Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 11 (1910-1912)
Heft: 1

Artikel: Das Rhät im schweizerischen Jura
Autor: Erni, Arthur
Kapitel: C: Zusammenfassung
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-157074

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: 15.12.2025

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

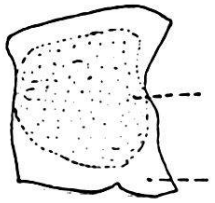
C. Zusammenfassung.

Verbreitung. Wie ich in einem frühern Abschnitt (A) ausführlich nachgewiesen habe, bildet das Rhät im westlichen Jura einen konstanten Horizont, im östlichen aber fehlt es. Die Ostgrenze des Rhäts verläuft von Adelhausen über Niederschönthal-Hinterbirch-Bölchen bis Hägendorf, vielleicht mit einer Einbuchtung nach Westen bei Niederdorf. Westlich dieser Linie konnte ich das Rhät überall nachweisen, wo es die Aufschlüsse erlaubten. Es ist zweifellos, dass die Rhätvorkommnisse aller Ketten direkt mit einander in Verbindung stehen. Wie wir gesehen haben, ist auch das Rhät im Tunnel von Glovelier nicht vom übrigen isoliert, wie BUXTORF (*Weissensteintunnel*, S. 20) annahm, gestützt darauf, dass bis jetzt von Soubey, Cornol, Bellerive, Roche, Meltingen, Bärschwil kein Rhät nachgewiesen war. Da das Rhät aber nach meinen Untersuchungen an allen diesen Orten (ausser Envelier, siehe S. 37) existiert, so fällt dieser Grund BUXTORF's dahin, und wir kommen im Gegensatz zu BUXTORF (*Weissensteintunnel*, S. 20, unten) zum Resultat: Das Rhät bildet im Basler-, Solothurner- und Berner-Jura einen durchgehenden Horizont. Ferner hängt zweifellos unser schweizerisches Rhät direkt mit demjenigen der Franche-Comté zusammen.

Ausbildung des Rhäts. Die Ausbildung des Rhäts ist im Grossen und Ganzen überall dieselbe. Ueber einem grünen Keupermergel, in selteneren Fällen über einem Keuperdolomit (Günsberg) oder über den Zanclodonmergeln (Niederschönthal) stellen sich unvermittelt weisse oder graue, manchmal gelb anwitternde Sandsteine mit schwarzen blättrigen Mergeln in Wechsellagerung ein. Als Seltenheit kommen rote Mergel zwischen den Sandsteinen vor.

Der Sandstein ist sehr arm an Zement; Kalk als Zement fehlt fast ausnahmslos. Daher zerfällt der Sandstein sehr leicht in einen glänzenden weissen Quarzsand. Woher rührt aber das sehr auffällige Glitzern der Quarzkörner? Schon mit einer guten Lupe sieht man deutlich, wie ausserordentlich lose die einzelnen Quarzkörner mit einander zusammenhängen. Kleinere Hohlräume sind im Gestein sehr häufig und an solchen Stellen erblickt man deutlich wohlausgebildete, spiegelnde Krystallflächen, manchmal sogar spitze Pyramidchen an den Quarzkörnern. Es handelt sich also offenbar um einen sogenannten *krystallisierten Sandstein* oder *Krystallsandstein* (Vergl. H. ROSENBUSCH: *Elemente der Gesteins-*

lehre, 1898, S. 376). Im Dünnschlif zeigt es sich aber, dass die Krystallisation lange nicht soweit gediehen ist, wie es Fig. 62 in ROSENBUSCH's *Elementen* zeigt, wo die einzelnen Quarzkörner solange fortwuchsen, bis sie sich in geraden Linien berührten. Immerhin sieht man hie und da Körner, bei denen man das ursprüngliche Korn und die optisch gleich orientierte Anwachshülle deutlich unterscheiden kann, wie folgende Figur zeigt.



Masstab 100 : 1.

FIG. 7.

Die Einschlüsse des ursprünglichen Quarzkorns hören mit deutlicher Grenze gegen die Anwachshülle hin auf und diese ist ganz rein und glasig.

Andere Quarzkörner zeigen die Eigentümlichkeit, dass sie beim Polarisieren in verschieden auslöschende Körner zerfallen, die sehr innig in einander verzahnt sind. Vielleicht sind das Bruchstücke von älteren zerstörten Quarziten.

Von andern Mineralien fand ich noch *Zirkonkörnchen*, *Limonit*, sowie schön lamellierte *Plagioklase und Muskovit*. Die Feldspäte sind aber viel zu selten, als dass man das Gestein mit dem Namen *Arkose* belegen könnte. Der Glimmer findet sich im Rhätgebiet Prattelen-Mönchenstein häufig im Rhätsandstein, im Kettenjura selten.

Die Korngrösse beträgt bei Prattelen im Mittel $^1/_{10}$—$^1/_8$ Mm. im Passwanggebiet (Limmern und Bölchen) $^1/_5$—$^1/_3$ Mm. Doch kommen auch bis Millimeter grosse Körner vor. Das grösste Korn, das ich in der Limmern als Seltenheit fand, hatte einen Durchmesser von über 1,5 Cm.

So gleichförmig das Rhät überall aus Sandsteinen und schwarzen Mergeln aufgebaut ist, so veränderlich ist seine Ausbildung im Detail, selbst auf ganz kurze Strecken hin, wie die Profile aus der Passwangkette es zeigen. In günstigen Fällen kann man am selben Aufschluss konstatieren, wie unbeständig sich die einzelnen Sandsteinbänke verhalten.

Die *Mächtigkeit* des Rhäts beträgt im Maximum 6—7 M. in der Passwangkette, in den randlichen Gebieten, Weissenstein und Niederschönthal ist sie geringer.

Fossilführung (Fauna). Das Rhät erwies sich an den meisten Orten als fossilführend. Der ungemeinen Lockerheit des Gesteins wegen sind die Versteinerungen, von denen ja sowieso die Schale immer verschwunden ist, meist nur

schlecht erhalten. Soweit sie sich aber bestimmen lassen, sind es charakteristische Rhätfossilien.

Wo ein *Bonebed* entwickelt ist, tritt es meist nahe an der Basis auf. Es enthält in guter Erhaltung die überall für das Rhätbonebed charakteristischen Reptil- und Fischzähne, ferner zahlreiche Fischschuppen, Knochenreste und Koprolithen. So gespickt voll von Zähnen und Schuppen wie etwa die schwäbische « Kloake » ist es allerdings nicht. Auch harren die in Württemberg und England darin gefundenen ältesten Säugetierzähnchen, Microlestes antiquus und Triglyphus bei uns noch der Entdeckung.

Mit diesem Bonebed zusammen oder etwas darüber findet man in Abdruck und Steinkern auch Muschelüberreste, leider meist schlecht erhalten. Es sind ebenfalls die für das Rhät typischen Lamellibranchier. *Avicula contorta*, das Leitfossil, ist bei uns nicht so häufig als etwa in Schwaben oder in den Alpen, wo ganze Bänke davon erfüllt sind. Sie fand sich bloss im Weissensteintunnel, bei Günsberg, nördlich des Bölchens und bei Bärschwil in wenigen Exemplaren. An alpinen Rhätfossilien, die sonst im ausseralpinen Rhät nicht vorkommen, fand Buxtorf im Weissensteintunnel *Cardita austriaca Hauer*. Andere Cardita-Arten sind auch im Passwanggebiet nicht selten. Ferner ist beachtenswert, dass im Weissensteingebiet eine *Cardinia* häufig im Rhät vorkommt. Oppel (*Weitere Nachweise* etc., Lit. Nr. 7) erwähnt, dass auch im Bonebedsandstein von Täbingen der Cardinia Listeri nahestehende Arten sich finden. Sonst ist das Genus Cardinia nach dem heutigen Stand der Kenntnisse ganz auf den Lias beschränkt.

Genesis des Rhäts. Von Wichtigkeit zur Deutung der Entstehung des Rhäts scheinen mir folgende Punkte zu sein : Der grosse Sandgehalt, die Unregelmässigkeit der Schichtung, die Ripple-marks, die grosse Unbeständigkeit der Sandsteinbänke und Fossilhorizonte in der horizontalen Erstreckung, ferner die Einschlüsse von roten und grünen Keupermergelgallen im Sandstein an der Basis des Rhäts (Limmern). Schon der Umstand allein, dass das Rhät vorwiegend aus Sanden besteht, würde genügen um darzutun, dass es sich nur um ein küstennahes Sediment handeln kann. Die Keupermergelgerölle sind entweder direkt vom Untergrund aufgearbeitet worden, wahrscheinlicher aber von einem sehr naheliegenden Festland ins Rhät hineingeschwemmt worden. Sie hätten einen längeren Transport gar nicht ausgehalten. Festland herrschte ja zur Rhätzeit schon bei Sissach und in der Gegend des untern Hauensteins.

Woher stammt aber das Sand des Rhäts? Man kann an verschiedene Herkunft denken. Wie die gründlichen Untersuchungen SCHALCHS es dargetan haben, geht der Stubensandstein des Keupers, der petrographisch dem Rhätsandstein einigermassen ähnlich ist, nur bis in den nördlichsten Teil des Kantons Schaffhausen, im übrigen Schweizer Jura fehlt er. Man könnte also annehmen, der zur Rhätzeit der Erosion ausgesetzte Stubensandstein habe das Material zur Rhätbildung geliefert. Allein es handelt sich um ein allmähliges, normales Auskeilen des Stubensandsteins gegen die Schweiz hin und nicht um ein Fehlen infolge von nachträglicher Erosion. Die Erosion der Keuperoberfläche im Gebiet des heutigen Kantons Aargau scheint überhaupt keine beträchtliche gewesen zu sein, da fast überall derselbe grüne Mergel die oberste Keuperschicht bildet.

Hingegen ist von DE LAPPARENT (*Note sur l'histoire géol. des Vosges*, Lit. Nr. 29) überzeugend nachgewiesen worden, dass Vogesen und Schwarzwald zur Rhätzeit ein zusammenhängendes Festland waren. Da scheint es mir am natürlichsten, dass wir dieses Festland als die Quelle für die Herkunft der Rhätmaterialien betrachten. Vielleicht wurde der Sand von älteren Sandsteinen geliefert, vielleicht direkt von krystallinen Gesteinen, wobei während des Transportes wie immer eine Selektion eintrat, indem die Feldspäte und Glimmer leichter zersetzt und zerrieben wurden, als der viel widerstandsfähigere Quarz.

Ein zweites Festland existierte zur Rhätzeit im Südosten des jurassischen Rhätgebietes, denn im ganzen autochthonen Zug der Alpen von Vättis bis Innertkirchen fehlt Rhät durchweg, ja sogar grösstenteils auch der Lias, und der Dogger ruht manchmal direkt auf dem fossilleeren Rötidolomit, der wohl sicher nicht dem Rhät angehört. Erst in den Berneralpen, im Lauterbrunnental, hat GERBER (Lit. Nr. 39) neuerdings das Rhät nachgewiesen und zwar in Sandfacies, so dass man das jurassische Rhät mit diesem direkt verbinden kann. Auch dieses alpine Festland könnte Material zum Tiefbau des jurassischen Rhäts geliefert haben. Es scheint mir auch gar nicht unwahrscheinlich, dass es zur Rhätzeit mit dem Schwarzwaldfestland zusammenhing, denn die direkte Verbindung des jurassischen Rhäts mit dem schwäbischen durch einen Meeresarm, wie DE LAPPARENT (*Traité de Géologie II*, S. 1091 und *Note sur l'histoire géol. des Vosges*, S. 18) annimmt, ist durch nichts bewiesen.

Soviel ist jedenfalls sicher, dass das Rhät des schweiz-

Juras eine ausgesprochen küstennahe seichtmeerische Bildung ist. Es scheint mir sogar nicht ausgeschlossen, dass zeitweise einzelne Partien aus dem Wasser heraustauchten. Daraufhin deutet wenigstens die eigentümliche Art der Schichtung sowie der Umstand, dass sich die fossilführenden Horizonte nie auf grössere Entfernung verfolgen lassen. Man findet an einer Stelle eine fossilreiche Bank, ganz erfüllt mit Muschelabdrücken, oft von nur 2—3 Species, und an einem sehr wenig davon entfernten Ort sieht man sich im gleichen Niveau vergebens nach Fossilien um. Bei einem gleichmässigen Eintauchen ins Meer müsste auch die Fossilverteilung auf grössere Strecken hin viel gleichmässiger sein.

Ganz gleich verhält es sich auch mit dem *Bonebed*. Wie ich dargetan habe, ist auch dieses durchaus nicht konstant. An einigen Orten ist es sehr schön ausgebildet und reich an Wirbeltierüberresten, an andern Orten fehlt es spurlos. Dasselbe ist auch in Schwaben der Fall. Das Bonebed liegt dort häufig direkt unter dem Lias, doch nicht ausnahmslos, sondern es nimmt nach Lörcher (Lit. Nr. 36 S. 176) oft gar keinen bestimmten Horizont ein. An einigen Stellen kommt es sogar vor, dass zwei Bonebedlagen in verschiedenen Niveaus übereinander vorhanden sind.

Nun ist gerade in Schwaben die eigentümliche Hypothese entstanden, das Bonebed verdanke seine Entstehung dem katastrophenartigen Einbruch des Jurameeres, und es sei gewissermassen der « Kirchhof der Wirbeltierfauna des Keupers ». Die Wirbeltiere des Bonebeds, vielleicht mit Ausnahme des Mirolestes antiquus, sind aber doch ausgesprochene Meertiere, ich erinnere nur an die Genera Hybodus, Saurichthys, Acrodus. Die hatten doch von einem Eindringen des Meeres nichts zu befürchten, sondern konnten in dem grösseren Meer ruhig weiterschwimmen. Auch wenn sie wirklich alle getötet worden wären, so erklärte das die grosse Anhäufung von Ueberresten doch noch nicht. Ohne mich zu sehr in Hypothesen einzulassen, darf ich doch die Ansicht äussern, dass vielleicht hie und da ein Meeresteil mit seinen Bewohnern infolge von Niveauschwankungen vom übrigen Meere abgetrennt wurde. Das kann an verschiedenen Orten zu verschiedener Zeit, am gleichen Orte mehrmals nacheinander vorgekommen sein. Allmählig verlandete der abgetrennte Meeresteil, die Tiere zogen sich nach dem Zentrum desselben zurück, bis sie schliesslich dort alle zu Grunde gingen. Das wieder zurückkehrende Meer rollte durch seinen Wellenschlag Skelette und Sand tüchtig durcheinander, bis

endlich nur die härteren Zähnchen und wenige Knochen übrig blieben.

Trias oder Lias? Es bliebe mir zum Schlusse noch übrig zu erörtern, ob man das Rhät zum Lias oder zum Keuper zu stellen habe. Das Rhät ist wohl diejenige Grenzschicht, deren Stellung am meisten umstritten worden ist. Besonders heftig tobte der Streit vor etwa 50 Jahren und man durfte dort keinen Aufsatz über Rhät schreiben, ohne eine Polemik zu Gunsten der einen oder der andern Annahme anzuschliessen. Hatte man irgendwo eine Diskordanz zwischen Keuper und Rhät gefunden, so hielt man es für ausgemacht, dass das Rhät zum Lias gehöre. Doch bald darauf entdeckte man an einem anderen Orte eine Diskordanz zwischen Rhät und Lias und Konkordanz mit dem Keuper und die Sache war wieder unentschieden. Ebenso wenig führte das Studium der Fauna zum Ziel. Die einen fanden, sie besitze einen ausgesprochenen triasischen Habitus, die andern, sie stimme besser mit der Liasfauna überein. So ist eine Einigung bis heute nicht zu Stande gekommen. Die deutschen und zum Teil auch die schweizerischen Geologen rechnen das Rhät meist noch zum Keuper, die französischen stellen es in den untern Lias. Neuerdings ist allerdings in Schwaben nachgewiesen worden, dass wenigstens das Bonebed an der obern Rhätgrenze innig mit dem untersten Lias verbunden ist und stellenweise sogar seitlich in diesen übergeht. Auch im Schweizer Jura steht entschieden das Rhät dem Lias näher als dem Keuper.

Die Frage allgemein beantworten zu wollen, sagen zu wollen, das Rhät gehört zum Lias und das umgekehrte ist falsch oder umgekehrt, hat gar keinen Sinn. Selbstverständlich liegt es zwischen Keuper und Lias. Wo wir die Grenze zwischen Trias und Jura setzen wollen, ob unter oder über dem Rhät, ist keine Frage an die Natur, sondern blosse Konventionsfrage ohne jede innere Bedeutung. Es lohnt sich deshalb gar nicht, darüber zu diskutieren. Wohl aber kann man von der einen Gegend sagen, das Rhät schliesse sich dort lokal mehr an den Keuper, von der andern, es schliesse sich mehr an den Lias an.