

# Stratigraphie und Paläontologie der subalpinen Molasse

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **30 (1937)**

Heft 1

PDF erstellt am: **23.09.2024**

## **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.

## D. Stratigraphie und Paläontologie der subalpinen Molasse.

Der Anschluss unserer s. M. an das allgemeine stratigraphische System kann heute dank der Arbeiten STEHLIN's (Säugetiere), BAUMBERGER's (Land- und Süsswassermollusken), RUTSCH's (Marine Mollusken)<sup>7)</sup> u. A. als in grossen Zügen gesichert gelten. Doch stellen sich bei näherem Zusehen stratigraphischen Korrelationen auf Grund paläontologischer Belege prinzipielle Schwierigkeiten entgegen, die — wenn auch nicht nur für die s. M. geltend — gerade in diesem orogenen Sedimentationsbezirk besonders aktuell und diskutabel werden, weil hier schon auf beschränktem Raume bedeutende Faziesdifferenzen eine grosse Rolle spielen können.

Eine Stratigraphie der s. M. hat in erster Linie auf die zyklische Grossgliederung dieser orogenen Sedimentfolge Rücksicht zu nehmen, die sich — in vertikaler Hinsicht — in der Aufeinanderfolge von Nagelfluhkomplexen und konglomeratfreien Mergel-Sandstein-Serien äussert, und die — in horizontaler Hinsicht — dank der Existenz distinkter, weitgehend selbständiger und voneinander unabhängiger Schüttungszentren ein Nebeneinander von nagelfluhreichen und nagelfluhfreen Sedimentationsräumen bedingt. Die zyklische Gliederung der s. M. ist daher in erster Linie eine rein räumliche, und man wird zum vorneherein sagen dürfen, dass Zyklengrenzen und stratigraphische Grenzen nicht zusammenzufallen brauchen, umsomehr als jene auf lokal-orogene Tätigkeit zurückgehen, diese aber im allgemeinen an epigorene, weiträumige Vorgänge angeschlossen werden. Wenn wir daher z. B. das obere Stampien mit dem Einsatz der grossen Nagelfluhschüttungen beginnen lassen, so ist das in allgemein stratigraphischer Beziehung wahrscheinlich falsch. Ähnliche Bedenken mögen auch für den oligo-miozänen Grenzbereich ihre Berechtigung haben.

Die Existenz einzelner, lokalisierter Hauptschüttungszentren bedingt in erster Linie die Verteilung der verschiedenen Faziesgebiete der s. M., d. h. die Differenzierung in limno-terrestre Schuttkegelgebiete und in solchen vor- oder zwischengelagerte marin-brackische (wohl selten rein limnische) Ablagerungsbezirke. Damit ist sie auch, in biologischem Sinne, massgebend für die Verteilung mehr oder weniger voneinander unabhängiger Lebensräume, deren Milieu die Verbreitung und Persistenz der Organismen in erster Linie bestimmt. Die von den Meerestransgressionen in den Randbezirken nicht heimgesuchten zentralen festländischen Schuttkegelgebiete bieten z. B. den Mollusken ein durch lange Zeiträume hindurch ungefähr gleichbleibendes, gewissermassen konservatives Milieu, dank welchem sie

---

<sup>7)</sup> Dass die in der s. M. oft häufigen Pflanzenreste für eine stratigraphische Gliederung nicht oder nur sehr beschränkt anwendbar sind, hat sich seit den Arbeiten HEER's (Lit. 64), KELLER's (Lit. 85), MENZEL's (Lit. 2) u. a. mehrfach erwiesen.

auch über einen Zeitpunkt hinaus unverändert persistieren können, zu dem im nahen Transgressionsbereich mit dem Einbruch des Meeres eine stratigraphische Zeitgrenze gezogen werden muss. Unter solchen Verhältnissen ist es daher durchaus möglich, dass beispielsweise — wir haben für diesen Fall konkrete Hinweise (Lit. 124) — aquitane Leitmollusken noch weit ins limno-terrestre Burdigalien hinaufsteigen können, womit — selbst wenn man von oft kaum erkennbaren Aufarbeitungs- und Wiedereinschwemmungs-Vorgängen absieht — ganz allgemein gelten könnte, dass das Alter limno-terrestrer Nagelfluhbezirke der s. M. auf Grund mollusken-paläontologischer Belege höher sein kann, als es tatsächlich ist. Doch muss berücksichtigt werden, dass, wie das Auftreten von Tortonien-Leitfossilien im limnischen sicheren Helvétien bei St. Gallen zeigt (Lit. 124), auch der umgekehrte Fall eintreten kann. Man ist daher auf jeden Fall gezwungen, zum mindesten bei den für die Datierung der s. M. eine so grosse Rolle spielenden Land- und Süsswasser-Leitmollusken neben einem Zeit-Leitwert auch einen blossen Fazies-Leitwert zu unterscheiden, da sich eben auch „Leitfossilien“ weitgehend nach der Fazies richten, und Fazies- und stratigraphische Grenzen zumal im Falle der s. M. nicht zusammenfallen.

Bedenkt man schliesslich noch, dass es, worauf wir unten hinzuweisen Gelegenheit haben werden, unter Umständen nicht gleichgültig ist, ob man Mollusken oder Säugetiere zur Altersfixierung heranzieht, so wird man die heutige stratigraphische Gliederung unserer s. M. auf Grund rein paläontologischer Belege wohl im ganzen als zu Recht bestehend anerkennen, in der Frage der genauen Abgrenzung der einzelnen Stufen bzw. der eindeutigen Zuordnung limno-terrestrer Komplexe zu einem bestimmten stratigraphischen Horizont aber die nötigen Vorbehalte zu machen wissen.

Nach diesen Bemerkungen sei versucht, ein Übersichtsbild der Stratigraphie unserer s. M., namentlich in bezug auf die Ausbildung der einzelnen Stufen und ihre räumliche Verteilung zu entwerfen:

Das Rupélien (= Vaulruz-, Rallig-, Hilfern-, Horwer-, Biltener und Rachtobel-Schichten) lässt sich im allgemeinen gliedern in eine Mergelstufe (rauchgraue Schiefermergel, Grisiger Mergel, Amphisyle-Schiefer) und in einen sandsteinreichen Komplex (Horwer Sandsteine, Plattensandsteine). Ob es sich hierbei um eine stratigraphische Zweiteilung nach Art der bekannten Gliederung der Allgäuer untern Meeresmolasse in Tonmergelstufe (unten) und Bausteinzone (oben) oder nur um eine rein fazielle Differenzierung innerhalb des Rupélien handelt, ist noch unentschieden, obwohl im allgemeinen die Mergelkomplexe wohl an der Basis liegen, im Entlebuch aber Plattensandsteine sowohl über als auch unter den Schiefermergeln auftreten. Die Zuteilung der mächtigen Weggiser Schichten (Kalknagelfluhen) zum Rupélien durch BAUMBERGER (siehe stratigraph. Tabelle in

Lit. 55, Fasc. I) bedarf erst noch einer nähern Begründung, da sonst die untere Meeresmolasse zwischen Rhein und Aare im allgemeinen als geröllfrei oder wenigstens -arm gilt. (Auch die Flühli-Nagelfluh, siehe unten, wird von FRÖHLICHER ins Chattien gestellt, doch ist ihr Alter, wie auch dasjenige der Heuboden-Nagelfluh, noch diskutabel.)

Die untere Meeresmolasse ist nach Fazies und Alter das Abbild der Übergangszeit der alpinen Orogenese vom tieforogenen zum hochorogenen Stadium. Sie schliesst sich denn auch in ihrem gesamten Habitus viel eher an den subalpinen Flysch als an die Molasse im eigentlichen Sinne an, und wird heute auch (Lit. 32; Lit. 52, p. 31—32, aber auch Anmerkung p. 32; Lit. 141) als nördliche Fazies der Glarner Schiefer betrachtet. Durch die raurachische Senke hätte dieses alpine Unterstampienmeer mit demjenigen des Rheintalgrabens in Verbindung gestanden. Die Gruontalkonglomerate wären mit R. STAUB (Lit. 50) als die südlichsten subalpinen Nagelfluhen zu bewerten. Ein stratigraphischer Übergang vom Rupélien zum subalpinen Flysch ist bis heute nirgends sicher bekannt (Lit. 77, p. 76), wenn auch gesagt werden muss, dass gerade am Molasse-Alpen-Kontakt stellenweise eine Grenzziehung nur so erfolgt, dass man mit FRÖHLICHER (im Entlebuch) den „Flysch“ mit Melettaschuppen zur Molasse und denjenigen ohne solche zum subalpinen Flysch stellt.

Die unterstampische Molasse in ihrer typischen Ausbildung gelangt vor allem zwischen Reuss und Gross-Emme zur grössten Verbreitung, weshalb ihr gerade hier auch eine grosse tektonische Rolle als Gleit- und Schmiermittel bei der Ausbildung der Schuppenstruktur zugesprochen wird. Sie fehlt aber auch — im allgemeinen weniger typisch entwickelt — der Ostschweiz keineswegs (Biltentobel, Rachtobel) und erlangt nach neuesten Untersuchungen von HABICHT namentlich an der Stockbergbasis ganz bedeutende Mächtigkeit.

Als Oberstampien = Chattien gelten in der s. M. vor allem die grossen Nagelfluhkomplexe von der Art der Speer-, Rigi-, Bäuchlen- oder Blumenserien. Daneben aber erreicht im E, namentlich zwischen Aegerisee und Sihl, sowie zwischen Linth und Rhein, auch die konglomeratfreie Fazies des Oberstampien (Kalksandstein-Mergel-Serien) ganz bedeutende Verbreitung und Mächtigkeit. Es gehören hieher vor allem die Komplexe im Bereich der nördlichen Hauptantiklinalen (Mergelfazies der Teufelsmauerschichten, Zone des Appenzeller Sandsteins), sowie der Antiklinalen A<sub>2</sub> (Zone des Ebnater Sandsteins u. ä.). Im W entsprechen diesen Serien die Sandstein-Mergel-Folgen des Lochsitenberges mit den für sie charakteristischen Knollenmergeln (siehe p. 156).

Die eigentliche Domäne des subalpinen Aquitanien ist der östliche Sektor der subalpinen Zone, wo nicht nur die granitische Molasse gegen den Rhein hin Mächtigkeiten bis zu 2000 m erreicht, sondern auch die zugehörigen Nagelfluhzentren Hohrone, Gäbris und

Kronberg p. p. eine wesentliche Rolle spielen. Man kann die Konglomeratfazies des Aquitanien in Anlehnung an KAUFMANN als Hohrone- oder Gäbris-Schichten bezeichnen. Betrachtet man die bedeutende Verbreitung der granitischen Molasse in der östlichen Schweiz und die Verteilung der zugehörigen Nagelfluhfächer, so wird man dazu geführt, für die zunehmende Verschmälerung des aquitanen Molassestreifens (äussere Zone) etwa vom Vierwaldstättersee an gegen die Grosse Emme nicht nur tektonische Ursachen, sondern auch eine primär schwächere Entwicklung der granitischen Molasse verantwortlich zu machen. Für diese Deutung spricht nicht zuletzt auch die bekannte, zuletzt von LIECHTI (Lit. 99, p. 11) hervorgehobene Tatsache, dass die granitische Molasse von E nach W eine zunehmende Vermergelung aufweist. Diese Faziesveränderung äussert sich darin, dass von Marbach bis etwa zum Zugersee Mergelsandsteine und (rötliche) Mergel („Rote Molasse“) überwiegen, während die Hauptentwicklung des typischen, abbaufähigen granitischen Sandsteins — wie schon aus der Zahl und der Verbreitung der Steinbrüche hervorgeht — vom Zugersee an gegen E einsetzt (Zuger, Bollinger, Bildhauser, St. Margrether Sandsteine). Damit geht parallel die Einschaltung von ausgesprochenen Kalksandstein-Horizonten etwa von der Linth an gegen den Rhein hin (Teufener und Heidener Kalksandsteinschichten).

Burdigalien (= Luzerner, Rorschacherberg-Schichten, plattenförmige Molasse) und Helvétien (= Belpberg-, Rotsee-, St. Galler Schichten) beschränken sich in ihrer marinen Ausbildung (obere Meeresmolasse) auf die Randgebiete der miozänen Schuttfächer. Das marine Helvétien kann im ganzen als die Mergelfazies des marinen Burdigalien bezeichnet werden, welches seinerseits als die sandsteinreichste, mergelärmste Serie der s. M. gelten darf (Rorschacherberg!). Beiden Stufen entsprechen in den zentralen Schuttfächergebieten limno-terrestre Äquivalente (z. B. Diessbach-, Falkenfluh-, Brenzikofen-Schichten im Aaregebiet, Wattwiler Schichten im Toggenburger Fächer). Dem Studium der Land- und Süsswassermolluskenfaunen dieser vom Aquitanien bis ins Tortonien hinauf gleiche Fazies aufweisenden Serien kommt aus eingangs dargelegten Gründen besondere Bedeutung zu. Als limno-terrestres Untermiozän betrachten wir (Lit. 124) auch die merkwürdige Nagelfluhzone des Sommersberges, die bereits im S-Schenkel der nördlichen Hauptantiklinale, im Hangenden der Gäbriszone liegt. Dass im Allgäu sogar das marine Miozän südlich der nördlichsten Molassestörung nochmals auftritt (Hauchenberg und Bad Sulzbrunn), verdient in diesem Zusammenhange nebenbei vermerkt zu werden.

Das Tortonien ist die für die Molasse des Mittellandes charakteristische Formation und spielt am Aufbau der s. M. (selbst wenn wir diese wie üblich als dislozierte Molasse definieren) nurmehr eine

sehr untergeordnete Rolle. Wahrscheinlich muss ein Teil des unteren Tortonien, nicht nur in der Ostschweiz, noch als limnisches Helvétien aufgefasst werden.

### E. Fazies der subalpinen Molasse.

In bezug auf die Frage nach dem Ablagerungsmedium der s. M. zwischen Rhein und Aare gilt heute immer noch in grossen Zügen die alte, auf B. STUDER und O. HEER zurückgehende Vierteilung in Untere und Obere Meeresmolasse, Untere und Obere Süsswassermolasse. Dass die nordalpine Trogsenke zur Zeit des unteren Stampien und dann wieder während des unteren und mittleren Miozäns vom Meere erfüllt war, steht seit langem ausser Diskussion. Doch schliesst diese Feststellung natürlich keineswegs die Existenz brackisch-lagunärer und limnisch-terrestrer Sedimente aus, sei es in den zentralen Schüttungsbezirken (Hörnli, Napf), sei es in alpennähern, strandfernen Festlandsgebieten (Sommersberg). Das eigentliche marine Milieu blieb auf die nördliche Trogrinne und auf die weit nach S vorbiegenden Schuttfächerzwiseengebiete beschränkt. Die solchen Vorstellungen entsprechenden seitlichen Facieswechsel und -übergänge sind vor allem aus der obern Meeresmolasse recht gut bekannt, während wir aus der untern Meeresmolasse unseres Gebietes von ähnlichen Facieszusammenhängen noch so gut wie nichts wissen. Dies hängt offenbar damit zusammen, dass hier viel zu sehr nach dem Rezept verfahren wird: Was marin ist (d. h. Cardien und Cyrenen führt), ist Rupélien, was nicht marin ist (d. h. Land- und Süsswassermollusken, aber keine Cardien u. ä. liefert), ist Chattien. Man wird den horizontalen Faciesveränderungen auch in der untern Meeresmolasse vermehrte Aufmerksamkeit schenken müssen, wobei sich ergeben könnte, dass manche basale Chattienkomplexe eigentlich noch zum Rupélien gehören.

Dem Helvétienmeer wird, im Zusammenhang mit seinem bedeutenden Transgressionsbereich und auf Grund seiner Molluskenfaunen mit stenohalinen Formen, ein normal-mariner Charakter zugesprochen, während Burdigalien- und Rupélienmeer, nach Fossilinhalt und Facies, einen mehr brackisch-binnenmeerischen Einschlag aufzuweisen scheinen (Lit. 135). In der untern Süsswassermolasse hat ROLLIER 1922, allerdings ohne irgendwelche Belege, eine teilweise marine Ausbildung vermutet<sup>8)</sup>.

Aber erst in jüngster Zeit sind Beobachtungen bekannt geworden, welche die Süsswasserfacies der subalpinen untern Süsswassermolasse in Frage zu stellen scheinen, obwohl, wie betont werden muss, aus derselben an Makrofossilien nur Land- und Süsswasserformen bei-

---

<sup>8)</sup> Vergl. auch Lit. 66, p. 42.