

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Band: 28 (1935)
Heft: 2

Artikel: Über alte Erosionserscheinungen am Südrand der miocaenen Nagelfluh des oberen Emmentales und deren Bedeutung für die Tektonik des Alpenrandes
Autor: Haus, Heinrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-159516>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.11.2024

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

Über alte Erosionserscheinungen am Südrand der miocaenen Nagelfluh des oberen Emmentales und deren Bedeutung für die Tektonik des Alpenrandes.

Von HEINRICH HAUS, Basel.

Mit 3 Textfiguren.

Seit einer Reihe von Jahren liessen die Arbeiten von R. RUTSCH (Lit. 16, S. 175; 17, S. 8; 18, S. 19), W. LIECHTI (Lit. 15, S. 11) und E. BAUMBERGER (Lit. 4, S. 209) die Vermutung aufkommen, dass in der Nähe von Schangnau die Stelle gelegen sein müsse, wo stam-pische Schuppen der subalpinen Molasse in unmittelbare Beziehung treten zum flachliegenden Miocaen des schweizerischen Mittellandes.

Bei der näheren Untersuchung dieser Zusammenhänge anlässlich der Kartierung von Bl. Schangnau, die ich auf Anregung meines Lehrers Prof. A. BUXTORF unternahm, ergaben sich einige Befunde, die ich ihrer besonderen Bedeutung wegen in Kürze mitteilen möchte. Um einen Überblick zu gewinnen, sei die allgemeine geologische Situation erläutert. (Vgl. Bl. XII u. XIII Geol. Karte der Schweiz, 1 : 100.000.)

Das Miocaen, das ganz allgemein gesprochen die südwestliche Fortsetzung des Napfgebietes darstellt, ist in der Region des obern Emmentales durchwegs als bunte Nagelfluh ausgebildet. Vom Entlebuch kommend, über Wiggen und Marbach, zieht die Südgrenze des Miocaens herüber in das näher zu betrachtende Gebiet und streicht dann weiter gegen SW über Steffisburg ins Tal der Aare unterhalb Thun. Nördlich und westlich Schangnau wird diese Grenze in ausgezeichneter Weise durch eine Nagelfluhwand gebildet, deren Schichtbänder zunächst mit schwacher Neigung westwärts einfallen und sich dann westlich Schangnau horizontal legen. Die flache Lagerung, die sich besonders deutlich in der Emmeschlucht beim Rebloch, 2 km westlich Schangnau zeigt (Fig. 1), behält das Miocaen an seinem hier beschriebenen Südrand bis zur Aare im Wesentlichen bei.

Zwischen diesen miocaenen Nagelfluhmassen und der 3 km südlicher verlaufenden subalpinen Flyschzone folgen nach meinen Be-

funden zwei von Südosten her überschobene Molasseschuppen, beide aus Stampien bestehend (s. für das Folgende Fig. 3, Profil B).

Am Aufbau der ersten Schuppe beteiligen sich mittel- bis oberstampische Schichten; diese Alterszuteilung stützt sich auf Säugetierreste, die ich im Hombach finden konnte und deren Bestimmung in freundlicher Weise Herr Dr. H. G. STEHLIN übernahm. (Die Lage der Fundstelle ist auf Fig. 1 u. 2 angegeben.) Die Mächtigkeit dieser Einheit beträgt westlich Schangnau ca. 600 m. Diese Schuppe streicht gegen NE zum Dorfe Schangnau und bildet dort den Kirchhügel. Sie sei deshalb Schangnau-Schuppe genannt. Von hier zieht sich die Schuppe nach NE noch weiter, vermutlich bis in die Gegend von Wiggen, immer eingeklemmt zwischen dem Miocaen bzw. dem bei Schangnau einsetzenden Aquitanien (im NW) und der mächtigen Bäuchlen-Schuppe (im SE). Die Schangnau-Schuppe dürfte auch nach SW weiterstreichen: zunächst ins Quellgebiet des Röthenbaches und weiter gegen Steffisburg; ich vermute, dass sie den unteren Teil der bisher als eine Einheit aufgefassten Blumen-Schuppe bildet.

Auf der Schangnau-Schuppe liegen überschoben ältere Schichten einer zweiten Schuppe, nämlich der Zone Honegg-Lochseitenberg. Diese gehören zum Komplex der Blumen-Bäuchlen-Farnern-Schuppe, deren Mächtigkeit im Emmenthal bis 2000 m erreichen mag. Das unter- bis mittelstampische Alter dieser Schichtfolge ist durch die Säugetierfunde von Bumbach (Fig. 3) und Losenegg (im Eriz) festgelegt. H. G. STEHLIN hat als erster schon 1902 (Lit. 19, S. 364) und späterhin zu wiederholten Malen (Lit. 20, S. 482; 21, S. 169; 22, S. 183) mit aller Bestimmtheit auf das hohe (stampische) Alter dieser Schichtgruppe hingewiesen und damit eigentlich den Schlüssel geliefert für die späteren so erfolgreichen Umdeutungen der Stratigraphie und Tektonik der Molasse am schweizerischen Alpenrand; es sei hier namentlich an die Untersuchungen von E. BAUMBERGER erinnert (Lit. 3, S. 192; 4).

Der Südrand der zweiten Schuppe zeigt — worauf hier nur beiläufig hingewiesen sei — im Bumbach beträchtliche alte Erosionserscheinungen: im Gebiet der Habkegg liegt subalpiner Flysch vor den nach E unvermittelt aufgehenden Nagelfluhbänken des Lochseitenberg-Südhangs, d. h. der Honegg-Folge.

An die Blumen-Honegg-Folge (zweite Schuppe) stösst im S der subalpine Flysch, ein verhältnismässig schmaler Gebietsstreifen von ca. 800 m Breite. Dann folgt der Nordrand der Kreide der Alpenrandkette (Niederhorndecke).

Die Entfernung zwischen Rebloch-Nagelfluh (= Südrand der mittelschweizerischen Molasse) und Nordrand der Kreidekette beträgt nur 3,8 km. Es liegt also hier im S von Schangnau die Stelle vor, wo am Alpenrand die helvetische Deckenstirne am weitesten gegen das Miocaen des mittelschweizerischen Molasselandes vorge-

schoben worden ist. Dabei ist wichtig, dass das mächtige Widerlager der oberemmentalischen Nagelfluh jedem Anprall Trotz bot und nicht aus seiner Lage wich, als der alpine Schub die subalpine Zone (subalpiner Flysch und stampische Schuppen) auf dieses Mindestmass zusammenpresste.

Von grossem Interesse dürfte nun die Tatsache sein, dass die Neukartierung das Vorhandensein alter Erosionserscheinungen in der miocaenen Nagelfluh westlich des Reblochs erwiesen hat. Das Auffinden der wichtigen Stelle erleichtert Fig. 1.

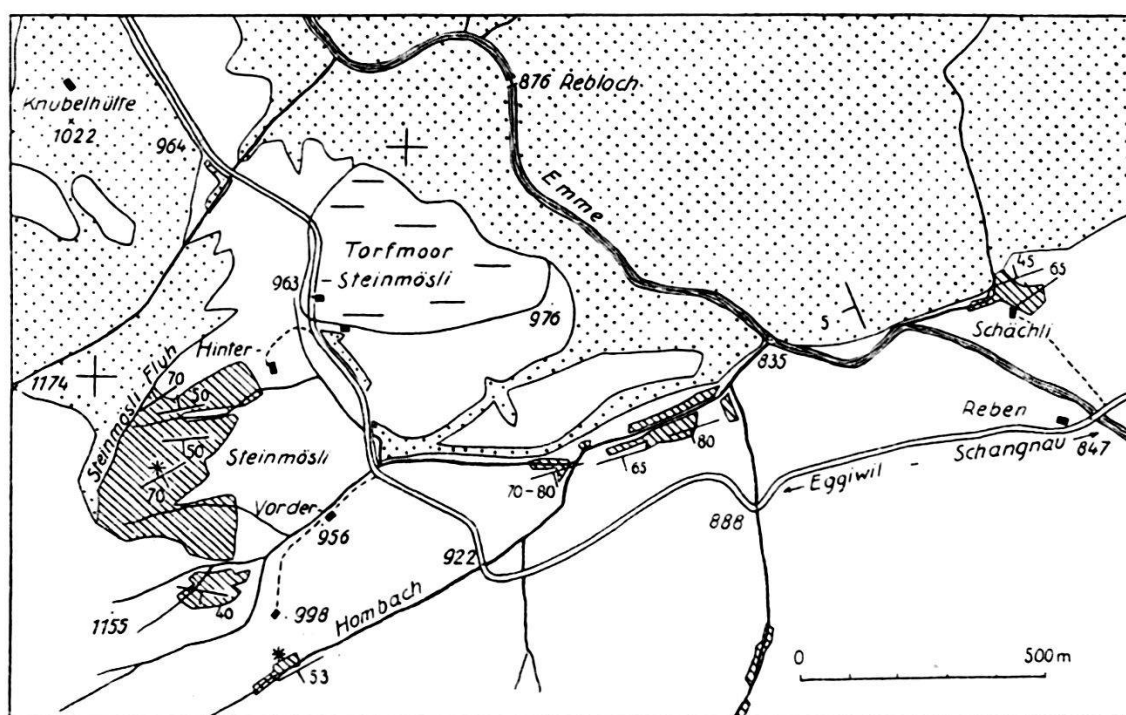


Fig. 1. Situation der alten Erosionsnische an der Steinmösli-Fluh bei Schangnau.

Folgt man von der Emmebrücke (P. 847) der Strasse Schangnau-Eggiwil, so betritt man nordöstlich Vorder-Steinmösli (P. 956) den Bereich der horizontal liegenden miocaenen Nagelfluh, die ich dem Helvétien zurechne. Sie tritt in Aufschlüssen längs der Strasse im Niveau von 950—960 m hervor. Dieselbe Nagelfluh bildet westlich Steinmösli auch die Anhöhe mit P. 1174. Im SE und E dieses Punktes streicht die Nagelfluh an einer hohen bogenförmigen Felswand, Steinmösli-Fluh genannt, in die Luft aus.

Steigt man vom Hofe Hinter-Steinmösli nach W den Wald hinauf in Richtung etwa der Stelle, wo Kurve 1060 den Fuss der Fluh schneidet (siehe Siegfriedbl. 385bis Schangnau), so ist man überrascht, am Fuss der Wand keine Nagelfluh vorzufinden, sondern Gesteine, die sich von solchen der im südlich benachbarten Hombach aufgeschlossenen stampischen Serie nicht unterscheiden. An Fossilien fanden sich an der auf Fig. 1 bezeichneten Stelle bis jetzt nur einige unbestimmbare Schneckenschalen. Diese typischen Stampiengesteine sind stark gefaltet und zusammengepresst; im N-Teil zeigt sich steiles Nordfallen, während nach S zu Südfallen herrscht. In jedem Fall ist festzuhalten, dass die Schichten nach W direkt gegen die Nagelfluhwand heranstreichen. Es ist möglich, der Grenze Stampien-Helvétien eine gute Strecke der Wand entlang nachzugehen; wo die weicheren Stampiengesteine mit sanfterer Böschung der massigen Nagelfluh anliegen, verläuft eine Wegspur, und es gelingt an vielen Stellen mit wenig Mühe, den Kontakt freizulegen.

Dass es sich dabei tatsächlich um eine Anlagerung, richtiger: Anpressung des Stampien an eine Wand handelt, ist mit grosser Deutlichkeit ersichtlich, da der Begehungsweg unseres Aufschlusses eine Höhendifferenz von 30—40 m aufweist. Westlich Vorder-Steinmösli verhindert dann quartäre Bedeckung ein weiteres Verfolgen des Kontaktes.

Man könnte zunächst annehmen, es sei das Stampien längs einer dem Rand der Steinmösli-Fluh folgenden Verwerfung eingesunken; allein diese Auffassung ist nicht haltbar. Nicht nur fehlen in der mächtigen und massigen Nagelfluh bei Schangnau jegliche Brucherscheinungen; namentlich aber lassen sich da, wo das Stampien gegen die Nagelfluh anstösst, keine auf eine Verwerfung deutenden Begleiterscheinungen (Rutschharnische etc.) in der Nagelfluhwand feststellen. Auch die Annahme, die stampischen Gesteine könnten Reste einer alten in eine Nagelfluhnische geglittenen Rutschmasse sein, fällt ausser Betracht. Der Schichtverband des Stampien ist fest und zeigt keinerlei Auflockerung.

Die oben beschriebenen Verhältnisse am Fuss der Steinmösli-Fluh lassen keine andere Erklärung zu, als dass in der miocaenen Nagelfluh eine alte Erosionsnische bestanden haben muss, in welche bei der letzten Phase der alpinen Gebirgsbildung stampische Sedimente unter starker Stauung hineingepresst wurden. Meine Beobachtungen sind in Fig. 2 dargestellt.

Die Erosion in der Nagelfluh ist in jedem Fall jünger als Helvétien. Sie könnte frühestens während, eher noch nach der Ablagerung des Tortonien erfolgt sein. Erst im jüngsten Miocaen, oder überhaupt „nachmolassisch“ vollzogen sich also die Bewegungen, welche die subalpinen Molasse-Dislokationen erzeugten. Die Beobachtungen an der Steinmösli-Fluh liefern uns den Beweis für

die relativ grosse Jugendlichkeit der letzten heftigen Phase der Alpenfaltung.

Ergänzend mag bemerkt sein, dass unsere nun als Stampien erkannten Gesteine schon F. J. KAUFMANN bekannt gewesen sind. Er bringt auf seiner Karte Bl. XIII an richtiger Stelle (südl. Knubelhüttli) einen Gesteinskomplex zur Darstellung, den er seinen „Rothseeschichten“ (mh) zuteilt. Jedoch fehlt auf der Karte, was in unserem Falle das Wesentliche ist, die bogenförmige Umrandung durch die Nagelfluh.

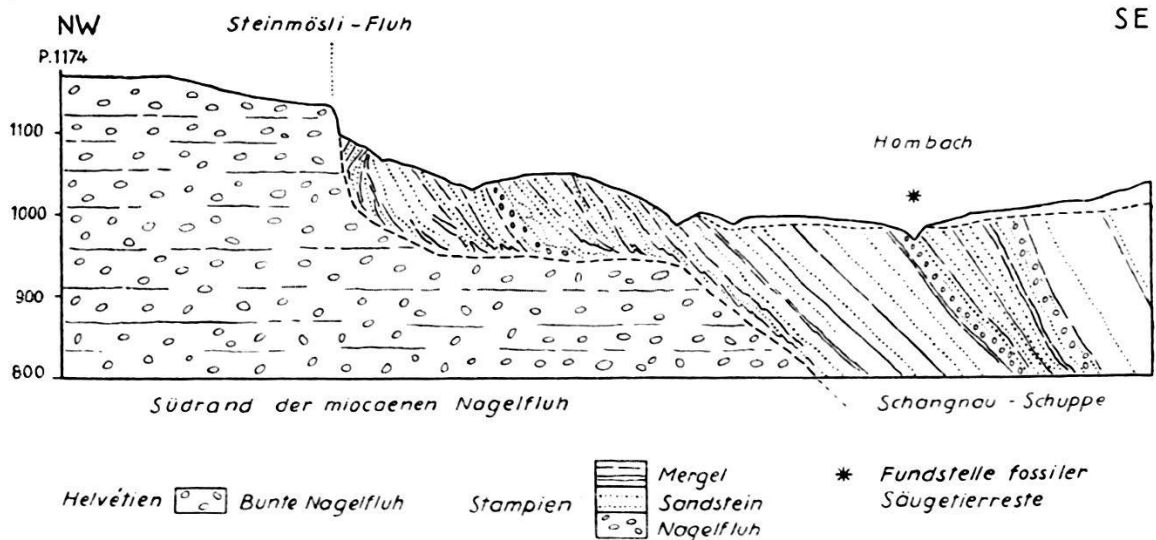


Fig. 2. Profil durch die alte Erosionsnische an der Steinmösli-Fluh.

Ausgehend von den an der Steinmösli-Fluh gewonnenen Resultaten habe ich mir die Frage vorgelegt, ob nicht auch anderwärts am Südrand des mittelschweizerischen Miocaens ähnlich scharf fassbare Beispiele alter Erosion sich finden liessen. Derartige Erscheinungen können des grundsätzlich verschiedenen tektonischen Bauplanes wegen nur westlich der Emme vorhanden sein.

Gehen wir von Schangnau ca. 6 km nach W, so sehen wir, wie im Quellgebiet des Röthenbaches an der Südabdachung des Naters (1215 m) die Nagelfluh eine weite nach SE offene Ausbuchtung zeigt. Art und Weise wie hier ältere Gesteine von SE her in die Lücke vordringen, spricht stark für alte Erosion, jedoch müssen erst einlässlichere Untersuchungen darüber Gewissheit bringen. Die eben erwähnte Stelle wäre gleichsam als ein Gegenstück zu den Verhältnissen an der Steinmösli-Fluh zu werten, von der sie durch den südwärts ziehenden Grat Gabelspitz (1207) — Sattel (1309) geschieden wird. Die genannten Lokalitäten liegen beidseits dieses Nagelfluh-Höhenzuges, der als ausgeprägter Sporn in Erscheinung tritt. Es

besteht somit viel Wahrscheinlichkeit, dass dieser miocaene Sporn durch „alte“ Erosion geschaffen worden ist.

Ausser dem eben erwähnten Gebiet des oberen Röthenbaches scheinen mir für die Untersuchungen in dieser Hinsicht geeignet und vielversprechend die Gegend von Schwarzenegg-Unterlangenegg und vielleicht auch der Streifen südwestlich von Thun gegen Guggisberg.

Man kann sich ferner fragen, ob nicht überhaupt im Emmental der jetzige Südrand des Miocaens — wenigstens auf eine gewisse Erstreckung — einem alten Erosionsrand entspreche. Diese Frage glaube ich bejahen zu können: Aufschlüsse im Unterlauf des Hombaches, der beim Eingang der Reblochschlucht in die Emme mündet, dünken mich genugsam beweiskräftig zu sein, um darzutun, dass hier nicht Stampien auf Miocaen überschoben ist, sondern dass das Stampien an eine Nagelfluhwand des Helvétien angepresst wurde, deren Steilheit und ganz allgemein deren Herausbildung auf alte Erosion zurückgeführt werden muss. Wie tief diese Erosion gereicht hat, wissen wir nicht.

Es ist bekannt, dass ARNOLD HEIM das Verdienst gebührt, erstmalig 1906 (Lit. 13) zahlreiche ähnlich ungewöhnliche Erscheinungen in der subalpinen Molasse durch alte Erosion erklärt zu haben. Die von ihm näher erwähnten Vorkommen liegen aber alle in einer tektonisch südlicheren Zone, nämlich im Bereich der Molasse-Flysch-Grenze, und zwar in Molasseserien, die heute allgemein zum Stampien gerechnet werden. Hierher gehören auch die bereits oben angeführten Erosionserscheinungen im Stampien von Bumbach. Die geschilderten Verhältnisse an der Steinmösli-Fluh aber zeigen uns, dass die alte Erosion nach NW bis ins Miocaen hinausgegriffen hat.

An einer starken erosiven Zerschneidung des dem späteren Alpenrand benachbarten Molassestreifens ist nach dem Gesagten kaum mehr ein Zweifel möglich. Nach meiner Ansicht könnte sogar die SW-NE sich hinziehende Aquitanzone ganz gut dem Verlauf einer alten, dem heutigen Alpenrande annähernd parallel gerichteten Talung entsprechen. Dieser Streifen stärkster Zusammenpressung — über weite Strecken hin „Hauptantiklinale“ genannt — bildet vom St. Gallischen Rheintal bis fast an die Emme das konstanteste Glied der subalpinen Molassezonen. Der Umstand, dass das Aquitan eine Art Aufbruchzone darstellt, die im S mit grösster Regelmässigkeit von einer scharf ausgeprägten Aufschiebungslinie begrenzt wird, legt den Gedanken nahe, dieser tektonische Bauplan sei eine Folgeerscheinung älterer Erosion. Und zwar derart, dass das Aquitanien, erst nachdem es durch Erosion von den überlagernden Schichten befreit war, zu dieser Zone regelrechter Aufstauung hatte werden können, als welche es sich heute darstellt.

Dass auch weiter nach W, von Thun gegen den Genfersee, alte Erosionsformen von ganz beträchtlicher Tiefe angenommen werden dürfen, hat ARN. HEIM ebenfalls schon ausgesprochen, wenn er schreibt (Lit. 13, S. 455): „Es scheint, dass westlich des Thunersees eine gewaltige schüssel- oder talförmige Vertiefung in der Molasse ausgefressen ist. Dahinein konnte die Decke der Préalpes mit Leichtigkeit vordringen; und so ist mit einem Schlage das nördlich weite Vorspringen der Préalpes und deren tiefe Lage und Erhaltung erklärt“.

Durch die Profile von ED. GERBER (Lit. 11) und R. RUTSCH (Lit. 18) im Gebiet der Giebelegg (nördlich der Stockhornkette) erhalten diese Annahmen in neuester Zeit eine wertvolle Stütze.

Unter diesem Gesichtspunkt kommt den Gebieten des Mont Pélerin und der „Molasse rouge“ von Vevey erhöhte Bedeutung zu, denn diese wären als Aequivalente der verschiedenen Molassezonen aufzufassen, die im W von Thun infolge alter Erosion so plötzlich aussetzen. Aus der Karte von E. GAGNEBIN (Lit. 9) ist deutlich ersichtlich, wie die oben genannten zwei Molassegebiete nach NE gegen die „Préalpes bordières“ anstreichen. Die Grenze zwischen Molasse und Préalpes kann wieder als eine die Molassezonen schief von S nach N abschneidende Erosionsfläche angesehen werden. Nach den Profilen von H. SCHARDT (Lit. 7) erscheint ferner die „Molasse rouge“ von Vevey der flachliegenden Nagelfluh des Mont Pélerin angeschoben.

Beifügend sei bemerkt, dass der grösste Teil der von GAGNEBIN (Lit. 10, S. 32) zum Flysch gestellten Gesteine am Aussenrand der „Zone bordière“ ins untere Stampien gehört. Dies deuten die häufigen Cyrenen an (Lit. 4, S. 215), aber auch der Gesteinscharakter ist genau dem der melettaführenden Hilferschichten gleich. Ich konnte dies vor kurzem gelegentlich einer gemeinsam mit den Herren Drs. L. VONDERSCHMITT und H. FRÖHLICHER in das Gebiet der Veveyse unterhalb Feygire ausgeführten Exkursion feststellen.

Diese tiefsten uns bekannten stampischen Gesteine, deren Auftreten in gesonderten Schuppen auch anderorts, vornehmlich nächst dem Rand der Alpen, d. h. längs der Zone des subalpinen Flysches, sich hat nachweisen lassen, stellen als tektonische Einheit ein Analogon dar zu dem im Gurnigelgebiet südlichsten und noch als Rallig-Schuppe bezeichneten Molassezug. Die „Molasse rouge“ hinwiederum stünde zu den erwähnten unterstampischen Schichten von Feygire im nämlichen Verhältnis, wie nördlich des Thunersees die Blumen-Schuppe zu den bekannten Schichten von Ralligen.

Dass sich endlich am Ufer des Genfersees im Hinblick auf das Molassegebiet Mont Pélerin—Vevey entsprechende Verhältnisse wie bei Thun wiederholen, nämlich dass subalpine Molassezonen in ihrer streichenden südwestlichen Fortsetzung ein Ende finden, beweist der

weit nach NW vorspringende Bogen der Chablais-Voralpen. Hierauf hat ALBERT HEIM (Lit. 12, S. 187) schon hingewiesen.

Immer deutlicher zeigt sich somit, dass die alte Erosion als ein wesentlicher Faktor in Rechnung zu setzen ist, wenn es sich darum handelt, den Bau des Alpenrandes klarzulegen und in richtige Abhängigkeit zu den vorgelagerten Molassezonen zu setzen. Denn es kann heute als offenkundig gelten, dass vielerorts die jeweilige frühere Gestaltung der alpennahen Molassezonen es gewesen ist, die einen so entscheidenden Einfluss auf das heutige tektonische Bild der Randketten ausgeübt hat.

Ob diese alten Erosionserscheinungen sich in einem schon „aufgestauten Molassegebirge“ im Sinne ARN. HEIM's abspielten (Lit. 14, S. 230) oder in einem regional gehobenen südlichen Randstreifen wie dies A. BUXTORF (Lit. 5, S. 20; 6, S. 39) und E. BAUMBERGER (Lit. 4, S. 207) angenommen haben, muss wohl offen gelassen werden; ich möchte der zweiten Deutung mehr Wahrscheinlichkeit beimessen.

Bei dieser Abtragung, die ich mir Hand in Hand gehend mit der Entstehung grosser Täler denke, könnten wohl durch erosive Auskerbungen die Aufschiebungslinien für die stampischen Schuppen gleichsam vorgezeichnet worden sein. Dabei ist eine Erosion bis auf verhältnismässig grosse Tiefen hinab noch viel eher möglich, wenn man hierbei eine weitgespannte antiklinale Aufwölbung zur Voraussetzung nimmt. Diese Ansicht wurde neuestens von A. BUXTORF speziell für den Rigi geäussert¹⁾. Die geringe Wahrscheinlichkeit einer rein tektonisch entstandenen Scherfläche, schief durch die 4000 m betragende Schichtmasse des Rigi, drängten BUXTORF zu der Annahme einer ursprünglich vorhandenen Antiklinale im Gebiet des Rigi. Der Scheitel dieser Antiklinale habe durch Erosion Schwächung erfahren und so viel leichter ein Durchreissen gestattet, demzufolge der Südschenkel der Antiklinale nunmehr als heutige Rigmasse, auf ihren Nordschenkel überschoben wurde. Der Aufschiebung, die als eine Folge alpinen Druckes (Druck des ganzen Deckenbündels und des in Aufpressung sich befindenden Aarmassivs) aufzufassen ist, stand daher ein relativ geringer Widerstand entgegen, und durch die Einschnitte der Erosion war ihr Angriffspunkt gewissermassen schon vorausbestimmt.

Auch überall anderorts sind die Mächtigkeiten der auf das Aquitan aufgeschobenen stampischen Schichtpakete so gross, dass für die Entstehung ihrer Überschiebungsflächen gleiche oder ähnliche Gründe wie die von A. BUXTORF für den Rigi angenommenen geltend gemacht werden können. Dabei haben sicherlich in vielen Fällen die tonigen Sedimente des Unterstampien (Grisigermergel-Melettaschiefer) als

¹⁾ Geologischer Führer der Schweiz, 1934, Fasc. X, S. 704.

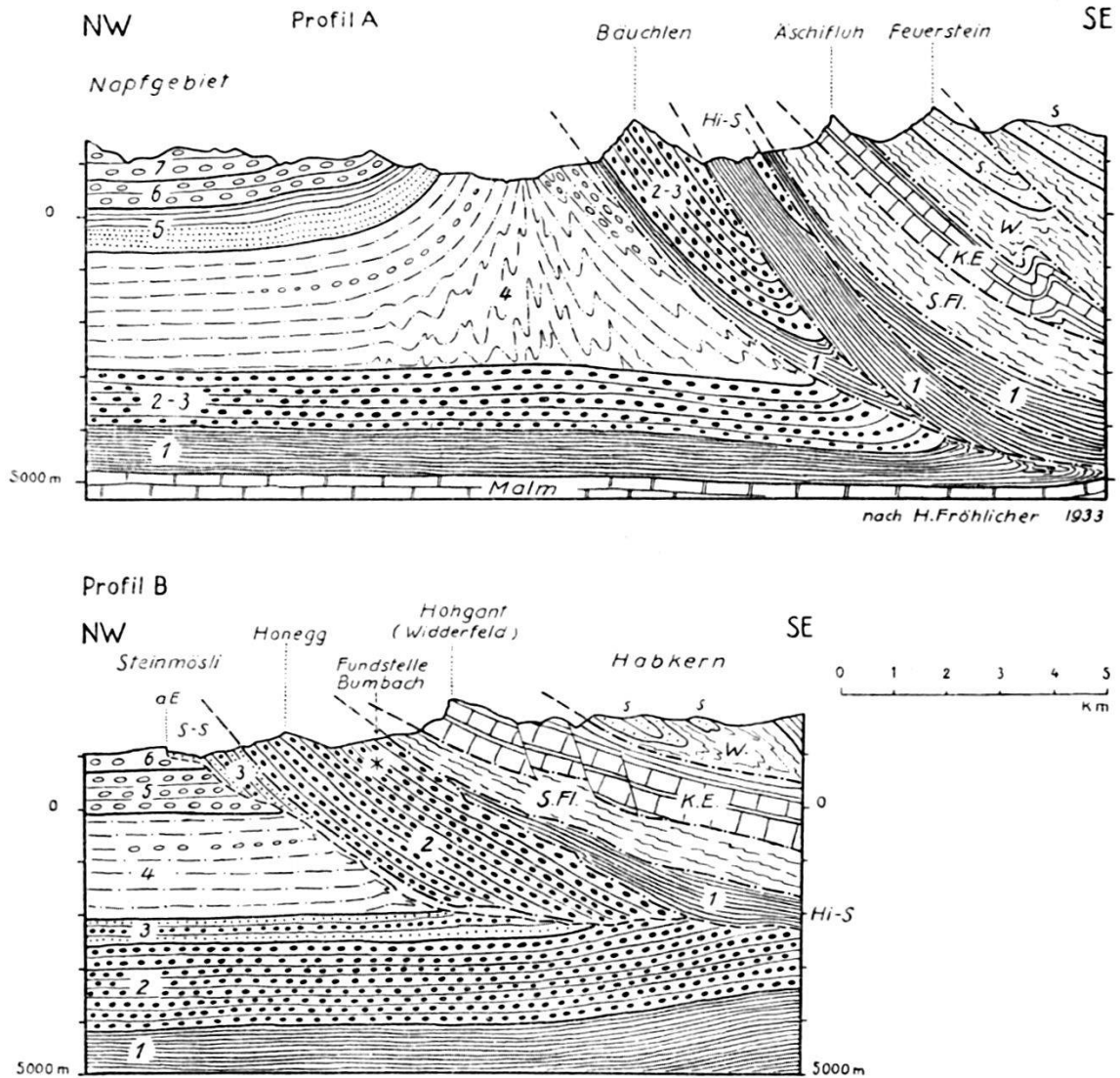


Fig. 3. Querprofile durch den Alpenrand im Entlebuch (Profil A) und bei Schangnau (Profil B).

- 7 Tortonien: Napfschichten (nur in Profil A).
- 6 Helvétien.
- 5 Burdigalien: Luzerner Sandstein in Profil A,
Bunte Nagelfluh in Profil B.
- 4 Aquitanien: Zone der „Hauptantiklinale“.
- 3 Mittel- bis Oberstampien: Schangnau-Schuppe (S-S).
- 2 Unter- bis Mittelstampien: Honegg-Bäuchlen-Schuppe.
- 1 Unterstampien: Melettaschiefer-Hilferschichten (Hi-S = Hilfernschuppe).

- S. Fl. = Subalpiner Flysch.
- K. E. = Kreide-Eocæn der Randkette, helvetisch.
- W. = Wildflysch
- S. = Schlierensandstein } ultrahelvetisch.
- a. E. = alter Erosionsrand.

Gleithorizont gewirkt und das Verschieben der auflastenden Nagelfluhmassen erleichtert.

Diese an den Schluss der Alpenfaltung zu verlegenden Überschiebungen, Faltungen, Anschiebungen und Aufrichtungen der ganzen subalpinen Molassezone sind von solch gewaltigem Ausmass, dass eine möglicherweise vorhandene vorangehende Molassestauung, wie sie ARN. HEIM (Lit. 14, S. 230) annimmt, dem gegenüber nur recht unbedeutend gewesen sein kann.

Die Eigenart, welche der Alpenrand südlich Schangnau zeigt, tritt wohl am klarsten in Erscheinung, wenn man ein Profil dieser Gegend vergleicht mit Querschnitten weiter östlich liegender Teile des Randgebietes. Für diese Gegenüberstellung sei das Entlebuch in seiner vor kurzem gegebenen Darstellung von H. FRÖHLICHER (Lit. 8) gewählt (Profil A in Fig. 3). Dem Entlebuch lassen sich prinzipiell weiter östlich liegende Molasseprofile bis zum St. Gallischen Rheintal gleichsetzen.

Es fehlt, wie Profil B der Fig. 3 zeigt, bei Schangnau nicht bloss die allmähliche Aufstülpung des Südrandes der mittelschweizerischen Molasse, sondern es fehlt auch die Aquitanzone. Die untere der früher erwähnten Stampienschuppen (Schangnau-Schuppe) stösst unmittelbar an die söhlig liegende Helvétien-Nagelfluh und zwar — wie bei Steinmösli und an der Hombachmündung — längs einer alten Erosionsfläche, die sich wahrscheinlich bis in grosse Tiefe hinab fortsetzt.

Als Ganzes stellt also der tektonische Bewegungsvorgang ein weiteres klares Beispiel einer „Reliefüberschiebung“ dar. O. AMPFERER, der diesen Begriff einführte (Lit. 1, S. 35), hat die Wichtigkeit derartiger alpiner Bauformen für die Erkenntnis der Alpentektonik ins rechte Licht gesetzt.

Geologisches Institut der Universität Basel.

Literatur.

1. AMPFERER, O.: Beiträge zur Auflösung der Mechanik der Alpen (1. Fortsetzung). Jahrb. geol. Bundesanst., 74, 1924.
2. BAUMBERGER, E.: Über das Alter der Vaulruz- und Ralligschichten. *Eclogae geol. Helv.* XVI, 1920.
3. BAUMBERGER, E.: Versuch einer Umdeutung der Profile durch die subalpine Molasse der Zentral- und Ostschweiz. *Eclogae geol. Helv.* XIX, 1925.
4. BAUMBERGER, E.: Zur Tektonik und Altersbestimmung der Molasse am schweizerischen Alpennordrand. *Eclogae geol. Helv.* 24, 1931.
5. BUXTORF, A.: Erläuterungen zur geologischen Karte des Bürgenstocks. Nr. 14, (Spezialkarte Nr. 27a) *Geol. Komm.*, 1910.
6. BUXTORF, A.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Rigihochnagelfluhkette. Nr. 14, (Spezialkarte Nr. 29a) *Geol. Komm.*, 1916.

7. FAVRE, E. & SCHARDT, H.: Description géologique des Préalpes du Canton de Vaud et du Chablais jusqu'à la Dranse et de la chaîne des Dents du Midi. Mat. Carte géol. de la Suisse. 22, 1887 (Pl. I, fig. 1, 3, 4; Pl. XVII, fig. 2).
8. FRÖHLICHER, H.: Geologische Beschreibung der Gegend von Escholzmatt im Entlebuch (Kt. Luzern). Beitr. geol. Karte der Schweiz. N. F. 67, 1933.
9. GAGNEBIN, E.: Carte géologique des Préalpes entre Montreux et le Moléson et du Mont Pélerin. Carte spéciale No. 99, Comm. Géol., 1922.
10. GAGNEBIN, E.: Description géologique des Préalpes bordières entre Montreux et Semsales. Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat., Vol. 2, No. 1, 1924.
11. GERBER, ED.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Subalpinen Molasse von Rüscheegg (Kt. Bern) Mitt. Natf. Ges. Bern, 1931.
12. HEIM, ALBERT: Geologie der Schweiz, I, 1919.
13. HEIM, ARN.: Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge. Vierteljahrsschr. Natf. Ges. Zürich, Jahrg. 51, 1906.
14. HEIM, ARN.: Zum Problem des Alpen-Molasse Kontaktes, Eclogae geol. Helv. 25, 1932.
15. LIECHTI, W.: Geologische Untersuchungen der Molassenagelfluhregion zwischen Emme und Ilfis. Beitr. Geol. Karte der Schweiz. N. F. 61, 1928.
16. RUTSCH, R.: Geologie des Belpberges. Mitt. Natf. Ges. Bern 1927 (Bern 1928).
17. RUTSCH, R.: Die Gastropoden des subalpinen Helvétien der Schweiz und des Vorarlbergs. Abh. Schweiz. Pal. Ges., II, 1929.
18. RUTSCH, R.: Beiträge zur Geologie der Umgebung von Bern. Beitr. Geol. Karte der Schweiz, N. F. 66, 1933.
19. STEHLIN, H. G.: Über die Grenze zwischen Oligocaen und Miocaen in der Schweizer Molasse. Eclogae geol. Helv. VII, 1902.
20. STEHLIN, H. G.: Säugetierpaläontologische Bemerkungen zu einigen neueren Publikationen von Herrn Dr. L. Rollier. Eclogae geol. Helv. XI, 1911.
21. STEHLIN, H. G.: Zur Revision der europäischen Anthracotherien. Verh. Natf. Ges. Basel, XXI, 1910.
22. STEHLIN, H. G.: Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation, ihre Fundorte und ihre stratigraphische Verbreitung. Verh. Natf. Ges. Basel. XXV, 1914.

Manuskript eingegangen den 15. Oktober 1935.
