

DER LIAS DER GLARNER ALPEN

Von der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
IN ZÜRICH

zur Erlangung

der Würde eines Doktors der Naturwissenschaften

genehmigte

PROMOTIONSARBEIT

vorgelegt von

RUDOLF TRÜMPY

aus Ennenda (Glarus)

Referent: Herr Prof. Dr. A. JEANNET

Korreferent: Herr Prof. Dr. R. STAUB

DRUCK GEBR. FRETZ AG. ZÜRICH 1949

Zusammenfassung der wichtigsten Resultate

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, die Liasablagerungen der helvetischen Alpen zwischen Reuss und Rhein auf vergleichend-lithologischem Wege stratigraphisch zu gliedern, das Alter der einzelnen Abteilungen durch Fossilien zu bestimmen und eine mikrolithologische Charakteristik der vorkommenden Gesteinstypen zu geben.

Der Lias ist im östlichen Helvetikum als meist um 350 m, in einzelnen Teilgebieten bis 500 m mächtige Folge von fast durchweg neritischen Tonschiefern, Sandsteinen und Kalken ausgebildet. Fossilarmut und Faziesrekurrenzen gestalteten bisher eine genauere Gliederung problematisch.

Es wird folgende Einteilung des Glarner Lias vorgeschlagen: 1. Infralias-Sandsteine. 2. Cardinienschichten. 3. Prodkammserie. 4. Spitzmeilenserie (untere Magerraischichten). 5. Sexmorserie (obere Magerraischichten). 6. Untere Aalénienschiefer. Diese Schichtkomplexe können überall im Gelände identifiziert werden und lassen sich z. T. noch weiter gliedern.

Die Infralias-Sandsteine treten in der Guscha-, Magerrai- und Sexmorgruppe in Mächtigkeiten bis 27 m auf; westlich der Linth erscheinen sie erst am Klausenpass. Sie beginnen mit einer dünnbankigen Gruppe von schwarzen, kieseligen, z. T. kohligen Tonschiefern und feinkörnigen Sandsteinen; darüber folgen massigere und grobkörnigere Quarzite und (oben) Kalksandsteine. An der Basis wurde eine Rhätafauna entdeckt; wenig darüber finden sich verkieselte Equisetenreste und noch in der unteren, dünnbankigen Gruppe die ersten Hettangien-Psiloceraten.

Die Cardinienschichten sind im wesentlichen ein Schieferniveau. Ihre untere Abteilung ist stets deutlich individualisiert und besteht aus einem dünnbankigen Wechsel von feinkörnigen Kalksandsteinen mit Tonschiefern; sie weist alle Anzeichen einer Ablagerung im küstennahen Wattenmeer auf. Ihr Alter ist durch den Fund einer *Schlotheimia angulata* auf oberes Hettangien festgelegt. Darüber liegen Ton- und Mergelschiefer, welche gegen oben mehr und mehr Einlagerungen verschiedener Gesteine — feinkörnige Kalksandsteine und Sandkalke, Dolomite, Gastropoden- und Zweischalerlumachellen, Oolithe, Kieselkalke — aufnehmen. Das oberste Glied der Cardinienschichten, eine meist etwa 2 m dicke Bank von kreuzgeschichtetem, sehr feinkörnigem Kalksandstein (Niveau des Weissgandstöckli-Gipfels) ist der einzige beständige Horizont. Gegen die Küste des ehemaligen alemannischen Landes (s. S. 173) zu versanden auch die mittleren und oberen Cardinienschichten, und in der Glärnischgruppe sind sie schwer von ihrem Hangenden zu unterscheiden.

Die Prodkammserie («Arietenkalk» OBERHOLZER's) ist eine mächtige, wechselvolle Schichtserie von vorwiegend tonschiefrigen und feinsandigen Gesteinen. Sie beginnt mit einer Bank von oolithischem Kalk, welche einen hervorragenden Leithorizont darstellt («Leitoolith»). Die nur aus Bivalven und Brachiopoden bestehende Fauna dieses Ooliths deutet auf das unterste Sinémurien. Interessante Umwandlungserscheinungen der Ooide (Dolomitisierung *in situ*) lassen sich im Dünnschliff beobachten. Über dem Leitoolith folgen im St.-Galler Oberland Mergelschiefer mit Platten von Korallen- und Crinoidenkalk. In der mittleren Prodkammserie fehlen brauchbare Leitniveaux. Die wichtigsten Gesteinstypen sind feinkörnige, oft eisenschüssige Schiefersandsteine, Quarzite und Kalksandsteine sowie schwarze Tonschiefer. Oolithe, Dolomite und Lamellibranchier-Lumachellen bilden die karbonatischen Einlagerungen. Der Sedimentationstypus ist sublitoral-flach-

neritisch, flyschartig-azyklisch. Die obere Prodkammserie ist nicht scharf von der mittleren abzutrennen. Sie ist teils sandig, teils tonig entwickelt. Zusammen mit der basalen Spitzmeilenserie — mit der sie z. T. heteropisch-synchron sein mag — vermittelt die obere Prodkammserie den Übergang vom Faziestyp des «Unterlias» (im lithologischen Sinne, Cardinienschichten und Prodkammserie) zu dem der Magerraischichten. Die Prodkammserie lieferte keine bestimmbareren Ammoniten. Sie gehört wahrscheinlich zum allergrössten Teil dem unteren Sinémurien an.

Durch das Zurücktreten der Schieferlagen und den dadurch bedingten massigeren Habitus ihrer Gesteine, sowie durch die reichliche Führung von groben Quarzsandkörnern unterscheiden sich die Magerraischichten von ihrem Liegenden.

Die Spitzmeilenserie zeigt wechselnde Ausbildung, besonders ihrer unteren Hälfte, in den einzelnen Teilgebieten. Es können fünf regionale Faziestypen ausgeschieden werden (s. S. 177). Im nördlichen Teil des Glarner Liasbeckens liegt zuunterst eine Folge von Kieselkalken und rostigen Mergeln, welche Fossilien des oberen Sinémurien (*Agassiziceras scipionianum*) enthält; weiter südöstlich ist diese basale Spitzmeilenserie schwer auf lithologischem Wege von der unteren zu trennen, lieferte aber einen Ammoniten derselben Zone (*Arnioceras ceratitoide*). Die untere Spitzmeilenserie beginnt meist mit eisenschüssigen Kalksandsteinen und Quarziten (Rostfleckensandsteine). Darüber folgt eine gut gegliederte Gruppe von Sandsteinen, Mergeln, organogenen Kalken und deren lithologischen Mischtypen. In einigen Teilgebieten führt diese mittlere Abteilung der unteren Spitzmeilenserie sehr bezeichnende, bunte, chamositreiche Gesteine; auch Eisenoolithe kommen vor. Oft sind die Schichten fossilreich; sie gehören dem unteren Lotharingien an (*Arnioceras hartmanni*). Sie werden meist durch einen grobkörnigen bis feinkonglomeratischen Kalksandstein überlagert. Die obere Spitzmeilenserie ist der erste Emersionszyklus des osthelvetischen Lias. Ihre Basis ist durch ein Band von spätigen Mergel- bis Kalkschiefern gegeben, welche in der Nähe des alemannischen Landes oft Komponenten von Triasgesteinen einschliessen («Brekzienschiefer»). Über diesem Schieferhorizont folgen in der Magerrai-Sexmor-Gruppe abermals spätige, chamositführende Kalke. In der Glärnischgruppe fehlen die Brekzienschiefer, und der mittlere Teil der Spitzmeilenserie ist in Form des «bunten Lias» — grüne und rote, chamosit- und hämatitreiche, grobkörnige Sandkalke, polygene Brekzien, Spatkalke etc. — ausgebildet. Die obere Abteilung der oberen Spitzmeilenserie besteht aus gebänderten Grobsandkalken, Kieselkalken und Spatkalken in oft grosser Mächtigkeit (Niveau des Spitzmeilen-Gipfels). Darüber liegen mancherorts feinkörnigere Sandkalke mit Hornsteinlagen (Niveau des Magerrai-Gipfels). In der oberen Spitzmeilenserie ist zur Hauptsache das obere Lotharingien vertreten (*Echioceras raricostatum* wenig über den Brekzienschiefern).

Die Sexmorserie ist ein schönes Beispiel eines Sedimentationszyklus. Fossilreiche Echinodermenkalke an der Basis sind nur im südlichen Faziesgebiet (Guscha, Kläusenpass) zu finden. Die untere Sexmorserie besteht aus einer ziemlich dünnbankigen, sehr regelmässigen Wechsellagerung von grauen Mergeln und Kieselkalken. Diese Schichten entsprechen wohl der grössten Meerestiefe während der ganzen Liaszeit. Phosphoritknollen sind häufig. Im Dünnschliff fällt der Reichtum einiger Lagen an Spongiennadeln und kleinen Foraminiferen auf. Altersmässig stellt sich die untere Sexmorserie ins untere Pliensbachien (*Polymorphites confusus*). Die obere Sexmorserie ist wiederum eine massige Schichtfolge. Sie wird zum Grossteil aus gebänderten Grobsandkalken und Kieselkalken aufgebaut, welche von denen der oberen Spitzmeilenserie oft schwer zu unterscheiden sind. Typisch sind Lagen von weisslichem Hornstein (Chalzedonit). Höher oben wird die Fazies flachneritisch. Für die obere Abteilung der oberen Sexmorserie sind grobspätige blaue Echinodermenbrekzien mit Grobsandschlieren leitend. Zuoberst beobachtet man autogene (z. T. durch submarine Rutschungen verursachte) Brekzien, polygene Feinkonglomerate, Phosphatknollen und siderolithische Imprägnationen, sowie Entkalkungskrusten, welche auf zeitweilige Trockenlegung des Gebietes hinweisen. Die obere Sexmorserie repräsentiert den oberen Teil des Pliensbachien und das Domérien (*Amaltheus margaritatus*).

Über der Sexmorserie liegen im südlichen Faziesgebiet geringmächtige «Grenzbildungen» — meist Kieselkalke oder Echinodermenkalke — in denen wahrscheinlich das Toarcien vertreten ist. Das Alter der blaugrauen, ebenflächigen Ton- und Mergelschiefer im Hangenden der mittelliasischen Sandkalke, welches bisher als Toarcien betrachtet wurden, konnte durch Ammonitenfunde (*Lioceras opalinum*, *L. unicum*) als unteres Aalénien bestimmt werden. Interessant sind Lagen und Geoden von dichtem, schwarzblauem, z. T. spongolithischem Kieselgestein. Gegen die knorrigten, sandigen «Opalinusschiefer» *auct.* (obere Aalénienschiefer) findet ein allmählicher Übergang statt. Die Fazies ist bathyal, doch schalten sich in der Nähe des versinkenden alemannischen Landes neritische Bänke in Form von Echinodermenkalken ein.

Die kleinen Liasreste in der ursprünglich nördlichen Fazieszone, wo unterer und mittlerer Lias fehlen, wurden als Basalbildungen der Aalénien-Transgression aufgefasst. Sie reichen vom mittleren Toarcien (Fauna von Vättis) ins unterste Aalénien (*Dumortieria aff. costula* in der Schilt-Decke oberhalb Ennenda).

Die recht überraschenden paläogeographischen Ergebnisse sind im letzten Kapitel (S. 172) zusammengefasst. Der Nordrand der Tethys zur Liaszeit wird versuchsweise als antithetische Flexurschollentreppe gedeutet. Für liasische Orogenesen konnten keine neuen Anhaltspunkte geltend gemacht werden, wenigstens was einmalige Vorgänge betrifft.

Zusammen mit der Aufnahme der Detailprofile wurden die tektonischen Verhältnisse der Liasregionen näher untersucht. Dabei ergaben sich zwei Beobachtungen von allgemeinerer Bedeutung:

1. Eine selbständige «Lias-Decke» (HELBLING) existiert im St.-Galler Oberland nicht. Differentialbewegungen des Unterlias, der Magerraischichten und des Dogger über ihr jeweilig Liegendes sind unabstreitbar, doch bleibt der stratigraphische Zusammenhang in der Regel gewahrt. In der Gegend südlich Wallenstadt konnte innerhalb des Lias, nicht aber innerhalb des Verrucano, die Mürtschen-Decke s. str. von den höheren Teilen der grossen Glarner Schubmassen («Axen-Decke» p. p.) abgetrennt werden. Ein direkter tektonischer Zusammenhang zwischen dem Lias am Fuss der Alvierkette und demjenigen westlich Flums wurde auf Grund einer Achsenkonstruktion und der Faziesverhältnisse verneint.

2. Die «Braunwalder Zwischendecken» OBERHOLZER's existieren nicht; der Lias auf der Westseite des Linthtals gehört einer einzigen Decke, der Axen-Decke, an. Er zeigt folgenden Bau: An der Stirne liegt die kleine Geisser-Schuppe, dahinter zwei grosse, liegende, von Scheitelbrüchen zerschnittene Falten mit lang ausgezogenen Trias-Kernen, die Oberblegi- und die Kneugrat-Falte. Die zweite entspricht dem Bösfaulen-Gewölbe in Dogger und Malm.