

dauernd bestanden haben kann; das würde mit dem so klaren und einfachen morphologischen Entwicklungsbild der Gesamtlandschaft unvereinbar sein. Nach diesem kann das Zutagetreten der mit den Dislozierungen verbundenen Höhenunterschiede an der Oberfläche, wie wir sie heute noch haben, erst nach Absatz der Sylvanalkalke und vor Eintritt der ersten Vereisung geschehen sein.

Zweck dieser Arbeit war es ja auch keineswegs, das Vorhandensein älterer Krustenbewegungen im Gebiete der Alb in Abrede zu stellen, sondern nur auf ihre relative morphologische Indifferenz zur Zeit des Molassemeeres gegenüber ihrer so auffallend starken Bedeutung und Wirksamkeit zu Beginn des Pliocäns hinzuweisen.

Ich freue mich daher sehr, anfügen zu können, daß Herr Prof. FRAAS selbst meiner Auffassung durchaus nicht prinzipiell entgegensteht, sondern mir freundlichst mitteilte, daß er sich „vollkommen mit dem Gedanken befreunden kann, daß auch nach Ablagerung der jungtertiären Höhengotter noch eine Bewegung am Albrand stattgefunden hat“.

Berlin, Geolog.-paläontolog. Institut der Universität.

Eine Kritik der von Mylius geäußerten, neuen Ansichten über die Herkunft der Jurakluppen in der Algäu-Vorarlberger Flyschzone.

Von **A. Tornquist.**

Mit 1 Textfigur.

Herrn Dr. HUGO MYLIUS verdanke ich durch freundliche Übersendung den ersten Teil seiner „geologischen Forschungen an der Grenze zwischen Ost- und Westalpen“. Der vorliegende stattliche, mit vielen Profilen und Karten ausgestattete Band erstrebt eine zusammenfassende Darstellung der Geologie des zwischen Oberstdorf im bayr. Algäu und Maienfeld bei Ragaz im Rheintal gelegenen Gebirgsstückes. Der Verfasser hat selbst jahrelang im hinteren Bregenzerwald gearbeitet und kennt einen großen Teil des übrigen Gebirgsstückes durch eigene Anschauung.

Das Bemerkenswerteste an dem Buch ist der Versuch, die heute fast allseitig anerkannte Deckentheorie zu eliminieren; wohl kennt der Verfasser den außerordentlichen Anteil, welchen Überschiebungen als solche am Gebirgsbau nehmen, doch sollen die überschobenen Schollen nirgends mehr als wenige Kilometer überschoben sein. MYLIUS glaubt nachweisen zu können, daß „wo ein Berg in den Alpen, ob groß ob klein, heute steht, nicht weit von ihm entfernt der Ort ist, wo seine Sedimente abgelagert wurden, wo eine Faziesgrenze heute verläuft, nicht weit von

ihr entfernt liegt die Linie, längs der die beiden Fazies sich ehemals mischten“.

Es ist verständlich, daß der Verfasser zur Durchsetzung dieser Anschauung auch eine vollständige Umdeutung der von mir vor sechs Jahren geschilderten Juraklippen im Bereich der nördlichen Flyschzone vornehmen mußte, und soll es der Zweck der nachfolgenden Zeilen sein, der MYLIUS'schen Deutung der Algäu-Vorarlberger Juraklippen nachzugehen. Es dürfte für die Leser des MYLIUS'schen Werkes von Wert sein, auf die ganz außergewöhnlichen Schwierigkeiten hingewiesen zu werden, welche sich der MYLIUS'schen Ablehnung der Deckentheorie entgegenstellen, wenn für die Juraklippen und das Auftreten der exotischen Blöcke in der Flyschzone eine Entstehung ohne Mitwirkung großer Schubmassen ermittelt werden soll. Vor allem soll dargelegt werden, daß sich der von MYLIUS beigebrachten, neuen Erklärung für die Herkunft der Juraklippen unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellen.

Der nördliche Algäu-Vorarlberger Flyschzug ist durch zwei außerordentliche Eigentümlichkeiten ausgezeichnet, durch das Auftreten der fremdartigen Juraklippen und durch dasjenige der „exotischen Blöcke“ in ihnen. Für beide Erscheinungen habe ich eine Erklärung beigebracht, welche mit den Beobachtungen in der Flyschzone sowie an den fremdartigen Objekten in ihr selbst, sowie mit Feststellungen in den südlich der Flyschzone gelegenen Kreideketten, als auch mit den Beobachtungen in den noch weiter südlich gelegenen Kalkketten (dem Triasgebirge), speziell auf der Höhe der Algäuer Schubmasse in Einklang zu bringen ist¹, wenn auch die zu Hilfe herangezogenen Kräfte so überaus gigantisch gewirkt haben müssen, daß sie unsere Vorstellungsgabe fast zu überschreiten scheinen und meiner Erklärung daher deutlich den Stempel einer Theorie aufdrücken. Meine Erklärung geht dahin, daß die Juraklippen ebenso wie die kristallinen exotischen Blöcke von der Höhe der heute nur noch weit im Süden erhaltenen Algäuer Schubmasse abstammen und von dieser auf dynamischem Wege durch nachdrängende Decken abgeschoben und dann von oben in den Flysch eingepreßt sind. Diesen Vorgang verlege ich noch in die Zeit der Flyschsedimentation und nehme für ihn submarine Bewegung in Anspruch².

Die Herkunft aus dem im Süden gelegenen Triasgebirge wurde daraus abgeleitet, daß die Juraklippen ganz überwiegend nur aus Aptychenkalk der ostalpinen Fazies bestehen, während der Ober-

¹ Die Algäu-Vorarlberger Flyschzone etc. N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. I. p. 63.

² Noch einmal die Algäu-Vorarlberger Flyschzone etc. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1908. p. 326.

Jura im Bereiche der Kreideketten bereits die helvetische Fazies zeigt. Ferner konnte die Beobachtung an den Klippen wie an den exotischen Blöcken klar ergeben, daß beide wurzellos in den Flysch versenkt sind.

An diesen Fundamentalbeobachtungen haben die Untersuchungen durch MYLIUS nichts geändert. Er betont speziell, daß die Klippen sich nach unten in den Flysch hinein verjüngen, d. h. in einiger Tiefe auskeilen, also „in den Flysch verkeilt sind“, und zwar so, wie es seine Abbildung 11, Seite 64 wiedergibt, d. h. so, „daß die Schneide des Keiles unten, dessen Rücken oben liegt“. Trotzdem will MYLIUS aber gerade diese Jura-keile von der Unterlage des Flysch ableiten. Es sollen Linien starker Überschiebungen in der Flyschzone sein, an denen beiderseits durch Überschiebungsflächen begrenzt die Jura-keile aus der Unterlage des Flysch heraufgebracht wurden. Zugegeben, daß man durch zwei Überschiebungen, wie sie MYLIUS jeweils im Süden und im Norden der Klippen annimmt, also durch eine Überschiebung der Klippe über den liegenden Flysch und durch eine andere Überschiebung des hangenden Flysch über die Klippe diese Lagerung der Klippe zur Not dort, wo (wie am Feuerstätter Kopf) das Streichen der Klippe demjenigen des umgebenden Flysch gleich ist, ebensogut erklären kann, wie durch die Bewegung der Klippe allein, wie ich es tat, so wird die MYLIUS'sche Erklärung sofort dort unmöglich, wo, wie an der Neu-Grämpl-Alp und im Ränktobel sowie am Schelpen das Streichen der Klippe spitzwinkelig zum Streichen des dortigen Flysch verläuft, und die Flyschschicht wie auf der Neu-Grämpl-Alp (meine Abb. 10 p. 99. 1908) von der einen Seite der Klippe auf die andere ungestört hinübersetzt. Leider hat MYLIUS diesem Aufschluß zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt, sonst hätte er hier nicht bestätigt gefunden, daß die Klippen stets an Überschiebungsflächen des Flysch gebunden sind.

Andererseits gesteht MYLIUS, daß er das Heraufbringen des Klippenmaterials aus der Unterlage nur begreifen könne, wenn sie an wichtigen tektonischen Überschiebungslinien im Flyschzug auftreten (vergl. MYLIUS p. 77); sein Bestreben ist daher darauf gerichtet, solche Linien bei den Klippen festzustellen. Im Flyschzuge selbst ist in Anbetracht der intensiven Verfaltung und Verdrückung und der ungenügenden Aufschlüsse die Aufklärung solcher Linien naturgemäß außerordentlich schwierig, wenn nicht unmöglich, trotzdem glaubt er solche Linien gefunden zu haben. MYLIUS verbindet so die südliche Klippenpartie des Feuerstätter Kopfes nach Osten zu mit dem aus dem Untergrunde des Flysch auftauchenden Schrägkalkzuge der Gauchenwände. Daß eine solche Verbindung wegen des Streichens des Flysch auf der Neu-Grämpl Alp nur durch eine kompliziert verlaufende Schlinge möglich ist,

zeigt die Karte, welche MYLIUS entworfen hat¹. Es soll die Heraushebung der aus unterer Kreide bestehenden Gauchenwände derjenigen der Jurakluppen entsprechen. Die Unwahrscheinlichkeit dieser Annahme wird zunächst dadurch erwiesen, daß es unverständlich bleibt, wie derselbe Vorgang die so ganz außerordentlich stark zerpreßte und mit Flysch verfaltete Juraklippe und anderseits die so regelmäßig gelagerte, aus unverdrücktem Schrättkalk, Gault und Oberkreide aufgebaute, weithin gleichmäßig gelagerte Kreidescholle aus dem Untergrund herausgebracht haben soll. Der vollständig verschiedenartige Grad der Zerspreßung und Verdrückung beider Gebirgsstücke läßt an der gleichen Art ihrer Entstehung zweifeln. Was hier allenfalls zugegeben werden kann, ist, daß die Herausfaltung von Seewenkreide in der Umgebung der Klippe auf der Grämpl-Alp mit der Hochbringung der Gauchenwände in Verbindung gebracht werden kann, so daß die Klippe mit diesen Schichten später noch einmal eine zweite schwächere Bewegung durchmachte, aber nur falls die kalkigen Schiefer, welche auf Neu Grämpl anstehen, wirklich Seewenkreide sind. Ich sah mich gezwungen, diese Schichten, da ich vergeblich in ihnen nach Foraminiferenreste ausschaute, für kalkigen Flysch zu halten. Die vollständig andersartige Klippe selbst aber mit den Gauchenwänden zu vergleichen, und sie zusammen mit den fraglichen Seewenmergeln der Neu Grämpl-Alp und zwar trotz des oben schon erwähnten anderen Streichens des Flysch und der fraglichen Seewenmergel einerseits und der Klippe anderseits durch den gleichen Vorgang aus der Tiefe steigen zu lassen, stößt auf außerordentliche Schwierigkeit, um so mehr, als solch Seewenmergel ähnlicher Flysch im weiteren Verlauf der Feuerstätter Klippe nicht mehr an die Aptychenkalke herantritt.

Die übrigen Versuche von MYLIUS, die andern Klippenteile auf tektonische Linien zu gruppieren, können aber ebenfalls als nicht beweiskräftig angesehen werden. Sehr unnatürlich erscheint die tektonische Verbindung der nördlichen Feuerstätter Kluppenpartie mit der weit im Osten gelegenen Ränktobelklippe. Eine solche Trennung der Feuerstätter Kluppen ist überhaupt wenig überzeugend. Am Feuerstätter Kopf ist überall viel Flysch in die Klippe verfaltete, die Flyschpartie zwischen den wenig voneinander entfernten nördlichen und südlichen Klippenteilen kann die Trennung der verschiedenen Klippenteile nicht rechtfertigen.

¹ Die stark abweichende Kontur, welche gerade diese Klippe auf meiner Karte und auf derjenigen von MYLIUS zeigt, ist in erster Linie auf die hier unmittelbar an der Grenze in hohem Maße falsch gezeichnete österr. Generalstabskarte zurückzuführen. Mir stand seinerzeit die photogr. Vervielfältigung der Aufnahme 1:25000 zur Verfügung. Zutreffend berichtigt MYLIUS dagegen die fehlerhafte Unterschrift und Textstelle meiner Abbildung des Ränktobels. Durch eine Verwechslung einer älteren Tagebuchnotiz ist hier von einer Überschiebungsbrecchie die Rede, während die Photographie in Wirklichkeit nur Gehängeschutt zeigt.

Leider hat MYLIUS bei seiner Feststellung zu wenig Rücksicht auf die außerordentlich sonderbare Gesteinsentwicklung genommen, welche der Flysch meist in der Nähe der Klippen zeigt. Wohl fand er Grünsand-ähnliche Bänke, aber die höchst sonderbaren Flyschkonglomerate aus kristallinen Blöcken und Geröllen, die Konglomeratbänke aus Tonschieferbrocken, die zugleich aus Kalkgeröllen und kristallinen Geröllen aufgebauten Bänke, welche ich beschrieben habe, welche alle aus geringer Entfernung transportierte Gesteinsstücke enthalten und für die ich das Vorkommen an regelmäßigen Zonen festgestellt habe, übergeht er, und doch kann an eine Klärung des Klippenproblems ohne gleichzeitige Erörterung der Herkunft dieser Gesteine schwer gedacht werden.

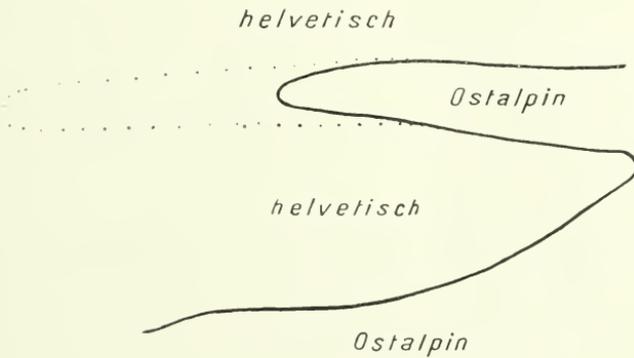
Das gilt auch von dem Funde großer Blöcke kristalliner Gesteine am Bolgen, deren Vorkommen in der Zone der kristallinen Konglomerate ich nachweisen konnte. Alle diese Vorkommnisse leitete ich von der Höhe der Algäner Schubdecke ab, was MYLIUS natürlich ablehnt, ohne in den Versuch einer anderen Erklärung einzugehen. Meine Annahme, daß diese Gesteine aus einstigem Oberflächenschutt der Decken herzuleiten seien, ist unterdessen durch die ähnliche Erklärung analoger Vorkommnisse in der Schweiz mit der Ansicht mehrerer Schweizer Geologen in Einklang gekommen, wodurch ich eine Bestätigung meiner Annahme konstatiere¹.

¹ Vor allem sind es ARN. HEIM und BECK gewesen, welche sich neuerdings mit den exotischen Blöcken im Flysch der Schweiz beschäftigten. ARN. HEIM hat ganz neuerdings (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. N. F. XX. 1910. p. 106 ff.) die von mehreren Autoren früher behandelte Frage über die Herkunft der exotischen Blöcke zusammenfassend behandelt und kommt unter Berücksichtigung aller bisherigen Beobachtungen zu einem Schluß, welcher meiner Erklärung insofern vollständig entspricht, als er sie auch von der Höhe der Decke ableitet. Er verlegt die exotischen Blöcke vor ihrer Umlagerung als Oberflächenschutt auf die Oberfläche des alpinen Senon- und Flyschfestlandes. Dieser Schutt soll durch spätere Faltung und Deckenbewegung in die Flyschsedimente eingewickelt worden sein. Hatte ARN. HEIM ursprünglich daran gedacht, daß die exotischen Blöcke durch Eistransport in den Flysch gelangt seien, so sieht er einen rein tektonischen Transport heute als wahrscheinlicher an. Für einen von mir angenommenen Transport durch Wasser (abspülen) von der Oberfläche der Decke in die Flyschsedimente sieht er in der Größe der Blöcke unüberwindliche Schwierigkeit. Diese scheinen mir aber in dem Moment behoben zu sein, in welchem wir diesen ganzen Vorgang an steil gestellte submarine Abhänge verlegen. Oder aber, wie BECK es im Anklang an diese von mir geäußerte Vermutung (Sitzungsber. d. k. preuß. Akad. 1909. IV. p. 87) neuerdings (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. N. F. XXIX. 1911. p. 86) sich vorstellt, daß die Bestandteile der Decke beim Eintauchen ins Eocänmeer umgelagert wurden. — Es ließe sich hier über das interessante Problem der exotischen

Wenn sich die Klippen durch ihre tektonischen Merkmale als im Flysch wurzellos steckend erkannte Klippenteile — für welche der Ausdruck schwimmend doch wohl auch berechtigt sein darf — stark gegen ihre Herkunft aus dem Untergrunde des Flysches wehren, so wachsen die Schwierigkeiten noch für eine solche Annahme bei der Betrachtung der Fazies des Klippengesteins. Der Aptychenkalk der Klippen gehört der ostalpinen Fazies an, welche nicht im Untergrund der direkt südlich gelegenen Kreidezone, sondern erst in dem noch weiter südlich gelegenen Triasgebirge herrscht. MYLIUS versucht nun zunächst den ostalpinen Faziescharakter der Klippengesteine in etwas abzuschwächen, indem er sie als eine Grenzfazies gegen die helvetische Provinz, allerdings der ostalpinen Fazies viel näher verwandt, ansieht, aber das will nicht allzuviel besagen. Stammen die Klippen von der Höhe der jetzt fast ganz vom Aptychenkalk gesäuberten Algäuer Schubmasse ab, so müßte diese ja der helvetischen Fazies ursprünglich näher gelegen haben als die Lechtaler Schubmasse, auf der heute allein der Aptychenkalk verbreitet vorkommt. Auch so ist MYLIUS natürlich noch gezwungen, bei der Annahme der Herkunft der ostalpinen Aptychenkalke aus dem Untergrunde der nördlichen Kreidefaltzone einen äußerst komplizierten Verlauf der Faziesgrenzen anzunehmen und zwar nach einem Rezept, welches STEINMANN schon früher beim Beginn der alpinen Deckentheorie ähnlich im großen verschrieb, um die von ihm damals noch durch Südschub erklärten Kalkalpendecken zu verstehen. Kurz, MYLIUS ist der Annahme, daß sich im Klippengebiete wiederum ostalpine Fazies, wenn auch nördlich der helvetischen Fazies, sedimentierte. Daß diese Annahme nur durch eine bedenkliche Konstruktion gelingt, liegt auf der Hand. Um die Möglichkeit der Auffaltung von Gesteinen von ostalpiner Fazies aus der Tiefe der nördlichen Flyschzone möglich erscheinen zu lassen, muß er einen zunächst mindestens 30 km von West nach Ost, nördlich der helvetischen Fazies vorgelagerten „Fjord“ — der Ausdruck ist denkbarst unglücklich — ostalpiner Fazies supponieren. Er stellt dem Leser diese Annahme allerdings durch eine stark schematische Kartenrekonstruktion sehr viel harmloser dar, als sie ist, indem er zugleich allerdings angibt, daß seine Kartenskizze nur ein ungefähres Bild der Wirklichkeit gäbe. Hier sieht man nur eine sigmoide Krümmung der helvetischen zur ostalpinen Faziesgrenze, welche sich durch den Zusammenschub des Gebirges in nicht einwandfreier Weise in eine stärkere Ausbuchtung verwandelt haben soll. In Wirklichkeit müßte das Bild ganz anders

Blöcke noch manches sagen, doch würde dieses über den Rahmen dieser kurzen Mitteilung hinausgehen. Ich muß mich hier auf diese kurze Fußnote beschränken, hoffe aber, mich bald wieder einmal mit einem ähnlichen Thema der alpinen Geologie ausführlicher beschäftigen zu können.

aussehen und mindestens ungefähr die nebenstehend skizzierte weite, ostalpine Meeresausbreitung nördlich der helvetischen Fazies zeigen. Sehr viel natürlicher wäre es aber, diese ostalpine Meeresausbreitung dann nicht gerade nur bis zur westlichen Klippengrenze, sondern noch darüber hinaus zu ziehen. Aber weiter westlich in der Schweiz sähe man sich wegen der dort im Flysch sitzenden Klippen von ostalpinen Fazies zu gleichen Konstruktionen genötigt. Es resultieren dann schließlich Annahmen für die Beziehungen der ostalpinen zur helvetischen Fazies, welche uns unlöslichen Widersprüchen entgegenführen. In der Schweiz ist der helvetische Untergrund vielerorts hoch aufgefaltet und liegen trotzdem die ostalpinen Klippen auf ihnen. Derartige Konstruktionen sind ent-



schieden auch für unser Gebiet abzulehnen, mit ihnen zu operieren ist, aussichtslos.

Schwer verständlich ist es, wie MYLIUS im Anschluß an diese Konstruktion die Behauptung knüpfen kann, daß er sich zur Vertretung seiner Ansicht nur im Felde gemachter Beobachtungen bedient habe. Der Aufbau unserer Hochgebirge ist vielmehr so großartig, unsere Vorstellungen hierüber sind noch so unvollkommen, daß es heute keinem Geologen gelingen kann, ohne eine weit über die direkte Beobachtung hinausgehende Kompilation in einen Versuch der Gebirgsbildung einzutreten. Vor der Hand können nur Arbeitstheorien geschaffen werden. Die Theorie der großen alpinen Schubmassen ist eine solche, mit der erfolgreich gearbeitet worden ist, die andererseits aber wohl zu so gigantischen Kräftewirkungen führt, daß sich unsere Vorstellung hiergegen zunächst aufbäumt, vielleicht gelingt es hier, zu einfacheren Vorstellungen zu gelangen, nach den wir heute allerdings vergeblich ausblicken. Die MYLIUS'sche Anschauung über die Natur der Juraklippen im Flysch bedeutet aber keine überzeugende Vereinfachung unserer Vorstel-

lungen, sie stößt auf allerhand neue Schwierigkeiten. Mit ihr dürfte vor der Hand ein neuer Versuch die großen Deckenschübe zu eliminieren, gescheitert, an den Jurakluppen zerschellt sein.

Geologisches Institut Königsberg, 11. April 1912.

Miscellanea.

v. Reinach-Preis für Geologie.

Ein Preis von 500 Mark soll der besten Arbeit zuerkannt werden, die einen Teil der Geologie des Gebietes zwischen Aschaffenburg, Heppenheim, Alzey, Kreuznach, Koblenz, Ems, Giessen und Büdingen behandelt; nur wenn es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landesteile in die Arbeit einbezogen werden.

Die Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfen, sind bis zum 1. Oktober 1913 in versiegeltem Umschlage, mit Motto versehen, an die unterzeichnete Stelle einzureichen. Der Name des Verfassers ist in einem mit gleichem Motto versehenen zweiten Umschlage beizufügen.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat die Berechtigung, diejenige Arbeit, der der Preis zuerkannt wird, ohne weiteres Entgelt in ihren Schriften zu veröffentlichen, kann aber auch dem Autor das freie Verfügungsrecht überlassen. Nicht preisgekrönte Arbeiten werden den Verfassern zurückgesandt.

Über die Zuerteilung des Preises entscheidet bis spätestens Ende Februar 1914 die unterzeichnete Direktion auf Vorschlag einer von ihr noch zu ernennenden Prüfungskommission.

Frankfurt a. M., April 1912.

Die Direktion
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.

Personalia.

Das norwegische Storting beschloß am 29. III. die Errichtung einer persönlichen Docentur (Mineralogie und Petrographie) an der Universität Kristiania für Dr. **V. M. Goldschmidt**. Die Verwaltung des Nansen-Fonds erteilte am 1. V. Dr. **GOLDSCHMIDT** für sein Buch „Die Kontaktmetamorphose im Kristianiagebiet“ den Fridtjof-Nansen-Preis (1000 Kronen).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [1912](#)

Autor(en)/Author(s): Tornquist Alexander

Artikel/Article: [Eine Kritik der von Mylius geäußerten, neuen Ansichten über die Herkunft der Juraklippen in der Algäu-Vorarlberger Flyschzone. 345-352](#)