

Ueber die Gesteinsverknietungen bei Iberg.

Von Dr. Arnold Heim.

Mit 1 Textfigur.

Vor kurzem hat G. STEINMANN in dieser Zeitschrift einen interessanten Aufsatz¹ über Gesteinsverknietungen veröffentlicht. Besonders eingehend wird die Gesteinsverknietung von Seewerkalk mit „Flysch“ bei Ober-Iberg (Kanton Schwyz) behandelt. Zwei Tafeln mit lehrreichen Zeichnungen über die Kneterscheinungen dieses Seewerkalkes sind dem Aufsätze beigegeben. An dieses Beispiel knüpft STEINMANN verschiedene Analogieschlüsse. Der bekannte Lochseitenkalk wird als tektonisches Mischgestein von Jura und Flysch aufgefaßt, und auch die exotischen Blöcke werden unter dem Gesichtspunkt der Gesteinsverknietungen betrachtet.

Ich habe im Sommer 1908 die merkwürdige Stelle bei Iberg besucht, die STEINMANN in bezug auf die Gesteinsverknietungen untersucht hat. Die etwas abweichende Auffassung, zu der ich gelangt bin, soll hier als Ergänzung der Ansicht STEINMANN's kurz besprochen werden.

Die interessante Stelle liegt im Käswaldbach bei Kurve 1200 m der Karte 1:25000², südlich Tschalun bei Ober-Iberg. Es handelt sich, wie QUEREAU und STEINMANN annehmen, um eine lokale Faltenüberschiebung innerhalb der mittleren Faltenzone der Drusbergdecke, d. h. der obersten helvetischen Decke, auf der dann als „Klippe“ der Roggenstock obenauf sitzt. Allein es liegt nicht eine Verknietung von Seewerkalk mit liegendem Flysch vor, sondern mit Senonmergel. Was QUEREAU als tertiären Flysch kartiert und STEINMANN ebenso als Flysch bezeichnet, ist im Käswaldbach senoner Leistmergel. Ich fand darin einige Bruchstücke von Inoceramenschalen, konnte aber die für den Leistmergel der Gegend von Amden bezeichnenden kleinen Gastropoden und Cephalopoden nicht auffinden. Das Gestein aber ist identisch mit dem Leistmergel von Amden³. Auch sieht man weiter unten nahe der Mündung des Käswaldbaches in die Minster deutlich den lithologischen Übergang der Seewerschichten in die Senonmergel, die eine sehr bedeutende Mächtigkeit, wohl über 200 m, erreichen. Was in der Karte von QUEREAU am Ufer der Minster bei Tschalun als Moräne angegeben ist, besteht zum großen Teil aus prächtigen

¹ G. STEINMANN: Über Gesteinsverknietungen. N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., Festband 1907. p. 330—347, Taf. XVII und XVIII.

² Vergl. E. QUEREAU: Die Klippenregion von Iberg. Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz. N. F. Lfg. III. 1893.

³ Vergl. Geologische Karte der Gebirge am Walensee 1:25000. Bern 1907.

Aufschlüssen von Senonmergel¹. Es sind die gleichen Schichten, die am Fidersberg und Schülberg von Wangschichten normal überlagert werden, wo sie auch von QUEREAU richtig als Kreide aufgefaßt wurden.

Gehen wir von Tschalun aus dem Käswaldbach entlang über Moränen und dann über die etwa 30° nordwestlich fallenden Leistemergel aufwärts, so stehen wir bei 1100 m plötzlich vor einer Seewerkalkwand, über die ein Wasserfall stürzt. Am Fuße dieser Wand befindet sich nun die überraschende Verknetungszone von Seewerschichten (Turon) mit den liegenden Senonmergeln, die ich in nebenstehender Figur zu skizzieren versucht habe. Ganze



Skizze der Gesteinsverknetung von Seewerkalk (fein punktiert) und Senonmergel (gestrichelt) im Käswaldbach bei Iberg.

Fetzen, Linsen und Bänke von Seewerkalk sind losgelöst und im grauen Senonmergel eingehüllt. Je vollständiger und früher beim tektonischen Vorgang der Verknetung ein Stück Seewerkalk sich loslöste und im Mergel eingewickelt wurde, um so mehr ist es von innerer Metamorphose bewahrt geblieben. (Seewerkalkstück rechts in der Figur.) In der sich über etwa 3 m erstreckenden Grenzzone gegen die Seewerkwand hin hingegen finden wir umgekehrt die beiden Schichtgruppen dermassen ineinander geknetet und die Schichten ineinander geschachtelt, daß eine scharfe

¹ Die Karte von QUEREAU, für die damalige Zeit ein Meisterstück in bezug auf die „Klippen“, ist für die helvetische Fazies sehr ungenau und vielfach unrichtig. Vor allem hat QUEREAU überaus zahlreiche Querbrüche übersehen und dadurch die Grenzlinien unrichtig in die Karte gezeichnet. Eine Neuaufnahme wäre wünschenswert.

Grenze beider gar nicht mehr zu erkennen ist und jede zeichnerische Abbildung schematisch bleibt. Aus dieser Zone stammen die knorrig gewundenen Seewerkalkstücke, die STEINMANN abgebildet hat.

Betrachten wir nun mit Zuhilfenahme der Abbildungen STEINMANN'S die Struktur des gekneteten Seewerkalkes im kleinen. Ton und Mergel, in großen und bis zu mikroskopisch feinen Häuten, sind von STEINMANN als Flysch schwarz gezeichnet, und dieser Flysch soll in alle feinsten Fugen eingepreßt worden sein. „Die ganze verwickelte Erscheinung erklärt sich einfach als eine Folge des Ineinanderfaltens der beiden Materialien. Auch hier ist der Kalk hauptsächlich den tonigen Schichtfugen entsprechend aufgeblättert und von Flysch injiziert worden, und dabei ist eine flaserige Wechsellagerung im großen wie im kleinen zustande gekommen.“ Dieser Auffassung kann ich nicht beipflichten. Ich glaube vielmehr zwischen genetisch verschiedenen Tonarten unterscheiden zu müssen:

1. Senonmergel;
2. primäre Mergellagen und Schlieren von Mergel im Seewerkalk, der schon primär allmählich in die Senonmergel übergeht;
3. primäre Tonhäute im gewöhnlichen kompakten Seewerkalk;
4. sekundäre Tonhäute oder Entmischungshäute, bei der Metamorphose aus dem Seewerkalk ausgeschieden.

Mit Ausnahme undeutlicher, mikroskopisch feiner, etwas toniger Schichtchen bezeichnet STEINMANN alle diese Arten von Ton in der Verknetungszone als Flysch. Wohl ist im großen Seewerkalk mit Senonmergel verknetet; ich kann aber nicht annehmen, daß diese Verknetung bis in mikroskopische Feinheit eingegriffen habe und die feinen dunklen Häute durch Injektion entstanden seien. Ich habe ähnliche Arten der Dislokationsmetamorphose des Seewerkalkes aus dem Säntisgebiet eingehend beschrieben und abgebildet¹. Primäre und sekundäre Tonhäute (Entmischungshäute) können auch dort unterschieden werden, wo eine „Injektion“ von Ton ganz ausgeschlossen ist. Nicht eine Injektion, sondern im Gegenteil eine Ausscheidung unter bewegtem Druck auf innere Gleitflächen hat die sekundären Tonhäute bedingt. Auch bei Iberg muß ich die mikroskopisch feinen Tonblätter auffassen als primäre Tonhäute und Entmischungshäute. Beide Arten lassen sich in stark gequetschten Partien nicht mehr unterscheiden, weil die primären auch zu Gleitflächen umgewandelt sind. Daß „die Schnitte der Pithonella fast niemals deformiert sind“, ist sehr begreiflich. Im Säntisgebiet habe ich zu Fasern längsgezogene Foraminiferen nur in ausnahmsweise stark bewegten und belasteten Gebirgstteilen,

¹ ARNOLD HEIM: Der westliche Teil des Säntisgebirges. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. N. F. Lfg. 16. 1905. Abschnitt Stauungserscheinungen. p. 461—507. Taf. XLI.

an der Basis der Sántisüberschiebung (Risipaß) gefunden. Die primären und sekundären Tonhäute übernehmen die ganze innere Bewegung bei nicht allzustark belasteter Bewegung und schützen dadurch die härteren kalkigen Teile vor der Quetschung. Erst wenn die Umformung einen höheren Grad erreicht und die ganze Masse bis in mikroskopische Feinheit beweglich gedrückt wird, müssen auch die Foraminiferenschalen bruchlos umgeformt werden. Ich verweise hier auf die zitierte Untersuchung der Stauungserscheinungen im Sántisgebirge, die ich bei allen seitherigen Beobachtungen bestätigt fand, und daher auch nicht wesentlich zu erweitern vermag.

Daß die Ansicht STEINMANN's der meinigen doch nicht so fern steht, geht aus dem folgenden Zitat hervor: „Es wäre natürlich auch noch die Möglichkeit ins Auge zu fassen, daß ein Teil der feinen tonigen Lagen im Seewerkalk, die ich als Flyschmaterial gedeutet habe und dementsprechend habe zeichnen lassen, Lösungsreste des Kalkes, Entmischungshäute im Sinne A. HEIM's jun. sind. Diese Deutung kann aber wohl nur auf die allerfeinsten dieser Tonlagen angewendet werden, die als Fortsetzung der primären Tonlagen des Gesteins erscheinen und die nicht mit Sicherheit als feinste Apophysen der eingedrungenen Flyschlagen nachzuweisen sind. Trifft dies zu, dann würde der Lösungsvorgang sich z. T. genau ebenso abgespielt haben, wie bei dem normal verquetschten Seewerkalk im Sántisgebirge.“

Gegenüber den stark metamorphen Seewerkalken, die ich aus dem Sántisgebirge beschrieb, ist die Metamorphose im Käswaldtobel entsprechend der geringeren Belastung und geringeren Differentialbewegung auch viel geringer. Das Stadium feinstkörniger Marmorisierung und Blätterung durch sekundäre Tonhäute (Blättermarmor) ist nicht erreicht; wo Calcit ausgeschieden, da bildet er körnige Adern oder Nester, und ist vermutlich aus wässriger Lösung ausgeschieden. Demgegenüber aber betrachte ich ebenso wie mein Vater die Annahme eines Lösungsumsatzes bei vollständiger und feinsten Marmorisierung als in der Regel überflüssig, indem Druck und Bewegung unter hoher Belastung auch ohne wässrigen Umsatz zu Marmorisierung führen können. Auch bei der Ausscheidung der sekundären Tonhäute handelt es sich nicht notwendig um einen chemischen Vorgang, denn solche werden schon da ausgeschieden, wo eine Calcitisierung noch nicht um sich gegriffen hat. Ich stelle mir vor, daß bei der Quetschung feinste (nicht klaffende) Risse in der Richtung der Schieferung entstehen, und sich gleichzeitig leichter bewegliche Tonsubstanz auf den Fugen sammelt. Sobald eine Strukturveränderung hinzukommt, so wird die rein mechanische Ausscheidung vermehrt durch den unlöslichen Rückstand bei der Marmorisierung.

Auf die Erklärung des Lochseitenkalkes als tektonisches

Mischgestein hat mein Vater bereits geantwortet¹. Die alte Analyse von PFAFF mit 46 % unlöslicher Substanz bezieht sich nämlich nicht auf Lochseitenkalk, sondern auf Flysch. Ganz unverständlich ist uns, daß die latent-plastische Umformung in Abrede gestellt wird, während doch eine „bruchlose Biegung und Ausdünnung“, überhaupt jede Art von Gesteinsverknüchtung ohne einen gewissen Grad von latenter Plastizität unmöglich wären.

Die Analogieschlüsse der Gesteinsverknüchtungen des Seewerkalkes von Iberg mit den exotischen Blöcken können nicht aufrecht erhalten werden. STEINMANN schreibt: „So wurden vielfach linsenförmige Kalkstücke ganz aus ihrem Verbande gelöst und dem Flysch einverleibt. Sie stecken als Fremdlinge darin, wie die größeren exotischen Blöcke, die bei der Überschiebung der Klippendecke über die Drusbergdecke von der Basis der ersteren abgelöst wurden.“ Seither ist die tektonische Natur der exotischen Blöcke als Knetlinge aufgegeben worden². Die echten exotischen Blöcke mit klippenfremden Gesteinen finden sich nicht nur in der Gegend von Iberg, sondern überhaupt durch alle Decken hindurch verbreitet, soweit wie der Wildflysch überhaupt; sie sind auch im autochthonen Flysch primär eingelagert, wo jede tektonische Beziehung zu den Klippen ausgeschlossen ist. In Gegenden starker Faltung und Fältelung oder Überschiebungen sind naturgemäß die exotischen Blöcke passiv tektonisch verschleppt und mehr oder weniger mit dem Flysch oder anderen Sedimenten zusammen verknüchtet worden. Ein prachtvolles Beispiel dieser Art hat neuestens P. BECK³ kurz beschrieben und photographisch abgebildet. Es ist ein intensiv gequälter und gekneteter Klippenfetzen am Laubach bei Habkern, bestehend aus Klippenkreidekalk (Couches rouges) und dunkeln Schiefen in Wildflyschfazies mit exotischen Blöcken. Das Ganze ist ein Knetwerk von härteren Fetzen, Linsen und Blöcken mit weicherem Schiefer. Aber auch hier halte ich die exotischen Blöcke als nach ihrer Einbettung in den Schiefer später mit diesem verknüchtet.

Wir sind bei unserer Betrachtung über die Gesteinsverknüchtungen etwa zu folgenden Resultaten gelangt:

1. Im Käswaldtobel bei Iberg sind an einer lokalen Überschiebungsfläche Seewerschichten und Senonmergel intensiv mit-

¹ ALBERT HEIM, Nochmals über Tunnelbau und Gebirgsdruck und über die Gesteinsumformung bei der Gebirgsbildung. Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. Zürich, 1908, p. 69.

² Vergl. ARNOLD HEIM, Zur Frage der exotischen Blöcke im Flysch. *Eclogae geol. helv.* 1907. — Über das Profil von Seewen-Schwyz und den Fund von Habkerngranit im Nummulitengrünsand. *Vierteljahrsschr. d. nat. Ges.* 1908. — Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizer Alpen. *Abh. d. Schweiz. pal. Ges.* 35. 1908, p. 185—188.

³ PAUL BECK, Vorläufige Mitteilung über Klippen und exotische Blöcke in der Umgegend von Habkern. *Mitt. d. nat. Ges. Bern.* 1908.

einander verknetet. Unter den Tonbestandteilen müssen dabei unterschieden werden: Senoumergel, primäre tonige Lagen in den oberen Grenzschiechten des Seewerkalkes, primäre Tonhäute im kompakten Seewerkalk. Bei der Verknetung werden außerdem je nach der Intensität der Umformung und Belastung noch sekundäre Tonhäute durch Entmischung neu gebildet. Die mikroskopisch feinen Tonhäute im Seewergestein sind nicht durch Injektion von Senoumergel entstanden, die Verknetung beider Gesteinsstufen ineinander ist hier vielmehr eine makroskopische Erscheinung.

2. Die bisher bekannten echten exotischen Blöcke im Flysch sind nicht von den Klippendecken abgeschürft und in den liegenden Flysch eingeknetet, sondern primär im Flysch abgelagert und je nach dem Grad der jüngeren Dislokationen mehr oder weniger durch diese mitverknetet (Habkern).

Trigonale Hemiedrie. Angesichts der Publikation von HLA-WATSCH über den Benitoit (dies. Centralbl. 1909, p. 293), wonach er der erste Vertreter der trigonalen Hemiedrie sein soll, eine Bemerkung, die wohl veranlaßt ist durch die Angabe aller Lehrbücher, daß solche bisher nicht bekannt seien, scheint es angemessen, darauf hinzuweisen, daß bereits 1886 von DUFET¹ eine Substanz dieser Symmetrieklasse beschrieben ist, nämlich das Disilberorthophosphat Ag_2HPO_4 . DUFET hat diese Kristalle l. c. auch abgebildet und bemerkt, daß Kristalle dieser Symmetrie (eine dreizählige, 3 zweizählige polare Achsen, 4 Symmetrieebenen durch diese Achsen) seines Wissens bis dahin nicht bekannt seien, er hat sie auch, allerdings ohne Erfolg, auf Piezoelektrizität untersucht.

O. Mügge.

¹ Bull. soc. franç. de min. 9. 136. 1886.

Personalia.

Gestorben: „Der um die Geologie Bulgariens hochverdiente Gelehrte Dr. **Georg N. Zlatarski** (geboren in Tirnowo am 7. Februar 1854), Professor an der Universität Sofia, ist am 22. August im Alter von 56 Jahren gestorben. Er ist Verfasser zahlreicher in deutscher, französischer und bulgarischer (mit einem französischen Resumé) Sprache erschienenen Abhandlungen über die Geologie Bulgariens. Es blieb ihm nicht vergönnt, die letzte Hand an sein größtes Werk — die geologische Karte Bulgariens, von der bis jetzt 12 Blätter (1 : 300 000) erschienen sind — zu legen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [1909](#)

Autor(en)/Author(s): Heim Arnold

Artikel/Article: [Ueber die Gesteinsverknüchtungen bei Iberg. 631-636](#)