

III. Die kolloidalen Körper verteilen sich auf diejenigen Gruppen des Mineralreiches, welche Verwitterungsprodukte enthalten.

Der Verfasser schlägt vor, daß diese Gruppen in je zwei Unterabteilungen zu zerfallen haben, in eine der Kristalloide und eine der Kolloide.

O. Ampferer. Entgegnung an A. Tornquist.

In Nr. 14 dieser Verhandlungen hat Prof. Dr. A. Tornquist gegen meine Kritik (Verhandlungen Nr. 9) seiner Arbeit über die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone und ihre Beziehung zu den ostalpinen Deckenschüben (Neues Jahrbuch 1908, Bd. I, pag. 63—112) in mehrfacher Hinsicht Einsprache erhoben.

Meine Kritik ist lediglich der Erkenntnis entsprungen, daß für die wissenschaftliche Behandlung eines Problems jede vorzeitige einseitige Erstarrung der Hypothesenbildung von Nachteil begleitet ist. Ich bemühte mich zu zeigen, daß die von A. Tornquist vorgebrachte Hypothese der Einschaltung der Jurakalkklippe in die Flyschzone nicht notwendig, nicht wahrscheinlich und sehr wohl durch andere Vorstellungen ersetzbar sei. Tornquists Antwort hat meine Zweifel nicht zerstreuen können, aber eine neue Anschauung, jene des submarinen Einschubes der Klippe, ins Leben gerufen. Es erscheint mir daher als ein Gebot wissenschaftlicher Ehrlichkeit, nochmals Widerspruch zu erheben, gewiß nicht aus Freude an der Negation, sondern in der Hoffnung, eine gründlichere Verständigung anzubahnen.

Die erste Einwendung, welche Tornquist zurückweisen will, betrifft meine allgemeinen Zweifel an der Nachweisbarkeit der Fortsetzung von Quersprüngen der Kalkklippe ins angrenzende Molassegebirge. Durch seine nunmehrigen sehr bestimmten Versicherungen sind diese Zweifel behoben und ist damit ihr Zweck erreicht.

Die Gründe, welche Tornquist gegen eine Ableitung der Jurakalkklippe aus dem Untergrund des Flysches angibt, sind nicht zutreffend.

Er glaubt, daß die Unterlage des Flysches dort überall Kreide bilde und daß daher die Klippe nicht nur durch die Flysch-, sondern auch die Kreidedecke hindurchgestoßen sein mußte. Das gilt für die von mir vorgebrachte Vorstellung insofern nicht, als diese für das betreffende Gebiet eine transgressive unmittelbare Auflagerung des Flysches auf Jurakalken zur Voraussetzung hat. Daß solche unvermittelte Auflagerungen wirklich vorkommen, haben meine Aufnahmen in den östlich gelegenen Gebieten der Tannheimer und Allgäuer Alpen bewiesen.

Wenn Tornquist es für einen Irrtum hält, daß „weiter östlich in den Allgäuer Alpen nahezu genau im verlängerten Streichen dieser Juraklippen bunte Flyschkonglomerate den Aptychenkalken aufrufen und mit ihnen stellenweise in der innigsten Art verfault liegen“, so ist er nur schlecht unterrichtet. In der von ihm besuchten Gegend von Liebenstein und Hindelang ist freilich nichts davon zu sehen, desto mehr aber zum Beispiel am Südhang der Tannheimer Kette und in den Allgäuer Alpen zwischen Tannheimer und Hintersteiner Tal.

Es ist überflüssig, hier näher auf diese Beobachtungen einzugehen, da sie hoffentlich bald in unserem Jahrbuch zur Darstellung kommen werden.

In der Angelegenheit der Rückwitterung der Ränder der Allgäuer und Lechtaler Schubmasse über das Gebiet der Kreidefalten hinweg hat Tornquist meine Einwendung, nach seiner Erwiderung zu schließen, nicht recht verstanden.

Er legt seinen Gedankengang folgendermaßen dar:

Die Auffaltung der Kreidezone fand nach den Deckenschüben statt und zeigt uns das hohe Emporsteigen einer schmalen Gebirgszone. Durch diese Auffaltung wurden die überlagernden Triasschubdecken zerrissen, aufgelockert und für eine schnelle Abtragung vorbereitet. So kann in einer solch schmalen Zone die Erosion viel leichteres Spiel gewinnen als in großen Massiven.

Diesen Ausführungen gegenüber muß festgehalten werden, daß sie das Wesentliche meiner Fragestellung gar nicht erledigen. Außerdem ist nicht einzusehen, warum durch eine starke Zusammenpressung die Triasschubdecken zerrissen und aufgelockert werden. Das Kreidegebirge stellt ein ziemlich schmales langgestrecktes Faltenbündel dar, dessen Höhen durch Erosion schon stark erniedrigt wurden. Seine Ausdehnung war vor dieser Faltung, also auch noch zur Zeit der Deckenschübe, mindestens um ein Drittel breiter. Bei der starken Zusammenpressung müssen auch die auflagernden Triasdecken kräftig mitgefaltet oder von dem darunter entstehenden Faltenbündel unter-schoben worden sein. Im letzteren Falle mußten sich die Schubdecken sogar noch ein beträchtliches Stück über die Flyschklippe gegen Norden ausgedehnt haben, wofür keine Beweise vorliegen.

Der Zusammenpressung entsprechend, muß also auch die Triasdecke in ostwestlich streichende Falten verbogen worden sein. Die schon früher lebhaft gefalteten Schubdecken konnten einer solchen Verbiegung um so leichter und elastischer gehorchen.

Für die nachfolgende Erosion haben dann die vorzüglich ostwestlich gerichteten tektonischen Elemente (Falten, Verwerfungen . . .) sowie die steilen Abfälle gegen Norden und Süden führende Bedeutung erlangt.

Eine Anzahl von Wasserfurchen nahmen in dem hochgelegenen Gebirgsstreifen ihren Ausgang und setzten sich ringsher in die tiefere Umgebung fort.

Wenn die Erosion ungefähr gleichmäßig arbeitete, so konnten auch durch eine namhafte Abtragung die Wasserscheiden nicht aus dem Erhebungsbereich ins tiefere Umland hinausgeschoben werden. Dazu muß man die Annahme machen, daß die gegen Norden und Westen ablaufenden Erosionsfurchen viel rascher und weiter um sich griffen als die gegen Süden und Osten gerichteten und so allmählich diese zurückdrängten und auffraßen. Durch eine solche sehr ungleichmäßig vordringende Erosion könnten die Wasserscheiden aus der Erhebungszone ins südliche und östliche Umland verschoben werden. Ein Entwicklungsgang dieser Art ist denkbar, weil das Gesamtgefälle gegen Norden größer war als gegen Süden. Bedenkt man jedoch das

gewaltige Ausmaß der Überhöhung (2000 *m* im Minimum), so wird man diesen ganzen Vorgang als unwahrscheinlich bezeichnen müssen.

Um den Mechanismus der Einschiebung der Kalkklippe in den Flyschgrund besser erklären zu können, hat Tornquist nunmehr die Hypothese gebildet, daß der Einschub „submarin“ geschehen sei. Hier ist zu unterscheiden zwischen Schub- und Gleitdecken. Für Schubmassen wird durch Submersion eventuell Gewichtsverminderung und Plastizität erreicht. Während das erstere die Bewegung erleichtert, verringert gesteigerte Plastizität die Schubmöglichkeit, indem sie die Starrheit der Druckleitung herabsetzt.

Die Abschürfung eines Gesteinskomplexes wird dadurch leichter ermöglicht.

Für den Einschub einer Klippe in den Untergrund kommt zwar die Plastizität desselben hilfreich entgegen, aber die ebenfalls gesteigerte Plastizität der Schubmasse und des Einschubkörpers wird desto hinderlicher. Zudem wird ja das drückende Gewicht vermindert.

So wird für das Hineindrücken kaum ein Vorteil gewonnen. Haben wir aber gleitende Massen vor uns, so wird durch eine Submersion deren Bewegungsfähigkeit durch Verminderung der Reibung erhöht, durch Herabsetzung des Gewichtes aber wieder vermindert. Für die Gleitung dürfte aber trotzdem eine gesteigerte Beweglichkeit resultieren. Für den Einschub kommen wieder die gleichen Bedenken zur Geltung.

Wir sehen in beiden Fällen vor allem die Möglichkeit einer gesteigerten Beweglichkeit, nicht aber die einer besseren Eindringbarkeit. Die Durchfeuchtung des Untergrundes, welche sicherlich nicht sehr tief reicht, wird durch Plastizität der Schubmasse und des Einschubkörpers sowie durch die Gewichtsverminderung reichlich aufgehoben.

Für die Auffassung von Rothpletz (Schub von Ost gegen West) bildet die Ableitung dieser Jurakalkklippe von den Schubmassen eine weitergehende ernstliche Unwahrscheinlichkeit. Während bei der Ableitung von Südnordbewegungen die Platte mit ihrer Längserstreckung senkrecht zum Vorschub steht, kommt sie bei der Ostwestverschiebung damit parallel zu liegen.

Erwägt man aber, daß diese Klippe bei 12 *km* Länge in ost-westlicher Richtung nur zirka 300 *m* mächtig ist, so erscheint es ausgeschlossen, daß diese dünne Gesteinsleiste wie eine Lanze von Osten her in den Flysch gestoßen wurde.

Versuchen wir nach diesen Ausführungen noch einmal die Angelegenheit des Einschubes dieser Jurakalkklippe in den Flysch zu überblicken, so können wir sagen, daß eine Ableitung der Klippe aus dem Untergrund des Flysches nach den vorgelegten Beobachtungen keineswegs ausgeschlossen ist.

Der Ableitung von der Krone der Allgäuer Schubmasse im Sinne Tornquists stehen manche Schwierigkeiten entgegen, welche auch mit Zuhilfenahme der Submersion nicht beseitigt werden können.

Außerdem kann man aber mit ähnlicher oder sogar größerer Wahrscheinlichkeit zum Beispiel die Klippe von der Basis der Allgäuer Schubmasse abstammen lassen, da an der Stirn einer vorwärtsdringenden Schub- oder Gleitmasse gelegentlich Umstülpungen ein-

treten können, bei welchen ganz leicht Teile vom Hangenden ins Liegende hinabgezerrt werden.

Auch als eine frei von der Stirn der Allgäuer Schubmasse ab- und vorwärts geglittene Scholle kann man die Klippe auffassen.

Das Abgleiten von größeren und kleineren Schichtkörpern des Triasrandes ins vorliegende Flyschmeer hat viel Wahrscheinlichkeit für sich.

Ist die ganze Triasdecke in Bewegung begriffen und drängt über den weichen nachgiebigen Flyschgrund vor, so kann eine randliche Ablösung von einzelnen Schollen sehr leicht eintreten. Bei einer entsprechend ausgedehnten Neigung des Flyschbodens von nur wenigen Graden können gegen die Meerestiefe zu schon gleitende Bewegungen von bedeutendem Ausmaß zustande kommen.

Werden solche Schichtschlitten bei weiterer Sedimentation von höheren Flyschzonen überdeckt und von nachfolgenden Faltungen mitergriffen, so können ganz ähnliche Erscheinungen entstehen, wie sie bei der hier besprochenen Klippe auftreten.

Auf diese Weise sind sicherlich manche der im Flysch eingeschlossenen älteren Schichtmassen ganz gut erklärbar. Wenn wir uns vorstellen, daß eine hochaufgetürmte, kräftig gefaltete Schichtdecke den Rand des Flyschmeeres bildete und teilweise über dessen frisch aufgeschüttete Sedimentationszone vorgeschoben wurde, so ist das Abgleiten von randlichen Schichtteilen ein höchst wahrscheinlicher Vorgang.

Der unmittelbar vorliegende, neu gebildete, vorzüglich aus der Verwitterung des Randgebirges entstandene Sedimentkeil bot dazu die entsprechend geneigte und schlüpfrige Gleitbahn. Unter günstigen Umständen konnten einzelne Schollen auf dieser Bahn sogar in bedeutende Entfernungen befördert werden.

Wien, im Dezember 1908.

Vorträge.

Dr. J. Dreger. Bemerkungen über das Sattnitzkonglomerat in Mittelkärnten und die darin vorkommenden hohlen Geschiebe.

Das Gebiet, über das ich heute sprechen will, wird südlich des Wörther Sees zuerst von einem nach Süden, von der Mündung der Gurk an aber in einem nördlich ausbauchenden Bogen der im allgemeinen westöstlich fließenden Drau durchströmt, welche fast während dieses ganzen Laufes von einem jungtertiären Konglomerat begleitet wird, das man nach seinem Hauptvorkommen in jenem Sattnitz genannten Plateau südwestlich und südöstlich von Klagenfurt als Sattnitzkonglomerat zu bezeichnen pflegt.

Am eingehendsten hatte sich bisher Professor H. Höfer mit diesem Konglomerate beschäftigt, und wir werden auch des öfteren auf seine grundlegende Arbeit¹⁾ Bezug nehmen müssen.

¹⁾ H. Höfer, Die hohlen Gerölle und Geschiebeeindrücke des Sattnitzkonglomerats bei Klagenfurt. Min. und petrogr. Mitteil. v. G. Tschermak, neue Folge, II. Bd., pag. 325, Wien 1880.