

von Dreistätten, Scharrergraben etc. unterlagert und erst unter diesen kommen die Actaeonellenschichten und die Süßwasserhorizonte. Noch wichtiger ist, dass in der Gosau *Am. Eoaldi Buch.*, eine sehr bezeichnende Art des unteren Coniacien, in den fossilreichen Mergeln des Hofergrabens und der benachbarten Schmolmauer-Alpe auftritt, welche sich im Hangenden der Süßwasserschichten befinden; auch andere Coniacienammoniten, wie *Am. Czoernigi Redt.*, und *Am. bavaricus Redt.* stammen von derselben Localität. *Am. texanus Römer* wurde in den Mergeln des Nefergrabens in ähnlicher stratigraphischer Stellung gefunden.

Es scheint wohl, dass die Brack- und Süßwasserlagen der Gosauschichten die grösste Aehnlichkeit mit den wiederholt zum Vergleiche herangezogenen brackischen Grès d'Uchaux der Gegend von Marseille besitzen, welche von dem Coniacien überlagert, von dem turoren Radistenniveau des *Sphaerulites angiosides Pic.* unterlagert werden. (Vgl. Ch. Depéret: Note sur l'existence d'un horizon à faune saumâtre dans l'étage turonien supérieur de la Provence. Bull. soc. geol. France. III. ser. vol. XVI. 1887. pag. 559 ff.) (F. Kossmat.)

Dr. Edm. C. Quereau. Die Klippenregion von Iberg (Sihlthal). Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. Liefg. XXXIII. (Mit einer geolog. Karte, 4 Profilafeln und 13 Zinkographien.) Bern, 1893.

Eine der interessantesten geologischen Erscheinungen, welche die Schweizer Region der Alpen bietet, ist unstrittig die Klippenzone, welche sich in einiger Entfernung von den Centralketten durch die ganze Breite der Schweiz verfolgen lässt. Dieselbe zweigt in der Gegend des Genfersees in der sogenannten Simmenthaler Kette von dem nördlich vorliegenden, geschlossenen Freiburger Gebirge ab und streicht normal bis an den Thunersee. Weiter ostwärts taucht sie, in regelmässiger Fortsetzung, in den Gyswiler Stöcken wieder auf und streicht südlich des Vierwaldstättersees im Stanser- und Buochser Horn, Cleven fort. Noch weiter im Streichen bilden die Klippen von Schwyz und Iberg eine letzte ansehnliche Gruppe, deren östliche Hälfte (Schienberg, Mördergrub, Roggenstock) den hauptsächlichsten Gegenstand der vorliegenden Arbeit bildet.

Während man in den Karpathen schon seit langer Zeit Klippenstudien getrieben und Untersuchungen angestellt, daher auch über das Wesen dieser auffallenden Erscheinung ziemlich abgeklärte Begriffe erlangt hat, wurde das häufige Auftreten der gleichen Erscheinung in der Schweiz erst in jüngerer Zeit besser beachtet und näher studirt.

Gillieron, Kaufmann, besonders aber Moesch und Stutz haben in dieser Richtung der Wissenschaft die werthvollsten Dienste geleistet. Auch der vorliegenden neuesten Arbeit, welche die Klippen der Iberger Gegend behandelt, liegt eine Fülle von sehr ins Detail gehenden Untersuchungen zu Grunde. Da diese Arbeit aber, im Gegensatz zu den erwähnten älteren Autoren, geeignet erscheint, die in den Karpathen endlich mühsam gewonnene Erkenntniss von dem wahren Wesen der Klippen abermals in Frage zu stellen, dürfte es sich empfehlen, auf dieselbe hier mit einigen Worten aufmerksam zu machen.

Die Arbeit Herrn Quereau's zerfällt in einen beschreibenden und einen theoretischen Theil. Der erstere wird mit einer Schilderung des Arbeitsfeldes sowie einer Darstellung der bisherigen geologischen Auffassung des Gebietes eingeleitet und in letzterer gezeigt, dass die sogenannten „Iberger Schichten“ Kaufmann's sehr heterogene stratigraphische Elemente umfassen. In der nun folgenden eingehenden stratigraphischen Analyse der Gegend, welche der Autor selbst vornimmt, trifft derselbe eine strenge Scheidung zwischen solchen Ablagerungen, welche nach ihm die normale helvetische Schichtfolge bilden, und jenen Gesteinsarten, aus denen die Klippen selbst bestehen, und die er den ersteren gegenüber als exotische bezeichnet. Durch deren fleissige Feststellung erhalten die früheren wichtigen Angaben von Moesch und Stutz über die Klippen der Mythen und des Vierwaldstättersees sehr dankenswerthe Ergänzungen. Wenn wir von den nur in Form von exotischen Blöcken nachgewiesenen Gesteinsarten (Gruut, Glimmerschiefer, Unt. Muschelkalk, Diploporenkalk, Lias-Fleckenmergel, Kothe Lias-Dogger-Kalke) absehen, da deren Herkunft nicht strenge

sich beurtheilen lässt, sind es hauptsächlich nur zwei Formationen, nämlich die Ober-Trias (Diabasporphyrite, Schwarze Raibler Sch., Gyps und Rauchwacke, Hauptdolomit) sowie Tithon (Rothe und weisse Aptychenkalke, massige weisse Kalke), welche in der Hauptmasse die Iberger Klippen zusammensetzen. Der Verfasser stellt die als exotisch bezeichneten Vorkommen in einer übersichtlichen Tabelle zusammen und vermerkt gleichzeitig ihr Auftreten sowohl in der übrigen Klippenzone als in der Nagelfluh der Voralpen.

In einem weiteren Abschnitte wird der Bau der Iberger Klippen besprochen. Nach der Auffassung des Autors ruhen die ebengenannten Klippenmassen einer normalen Schichtfolge von Kreide-Eocæn auf. Sie gehen also nicht in die Tiefe, wie dies dem Begriffe der Klippe entspricht, sondern sind wurzellose Massen, die letzten Reste eines Gebirgsstückes, das von einem theoretischen (vindelicischen) Gebirge her nach Süd über die Kreide-Eocæn-Unterlage mechanisch bis in die Gegend von Iberg hinübergeschoben worden ist. Durch spätere Denudation wurde das überschobene vindelicische Gebirgsstück grösstentheils wieder denudirt bis auf wenige isolirte Reste, wie wir solche heute in den Iberger Klippen treffen.

Nach dieser Auffassung des Thatbestandes wendet sich naturgemäss das Interesse jenen Theilen der Arbeit zu, welche den klaren Erweis liefern sollen für die vom Verfasser vertretene Auflagerung der Klippengesteine, umso mehr, als diese Auffassung in strengem Gegensatze steht zu jenen Anschauungen, welche alle älteren Forscher über die nächstbenachbarte Klippengruppe des Vierwaldstättersees, ja selbst die zur selben Gruppe gehörigen Mythen vertreten. Da überdies nach des Verfassers Angabe die Klippen des Schien und Mördergrub ausschliesslich von Flysch umgeben und daher nur schwer zu beurtheilen sind, hängt das ganze Problem der Auflagerung der Klippengesteine mit all seinen Consequenzen bis zum vindelicischen Gebirge an der einzigen Roggenstock-Klippe.

Demgemäss schildert der Verfasser zunächst den Bau der Kreide-Eocæn-Folge, welche die Umgebung der Roggenstock-Klippe beherrscht und durch die Thäler der Stillen Waag sowie des Jentli-, Gugeli-, Schrot- und Käswaldbaches gut aufgeschlossen ist. Die Kreide-Flysch-Schichten bilden eine flache, gegen W sich mählig senkende Kette, auf welcher die Klippe des Roggenstock wie aufgesetzt erscheint. Die Klippenschichten selbst lagern im Roggenstock zufällig so, dass sie sich der Unterlage anzuschmiegen scheinen. Dagegen zeigen die Klippenmassen im Allgemeinen, wie der Verfasser hervorhebt, ein wirres Durcheinander von Gesteinsarten oder eine unregelmässige Aufeinanderfolge von Schichten theils in normaler, theils in verkehrter Lagerung. Auch für die Roggenstock-Klippe selbst stimmt es mit der (p. 111) angeführten Schichtfolge nicht, wenn man die Lagerung für invers nehmen wollte, weil dann die Raibler Mergel über dem Hauptdolomit zuoberst erscheinen müssten, abgesehen von der Unvollständigkeit der Schichtreihe.

Bei Beantwortung der wichtigen Frage, in welchem Verhältnisse die Klippen zu der sie umgebenden Kreide-Eocæn-Folge stehen, prüft der Verfasser zunächst die Ansicht Neumayers, nach welcher die Klippen im Fond einer geborstenen Antiklinale zu Tage treten, und zeigt, dass der Klippenzug der Schweiz keiner bestimmten Antiklinale entspreche, einzelne Klippen vielmehr in Synklinalen liegen. Gegen eine locale Protrusion spricht die vollkommen ruhige Lagerung der Kreide selbst in nächster Nähe der Klippen. Bei der bedeutenden Grösse der Klippenmassen wäre die Lagerung unmöglich ungestört geblieben. Gegen die sehr wahrscheinliche und schon in dem Ternünus „Klippe“ implicite enthaltene Ansicht, dass die Klippenmassen vorragende Partien eines älteren, also in unserem Falle vorcretacischen Reliefs sind, die als alte Inseln in der jüngeren Decke von Kreide-Eocæn-Bildungen eingehüllt erscheinen, macht der Verfasser mehrfache Einwände. Zunächst macht er auf die scheinbare Anschmiebung der Klippengesteine des Roggenstock an die Unterlage aufmerksam. Sodann betont er den Umstand, dass in dem tief eingerissenen T w i n g e t o b e l, trotz der geringen Entfernung der Klippe von der Absturzwand, keine älteren Gesteine zu Tage treten. Weiter vermisst der Autor den tektonischen Einfluss, den eine Untergrundklippe auf die Hüllschichten hätte üben müssen. Er findet auch keine Aenderung im Charakter der Hüllgesteine mit der Annäherung an die alte Inselklippe und macht schliesslich auf den Umstand aufmerksam, dass, trotzdem einzelne Kreidesedimente

aus tiefer See stammen, sich von ihnen kein Rest oben auf den Klippenmassen selbst finde.

Prüft man diese Argumentreihe näher, bleibt allerdings noch mancher Zweifel. Zunächst gilt die oben erwähnte Anschmiegung einzig nur für den Roggenstock und hat als rein zufällige und ganz locale Erscheinung keine theoretische Bedeutung für den Klippenbegriff. Das Fehlen der älteren Schichtmassen im Twingetobel, trotz Nähe der Klippe, wird Niemanden in Verlegenheit bringen, der die Abstürze der Mythen gesehen hat. Eine wesentliche Aenderung des Gesteinscharakters mit Annäherung der umgebenden Sedimente an die Klippe ist keine notwendige Begleiterscheinung. Gewöhnlich kennzeichnen nur Trümmerbildungen die unmittelbare Contactregion. Leider fehlt am Roggenstock ein Aufschluss, der den Contact der Klippe mit den Kreideschichten bloßlegen würde. Dagegen finden sich Breccien im Flysch, welche die exotischen Köpfe umgeben, werden aber (p. 137) als Reibungsbreccien aufgefasst. Dass endlich zwischen Kreide und Flysch eine Unterbrechung der Sedimentation und Hand in Hand damit eine Denudationsphase liegt, ist eine aus den ganzen Nordalpen bekannte Erscheinung, die das Fehlen der Kreide auf den Klippen, selbst wenn es allgemein wäre, ausreichend erklären könnte. Der Verfasser, der sonst mit Reflexionen nicht kargt, hat diese weitverbreitete und insbesondere in der Klippenzone eine sehr wichtige Rolle spielende Erscheinung nicht mit einem Worte berührt, trotzdem sie ihm bei Betrachtung des Schien nahe genug gelegen wäre. Hiernach erscheint die limitierende Schlussequelusion, die Iberger Klippen könnten nur aufliegende Massen sein, nicht ganz zwingend, zumal wenn der Leser nicht vergisst, dass die Auflagerungs-Klippentheorie Herrn Quereau's vorderhand auf den einzigen Fall der Roggenstock-Klippe aufgebaut ist, dem heute noch alle übrigen Resultate der sehr zahlreichen Klippenstudien anderer Forscher gegenüberstehen.

Man könnte die Theorie als einen harmlosen neuen Erklärungsversuch hinnehmen. Aber der Verfasser zeigt in dem zweiten, theoretischen Theile der Arbeit sehr klar, wie solche auf einen einzigen Fall hin nothdürftig zusammengeleitete Resultate allsogleich zum Ausgangspunkte genommen werden, um sie einerseits schlankweg auf die ganze Klippenzone anzuwenden, andererseits theoretische Gebirge zu construiren, diese meilenweit zu schieben, kurz die Phantasie des Lesers mächtig anzuregen, statt seine Erkenntniss zu fördern.

Nachdem die Iberger Klippen einmal als exotische wurzellose Massen declarirt sind, müssen sie selbstverständlich von irgendwo hergekommen sein. Der Verfasser versucht es mit der Einfuhr der Klippen durch Ueberschiebung nach limitirender Methode, welche die sämtlichen offenen Thüren umständlich einrennt, dafür aber die eine verschlossene nicht öffnet. Trotz der weitgehenden stratigraphischen Aehnlichkeit, welche die Klippenmassen mit ostalpinen Bildungen einerseits und dem Stockhorn-Gebiete andererseits zeigen, und deren Feststellung ein werthvolles positives Resultat von wissenschaftlichem Interesse darstellt, spricht die beträchtliche Grösse der Klippenmassen, zumal aber ihre ostwestliche Anordnung klar gegen die Annahme einer Einfuhr etwa aus Vorarlberg oder aus der Westschweiz, dagegen für eine Einfuhr sei es aus Süd oder Nord. Der Autor fasst erst den Süden ins Auge und zwar zunächst das weitentlegene südalpine Territorium, in welchem mesozoische Bildungen erscheinen, die den Gesteinsarten der Klippen nahe stehen. Doch die grosse Entfernung (100 Klmt.), die tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse der zwischenliegenden Glarner Doppelfalte machen dem Autor, sehr begrifflicher Weise, die Annahme unmöglich, dass so grosse Massen wie die Klippen einen mechanischen Transport über die ganze Centralkette hinüber erlitten haben könnten. Aus dem Gebiete der Glarner Doppelfalte selbst können die Klippenmassen nicht stammen, weil dort die charakteristischen Gesteinsarten der Klippen einfach nicht vorkommen. Das Gleiche gilt auch von der Gegend des Muotathales.

Nachdem so die Einfuhr von drei Seiten eliminirt ist, bleibt dem Autor nur der Norden übrig. Hier fehlt aber jegliches Gebirge, von dem aus die Einfuhr der Klippen erfolgt sein könnte, und man käme derart logisch zu dem vernünftigen Schlusse, dass eine Einfuhr der Iberger Klippen von keiner Seite stattgefunden habe, dieselben demnach in situ sein müssten. Zu diesem Schlusse gelangt der Autor jedoch nicht, vielmehr ist derselbe (p. 141) „nach und nach durch das Studium der Facies- und Lagerungsverhältnisse der Iberger Klippenzone zu der

Ansicht gekommen, dass das Anstehende der exotischen Gesteine der Klippen- und Flyschblöcke im Norden des jetzigen Alpenrandes gelegen haben müsse, dass dasselbe zur Oligocaenzeit zur Tiefe gesunken ist, und dann mit den jüngeren Molassebildungen bedeckt wurde“. Die Klippen zwischen dem Rheinthale und dem Thunersee werden hiernach als die Reste einer Decke aufgefasst, die von einem hypothetischen (vindelicischen) Gebirge her über die ganze helvetische Region hinüberschoben wurde. Durch Aufbereitung aus dieser überschobenen Decke entstanden später als Strand- resp. Flussgerölle die exotischen Gesteine der Nagelfluh.

Der wichtiger Umstand, dass alle älteren Forscher, welche die zahlreichen Klippen vom Thunersee bis zu den Mythen sorgfältig untersucht haben, in Bezug auf die Lagerung derselben zu ganz anderen Resultaten gekommen sind, findet keine eingehendere Erörterung. Man würde aber eine Widerlegung dieser älteren Ansichten umso mehr erwarten, als der Autor seine Ueberschiebungstheorie summarisch auf alle Klippen der Schweiz auszudehnen sucht. Statt dessen begnügt sich der Autor mit einem kräftigen Hinweis auf die Untersuchungen von Heim im Glarner Gebiete, Gossélet im belgischen Kohlenrevier, Bertraud in der Provence, Peach in NW-Schottland, Hays in den Appalachen, etc. Diese haben eine solche Reihe grossartiger Ueberschiebungen kennen gelehrt, dass Herrn Quereau seine Klippen-Ueberschiebungshypothese a priori (p. 144) sehr wohl gerechtfertigt erscheint.

Das letzte Capitel der Arbeit befasst sich mit dem vindelicischen Gebirge, dessen Zusammensetzung aus der Beschaffenheit des exotischen Materials erschlossen, dessen Lage und Ausdehnung nach dem Verlaufe der Klippenzone bestimmt wird. Der Autor nimmt an, dass das vindelicische Gebirge einen Ausläufer der Ostalpen gebildet habe, welcher Ausläufer in den Freiburger Alpen und den Alpen des Chablais zum Theile noch erhalten sei.

Die Erfindung dieses hypothetischen Verlegenheitsgebirges stammt bekanntlich aus einer Zeit, in der man die Schweizer Klippenzone so gut wie gar nicht kannte. Im Westen wurden die Klippenmassen von Studer zum Jura, im Osten von Escher zur Kreide gerechnet. Es ist selbst heute der wichtigere, westliche Theil der Klippenzone, der den klaren Anschluss an das Freiburger Gebirge, sonach den Schlüssel zum Verständniss der ganzen Erscheinung bietet, nicht in dem Masse erforscht, wie er es verdiente. Dies gilt insbesondere von der Gruppe der Spielgärten, in der sich noch manches triadische Geheimniss zu bergen scheint für jeden, der Studer's Westschweiz aufmerksamer gelesen hat. Nach der erfreulichen Entwicklung, welche das Studium der Schweizer Klippenzone in neuerer Zeit genommen, konnte man hoffen, dass das alte Räthsel des Fehlens der Triaszone auf der Schweizer Strecke der Alpen endlich befriedigend gelöst werden und nicht nur die hierauf basirte Rheinlinie, sondern auch das vindelicische Gebirge überflüssig werden würden. Die herrschende mechanomane Richtung, welche die vorliegende Arbeit leider nur allzusehr beeinflusst, scheint jedoch diesen ruhigen Fortschritt wieder in weite Ferne rücken zu wollen. (M. Vacek.)

Dr. P. Groth. Physikalische Krystallographie und Einleitung in die krystallographische Kenntniss der wichtigeren Substanzen. Dritte Auflage. I. und II. Abtheilung. Physikalische und geometrische Eigenschaften der Krystalle. Mit 575 Textfiguren und 3 Tafeln. pag. 1—528. Leipzig. Verlag von Wilh. Engelmann 1894.

Es würde zu weit führen, alle in diesem Werke zusammengestellten Details auch nur annäherungsweise zu erwähnen. Dieses Buch, deren frühere Auflage schon ein für Mineralogen und Petrographen unentbehrliches Lehr- und Handbuch gewesen ist, bietet nun in dieser mit den neuesten Forschungen vermehrten Auflage eine Einführung in die Krystallographie und besonders in optischen, thermischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Krystalle, wie sie leichtfasslicher, und doch eingehend, kaum in irgend einem Werke gegeben ist. Wir sehen mit grossem Interesse der dritten Abtheilung entgegen, die die Krystallberechnung, Apparate und Methoden zur Krystalluntersuchung bringen soll.