Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 35 (1942)

Heft: 2

Artikel: Neue Beobachtungen zur Gliederung der Flyschbildungen der Alpen zwischen Reuss und Rhein

Autor: Leupold, Wolfgang

Kapitel: V: Zusammenfassung : Gliederung und Herkunft der Flyschmassen in der nördlichen Aussenzone der Schweizeralpen

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-160263

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

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

von Leimerenflysch und „Wildflysch" am Alpenrand die Unterlage der grossen Sandsteinmassen. Ich möchte diese „Wildflyschzone" keineswegs mit TERCIER (39) als stratigraphische Unterlage des Berraflysches ansehen, denn ihre Gesteine sind wohl jünger als der letztere. Deshalb möchte ich auch hier den „Wildflysch" als ein besonderes tektonisches Stockwerk betrachten, abstammend aus der unmittelbar N vom Gurnigelsandstein gelegenen Fazieszone des Rückens der südhelvetischen Schwelle. Dieser Schwellenflysch enthält denn auch viele Blöcke aus der südhelvetisch-nordpenninischen mesozoischen Sedimentserie und die Frage, ob nicht auch die sog. „exotischen" Kristallinblöcke dem Untergrunde dieser Schwelle selbst entstammen, scheint mir heute um so eher diskutabel, als der Meilleret-Flysch bereits bis auf die Trias hinunter transgrediert. Es sei in diesem Zusammenhange nochmals daran erinnert, dass am Innenrand des Pelvouxmassivs das Priabon direkt auf Kristallin transgrediert und dass ausserdem der Pelvoux eine gegenüber den Aussenmassiven Mont Blanc–Aare bedeutend einwärts liegende Zone darstellt, welche nach R. STAUB (40, 1942, p. 6 ff.) dem Gotthardmassiv und damit zonenmässig dem Ablagerungsraum der helvetischen Hauptdecke der Schweizeralpen entspricht. Es ergibt sich daraus, dass die Kristallinkeile an der Innenseite des Pelvoux (La Madeleine, Croix de Ciboui), wo das Priabon auf Altkristallin transgrediert, sehr wohl als südliche Verlängerung der südhelvetischen Schwelle der westlichen Schweizeralpen angesprochen werden könnten.

Umgekehrt könnte dann vermutet werden, dass sich ähnliche Zonen mit Priabontransgression auf Kristallin auch im Gebiete der südhelvetischen Schwelle der südwestlichen Schweizeralpen befunden haben, und dass aus solchen Narben das sogenannte exotische Kristallin des südwestschweizerischen „Wildflyschs" aufgearbeitet wäre. Wir kennen ein Beispiel der kristallinen Basis der hochhelvetischen Serien nur in der Granitlamelle der Forêt de l'Essert (LUGEON 1926), ohne dass dort die Beziehungen zu den Sedimenten offenbar ganz klar sind; es ist durchaus möglich, dass solche Narbenstellen heute im Gebiete der Schweizeralpen in der Wurzelzone der hochhelvetischen Decken tief unter der penninischen Front verborgen und der Beobachtung nicht zugänglich sind.

V. Zusammenfassung: Gliederung und Herkunft der Flyschmassen in der nördlichen Aussenzone der Schweizeralpen.

Entlang der ganzen Aussenzone der Schweizeralpen beobachten wir als ein durchgehendes tektonisches Element eine Sandsteinflyschdecke, welche ihrerseits die Klippen-Decke und die übrigen präalpinen Decken auf ihrem Rücken trägt. Denn Wäggitaler Flysch, Schlierenflysch, Niesenflysch und Gurnigel–Berra-Flysch inkl. Voironsflysch gehören offenbar ein und demselben ausgedehnten tektonischen Element an, das nur in der SW-Schweiz infolge des Einsetzens des besonderen präalpinen Bogens oberflächlich eine räumliche Zweiteilung in eine Innenzone des Niesen und eine Aussenzone Gurnigel–Berra zeigt. Wie sollen wir dieses tektonische Element einheitlich benennen? Dies hängt einigermassen davon ab, wo wir im ursprünglichen Ablagerungsraum die penninisch-helvetische Grenze ziehen wollen. In der SW-Schweiz wird die Laubhorn-Decke und das Element des Aalénien des Cols neuerdings bereits zum Penninikum gezogen. Der Gurnigel–Berra-Flysch und der Schlierenflysch gehören jedenfalls nahe zu diesen tektonischen Einheiten, die den ursprünglichen stratigraphischen Untergrund enthalten, auf dem diese Flyschmassen sich abgelagert haben. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass alle diese Sandsteinmassen sich schon südlich der südhelvetischen

Schwellenregion abgelagert haben, und dass sich ihr Ablagerungsraum ohne Grenze mit demjenigen des Niesenflysches zu einem Flyschtrog vereinigt, der an der südhelvetischen Schwelle seine N-Grenze findet. In fazieller Hinsicht scheint es mir das Einfachste, wenn wir das ganze Gebiet S dieser Schwelle bereits als penninischen Ablagerungsraum beschreiben.

In der NE-Schweiz, wo wir keine Trennung in Niesen- und Gurnigel–Berra-Decke mehr haben, zeigt die Fazies der entsprechenden Flyschmassen sowohl auf dem Deckenrücken wie auch in dem eingewickelten Teil unter derselben faziell sehr starken Anklang an die Schichtreihe des Prätigauflysches; das Alter ist wie dasjenige des Niesenflysches zur Hauptsache Maestrichtien.

Angesichts dieser Zusammenhänge dürfen wir unsere ausgedehnte Flyschdecke als nordpenninische Flyschdecke zusammenfassen.

Unter der letzteren finden wir überall südhelvetische Flyschmassen, welche mehr oder weniger aus ihrer ursprünglichen Heimat abgeschoben sind. In der NE-Schweiz sind diese südhelvetischen Flyschmassen, mit Ausnahme derjenigen südöstlichsten Teile, welche in einer Vorphase bereits vor der Stirn der penninischen Flyschdecke vorausgeschoben worden sind (Blattengrat-Komplex), zur Hauptsache erst später, in Zusammenhang mit der Ausbildung der helvetischen Hauptdecke in Bewegung geraten. Es geschah dies mehr in der Form lokaler „Flyschlawinen", deren Ausbildung bereits einen engeren Zusammenhang mit der tektonischen Gestaltung des Deckenrückens, seinen Falten und Teildecken zeigt, die sich folglich erst relativ spät während des helvetischen Überschiebungsvorganges ausgebildet haben. Es handelt sich um einen extremen Grad disharmonischer Faltung, der in Zusammenhang steht mit der ausserordentlich starken Entwicklung des Senons in Form der mechanisch sehr beweglichen Amdenerschichten. Die von der stratigraphischen Unterlage abgewanderten Schuppenmassen von Amdenerschichten mit Einsiedler Nummulitenkalk und tertiärem Flysch sind zwar auf dem Rücken der helvetischen Hauptdecke vom Vierwaldstättersee bis an den Rhein allenthalben zu verfolgen, dennoch handelt es sich aber nicht um eine im Streichen aushaltende mechanische Einheit, welche etwa als südhelvetische oder hochhelvetische Flyschdecke zusammengefasst werden könnte. Es ist besser, nur vom Einsiedler Flysch des Sihltales, von Wildhaus, der Fähnern usw. zu sprechen.

Auch in der Zentralschweiz finden wir auf dem Deckenrücken noch solche lokal und disharmonisch zusammengeschobene Schuppenmassen, welche mit der starken Entwicklung der Amdenerschichten in Zusammenhang stehen und geometrisch völlig denjenigen des Einsiedler Flysches analog sind. Es sind dies die Schuppenmassen, welche die Kernser und Sachseler Mulde erfüllen; an Stelle der Einsiedler Nummulitenkalke sind hier nur die Nummulitenkalkriffe der viel nördlicheren Ausbildung der Complanatakalke getreten. Die eigentlich südhelvetischen Flyschmassen zeigen in der Zentralschweiz schon eine bedeutend stärkere Abschürfung von ihrer Unterlage: es sind dies die Flyschschuppen mit Wanglinsen und Complanatakalk und die Leimerenschuppen, die über die eben erwähnten mehr lokalen Schuppenmassen hinweg über den ganzen nördlicheren Rücken der Drusberg–Wildhorn-Decke der Zentralschweiz ausgebreitet liegen. Sie könnten, abgesehen davon, dass sie nur eine Art dünnen Schuppenschleiers bilden, schon viel eher als eine hochhelvetische oder südhelvetische Flyschdecke bezeichnet werden. Offenbar sind sie bereits frühzeitig in Zusammenhang mit der Überschiebung der Schlierenmasse auf das südliche Helvetikum entstanden und bei deren weiterem Vordringen zu weitausholenden Schuppenmassen an ihrer Basis ausgewalzt worden.

Die Leimeren- und Wangschuppen auf dem Deckenrücken sind daher geometrisch eher dem Blattengratkomplex vergleichbar; nur mit dem Unterschied, dass diese vor der Front der penninischen Flyschdecke zusammengebürsteten südhelvetischen Flyschmassen in der Vorphase offenbar in diesem Sektor entweder nicht mehr frühzeitig genug oder nicht mehr weit genug nach Norden auf das nordhelvetische Vorland überschoben worden sind, als dass sie nachmals unter den Schlitten der helvetischen Hauptdecke hätten geraten können.

Auch die Front der penninischen Flyschdecke (Schlierenflysch) ist in diesem Sektor ja stärker zurückgeblieben und wir finden dementsprechend zwischen Engelberger Aa und Kander, entlang dem wurzelwärtigen Erosionsrand der helvetischen Hauptdecke (Jochpass – Grosse Scheidegg – Kleine Scheidegg – Sefinenfurgge), keinen eingewickelten „tiefhelvetischen" Flyschkomplex von der Art des Glarner Flysches mehr.

In der SW-Schweiz sind die südhelvetischen Flyschmassen zur Hauptsache mit ihrer stratigraphischen Unterlage in Verband geblieben und gemeinschaftlich damit zu besonderen „hochhelvetischen Decken" deformiert worden. Sie liegen uns heute in der Sattelzone und der Zone externe in engem Verband mit den zahlreichen Schuppen südhelvetischen Mesozoikums vor.

Wenn wir demnach die Flyschmassen der Aussenzone der Schweizeralpen gliedern wollen, so erkennen wir — abgesehen vom Flysch der höheren präalpinen Decken, auf welchen wir hier nicht eingetreten sind — nur eine grosse Flyschdecke einheitlicher Natur, die penninische Flyschdecke. Was zwischen deren Basis und der helvetischen Unterlage liegt, ist uneinheitlich, je nach dem Sektor verschieden. Im SW wird dieses Zwischenstockwerk gebildet von den hochhelvetischen Decken Plaine morte–Bonvin (Tour d'Anzeinde), der Préalpes internes und externes und dem dazu gehörigen Flysch.

In der NE-Schweiz stellen die völlig „eingewickelten" Flyschmassen des Glarner Flysches mit ihrer Beteiligung von südhelvetischem Flysch ein Analogon zu den hochhelvetischen Decken dar.

Wir können sie unter der Bezeichnung Glarner Flyschdecke zusammenfassen. Sie bildet nichts anderes als den aus südhelvetischem und penninischem Material kombinierten Stirnteil der in der Vorphase überschobenen penninischen Flyschdecke.

Auf dem Deckenrücken der helvetischen Hauptdecke finden wir hier das Zwischenstockwerk an der Basis der penninischen Flyschdecke nur durch Flyschschuppenmassen mehr lokaler Herkunft gebildet, welche nicht den Namen einer einheitlichen hochhelvetischen Flyschdecke verdienen.

Sowohl die Bildung der Glarner Flyschdecke wie diejenige der hochhelvetischen Decken der SW-Schweiz geht derjenigen der helvetischen Hauptdecken voraus, sodass es bei der Überschiebung der letzteren im NE zu Deckenverschuppung, im SW zu Einwicklungen kommt. Doch gehören die hochhelvetischen Decken der SW-Schweiz und die Glarner Flyschdecke zwei verschiedenen Faltenbogen an. Dabei beginnt die Ausbildung des östlichen Faltenbogens der vor-helvetischen Glarner Flyschüberschiebung wohl unter ostalpinem Einfluss etwas früher und ist früher vollendet als die Ausbildung der hochhelvetischen Decken der SW-Schweiz. Zwischen den beiden Bogen liegt das Gebiet der Zentralschweiz, wo die südhelvetischen-penninischen Flyschmassen nicht mehr so weit oder nicht mehr so frühzeitig auf den nordhelvetischen Raum überschoben worden sind, und wo aus diesem Grunde der tief eingewickelte Glarner Flysch bei Engelberg gegen W endigt. Alle südlichen Flyschmassen bleiben hier, abgesehen von der späten Einwicklung in den Randflysch, auf dem Deckenrücken der Drusberg-

Wildhorn-Decke liegen, bis im Berner Oberland der neue Bogen der hochhelvetischen Decken und die Einwicklung der letzteren unter die helvetischen Decken einsetzt.

Hinsichtlich des subalpinen Randflysches bin ich zu der Vorstellung gelangt, dass die dortige Einwicklung südhelvetischen und penninischen Flysches unter die Stirn der helvetischen Hauptdecke nicht in Zusammenhang gebracht werden darf mit der tiefen Einwicklung der Glarner Flyschdecke, sondern es handelt sich um eine andere, späte Phase der „Einwicklungen", bei welcher die Stirn der helvetischen Hauptdecke in der Schlussphase ihrer Mise en place einen Teil der ihr auflagernden Flyschmassen noch überfahren hat. Offenbar sind die letzteren in einem der Brandungsphase unmittelbar vorausgehenden Moment der Deckenstirn etwas vorausgeeilt und so geschah es, dass die ursprünglich dem Stirnrande am nächsten gelegenen Teile der hangenden Flyschmassen zuletzt noch untief unter den Schlitten der Decke hineingeraten sind. Geometrisch handelt es sich um eine im Querprofil nicht sehr weit reichende Verschuppung der helvetischen Hauptdecke mit den ihr bereits auflagernden Flyschmassen. Dementsprechend besteht der subalpine Randflysch unter der Randkette in jedem Sektor des Alpenrandes zur Hauptsache aus Flyschmassen, welche mit denjenigen identisch sind, welche man unmittelbar hinter der Randkette auf dem Deckenrücken findet, nämlich im E aus Einsiedler Flysch und Wäggitaler Flysch, in der Zentralschweiz aus Flysch mit Wanglinsen und Leimerenflysch.

Es handelt sich demnach bei der Entstehung der heutigen räumlichen Lagerung der Flyschmassen der NE-Schweiz gar nicht um einen zeitlich und räumlich einheitlichen Vorgang, sondern um das Resultat verschiedener Teilvorgänge, für welche verschiedene mechanische Ursachen und verschiedene Bewegungsmodi in Frage kommen. Arn. Heim (10) gebührt bekanntlich das Verdienst, für die Erklärung der Lagerung der Flyschmassen der NE-Schweiz das Phänomen der Einwicklungen herangezogen und eine Zweiphasigkeit des Überschiebungsvorganges, eine der helvetischen Deckenbildung voraufgehende Flyschdecken-Überschiebung, postuliert zu haben. Noch stets ist die letztere Annahme zur Erklärung eines Teiles der Lagerung, für die besondere Situation des Glarner Flysches, unausweichlich. Wir sehen allein, dass wir heute angesichts der schwierigen Probleme der Faziesabwicklung, mit der einheitlichen Mise en place von einer oder mehreren tektonischen Flyscheinheiten grösseren Ausmasses, nach Art der seinerzeit von Arn. Heim supponierten „Wildflyschdecke" (10), nicht mehr auskommen, sondern dass es sich um bedeutend kompliziertere Verhältnisse handelt, die nicht nur durch einen zweiphasigen, sondern durch mehrphasige Überschiebungs- und Abschiebungsvorgänge erklärt werden müssen.

Für die zeitliche Gliederung dieser Vorgänge haben wir gewisse Anhaltspunkte in den Vorlandsedimenten, wie aus einer in diesem Heft erschienenen Studie (26a) über Molassegerölle hervorgeht. Die Anwesenheit von Geröllen aus Gallensiskalken im Gruontalkonglomerat (4, Taf. VIII) zeigt, dass die Front der Glarner Flyschdecke zur Zeit der Bildung der Abschlusschichten des autochthonen Flyschschuttfächers (Lattorfien) bereits die Höhe des heutigen Aarmassivrückens erreicht hatte. Gleich danach wurde diese Füllung des autochthonen Flyschtroges selbst von der Flyschdecke an einer ausgesprochenen Reliefüberschiebungsfläche, welche in den Profilen Oberholzers sehr schön zum Ausdruck kommt, überfahren. Zur Zeit der stampisch-chattischen Nagelfluhschüttungen der subalpinen Molasse dürfte die Glarner Flyschdecke bereits fast den heutigen Alpenrand erreicht haben, sodass sie gröbstes Material direkt in diese Schuttkegel liefern konnte. Die Glarner

Flyschdecke, mit den ihr hinten aufhockenden präalpinen Decken, bildete das unmittelbare Hinterland der stampisch-chattischen Nagelfluhdeltas der NE-Schweiz. Ich nehme an, dass die alpenwärtigen Ränder dieser Schuttkegel ursprünglich auf die Front der Glarner Flyschdecke hinaufgegangen sind. Mit der nachfolgenden Überschiebung der helvetischen Hauptdecke, der Ausbildung der Deckendurchscherungen an der Randkette, und der Überschiebung der Nagelfluhschuppen haben sich diese ursprünglichen Dispositionen gründlich verwischt.

Literatur.

1. Arni, P., Foraminiferen des Senons und Untereocaens im Prätigauflysch. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N.F., 65, 1933.
2. — — Über die Stratigraphie des Untereocaens und einige Nummuliten des Ruchbergsandsteins. Eclogae geol. Helv., 28, 1935.
3. — — Über die Nummuliten und die Gliederung des Untereocaens. Eclogae geol. Helv., 32, 1939.
4. Boussac, J., Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. Mém. p. servir à l'explic. d. l. Carte géol. France, 1912.
5. Buxtorf, A., Erläuterungen zur geologischen Karte der Rigihochfluhkette in 1 : 25000. Erl. z. geol. Karte d. Schweiz, 14, 1916.
6. Brückner, W., Die geologischen Verhältnisse an der Basis der Säntis-Decke zwischen Wallenstadt und Wäggital. Eclogae geol. Helv., 33, 1940.

6a. Eugster, H. Exkursion ins Fähnerngebiet, in: A. Ludwig, H. Eugster & E. Bächler, Berichte über die Exkursion der Schweiz. Geol. Ges. im St. gallisch-appenzellischen Molasseland, im Fähnern- und Wildkirchligebiet, 1930. Eclogae geol. Helv., 24, 1930.

7. Haus, H., Geologie der Gegend von Schangnau im oberen Emmental (Kt. Bern). Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F., 75, 1937.
8. Arn. Heim., Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen. Abh. Schweiz. Pal. Ges., 35, 1908.
9. — — Monographie der Churfirsten–Mattstock-Gruppe, I. Teil: Einleitung und Stratigraphie vom Tertiär bis zur mittleren Kreide. Dazu Atlas I. Teil. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F., 20, 1910.
10. — — Zur Tektonik des Flysches in den östlichen Schweizeralpen. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F., 31, 1911.
11. — — Der Alpenrand zwischen Appenzell und Rheintal (Fähnerngruppe) und das Problem der Kreide-Nummuliten. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F., 53, 1923.
12. Heim, Arn. & Oberholzer, J., Geologische Karte der Gebirge am Walensee, 1 : 25000. Geol. Karte d. Schweiz, Spez.-Karte Nr. 44, 1907.
13. — — & — — Geologische Karte der Alviergruppe, 1 : 25000. Geol. Karte d. Schweiz, Spez.-Karte Nr. 80, 1917.
14. Helbling, R., Die Anwendung der Photogrammetrie bei geologischen Kartierungen: II. Zur Tektonik des St. Galler Oberlandes und der Glarneralpen, dazu Atlas. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F., 76, 1938.
15. Huber, K., Die Sattelzone von Adelboden (Diss. Bern 1932). Mitt. Bern. natf. Ges., 1933.
16. Jeannet, A., Leupold, W. & Buck, P. Damian, Stratigraphische Profile des Nummulitikums von Einsiedeln. Ber. d. Schwyzer natf. Ges., 1932—35, 1935.
17. Jeannet, A., Excursion de la Soc. géol. suisse dans les Alpes de Schwytz (Mythen, Iberg, Sihltal), 20—24 août 1935. Eclogae geol. Helv., 28, 1935.
18. — — Sur des cassures nummulitiques dans les Alpes de Schwytz (Suisse centrale). C. R. somm. Soc. géol. France, Nr. 6, 1939.
19. — — Geologie der oberen Sihltaler-Alpen (Kt. Schwyz). Ber. d. Schwyzer natf. Ges., 3, 1938—40.
20. Kaufmann, Fr. J., Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebungen etc. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 24, I. Teil, 1886.