

## Besprechungen.

---

**Heinrich Baumhauer:** Ueber den Ursprung und die gegenseitigen Beziehungen der Krystallformen. Rektoratsrede, gehalten am 15. November 1901 zur feierlichen Eröffnung des Studienjahres 1901—1902 der Universität Freiburg, Schweiz. 46 pag.

Der Verfasser giebt in seiner Rede einen kurzen Ueberblick von alten Zeiten bis zur Gegenwart über die Entwicklung unserer krystallographischen Anschauungen, an deren Förderung er ja auch selber durch zahlreiche Einzeluntersuchungen vielfach Theil genommen hat. Er beginnt mit PLINIUS und geht dann weiter zur kurzen Erörterung der Anschauungen von HENKEL, BOETIUS DE BOOT und LINNÉ, um hierauf etwas ausführlicher bei HAÜY und WEISS, den Begründern der wissenschaftlichen Krystallographie an der Wende des 18. und 19. Jahrhunderts stehen zu bleiben. Am eingehendsten werden endlich die Symmetrieverhältnisse der Krystalle und die darauf gegründete Eintheilung in 32 Klassen besprochen, wobei der Verdienste von HESSEL und GADOLIN, sodann auch von DELAFOSSE, BRAVAIS, FRANKENHEIM, ferner von SOHNKE, SCHÖNFLIESS, FEDOROW und Anderen mehr oder weniger im Detail gedacht ist. Auch wird die Rolle besprochen, welche die vom Verfasser ja besonders eifrig gepflegte Aetzmethode beim Aufsuchen der Symmetrieverhältnisse der Krystalle gespielt hat und noch zu spielen berufen ist. Es wird endlich die Hoffnung geäußert und für wohl berechtigt erklärt, dass es der krystallographischen Forschung gelingen werde, »zu einigermaassen gesicherten Kenntnissen über die Struktur und Gestalt der Krystallmoleküle selbst zu gelangen.« Das Mittel dazu ist die Aneinanderreihung von Beobachtung an Beobachtung durch Messen und Experimentiren, das Ziel ist die Erforschung der gesetzmässigen Beziehung zwischen Inhalt und Form der unorganischen Naturkörper und dieses Ziel ist von universeller

Bedeutung. Eine Anzahl von Zusätzen, meist speciellere Erläuterungen einzelner Punkte enthaltend, schliesst die klar und anregend geschriebene Abhandlung, in der man, den Verhältnissen gemäss, selbstverständlich nicht ein tieferes Eingehen auf die besprochenen Gegenstände erwarten wird. (Vergl. das folg. Ref.)

**Max Bauer.**

**Alois Cathrein:** Die Symmetrie im Reiche der Krystalle. (Inaugurationsrede gehalten in der Aula am 4. Nov. 1901 bei der Uebernahme des Rektorats der Universität Innsbruck.) 22 pag.

Der Redner hat sich ein ähnliches Thema gewählt wie der Vorhergehende. Er erläutert zuerst den Begriff der Symmetrie nach einer Ebene an zahlreichen Beispielen aus dem gewöhnlichen Leben, sowie an Thieren und Pflanzen. Sodann geht er zu den Krystallen über und zeigt, dass hier die Symmetrie in doppeltem Sinne eine dreifache ist. Einmal sofern sie sich nicht nur auf die äussere Form, sondern auch auf die physikalischen Eigenschaften und auf die chemische Beschaffenheit bezieht, wobei der Redner an die krystallographischen Verhältnisse des Eisenglanzes und des Ilmenits, sowie an die des Kalkspaths und des Dolomits erinnert. Dreifach ist die Symmetrie der Krystalle sodann, sofern es nicht nur eine solche nach Ebenen, sondern auch nach Axen von verschiedener Zähligkeit und einem Centrum giebt. Durch consequente Anwendung dieser verschiedenen Symmetrien erhält man die 32 nach den Symmetrieelementen zu unterscheidenden Krzstallklassen, die aber, wie der Redner stark betont, immer noch am zweckmässigsten in den alten sechs durch ihre Axenkreuze charakterisirten Krystallsystemen untergebracht werden. Er sagt: Den Klassenbestand bedingten die Symmetrieeigenschaften, die Klassenverbindungen werden begründet durch die Axenkreuze der Krystallsysteme. Sodann werden die Verhältnisse der Hemiedrie und damit zusammen der Enantiomorphie besprochen und hieran die Erläuterung der Zwillinge und der durch die Zwillingbildungen vermehrten Symmetrie nebst der Mimesie angeschlossen. Zum Schluss wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Symmetrie überall bei den Krystallen nicht rein stereometrisch anzufassen ist, sondern dass gleiche Begrenzungselemente sehr verschiedene Centraldistanzen haben können, so dass dann die rein äusserliche Symmetrie der Form verloren geht.

**Max Bauer.**

**Rothpletz, A.:** Geologische Alpenforschungen. I. Das Grenzgebiet zwischen den Ost- und West-Alpen und die rhätische Ueberschiebung. München. Lindauer'sche Buchhandlung. 1900. 8°. 176 S. 69 Fig. (Profile), 4 Einlagen (Profiltafeln) und 1 Farbentafel (tectonische Karte).

**Rothpletz, A.:** Ueber den Rhätikon und die grosse rhätische Ueberschiebung. (Z. d. d. g. G. Protok. 51. 1899. 86—93.)

**Rothpletz, A.:** Ueber den Rhätikon und die grosse rhätische Ueberschiebung. (Zeitschr. d. d.-öster. Alpenvereins. 1900.)

**Tarnuzzer, Chr.** an Herrn ROTHPLETZ. (Centralbl. f. Mineralogie etc. 1901, 8. 233—235.)

**Rothpletz, A.:** Antwort auf den offenen Brief des Herrn Dr. TARNUZZER. (Centralbl. f. Mineralogie etc. 1901, 12, 353—360.)

In weiterem Verfolg seiner geologischen Untersuchungen in Graubünden hat ROTHPLETZ eine umfangreiche Studie veröffentlicht, deren erster Theil (64 S.) die Stratigraphie, deren zweiter Theil (107 S.) die Tektonik des Rhätikon und des Plessurgebirges sowie der angrenzenden Regionen (Oberhalbstein, Schyn, Calanda, Fläscher Berg) behandelt. Aus dem ersten Theile mögen hier einige der wichtigsten Neuerungen hervorgehoben werden.

Perm. Die untere, conglomeratische Abtheilung des Perm nennt ROTHPLETZ Sernifit, da unter der sonst üblichen Bezeichnung Verrucano in diesen Gebieten manchmal auch Buntsandstein mit einbegriffen gewesen ist. Als mittleres Glied wird der »Röthdolomit« eingeführt, worunter der Verfasser die bis über 100 m mächtigen Dolomite begreift, die sonst meist der Trias zugezählt wurden. Er soll sich durchgängig vom obertriadischen Dolomit durch das Fehlen von Bitumen und der mit Kalkspath gefüllten Hohlräume unterscheiden (!) Trotz ihres Kalkreichthums und ihrer Radiolarienhorneinführung werden die fast überall (auch in den meisten ROTHPLETZ'schen Profilen) im Hangenden des Lias erscheinenden rothen Schiefer als »Quartenschiefer« angesprochen und als jüngstes Glied des Perm betrachtet. Die Jaspisgerölle des Buntsandsteins sollen aus solchen permischen Radiolarienhornsteinen stammen, eine wichtige und überraschende Entdeckung, wenn sie sich bestätigen sollte.

Trias. Im Rhätikon tritt zwischen Buntsandstein und Muschelkalk ein Rauchwackenhorizont auf, der den »*Myophoria*«-Schichten des Karwendels gleich gestellt wird. Während im Rhätikon die Trias in den schon durch v. RICHTHOFFEN unterschiedenen Gliedern zur Ausbildung gelangt ist, macht sich im O. des Rellsthal's ein Facieswechsel bemerkbar, der besonders in einer beträchtlichen Mächtigkeitsabnahme der mittleren Triasglieder hervortritt. Ob Arlberg- und Raibler-Schichten vollständig fehlen oder ob nur eine allgemeine Reduktion eingetreten ist, lässt der Verf. unbestimmt. In Plessurgebirge werden 4 Glieder, Buntsandstein, Muschelkalk, Dolomit und Kössener Schichten unterschieden, wobei wegen der Fossilarmuth ebenfalls der Zweifel bestehen bleibt, ob der Dolomit

nur den Hauptdolomit oder auch die älteren Glieder bis zum Muschelkalk hinab vertritt. Das Rhät transgredirt mancherorts über Perm oder Gneiss. Auf der Strecke zwischen der Geisssspitze und Klosters fehlt Trias gänzlich.

Lias. Im eigentlichen Rhätikon, d. h. im O. und N. der rhätischen Grenzlinie tritt der Lias in der Form weisser und rother Kalke (Adnether Facies) auf. Die Schiefer im llangenden desselben deutet ROTHPLETZ abweichend von v. RICHTHOFEN nicht als Algäuschiefer, sondern als Flysch. In dem weiten Gebiete der Bündner Schichten werden Algäuschiefer und Flysch unterschieden, jene durch das Falkniseonglomerat, durch Crinoidenkalke und -schiefer, letztere durch die Flyschalgen, durch lagenförmige Hornsteine und feinkörnige Sandsteine ausgezeichnet. Dem Flysch fällt fast der ganze Prätigau N. des Landquarthals und ein schmalerer Streifen zu, der in bogenförmigen, angenähert N.—S. Verläufe vom östlichen Prätigau ausgehend das Plessurthal schräg durchquert, die Lenzer Heide begreift und zipfelförmig gegen O. im Landwasserthale endigt; der Rest wird als Lias angesprochen, obgleich mit Ausnahme der fraglichen Reste des Faulhorns Versteinerungen fast ganz darin fehlen. Die vom Ref. zum Cénomane gestellten Radiolarienhornstein führenden Conglomerate des Plessurgebirges sollen ebenfalls dem Lias angehören. Bemerkenswerth erscheint die Auffindung von Belemniten in den Schiefen, welche das Hangende des Dolomit und Gyps unterhalb Tiefenkasten bilden.

Als ein drittes Glied der Schieferbildungen werden die palaeozischen Schiefergesteine betrachtet, welche in Verbindung mit grünen Schiefen das Oberhalbstein erfüllen und hier das Liegende vom Piz Toisa bilden. Ihre südliche Fortsetzung finden sie, wie ROTHPLETZ schon früher ausgeführt hat, in der Via mala, dem Piz Beverin und der Unterlage der Splügener Kalkberge. Ihre Erkennungszeichen sind bei dem Mangel jeglicher Versteinerungen die Führung von grünen Schiefersteinen, von krystallinen Kalken und Dolomiten an ihrer Basis, ferner die Ueberlagerung durch Perm und Trias (so weit es sich um normale Auflagerung handelt? — Ref.).

Tithon. Dogger und Malm sind bisher in Bünden noch nicht nachgewiesen, dagegen ist fossilführendes Tithon aus dem Zuge der Drusenfluh, Sulzfluh, Scheinenfluh schon früher bekannt geworden. In der Umgebung des letztgenannten Berges fand Verf. *Nerinea consobrina*, *Aetaonina utriculum*, *Diceras Lucii*, an der Sulzfluh *Ilيريا Staszyei* und *Petersia granulosa*. Dem unteren Tithon werden auch die *Couches rouges*, deren weite Verbreitung im Rhätikon bestätigt wird, zugerechnet, wiewohl ihr jungeretacisches Alter in letzter Zeit sehr wahrscheinlich, wenn nicht sicher geworden ist. Von der Scheinenfluh zieht das Tithonband, meist von älteren Gesteinen unsicherer Stellung und krystallinen Schiefen (Gneiss) überlagert bis Klosters. Auch das oft erwähnte Kalkvorkommen von Gargellen hat sich als Tithon erwiesen und zwar als die östliche

Fortsetzung des eben erwähnten von Gneiss überlagerten Streifens. Das Tithon zeigt im Prätigau eine ausgesprochen transgressive Lagerung, indem es nicht nur dem Lias, sondern mancherorts auch dem Perm oder dem Gneiss direkt auflagert.

Flysch. Den Flysch, als dessen sicheres Kennzeichen das Vorkommen der bekannten Fucoiden (*Phycopsis*) betrachtet wird, fand ROTHPLETZ namentlich im Rhätikon in grösserer Verbreitung als bis jetzt angenommen wurde. Selbst im Triasgebiete des Rhätikon soll ein langgestreckter Schieferzug, der direkt rothem Liaskalk oder Rhät auflagert und der früher für Lias gehalten ist, Flysch sein. Auch im Plessurgebirge und in der Albula-Region tritt er in grösserer Ausdehnung auf. Ob er nun dem Oligocän entspricht oder bis ins Eocän, wenn nicht gar bis ins Senon hinabreicht, wird unentschieden gelassen.

Basalt und Serpentin (unter ersterem Namen werden die sonst als Diabas, Spilit etc. bezeichneten Gesteine verstanden) sind auch nach ROTHPLETZ sehr jung, vielleicht postoligocän und haben — was Kenner der stark zerquetschten Serpentine nicht ohne Erstaunen lesen können — die grossen tektonischen Bewegungen nicht mitgemacht, im Gegensatz zu den grünen Schieferen des Oberhalbsteins und der Gegend des Hinterrheinthals, die als bezeichnend für paläozoische Schichten gelten.

Glaciale Ablagerungen. Ausser einigen Bemerkungen über die altglaciale Nagelfluh von Bürs bei Bludenz finden wir eine Schilderung der besonders ausgedehnten Moränenbedeckung des unteren Landquartals. Die Frage, warum gerade hier wie im Plessurthal eine ungewöhnlich starke Anhäufung durch den Silvrettagletscher stattgefunden hat, beantwortet ROTHPLETZ dahin, dass diese Täler an ihrem Ausgange durch Felsensehranken versperrt waren, die das Eis schwer übersteigen konnte und dass, wenn dies geschehen, eine Stauung an dem viel mächtigeren Rheinthalgletscher Platz greifen musste.

Der tektonische Theil der Arbeit bringt eine Fülle von Detailuntersuchungen aus dem Rhätikon, dem Plessur- und Albula-gebirge. Auf ihre Wiedergabe müssen wir, als im Rahmen eines Referats unmöglich, verzichten. Die grossen Züge des Baues und der Geschichte dieser Gebiete gestalten sich nach ROTHPLETZ folgendermassen:

Unabhängig von der Begrenzung der drei grossen Gebirgsgruppen wird ein unteres rhätisches Gebirge von einem oberen unterschieden. Sie zeigen in Zusammensetzung und Bau wesentliche Verschiedenheiten.

Das untere rhätische Gebirge besteht im Wesentlichen aus Flysch, unter dem in dem nördlichen Faëiesbezirke Eocän, Kreide und Jura in helvetischer Faëies, im südlichen dagegen Tithon und Lias in ostalpiner Faëies liegt. Der letztere Bezirk ist noch durch das Auftreten der polygenen Conglomerate im Lias und durch

die transgredirende und discordante Auflagerung dieses Gliedes auf Trias, Perm, Palaeozoicum und Gneiss ausgezeichnet. Auch das Tithon liegt hier discordant auf Lias, desgleichen der Flysch auf Tithon. Die herrschende Streichrichtung der Falten ist SW.—NO.

Das obere rhätische Gebirge begreift die östlich der grossen rhätischen Ueberschiebungslinie gelegenen Theile. Flysch ist nur spärlich darin entwickelt; er liegt discordant auf Tithon, Trias, Lias, Perm. Tithon nur im südlichen Rhätikon als Kalk der Sulz- und Drusenfluh entwickelt, weiterhin erst wieder im Engadin vorhanden. Concordant darunter Lias, im Rhätikon in Adnether, im Albula- und Plessurgebirge in Allgäuer Facies auftretend. Trias tritt im Rhätikon in der bekannten Ausbildung, im Plessur- und Albulagebirge in mehr dolomitischer Facies auf, discordant auf Perm oder Gneiss ruhend. Von palaeozoischen Schichten ist nur Perm entwickelt.

Auf der rhätischen Ueberschiebungsfläche, die ROTHPLETZ ein wenig mehr nach innen verlegt als der Ref. es gethan hatte und die ROTHPLETZ von Tiefenkastel an ins Oberhalbstein fortsetzen lässt, denkt sich ROTHPLETZ das obere rhätische Gebirge über das untere hinübergeschoben, aber nicht etwa in wechselnder, stets senkrecht zum Schichtenstreichen verlaufender Richtung, wie Ref., sondern ausschliesslich in der Richtung O. gegen W. Dadurch gelangt ROTHPLETZ dann zu einem ganz gewaltigen Ausmaass der Horizontalverschiebung, für welches die Tiefe der Prätigau-Bucht (ca. 30 km) als Minimum angenommen werden muss. Nach dieser Auffassung wäre der gesammte Rhätikon wurzellos und mindestens 30 km von O. her gewandert. Ausser den Falten, die im oberen rhätischen Gebirge theils NO. oder ONO., theils N.—S. streichen, glaubt der Verfasser zahlreiche Verwerfungen von verschiedenem Alter gefunden zu haben. Die ältesten Verwerfungen, zu denen besonders die Linie Tiefenkastel—Splügen gehört, sind der Hauptfaltung nachgefolgt, aber der Ueberschiebung vorausgegangen.

In die Zeit der Ueberschiebung möchte ROTHPLETZ die Spalte Tilsuna-Gallei verlegen, welche sowohl die obere wie die untere Schubmasse durchsetzt, die aber ein schmaler Streifen mit gesondertem Faciesgebiete von der oberen abtrennt. Unter den jüngsten Verwerfungen werden als Längsverwerfungen die Linie Vaduz—Bludenz, Heuspiel—Bludenz und Glectobel—Tilsuna, als quere Lünensee—Bludenz, Schweizerthor—Parsem—Parpan, Tilsuna—Klosters, Selfranga-Klosters und Stein—Tiefenkastel unterschieden. Wenn diese jüngeren Dislokationen auch kein sehr bedeutendes Ausmaass erreichen, so werden sie doch als die Ursachen besonders auffälliger orographischer Erscheinungen wie die des Lünensee's, des Schweizerthores, des Grubenpasses etc. betrachtet.

In die Zeit nach der Ueberschiebung verlegt ROTHPLETZ die Durchbrüche von Serpentin und der anderen ophiolitischen

Gesteine — hier schlechtweg Basalt genannt —, die sowohl die untere als die obere Schubmasse durchsetzen.

Im letzten Kapitel der Schrift, Orogenetischer Ausblick betitelt, versucht der Verfasser solche Fragen zu beantworten, deren Lösung aus der Behandlung des engeren Arbeitsgebietes nicht möglich ist, in erster Linie die Frage nach der westlichen Fortsetzung der unteren rhätischen Gebirgsmasse. Seiner Auffassung nach steht sie nach S. zu mit dem Piz Beverin und den Splügener Kalkbergen in Verbindung, gegen W. findet sie ihre Grenze an der Linie des Vorderrheines, mit anderen Worten, sie ist nur die östliche Fortsetzung der Glarner Ueberschiebungsmasse. Diese setzt aber über den Walensee durch die Churfürsten und den Säntis bis nach Vorarlberg fort, wo sie gleichfalls die Unterlage der rhätischen Schubmasse bildet, wie in Bünden. Da nun das Minimal-Ausmaass des Glarner Schubes in O.—W.-Richtung 40 km (vom Ostrand des Calanda bis zur Westseite des Linththals), die rhätische Schubbreite mindestens 30 km beträgt, so »kann man behaupten, jeder Punkt der Glarner Schubmasse lag ursprünglich 40, jeder der rhätischen Schubmasse 70 km weiter östlich.« Um unserer Vorstellung mit einem concreten Beispiel zu Hülfe zu kommen, führt der Verf. den Leser auf die Spitze der Scesaplana. »Unter uns haben wir zunächst die rhätische Schubmasse mit ihren Triassedimenten in einer Mächtigkeit von über 1500 m, darunter die Glarner Schubmasse mit einer wahrscheinlich ebenso grossen Dicke. Fast 3000 m unter unseren Füssen ist mithin die feste Basis der Erdkruste, . . ., zu erwarten.« Diese tritt erst im W. des Rheins zu Tage und bildet die Calandakette sowie die Grundlage der Glarner Ueberschiebung bis zum Tödimassiv. Nach N. und S. verschwindet sie wieder unter der Ueberschiebungsdecke und tritt nur im N. des Walensees unter der Churfürsten und als schmaler Streifen am Nordrande des Alpengebirges vor dem Säntis und seiner Fortsetzung, den Vorarlberger Kreideketten, zu Tage. Alles Uebrige in diesem weiten Gebiete ist nach ROTHPLETZ wurzellos und zumeist um die angegebenen Beträge (30 resp. 70 km) von Ost nach West verschoben.

Eine kritische Beleuchtung aller stratigraphischen und tektonischen Ergebnisse der ROTHPLETZ'schen Arbeit durch den Ref. würde ein Werk von annähernd gleichem Umfange erfordern, wie die Originalarbeit. Da sich der Verf. nicht darauf beschränkt hat, seine Vorstellungen über die Tektonik ausschliesslich in wissenschaftlichen Arbeiten zur Discussion zu stellen, sondern sie als gesicherte Resultate auch dem Laienpublikum des deutsch-österreichischen Alpenvereins zu unterbreiten, so sieht sich Ref., in ähnlicher Weise wie es DIENER in einem Referate in PETERMANN's Mittheilungen (1901, Lit. B. p. 16) gethan hat, genöthigt, laut Einsprache zu erheben gegen den Versuch, den gordischen Knoten der Bündner und Glarner Geologie durch Gewalthieb zu lösen, d. h. in diesem

Falle durch die Annahme immenser Ueberschiebungen, deren tatsächliches Vorhandensein nicht nur nicht erwiesen ist, sondern nicht einmal wahrscheinlich gemacht werden kann. Bis jetzt hat noch Niemand den Flysch, der sich unter dem ganzen Rhätikon hindurch erstrecken soll, auch nur an einer einzigen Stelle im Rhätikon selbst gesehen; er wird als Unterlage nur an den Rändern sichtbar. Wie ROTHPLETZ in der Vorrede treffend hervorhebt, »ist verloren, wer ohne stratigraphische Aufklärung den Bau der Alpen entwirren will. Man kann das nicht oft und laut genug wiederholen.« Auf welch trügerischen stratigraphischen Fundamenten ROTHPLETZ die Tektonik aufgebaut hat, davon giebt am besten ein Vergleich mit der im Nachfolgenden besprochenen Arbeit von Th. LORENZ Aufschluss. Steinmann.

---

**Lorenz, Th.:** Geologische Studien im Grenzgebiete zwischen helvetischer und ostalpiner Facies. II. Theil. Südlicher Rhätikon. (Ber. naturf. Ges. Freiburg i. B. 12, 1901, 34—62, 9 Taf., 19 Textfiguren.)

LORENZ hat im Anschluss an seine Monographie des Fläscher Berges (Beitr. z. geol. K. d. Schweiz; N. F. 10, 1900) den südlichen Rhätikon eingehend studirt und eine Spezialkarte im Massstabe 1:50.000 aufgenommen, die das Falknisgebiet und den Südrand der Scesaplana bis zur Drusenfluh umfasst. Weiterhin führen 22 z. Th. kolorirte Profile und eine Anzahl von Spezialkärtchen und Ansichten in das Verständnis des verwickelten Baues ein. Trotz der berüchtigten Armuth an Fossilien, die dieses Gebiet ebenso wie Graubünden auszeichnet, ist es dem Verf. gelungen, die Schichtfolge fast durchgängig durch bezeichnende Funde sicher festzulegen. Das gilt auch vom Flysch, der gerade in diesem Gebiete sich sehr reich an Algenresten erwiesen hat. Da diese aber, wie Verf. nachweist, nur unzuverlässige Daten liefern, so ist der Fund eines offenbar auf sekundärer Lagerstätte befindlichen eocänen Orbitoiden in der Flyschbreccie des Falknis von grosser Bedeutung, denn er beweist, dass der dortige Flysch wirklich posteocänen d. h. oligocänen Alters ist. Von Ganey wird eine nicht benannte neue Algenform von Lepidodendron-artigem Habitus beschrieben. Abweichend von ROTHPLETZ kennt LORENZ den Flysch nur vom W- und S-Rande des Falknis nicht aus dem Hoch-Gebirge selbst.

Oberer Kreide ist in weiter Verbreitung in der Facies der Couches rouges entwickelt. Ausser den bekannten Foraminiferen und Inoceramen wurden Belemniten gefunden, die vielleicht zu *B. mucronata* gehören. Die bezeichnendste Foraminifere dieses Horizonts ist *Globigerina Linnaeana* d'ORB, (= *Discorbina canaliculata* Rss. = *Pulvinulina tricarinata* QUER.), die auch in der Scaglia häufig auftritt. Bemerkenswerth ist der von LORENZ geführte Nachweis,

dass Radiolarien in den Couches rouges der Freiburger Alpen und anderorts (nicht aber im Rhätikon) häufig mit den Foraminiferen zusammen vorkommen.

Wie spärlich auch die Fossilfunde der Couches rouges im Allgemeinen sind, so genügen doch die im Berner Museum aufbewahrten und von STEINMANN neu untersuchten Funde (aus welchen nur *Terebratulina striata* hervorgehoben werden möge) um ihr jungcretacisches Alter mit Sicherheit zu erweisen. Die im Wesentlichen wohl gleichaltrigen Sewenschichten fehlen im Rhätikon selbst, finden sich aber am Ausgange des Wildhaustobels bei Balzers in dem Habitus noch typisch ausgebildet, jedoch ohne die fast ganz auf diese Facies beschränkte und für sie sonst allgemein leitende Foraminiferen, die von KAUFMANN als *Lagena ovalis* bezeichnet worden ist. Für diese schlägt LORENZ den neuen Gattungsnamen *Pithonella* vor, da sie sich von *Lagena* durch ihre tonnenförmige Gestalt, die constant vorhandenen doppelten Polöffnungen und durch ihre Dickwandigkeit unterscheidet.

Untere Kreide. Von wesentlicher Bedeutung für die Stratigraphie und Tektonik des Rhätikons muss der Nachweis gelten, dass überall normal im Liegenden der oberen Kreide und im Hangenden des Tithons ein mächtiges Schichtsystem von flieschartigem Charakter, mit Einlagerungen feinkörniger Breccien vorhanden ist, welches bisher von allen Forschern entweder für Lias oder für Tertiärflysch gehalten worden ist. Es handelt sich um eine besondere Flachsee- und Küstenfacies der unteren Kreide, die einerseits in den brecciösen Lagen, der »Tristelbreccie«, *Orbitulina lenticularis*, eine mässig erhaltene Diploporé (*D. Mühlbergeri*) — auch im Schrattenkalk der Dauphiné nachgewiesen — und nicht selten *Belemnites subfusiformis* führt, andererseits in ihren kalkig-schieferigen Horizonten in weiter Verbreitung eine reiche Algenflora enthält, deren sicher bestimmbare Glieder (*Phycopsis arbuscula*, *affinis*, *Targioni intricata* etc. von den Formen des Oligocänflyschs nicht zu unterscheiden sind. Innerhalb des mächtigen Kalkschiefer-Complexes nimmt die Tristelbreccie, welche auf der Spezialkarte auch als gesondertes Glied ausgezeichnet ist, wahrscheinlich den Horizont des Schrattenkalks (Urgo-Aptien) ein.

Jura. LORENZ hat am S.-Abhänge des Rhätikons keine Gesteine gefunden, die mit Sicherheit als Lias zu bezeichnen sind, trotz der (vielleicht aus dem höheren Rhätikon stammenden und erratisch verfrachteten) Funde von *Ammonites radians* und einer Lias-Terebratel (Churer Museum). Was man bisher dort für Lias angesprochen hat, gehört entweder der unteren Kreide an oder ist, wie die Schichtfolge von grauen Kalken mit Einschaltung der sog. Falknisbreccie, Malm, wie LORENZ durch Fossilfunde tithonischen Alters (*Prosopon marginatum*, *Spondylus globosus*, *Heterodicerus cf. Luci* etc.) darthut. Die kalkige Grundmasse der Falknisbreccie führt eine Foraminifere — *Calpionella alpina* n. g. —, die auch im

Aptychenkalk der schweizer Klippen und in gleichaltrigen Schichten der lombardischen Seeregion verbreitet ist.

Der Malm tritt im LORENZ'schen Untersuchungsgebiete in vier, vielleicht gar in fünf verschiedenen Facies auf: 1. als graue Kalke mit Hornsteinen und Falknisbreccie, 2. als hellgraue, z. Th. oolithische, auch dolomitische Nerineenkalke, 3. als bunte Radiolarienhornsteine (die LORENZ auch in den Freiburger Alpen nachgewiesen hat), 4. als dicke graue Kalke (Châtelkalk) und ? 5. als rothe, brecciöse Kalke und Mergel. Als Componenten der Falknisbreccie fand LORENZ von massigen Gesteinen nur Granite, Granitporphyre, Lamprophyre und Aplite, von Sedimenten Triaskalke und -dolomite.

Ein Vergleich der von ROTHPLETZ und LORENZ ermittelten Schichtfolge des Jura und der Kreide gestaltet sich folgendermassen:

ROTHPLETZ 1900	LORENZ 1901
Tertiar-Flysch z. T.	Oligocänflysch
Unteres Tithon	Obere Kreide (Couches rouges)
Tertiär-Flysch z. T.	Untere Kreide (incl. Tristelbreccie)
Lias, Malm, Perm	Malm
Lias	???

Die Trias, welche hauptsächlich im N. der grossen Rhätikon-Ueberschiebung verbreitet ist, hat LORENZ nicht eingehend untersucht. In seinem Gebiete findet sich an der Basis des Muschelkalks ein fossilfreier, flyschartiger Horizont, der »Streifenschiefer THEOBALD'S«, der keine Fossilien geliefert hat.

Von älteren Gesteinen wären die bekannten Triasglieder des hohen Rhätikons und der Gneiss im N. der Drusenfluh zu erwähnen.

Die Facies der mesozoischen Sedimente im südlichen Rhätikon stimmt weder mit der ostalpinen, jenseits der rhätischen Ueberschiebung herrschenden, noch mit der helvetischen, wie sie am benachbarten Fläscherberge entwickelt ist, überein; dagegen zeigt sie sowohl in der Ausbildung des Malm als der oberen Kreide auffallende Aehnlichkeit mit der Ausbildungsweise dieser Glieder in den schweizer Klippen und in den Freiburger Alpen, weshalb sie von LORENZ ganz passend als vindelicische im Sinne Quereau's unterschieden wird. Mit dieser Deutung harmonirt auch ganz gut das Auftreten von Diabasporyhyriten (oder Spiliten), wie sie aus der Klippenregion bekannt sind.

Die vindelicische Facies stellt sich auch hier als eine Mischfacies zwischen helvetischer und ostalpiner dar; sie begleitet in der Form eines schmalen Bandes, das sich in der Falknisgegend etwas verbreitet, den Südrand des hohen Rhätikons.

Tektonik. In dem westlichen Theile des südlichen Rhätikon konnte der Verf., wie auch am Fläscherberge deutlich zwei Faltungsrichtungen unterscheiden, eine ältere, durch NW.—SO.—Streichen bezeichnete, welche als rhätische Bogenfaltung unterschieden wird und die concentrisch mit der Glarner Bogenfaltung verläuft, und

eine jüngere, die Hauptalpenfaltung, die dem schon gefalteten Gebirge ein mehr untergeordnetes SW.—NO.-Streichen und eine in diesem Sinne verlaufende Transversalschieferung aufgeprägt hat. Die primäre Faltung hat sich theils in kontinuierlichen Falten, theils in Ueberschiebungen innerhalb der vindelicischen Schichtfolge ausgelöst. Es können drei über einander liegende Schuppen unterschieden werden, die im W. vom Falknis unter Herausbildung zweier über einander liegender Falten auf zwei reducirt werden. Der gesammte Complex der vindelicischen Zone ist über den Flysch des Prätigau hinübergeschoben und wird seinerseits von der Triasmasse des hohen Rhätikon in ostalpiner Facies schuppenartig überdeckt. Für LORENZ endigt die rhätische Ueberschiebung bei Vaduz und ihre scheinbar continuirliche Fortsetzung am NW.- und N.-Rande des Rhätikon ist ein Erzeugniss der späteren Hauptalpenfaltung.

Im östlichen Theile des südlichen Rhätikons (O. des Tschingel) verschmälert sich die vindelicische Jura-Kreide-Zone zu einem fückenhaften Bande, das erst im O. des Cavelljochs sich wieder etwas verbreitert und den Zug der Kirchlispiizen—Drusenfluh—Salzfluh bildet. Mit dieser Verschmälierung geht eine Aenderung des tektonischen Verhaltens Hand in Hand: wurzellos schwimmen die Erosionsreste der Zone auf dem Flysch und ihr Klippencharakter kommt noch dazu in einer »chaotischen« Aufeinanderfolge der Schichten zum Ausdruck. An zahlreichen Specialprofilen und Kärtchen erläutert LORENZ dies Verhalten. Die Zusammenpressung und das Durchstechen der einzelnen Glieder der Schichtfolge geht stellenweise so weit, dass auf der Karte 1 : 50000 die einzelnen sonst so mächtigen und gut unterscheidbaren Glieder nur als »Quetschzonen« ausgezeichnet werden konnten. Diese rudimentäre Ausbildung der rhätischen Vorzone (wie Ref. die Region vindelicischer Facies nennen möchte) zwischen Tschingel und Cavelljoch ist auch der Grund, weshalb die Scesaplana von S. aus gesehen sich so majestätisch über dem Prätigau heraushebt. Gerade am Fusse der Scesaplana bei der Alp Fasons und in der Nähe des Scesaplanazuges, wird die Zerdrückung der Vorzone besonders deutlich beobachtet, indem sie hier auf ein Band von 20—30 m Mächtigkeit reducirt erscheint, an dessen Zusammensetzung sich ausser dem Flysch, Trias, Tithon, untere und obere Kreide sowie Diabasporphyrin in ungesetzmässiger Verknüpfung betheiligen. Wieder ein anderes Bild bieten die Profile im O. des Cavelljochs. Der von oberer Kreide umhüllte Tithonklotz der Kirchlispiizen liegt wurzellos im Flysch und kleinere, aus Streifenschiefer, Malm (als Breccie, Kalk und Radiolarienhornstein) bestehende Klippenschollen liegen davor und dahinter. Mit Recht hebt LORENZ hervor, dass aus den Alpen kein zweites Gebiet bekannt sei, in dem man mit solcher Klarheit den seitlichen Uebergang von Faltungs- und Schuppenstructur in typisch klippenartige Lagerung beobachten kann.

Für die Erforschung der Geologie Bündens bedeutet die LORENZ'sche Arbeit einen wesentlichen Fortschritt, insofern sie für ein freilich beschränktes, aber zugleich auch höchst verwickeltes Gebiet eine gesicherte, durch Fossilfunde präcisirte Schichtfolge schafft und die Lagerungsverhältnisse nicht nur in grossen Zügen, sondern auch im Einzelnen aufklärt. Dennoch hat der Autor die Arbeit in Folge seiner Abreise nach Borneo etwas vorzeitig und mit der Empfindung abschliessen müssen, dass manche Fragen noch ungelöst geblieben sind.

**Steinmann.**

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [1902](#)

Autor(en)/Author(s): Bauer Max Hermann, Steinmann

Artikel/Article: [Besprechungen. 113-124](#)