass die ohnehin schon aussergewöhnliche Flyschähnlichkeit der Hilfernschichten noch beträchtlich vermehrt wird. Am Kontakt selbst haben Vermengungen von Flysch und Molassegesteinen sicherlich stattgefunden. Auf eine Strecke von mehreren Metern könnte man daher im Zweifel sein, ob die nun folgende, wirre Masse von zerrissenen Bänken hellgrauer Sandsteine und zerquetschter Schiefermergel etwa tektonisch verschürfte Hilferngesteine seien. Doch ist ihr Flyschcharakter zu ausgesprochen, so dass wir die Flyschzone

am besten dort beginnen lassen, wo sich am Weg in unruhiger Lagerung grosse Brocken und Bänke von Sandsteinen zeigen, welche die für den Flysch so charakteristischen zerborstenen und zerrissenen Oberflächen zeigen. Gleich darauf aber konnten wir Sandsteine anschlagen, deren Aussehen und gelegentlicher Gehalt an Nummuliten ihre Zugehörigkeit zum Flysch sicherstellen.

Bei Kadhaus, neben der kleinen Kapelle, halten wir im Schatten mächtiger Bäume unsere Mittagsrast und geniessen die prächtige Aussicht.

Der weitere Weg vom Kadhaus nach Gross Imberg bietet zwar nur recht lückenhafte Aufschlüsse, die uns immerhin einen Begriff der grossen Mannigfaltigkeit der Flyschgesteine gaben, wobei namentlich die groben Sandsteine wegen ihrer Foraminiferenführung Interesse verdienen. Diese primär in den Flysch eingelagerten Gesteine enthalten oft reichlich Nummuliten, Discocyclinen, Astero-cyclinen usw., doch sind die Faunen bis heute noch nicht näher untersucht worden.

Von hier an bewegte sich die Exkursion in dem von R. SCHIDER geologisch aufgenommenen Schrattenfluhgebiet (Lit. 21). Da die Kartierung teilweise nicht befriedigen kann, hat sie vom Bericht-erstatte in verschiedenen wichtigeren Punkten Ergänzungen erfahren.

Der erste Halt galt dem schon von F. J. KAUFMANN (Lit. 15, S. 339) und R. SCHIDER (Lit. 21a) beachteten, hellen, massigen Nummulitenkalkklotz am Wege, der als im Flysch eingeschlossener und verschleppter Fetzen aus den höheren helvetischen Decken zu deuten ist. Vorher zeigen sich im Weg Wangschichten, die wohl ins Liegende des Nummulitenkalkes gehören. Anscheinend ist innerhalb des Nummulitenkalkes eine gewisse stratigraphische Gliederung vorhanden. Wir treffen zuerst häufig *Nummulina complanata*, dann Partien mit nur kleinen Nummuliten, und schliesslich stellen sich am südlichsten Ende des Vorkommens massenhaft grosse Alveolinen ein.

Über glaziale Ablagerungen führt der Weg hinauf nach Gross Imberg, wo wir eine Kaffeepause einschalten.

Der Kessel von Imberg gehört dem Sammelgebiet eines Lokal-gletschers der Schrattenfluh an, welcher das Tal des grossen Bum-bachs mit einem Eisstrom erfüllte. Oberhalb Imberg befindet sich eine gutausgeprägte Karnische mit schroffen Felsgehängen. Die Alp selbst steht auf dem mit flachen Moränenhügeln bedeckten ehemaligen Gletscherboden.

Im Aufstieg Richtung Schrattenfluh gelangen wir zu den Quell-bächen, die sich zu einem Zufluss des Kadhausgrabens vereinigen. In der Felsrinne, die gegen P. 2077 emporführt, geben sehr günstige Aufschlüsse über die Unterlage der Kreidekette Auskunft.

Der subalpine Flysch der Schrattenfluh, namentlich seine der Randkette benachbarte Partie, führt zahlreiche Schürflinge verschiedenster Herkunft. Neben Taveyannazsandstein sind in erster

Linie Wangschichten zu nennen, die für den Flysch zwischen der grossen und kleinen Emme geradezu bezeichnend sind und mehrfach begleitet werden vom zugehörigen hangenden Eocaen.

Wie das erste Profil von links auf Fig. 2 zeigt, treffen wir im Aufstieg durch den Bach 300 m östlich Imberg zuerst Wangschichten, als schwarze bituminöse Kalke entwickelt, die aus dem sie umschliessenden Flysch hervorstechen und die Felsstufe für einen Wasserfall bilden. Weiter folgen Flyschsandsteine und Mergel, sodann etwa 50 m grünlicher Taveyannazsandstein, dann wiederum Flysch mit viel Sandstein und darauf überschoben die Kreide der Randkette.

Der Überschiebungskontakt selbst ist vortrefflich aufgeschlossen und vom Wasser blankgefegt. Er ist durch eine Art Mylonit gekennzeichnet, eine 0,5 bis 1 m dicke Zone zerriebener flaserig-schiefriger Massen von Valanginienmergeln und Flysch mit darin eingewalzten Bröckchen von Sandsteinen.

Die Fortsetzung bilden — wahrscheinlich zusammengestaut — Valanginienmergel. Gleich darüber schieben sich mit anormalem Kontakt weissliche dichte, schiefrige Kalke ein, dem Diphyoideskalk sehr ähnlich. Zwischen den Valanginienmergeln und den dichten hellen Kalken fehlt durch Ausquetschung der Valanginienkalk, welcher normalerweise zu erwarten wäre.

Über den schiefrigen Diphyoideskalken finden sich sog. Crioceraschiefer, in gewissen Horizonten reich an Belemniten und flachgedrückten Ammoniten. Darüber folgen auf eine längere Strecke hellgraue Schiefer, zerdrückt und von vielen Calcitschnüren durchzogen; sie gehören teilweise schon an die Basis des Kieselkalkes. Zuerst sieht man noch einmal zerrissene Linsen diphyoideskalkartiger Gesteine, also wieder tiefere Elemente.

Erst dann folgt über einer Schubfläche die bis an den Kamm der Schrattenfluh reichende normale Kreideserie, erneut beginnend mit Valanginienmergeln.

Es ergibt sich also, dass im Schrattenfluhgebiet bei der Überschiebung komplizierte Verschuppungen an der Basis der Decke stattgefunden haben. Solche Vorgänge wurden durch die Mergel und die mächtigen Schiefer im basalen Teil der Kreideserie wesentlich begünstigt.

Wir verlassen die Rinne und folgen einem Weglein, das hoch am Berghang entlang über Schutt und Geröll in südlicher Richtung auf den flachen Sattel bei P. 1595 führt (s. Profil 2 der Fig. 2).

Den Sattel bilden weiche Flyschgesteine, meist Schiefermergel, worunter sich auch weissliche, stark kalkhaltige Varietäten befinden, die an Leimernschichten und Senonmergel erinnern. Einige Schritte nördlich unterhalb dieser Stelle steht Taveyannazsandstein an. Die normale Kreideserie der Schrattenfluh, die hier unmittelbar auf den Flysch überschoben ist, nimmt mit ihren Valanginienmergeln ebenfalls am Aufbau des Grätchens teil. Die Überschiebung der Randkette

liegt nahe beim tiefsten Punkt der Einsattelung. Wie hier, so bilden auch überall sonst an der Schratzenfluh, entgegen der Darstellung SCHIDERS (Lit. 21, S. 2), die Valanginienmergel das älteste Glied der überschobenen Kreide.

Die Anhöhe von P. 1595 und ihre steil gegen W abfallenden Hänge verdienen das grösste Interesse. Hier tritt nämlich eine Gesteinsserie auf, die, obwohl im Flysch eingeschlossen und tektonisch verschürft, noch ihren ursprünglichen, normalen Schichtverband besitzt.

Das Profil, das man östlich Obere Habchegg beobachten kann, ist in seinen wesentlichen Zügen schon durch F. J. KAUFMANN (Lit. 15, S. 337) und R. SCHIDER (Lit. 21, S. 8) bekannt geworden. Es zeigt an seiner Basis Wangschichten²⁾, meist dunkle, bankige Kalke, darüber transgredierend Nummulitenkalk (ca. 15 m). Diese Nummulitenschichten sind nester- und lagenweise sehr reich an grossen länglichen Alveolinen. Auch sonst zeigt diese Abteilung, wie die vorläufige Durchsicht einer Dünnschliffserie ergab, interessante mikropaläontologische Einzelheiten, die eine nähere Bearbeitung wünschenswert erscheinen lassen.

Über den Nummulitenschichten erscheint wiederum eine Transgressionsbildung und zwar dringt in die Zwischenräume der stark gelockerten und in Brocken aufgelösten Oberfläche des Nummulitenkalkes eisenschüssiges, feinsandiges Material ein und verkittet das Ganze durch rostigbraune Krusten, wodurch ein konglomeratähnliches Gestein zustande kommt.

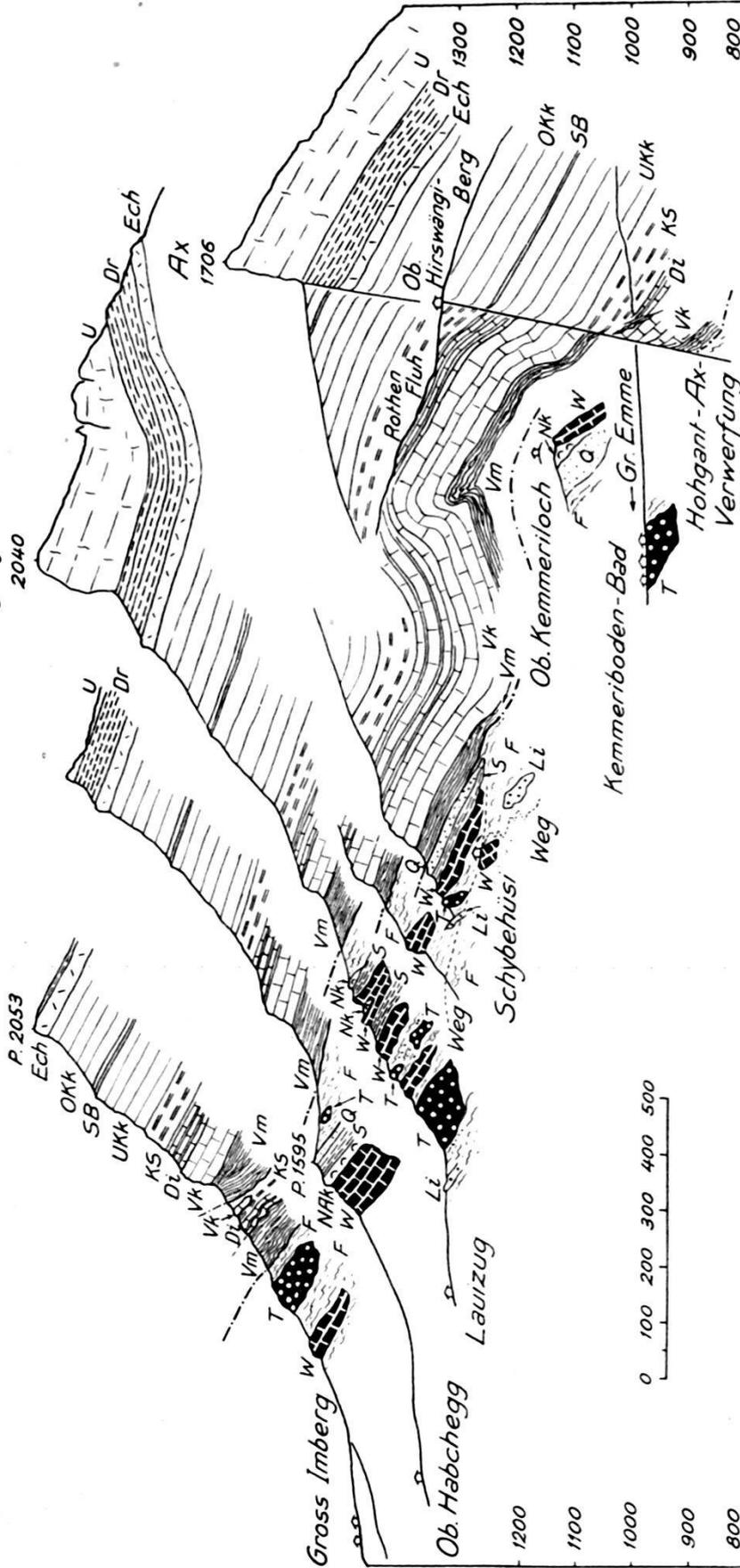
Die Wangschichten sind uns nur aus dem südhelvetischen und ultrahelvetischen Faziesbezirk bekannt, müssen also mitsamt der auflagernden Schichtserie von weit im S an den Alpenrand verschleppt worden sein. Die den Wangschichten auflagernde Tertiärfolge zeigt Verwandtschaft mit dem Eocæn der Drusberg-Decke östlich des Briener Rothorns. Ebenso lassen sich Parallelen ziehen zu den Profilen aus dem Einsiedler Flyschgebiet (Fidersberg, Lit. 14, S. 44, 50), zumal von dort auch Alveolinen bekannt geworden sind. Immerhin ist die Frage berechtigt, ob unser Vorkommen am Fuss der Schratzenfluh und andere analoge Schürflinge nicht doch ultrahelvetischer Herkunft sein könnten, da im normalen Helvetikum der zentralen und westlichen Schweizeralpen Alveolinen bis jetzt nicht gefunden worden sind.

Mit reicher Ausbeute stiegen wir nach Alp Gärtlen hinunter, wo uns eine kleine Rast und ein Trunk Milch für den Weitermarsch stärkten.

²⁾ Im Schiefer am Südeinde des Vorkommens fand der Berichterstatter bei einer früheren Begehung einen Ammoniten. Die Bestimmung, welche in freundlicher Weise Herr Professor A. JEANNET übernahm, und wofür ich ihm hier bestens danken möchte, ergab (mit einigem Vorbehalt wegen des Erhaltungszustandes) *Parapachydiscus neubergicus* v. HAUER sp. emend. A. DE GROSSOUVRE, nach HAUG bezeichnend für die obere Zone des Maestrichtien.

SE

Schybegütsch
2040



NW

Fig. 2. Profile durch den subalpinen Flysch und die Alpenrandkette im südlichen Schratzenfluhgebiet.

Subalpiner Flysch mit Einschlüssen:

- F = Flysch (Mergel und Sandstein) meist ultrahelvetisch
- T = Taveyannazsandstein
- Q = Heller Quarzsandstein
- S = Globigerinenschiefer
- Nk = Nummulitenkalk
- NAk = " mit Alveolinen

- W = Wangschichten
- Li = Lithothamnienkalk

Kreide der Randkette:

- U = Schratzenkalk
- Dr = Drusbergschichten
- Ech = Echinodermenbreccie

- OKk = Oberer Kieselkalk
- SB = Schyniges Band
- UKk = Unterer Kieselkalk
- KS = Schiefer der Kieselkalkbasis
- Di = Diphyoideskalkartige Kalke und Schiefer
- Vk = Valanginienkalk
- Vm = Valanginienmergel

Das Waldgebiet südöstlich oberhalb Lauizug ist durch seine grosse Zahl von Flyscheinschlüssen ausgezeichnet. Wir treffen Taveyannazsandstein, Wangschichten mehrfach übereinander, auch hier im Verband mit Nummulitenkalk und hellen Globigerinenschiefern. Der Weg nach Schybehüsi sollte das Bild von den Einschlüssen ergänzen und uns namentlich über die Einbettungsmasse informieren (s. Fig. 2, Profile zwischen Lauizug und Ob. Kemmeriloch).

Zwischen Gärtlenloch und Schybehüsi passierten wir drei tiefe Runsen, welche uns einen guten Einblick in die Zusammensetzung der Schiefermassen der subalpinen Flyschzone geben.

Meist sind die Schiefer stark verfaltet und besitzen, nach ihrem Aussehen zu schliessen, verschiedene Herkunft. Mit den Schiefen vermischt treten Sandsteine auf. Nirgends jedoch trifft man typischen Wildflysch.

Im Gegensatz zu den wirr gelagerten Schiefen zeichnen sich partienweise im Flysch Komplexe ab, die eine ungewöhnlich ruhige Lagerung aufweisen. So trafen wir glattspaltende, dunkelgraue, feinglimmerige Schiefer, die durchaus den Habitus von Dachschiefen besitzen und aus dem parautochthonen Gebiet zusammen mit dem Taveyannazsandstein, mit dem sie auch gelegentlich durch Übergänge verbunden sind, in den Flysch gelangt sein mögen.

An einer andern Stelle, kurz vor Schybehüsi, stehen am Weg regelmässig geschichtete Mergelschiefer an, die man ohne Bedenken den unterstampischen Hilferschichten gleichstellen darf; Melettaschuppen sind darin aber noch nicht gefunden worden.

Ein seltener Einschluss ist eocaener Lithothamnienkalk, von dem wir eine verquarzte Abart anschlagen konnten.

Hinter dem Schybehüsi, das selbst auf einem Riff von Wangkalk steht, tritt wiederum die uns bekannte Serie Wangschichten-Globigerinenschiefer-Quarzsandstein auf. Es ist bemerkenswert, dass auf kurzer Strecke gerade diese Schichtfolge als Schürfmasse häufig wiederkehrt. Auch die räumliche Lage ist stets die gleiche; immer liegen die Wangschichten zu unterst. Eine Ausnahme scheint allein das Vorkommen bei Ober Kemmeriloch unterhalb der Roten Fluh zu machen, das verdreht im Flysch steckt (s. Fig. 2).

Unser Gang durch die subalpine Flyschzone zeigte uns, dass in einer Grundmasse von Flysch, der mit dem benachbarten Schlierenflysch in vieler Hinsicht verglichen werden kann, d. h. ultrahelvetisch ist, zahlreiche Schürflinge stecken, die z. T. sicher helvetischer Abkunft sind. Für den Taveyannazsandstein nimmt man an, dass er der zertrümmerten Diablerets-Gellihorn-Decke angehört habe und bei der Überschiebung der Niederhorn-Decke nordwärts verschleppt und dem Flysch des Alpenrandes beigemischt wurde. Die süd- bis ultrahelvetischen Wangschichten, mit der ihnen zugehörigen Eocaenserie, wurden durch die Überschiebung des ultrahelvetischen Flysches

passiv mit an den Alpenrand vorgeschoben. Nicht nur ganz verschiedene Herkunft besitzen also die Einschlüsse, sondern auch der Weg, auf dem sie in den Flysch gelangten, ist räumlich und zeitlich völlig getrennt und durch gänzlich voneinander unabhängige Vorgänge veranlasst. Berücksichtigen wir ausserdem die Möglichkeit, dass sich nahe der Basis der Kreideserie auch noch älteste Molasse (Hilferschichten) findet, so lässt sich daraus die Kompliziertheit der Bewegungen ermessen.

In raschem Abstieg vom Schybehüsi über obere und untere Kemmeri erreichten wir bald das Kemmeribodenbad, wo wir freundlich empfangen wurden und mit einigen Stunden frohen Beieinanderseins den lohnenden Tag beschlossen.

4. Tag, Mittwoch, den 1. September.

Führung: A. BUXTORF und H. HAUS.

Berichterstattung: H. HAUS.

Um 7 Uhr verliessen wir bei wolkenlosem Himmel das Kemmeribodenbad und marschierten über die Alluvialebene flussaufwärts der Emmenschlucht entgegen.

Wo die Emme wenig östlich Kemmeribodenbad die Randkette durchbricht, ist ein interessantes Profil der südfallenden Kreideserie am Weg zugänglich.

Durch die Sundlauen-Hohgant-Ax-Verwerfung (s. Fig. 2), einen der grössten Längsbrüche in der Alpenrandkette, sind die Kreideschichten, deren unterste Glieder wir am vorhergehenden Tage ob Imberg sahen, bis auf das Niveau der Emme versenkt worden. Die Störung tritt am Hohgant und besonders am S-Ende der Schratzenfluh sehr auffallend in Erscheinung: der abgesunkene Schratzenkalk des Ax stösst scharf abgeschnitten an den Kieselkalk des Schybegütsch. Der Bruch streicht durch die Emme; aufgeschlossen ist aber nur der Südschenkel und zwar beginnt unser Profil mit dem oberen Teil des Valanginienkalkes; sein unterer Teil sowie die Valanginienmergel sind nicht sichtbar.

Wir finden einen bräunlichen, feinspätigen, dickbankigen Kalk, in dem Knollen und Lagen von Silex häufig auftreten. Oben stellt sich, im Gestein diffus verteilt, Quarz und Glaukonit ein. Die ostwärts (Schwendelifluh-Schimberg) und westwärts (Justistal) typisch ausgebildete Gemsmätlischicht des obersten Valanginien ist hier nicht entwickelt. Statt dessen beobachteten wir einen Übergang in hellanwitternde, graublaue, gutgebankte Kalke mit schwach splinterigem Bruch. Durch eine kleine Störung (wohl Begleiterscheinung der grossen Hohgant-Ax-Verwerfung) wird die im Profil nun folgende

Schichtgruppe zu einer Quetschzone reduziert. Man trifft Bänkchen vollkommen dichter Kalke, im Wechsel mit schiefrigen Kalken und Schiefern. Die dichten Kalke enthalten Radiolarien und Spongienadeln und zeigen im Dünnschliff eine völlige Übereinstimmung mit dem Diphyoideskalk der südhelvetischen Fazies, sodass wir nach der Gesteinsausbildung diese Kalke dem Diphyoideskalk *sensu stricto*, d. h. dem bathyalen Valanginienkalk, vergleichen könnten. Der Referent ist aber der Meinung, dass die dichten Kalke der Emmenschlucht zeitlich nicht dem Diphyoideskalk s. l. gleichzusetzen sind, sondern eine diesem faziell ähnliche Einlagerung in den Schiefern an der Basis des Hauterivien darstellen.

Leider eignet sich infolge des Bruches das Profil in der Emmenschlucht nicht zu einer völligen Klarlegung der Stratigraphie. Doch lässt sich zusammenfassend sagen, dass die Unterkreide der Randkette im Emmental einen viel südlicheren Faziestypus aufweist als weiter im NE (Schimberg), einen Typus, der dem der Drusberg-Decke in der Zentralschweiz auffallend nahe steht. Darauf deutet auch das Auftreten des „oberen schynigen Bandes“ hin und überhaupt die der Drusberg-Decke analoge Gliederung der Kieselkalkgruppe (Lit. 7, S. 17 ff.). Die Isopen verlaufen also nicht parallel zum Streichen der Alpenrandkette, sondern vom Südrand der Drusberg-Decke des Vierwaldstätterseegebietes nach W an den Emmentaler Alpenrand.

Das Profil weiter verfolgend, stossen längs einer Schleppungszone an die diphyoideskalkartigen Gesteine graublau, harte Kalkschiefer von 75 m Mächtigkeit, die sich bald flacher legen. Eine so mächtige Schieferentwicklung an der Basis des Kieselkalkes ist an anderen Stellen der Randkette eine ungewohnte Erscheinung. R. SCHIDER stellte diese Schiefer (die überdies feinsten Glimmer führen) daher irrtümlicherweise zum Flysch (Lit. 21a; 21, S. 19). Sie enthalten aber in ihrem basalen Teil häufig Belemniten, flachgedrückte, stark deformierte Crioceraten und andere Ammoniten, und entsprechen z. T. den Criocerasschiefern des Justistales.

Nach oben erfolgt ein ganz allmählicher Übergang in den hangenden Hauterivien-Kieselkalk. Wir durchquerten seine gegen 400 m mächtige Schichtserie, ohne auf weitere Besonderheiten zu stossen. Dagegen zeigt sich am steilen Bord Grundmoräne mit gekritzten Gesschieben, als Beweis, dass die Emmenschlucht zur Hauptsache schon während der letzten Eiszeit bestanden haben muss.

Bald weitet sich das Tal wieder und 200 m unterhalb Schönisei-Säge wird der Kieselkalk durch einen zweiten Längsbruch abgeschnitten. Daran anstossend folgt flussaufwärts Schrattenkalk. An der Bruchfläche verklemmt treten an den Schluchtwänden noch Drusbergsschichten auf, wie man vom Rand der Klamm aus erkennen kann.

Oberhalb der Brücke ist das Flussbett breit und flach von fast horizontalem Schrattenkalk gebildet. Westlich Hinter-Hübeli wird dieser von transgredierendem Lutétien überlagert. Dieser ausgezeichnete Aufschluss gestattete uns eine sorgfältige Prüfung aller Einzelheiten, umso mehr, als die Emme nur wenig Wasser führte. Bei hohem Wasserstande ist das instruktive Profil fast unzugänglich.

Der unregelmässigen, oft karrigen Oberfläche des Schrattenkalkes aufgelagert und in diese eindringend, bildet ein grobkörniger, bräunlicher Sandstein (= Unterer Quarzsandstein) die Basis des Eocaens. Dieser, ca. 1,5 m mächtig, geht dann über in die Complanataschichten (ca. 1—2 m), ein Gestein, dessen Grundmasse hier fast ganz aus grobem hellem Quarz besteht (Körner bis 2—3 mm Durchmesser). Massenhaft und wegen ihrer Grösse am auffälligsten tritt *Nummulina complanata* auf. Daneben erkennt man sie nicht weniger häufig verschiedene Arten kleiner Nummuliten und Orbitoiden. Über den Complanataschichten folgen die Pectinidenschiefer, beginnend mit glaukonitischer Basis. Das braune, feinsandige Gestein geht weiter flussaufwärts in den hangenden Hohgantsandstein über.

Besondere Beachtung verdienen aber auch die im Emmebett als grosse und kleine Gerölle vertretenen Flyschgesteine der Schlieren-Habkern-Mulde, die uns einen sehr guten Überblick über die Mannigfaltigkeit der dort anstehenden Bildungen geben. Vorab die Habkerngranite in verschiedenen petrographischen Varietäten, exotische Flyschbreccien, granitische Breccien, Couches rouges, Leimernschichten, Ölquarzite und die verschiedenartigsten Flyschsandsteine.

Vom Ufer der Emme aufsteigend, gelangten wir über grüne Matten auf den Weg bei Hinter Hübeli.

Hier, wo R. SCHIDER's Karte Schrattenkalk verzeichnet, liegt nach Form und Zusammensetzung ein Moränenwall vor, über den der Weg ansteigt und nahe beim Hause (P. 1098) kulminiert. Das Erratum besteht hauptsächlich aus grossen Blöcken von Hohgant-sandstein. Diese Moräne, welche der Emmegletscher bei seinem Rückzug aufwarf, repräsentiert wahrscheinlich das Bühl-Stadium der Würmeiszeit.

Nach Kemmeribodenbad zurückgekehrt, statteten wir dem grossen Taveyannazsandsteinvorkommen direkt im SE der Wirtschaftsgebäude (s. Fig. 2) noch einen flüchtigen Besuch ab. Ohne weiteren Aufenthalt erfolgte die Abfahrt talauswärts gegen Bumbach.

Zur Rechten an der Strasse zeigt ein langer Anriss zerknitterte und gequälte Flyschschiefer, von vielen Calcitadern durchschwärmt, und wenig später hielten wir am Kemmerlikopf, einem der grössten Nummulitenkalkvorkommen im Flysch dieser Gegend. Das Gestein ist hier an der Strasse stellenweise als reiner Lithothamnienkalk entwickelt, hell, fast weiss, wie der sog. Ralligmarmor.

Der Nummuliten-Lithothamnienkalk des Kemmerlikopfes, sowie einige andere analoge Vorkommen in seiner Umgebung, beanspruchen

eine selbständige Stellung und lassen sich mit den bis jetzt angeführten Nummulitenkalken am Fuss der Schrattenfluh nicht vergleichen. Über ihre Herkunft sind wir noch im Unklaren; sie dürfte kaum im Helvetikum zu suchen sein.

Kurz nach Schwand befinden wir uns bereits im Bereich der Molasse. Vor der Säge Bumbach verliessen wir den Wagen und stiegen das Strässlein zu den Bumbachgütern hinauf.

Die zahlreichen Erratiker, denen wir hier begegneten, sind Kreidekalke in ansehnlichen eckigen Blöcken.

Beim Haus Unter-Grossenbumbach besuchten wir die aussichtsreiche Anhöhe mit P. 1012.

Wir stehen hier auf einem der Nagelfluhbänder, welche in langen parallelen Rippen scharf aus dem Gelände hervorstechen. Sie gehören der Honeggserie an. Ihr Streichen ist genau W-E; das Fallen beträgt 25—30° gegen S. Unschwer lässt sich die so auffallende Tatsache erkennen, dass die Nagelfluh in ihrem Streichen nach E direkt unter die hier SSW-NNE verlaufende Schrattenfluhkette (Schybegütsch-Strick) hineinzielt. Molassestreichen und Alpenrandstreichen stehen fast rechtwinklig aufeinander. Schon F. J. KAUFMANN's Kartierung auf der Geol. Dufour-Karte Bl. XIII, insbesondere aber Fig. 2, welche sich an anderer Stelle dieses Eclogae-Heftes findet (s. S. 513) lässt diese allgemeinen Verhältnisse gut erkennen. 600 m weiter östlich von unserem Aussichtspunkt werden die Nagelfluhbänke von Bumbach quer abgeschnitten; vor ihre Schichtköpfe legt sich N-S streichend subalpiner Flysch. Hier liegt also eine ganz bedeutende tektonische Diskordanz zwischen Flysch und Molasse vor. Dieser Flysch ruht mit einer Überschiebung auf den Melettaschiefern der Hilferzone, die sich weiter nördlich ebenfalls vor die E-Enden der Molasseschichten der Honeggserie lagert. Die Linie, welche die Nagelfluh von Bumbach abschneidet und längs welcher auch die Hilferzone nach SW endet, streicht durch den Grossen Bumbach und ist im Tobel selbst sehr gut abgeschlossen. Wir wählten daher etwa 200 m nördlich Ob. Grossenbumbach eine allgemein gangbare Passage für den Einstieg in den Graben und gelangten bei der Mündung des vom Lochsitenberg herkommenden grossen Nebenbaches an die Stelle, wo die Melettaschichten der Hilfernschuppe nach SW unvermittelt aufhören und an die stampische Honegg-Schuppe, d. h. an das normale Liegende der vorerwähnten Nagelfluhen von Bumbach anstossen. Es kann nicht bezweifelt werden, dass das Querabgeschnittensein der Nagelfluh nach E und die so erzeugte Quernische in der stampischen Honeggserie, in welche Flysch und Hilfernschichten vorgeschoben wurden, auf alte Erosion zurückzuführen ist. Die bei der Einpressung in die Erosionsnische erfolgten, ungemein heftigen tektonischen Druckwirkungen, die sowohl den Südrand der Honegg-Schuppe verbogen und zerbrochen, als auch die Hilfernschichten bis zur Unkenntlichkeit verfault und

zerquetscht haben, sind an der Mündung des Lochsitlibaches ausgezeichnet zu beobachten.

Wir querten hierauf bachabwärts den mittleren Teil der Honeggserie. Die linke hohe Uferwand zeigte uns die typischen Gesteine des jüngeren Stampien: bunte, vorherrschend grünlichgraue Mergel und Sandsteine; auch bunte Nagelfluh tritt auf.

In dieser Serie liegt nun da, wo das von Wäldli herunterfliessende Bächlein einmündet, die klassische Säugetierfundstelle Bumbach. Die meisten Knochenreste (vornehmlich von Anthracotherien und Rhinocерiden) hat bis jetzt ein schwärzlicher Mergel geliefert, der mitten im Bachbett ansteht. Es war erfreulich, dass aus dem zähen Gestein einige ansehnliche Knochenstücke hervorragten und uns ein längeres Suchen ersparten.

Lange Zeit galt die mächtige südliche Molassezone, der auch die Honeggserie angehört, als Miocaen. Erst die Forschungen von H. G. STEHLIN (Lit. 22, S. 364; 23, S. 575) haben, gestützt auf die Funde von Bumbach, erwiesen, dass diese Schichten dem mittleren Oligocaen (Stampien) zuzurechnen sind. Damit war die neue stratigraphische Deutung der subalpinen Molasse in die Wege geleitet; sie führte mit zwingender Notwendigkeit zu dem Schluss, dass in den alpennahen Molassezonen bedeutende Überschiebungen anzunehmen seien, eine Auffassung, welche für die subalpine Molasse allgemeine Geltung erlangt hat.

Der Abstieg durch den wüsten, mit grossen Blöcken angefüllten Bumbachgraben, fand zwar nicht allerseits Anklang, mag aber zur Erhöhung unseres Appetits wesentlich beigetragen haben. Die freundliche Wirtschaft „Alpenrösli“ lag schon in angenehmer Nähe; die Mittagssonne brannte heiss, als wir Einkehr hielten und von der Wirtin, Frau Gerber und ihren Töchtern, aufs herzlichste begrüsst wurden.

Nach Tisch sprach Herr Dr. W. BERNOULLI namens der S. G. G. und besonders der Exkursionsteilnehmer den einzelnen Führern den besten Dank aus. In einem knappen Rückblick auf die vom schönsten Wetter begünstigten Tage betonte er besonders die Fülle der neuen und wichtigen Beobachtungen, welche von den Leitern bis in die Einzelheiten gezeigt und von den Teilnehmern in anregender Diskussion gewürdigt wurden.

Die Weiterfahrt mit dem Autobus führte uns wieder nach Schangnau. Während der Fahrt fand sich noch Gelegenheit zu einigen Anmerkungen über die glazialen Ablagerungen am Nordhang des Hohgant. Drei flache Karnischen gliedern die Front des Berges. Die sichtbaren hohen Anrisse ob Gysensteinweid bezeugen die trotz des geringen Einzugsgebietes erstaunlichen Dimensionen der Moränen dieser Lokalgletscher. Es handelt sich auch hier wohl um das Bühlstadium der Würmeiszeit.

Bei Stein und Uerscheli durchschneidet die Strasse eine Anzahl Nagelfluhriffe, die in langen Zügen vom Lochseitenberg herabkommen und hinüber in den Nordhang der Honegg streichen. Bei Kircheggli, wo man eine schöne Rundhöckerlandschaft vor sich hat, fällt plötzlich die Strasse scharf ab in die Talniederung von Schangnau. Damit näherten wir uns der schon bekannten bei Fischbach durchstreichenden Überschiebung der Bächlen-Honegg-Serie auf die Schangnau-Schuppe.

Beim Gasthaus „zum Leuen“ erfolgte nur ein kurzer Halt, denn die uns noch bleibende Zeit sollte ganz den Aufschlüssen von Steinmösli gewidmet sein. Wir passierten die Emme und sahen im Vorüberfahren, wie sie im schlitzartigen Eingang der Reblochschlucht verschwindet. Bei Vordersteinmösli überschritten wir die Südgrenze des Miocaen und befanden uns auf dem Nagelfluhplateau, welches ein ausgedehntes Torfmoor trägt. Wir verliessen den Wagen und sahen auf der N-Seite der Strasse im flachen Bett eines Bächleins und weiterhin im Strassengraben, dass der Untergrund von einer zusammenhängenden Platte von Nagelfluh gebildet wird.

In einer kleinen Mitteilung (Lit. 12) hat der Schreibende vor kurzem die interessanten Verhältnisse an der Steinmösli-fluh näher geschildert und auf deren Bedeutung hingewiesen. Entsprechend dem bei der Beschreibung angegebenen Itinerar stiegen wir von Hintersteinmösli über Weidland den Hang hinan und folgten schliesslich im Wald einer Bachrunse. Hier beginnen die wichtigen Aufschlüsse, die unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nahmen. Denn statt der hier zu erwartenden flachliegenden Nagelfluh erscheinen graublaue, weiche Sandsteine mit etwas Mergel mit steilem N-Fallen. Doch diese Mergel liegen unmittelbar vor der hohen Nagelfluhwand der Steinmösli-fluh. Ansteigend folgten wir dem Fuss der leicht nach SW abbiegenden Wand, wobei sich zeigte, dass an dem scharfen Aneinandersossen der Mergel und Sandsteine gegen die Nagelfluh kein Zweifel aufkommen kann. Diese Verhältnisse lassen sich nach der Auffassung des Führenden am ehesten durch die Annahme alter Erosion verstehen.

Im einzelnen zeigen die Erscheinungen am Kontakt mit den früher (s. S. 527) bei Winkel gesehenen grosse Ähnlichkeit. Doch befinden wir uns am Steinmösli 200 m höher als dort und ziemlich weit nördlich des Miocaen-Südrandes, ganz im Bereich der flachliegenden Nagelfluh. Auch an der Steinmösli-fluh erweckt die Lagerungsweise der Gerölle den Anschein, die Nagelfluh sei am Kontakt mit der von S angeschobenen Sandstein-Mergelmasse aufgekämmt und falle gegen die Wand zu ein. Doch auch hier müssen wir trotz einiger scheinbarer Unstimmigkeiten die Schichtlage der Nagelfluh als horizontal betrachten.

Mehrfach zeigen sich Nagelfluhschollen, die zwischen Wand und angepresstem Sandstein zu stecken scheinen und für die man ähnliche

Erklärungen heranziehen kann, wie bei Winkel. Wie dort entspannen sich auch hier lebhaft Diskussionen; sie galten vor allem der Lagerung der Nagelfluh, der Möglichkeit einer tektonischen Störung, dem Fehlen entsprechend starker tektonischer Beeinflussungen an der Grenze der Sandstein-Mergel-Serie gegen die Nagelfluh und besonders auch dem Alter der Nischenfüllmasse.

Was diesen letzteren Punkt betrifft, so wurde im Abstieg durch den Wald, wo allenthalben die anstehenden weichen Sandsteine zutage treten, zunächst die Stelle besichtigt, die schon bei mehrmaligen früheren Besuchen schlechterhaltene Helicidenreste geliefert hat. Doch gelang es nicht, die Funde zu bestätigen; die Zeit war zu knapp zu sorgfältigem Suchen.

Hierauf wandte man sich — allerdings nicht mehr vollzählig — dem nahen Hombach zu, wo bei Quote 990 Gesteine der Schangnau-Schuppe anstehen, in denen, wie (S. 525) erwähnt, stampische Säugertierreste aufgefunden wurden, die eine sichere Datierung ermöglichten. Man konnte sich überzeugen, dass der lithologische Habitus identisch ist mit den Gesteinen am Fuss der Steinmöslifluh, und somit letztere ebenfalls stampisches Alter besitzen dürften.

Damit war die Führung des vierten und letzten Exkursionstages abgeschlossen. Über Vordersteinmösligang ging es zur Strasse hinunter, wo wir gegen 4 Uhr wieder unseren Wagen bestiegen. Noch lag die Fahrt nach Thun vor uns, die bei dem strahlend schönen Wetter zu einem ganz besonderen Genuss wurde. Kurz vor der Passhöhe der Schallenbergstrasse hielten wir und warfen einen letzten Blick ins oberste Emmental, hinüber zu Schrattenfluh und Hohgant und über die tiefe Emmenschlucht hinweg gegen die Berge des Napf. Wir nahmen Abschied von der schönen Schangnauer Gegend, die — so hoffen wir — durch ihre interessanten geologischen Probleme und ihre landschaftliche Schönheit sich manchen neuen Freund erworben hat.

Durch stilles, waldreiches Revier führte uns der Autobus in rascher Fahrt nach Schwarzenegg, am Ausgang des Eriz und um 5 Uhr war Thun erreicht. Man trennte sich mit der Gewissheit, dass die diesjährige Exkursion der S. G. G. ein dem gelungenen Verlauf entsprechendes gutes Ende gefunden hat.
