

Diverse Berichte

Briefwechsel.

Mittheilungen an die Redaction.

Strassburg i. E., November 1880.

Über Capdiamanten.

Vor einiger Zeit wurde in New Rush (Kimberley) auf den südafrikanischen Diamantfeldern ein 150karätiger Diamant gefunden, von dem das Gerücht ging, dass er von ganz besonderer Schönheit sei. Jetzt ist der bisher geheim gehaltene Stein nach einer gefälligen brieflichen Mittheilung von Herrn ANTON PETERSEN in New Rush ausgestellt worden, und zwar für ein Entrée von 20 Mark zum Besten eines Hospitals. Das hohe Entrée, sowie die am ersten Tag erzielte Einnahme von 2140 Mark sind schon als Beweis zu erachten, dass der Fund ein seltener war, da das Gewicht bei der Häufigkeit grösserer Steine in Südafrika kaum ein besonderes Aufsehen erregt haben würde. Der etwas unregelmässig geformte Stein soll vom feinsten Weiss sein, wie es von keinem indischen oder brasilianischen Diamanten ersten Wassers übertroffen wird, fehlerfrei, auf der einen Seite glatt, sonst sanft wellig. Geschnitten mag der Diamant einen 70karätigen Brillant liefern, der also halb so schwer sein würde, als der berühmte 136 $\frac{3}{4}$ karätige Pitt oder Regent der französischen Krone.

Auch zu Jagersfontein unweit Fauresmith im Oranje-Freistaat, einer früher wenig beachteten Diamantgrube, welche aber in neuester Zeit eifrig und mit Erfolg ausgebeutet wird, hat man einen 113karätigen weissen, aber sehr schadhafte Stein gefunden.

E. Cohen.

Airolo, 13. November 1880.

Zur Mechanik der Schichtenfaltungen.

Zu den in dies. Jahrbuch, 1879, p. 292 f. u. 792 f., von mir veröffentlichten Aphorismen über „Mechanik der Schichtenfaltungen“ bitte ich einige Zusätze fügen zu dürfen, welche zunächst durch einen gegen Dr. F. PFAFF

und mich gerichteten Aufsatz A. HEIM's in der Zeitschr. der D. Geol. Gesellschaft, 1880, p. 262 f., veranlasst sind. Der Gegenstand hatte mich schon längere Zeit beschäftigt; der eigentliche Grund meiner Veröffentlichung war die Hoffnung, Belehrung über einige mir dunkle Fragen zu erhalten; nächster Anstoss zur Veröffentlichung HEIM's denkwürdiges Werk: „Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung.“ Ich habe unterlassen, dasselbe in meinem Aufsatz zu citiren, weil es mir lediglich um die Sache zu thun war, nicht um eine Polemik mit Herrn Professor Dr. HEIM, noch weniger um eine Bekrittelung seiner schönen Arbeit; und weil die von mir angefochtenen Ansichten schon vor HEIM von anderen Geologen geltend gemacht worden waren. THURMANN verwendete z. B. eine von HEIM „latente Plasticität“ genannte (übrigens unbekannte) Eigenschaft von Gesteinen — „Pelomorphismus“ — zur Erklärung der Faltung starrer Schichten.

Durch den allgemeinen Theil der HEIM'schen Kritik fühle ich mich nicht getroffen; habe auch eben eine Erklärung abgegeben, welche mich freien dürfte von der Beschuldigung, „rechtlose Mittel im Kampfe gegen eine andere wissenschaftliche Anschauung“ gebraucht zu haben. HEIM's Buch habe ich gelesen, allerdings nicht so gründlich studirt, wie dasselbe wohl verdient. Man hat eben vielerlei zu lesen, und die Stunde zum Studiren von Büchern schlägt mir überhaupt erst, wenn ein Professor das Tagewerk seiner Studien zu schliessen pflegt.

Wie es möglich ist, die Mechanik der Gebirgsbildung zu ergründen, ohne mathematische Behandlungsweise, d. h. ohne streng logische Application der bewiesenen Gesetze der Geometrie und theoretischen Mechanik und ohne strenges Festhalten an den bekannten physikalischen Eigenschaften der Körper, bleibt mir auch nach HEIM's Mittheilungen auf p. 264 ein Räthsel. Ist „die Geologie einer mathematischen Behandlungsweise noch lange nicht zugänglich“, so dürfte es auch noch lange nicht an der Zeit sein, die mechanischen Probleme der Gebirgsbildung zu lösen zu suchen. Wie schwierig es ist, geologisch-mechanische Fragen mathematisch zu untersuchen, kenne ich ein wenig aus eigenen Versuchen (die paar simplen Rechenexempel in meinem citirten Aufsatz, gegen welche HEIM zu Felde zieht, sind hier nicht gemeint). Denn „wir sind zu Annahmen gezwungen“ — nicht mehr und nicht weniger, als wenn wir dieselben Probleme ohne Rechnungsversuche, nur durch plausible Raisonnements, zu lösen trachten — „was wir beobachteten, sind meist viel zu complexe und nicht genügend isolirbare Wirkungen, als dass sie sich in einfache . . . physikalische Vorgänge . . . auflösen liessen“ — deshalb ist es allerdings am einfachsten, einen Deus ex machina zu citiren, welcher auch ohne Gleichungen alle Schwierigkeiten überspringt. — Und dennoch gibt es kein besseres Mittel, eine klare Vorstellung über den Zusammenhang zwischen supponirter Ursache und beobachteter Wirkung zu gewinnen, als Rechnung. Führt dieselbe zu einem anderen Resultat, als den beobachteten Daten, so haben wir unrichtige Ursachen supponirt, oder unrichtige Prämissen und Substitutionen gemacht, oder einen falschen Gedankengang verfolgt; diese Erkenntniss

allein aber lohnt die gehabte Mühe. Dass auf die absoluten Zifferresultate solcher Rechnungen kein grosses Gewicht gelegt werden kann, habe ich schon in meinem früheren Aufsatz (l. c. pag. 797) hervorgehoben. Darum handelt es sich in diesem Fall aber auch viel weniger, als um die Beweisführung, dass ein vorausgesetzter Vorgang mechanischen Gesetzen und physikalischen Eigenschaften nicht widerspricht, und als um das Feststellen von Verhältnisszahlen. $\frac{a}{b}$ verhält sich bekanntlich nicht wie $\frac{a \pm \alpha}{b \pm \alpha}$;

aber letzteres Verhältniss nähert sich dem ersteren um so mehr, je kleiner α gegen a und b . Wir können also in vielen Fällen durch die Proportionierung zweier Functionen ganz brauchbare Verhältnisszahlen erzielen, selbst wenn wir genöthigt wären, eine und dieselbe Constante oder sogar unwesentlichere Variable in beiden Functionen gleichzeitig wegzulassen oder nach dem „Taktgefühl“ zu substituiren. Hauptsache bleibt der Bau der Function, d. h. der Ausdruck der Beziehung zwischen Urvariabler (Ursache) und abhängig Variabler (Wirkung). Ob man eine solche Beziehung durch die gebräuchlichen algebraischen Zeichen (d. h. durch eine Formel) ausdrückt oder durch Worte, ist im Grunde genommen nebensächlich. Jede Formel lässt sich schliesslich durch Worte ausdrücken, aber nicht jede wörtliche Deduction durch eine Formel; und wer täglich viel rechnen muss, liest die Beziehungen aus einer generellen Gleichung kürzer, leichter und sicherer heraus, als aus seitenlangen Periphrasen, in denen oft genug Beobachtungen, Eindrücke, Vermuthungen, Annahmen, richtige und unrichtige Schlüsse durch eine bestechende Dialektik verknüpft sind.

LAMARTINE nannte zwar Rechnen „die Verneinung jedes edlen Gedankens“; — er war aber auch Poët.

Durch den zweiten, speciell gegen meinen Aufsatz gerichteten Theil seiner Kritik setzt sich HEIM öfters demselben Vorwurfe „des einfachen Nichteintretens auf die Begründung des Gegners etc.“ aus, welchen er uns (PFAFF und mir gemeinsam) vorher (p. 265) gemacht hat. Er beschäftigt sich hauptsächlich mit Formelkram und übersieht das Wesentliche: den Gedankengang und die Resultate.

In Nr. 1 und 2 meines Aufsatzes habe ich gezeigt, dass der Mittelwerth aller möglichen Winkel, unter denen eine gerade Linie gebrochen werden könne, rund 79° ist; und die mittlere Form aller möglichen einfachen Biegungen der Halbkreis, dessen Länge sich zum Durchmesser wie $0,6366 : 1$ verhält. Diese „geometrischen Wahrheiten . . . drücken keine Naturgesetze aus, sondern nur statistische oder empirische Thatfachen, deren Eintreffen das Vorhandensein eines Mittelwerthes aller hier beteiligten mechanischen Kräfte und aller jener Verhältnisse voraussetzt, unter denen diese Kräfte wirken“. (St. p. 292.) „Die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens der sub 1 und 2 entwickelten Mittelwerthe ist $0,477$. Man darf also a priori erwarten, dass bei etwa $\frac{1}{2}$ aller einfachgeknickten oder gefälten Schichten eine Verkürzung von $0,6366$ der ursprünglichen Länge eingetreten ist“ (folgen

Beispiele). „Fehlen Anzeigen, wonach auf die Form der Faltungen an einem gegebenen Punkt geschlossen werden kann, so würde ich deshalb Halbkreise oder unter 79° gebogene Zickzacklinien zwischen die beobachteten Falten legen“ (St. p. 797).

Um der Willkür beim Aufzeichnen von Profilen einen Zaum anzulegen (p. 798), habe ich also versucht, von der Wahrscheinlichkeitsrechnung Gebrauch zu machen. HEIM nimmt die Sache leichter. Auf pag. 288 seiner Kritik steht z. B., dass in der Glarner-Falte der Röthidolomit etwa 3000 m, der Gneiss etwa 4000 m unter Meer liegen etc. — diese seine Ziffern beruhen aber auf Profillinien, welche von HEIM lediglich nach dem Gefühl ausgezogen, d. h. arbiträr sind. Haben sie grösseren Werth als andere, welche man sich wenigstens bemüht, der grössten Wahrscheinlichkeit anzupassen?

HEIM's Tadel meiner Definition einfacher und mehrfacher Faltungen ist durch den Wortlaut in Nr. 5 (St. p. 294) gerechtfertigt. Ich wollte daselbst nur sagen, dass man halbkreisförmige Faltungen (durch welche die Endpunkte der Schicht einander auf 0,6366 ihrer ursprünglichen Entfernung genähert sind) einfache nennen könnte; eine Faltung, welche die Verkürzung $0,6366 \times 0,6366$ hervorgebracht hat, eine mehrfache (multiplizierte, potenzierte) etc. Diese Bezeichnungsweise der Falten hat aber mit dem Verlauf des Faltungsprocesses nichts zu schaffen. Es ist mir in der That nie eingefallen, dass im letzteren eine Pause eintreten müsse, wenn die Verkürzung 0,64 erreicht hat; dann wieder eine Pause, wenn sie $0,64 \times 0,64$ beträgt etc.

Festhalten will ich dagegen den Satz in derselben Nummer: „Die Summe der Projektionen aller Kettengebirgslinien auf die Meridianbögen der Erde müsste gleich sein der Summe ihrer Projektionen auf die Äquatorialbögen;“ — natürlicherweise mit allen angedeuteten Cautelen (und einigen ferneren).

In Nr. 3 (p. 293) führe ich den Beweis, dass „durch Zusammenquetschen eines horizontal liegenden Schichtencomplexes zu einem halbcylindrischen Sattelgebirge, dessen Höhe gleich seiner halben Breite ist, dieser Schichtencomplex nicht mehr verkürzt wird, als durch die Kräuselung zu zahllosen kleinen sich berührenden, halbkreisförmigen Fältchen.“ HEIM hat wohl oft schon von diesem Satz stillschweigend Gebrauch gemacht, ohne daran zu denken, dass er auch eines Beweises bedürfe. In seiner Kritik ignorirt er denselben, oder bezieht sich auf denselben vielleicht der Vorwurf des „Einrennens offener Thüren, was wie Sieg klingt?“ (p. 265.)

In Nr. 6 (p. 297) habe ich mich bemüht, durch Application bekannter mechanischer Gesetze eine begründete Vorstellung zu gewinnen: über den verhältnissmässigen Arbeitsaufwand zum Biegen einer ductil und elastisch gedachten Schicht* in einen Halbkreis und jenen zum Biegen derselben

* „Latent plastisch“ habe ich mir die Schicht allerdings nicht denken können.

Schicht in viele kleine Halbkreise, unter Voraussetzung desselben Zusammenschubes (0,64) der Schicht durch beide Vorgänge. Ferner: über die verhältnissmässige Zunahme oder Abnahme der Faltenzahl bei verschiedener Belastung (durch überliegendes Gebirge) der zusammengebogenen Schicht. In Nr. 7 (p. 792) wird eine entsprechende Rechnung durchgeführt, aber unter der Voraussetzung, dass die Schicht durch den Zusammenschub nicht nur gefaltet, sondern auch zerquetscht wird. Innerhalb der mir gezogenen Grenzen, für die gemachten Prämissen und für die (nur beispielsweise) substituirten numerischen Werthe werden diese Fragen beantwortet. Es ist einem Jeden unbenommen, in meine Schlussformeln (a—f) andere numerische Werthe einzusetzen oder die gestellten Fragen allgemeiner oder spezieller zu behandeln oder unter andern Prämissen. Für mich war damals ein solches Detailliren und Variiren zwecklos; und überdies wäre es wohl eine starke Zumuthung an die Redaktion dies. Jahrbuchs gewesen, noch einige Bogen für überwiegend arithmetische Exercitien zu beanspruchen, welche schliesslich doch kaum Jemand aufmerksam liest. Nicht einmal HEIM, welcher doch meine veröffentlichten Rechnungen zum Hauptgegenstand seiner Kritik macht, hat sich dieselben richtig angesehen. Desshalb verdient er denselben Vorwurf des ungenauen Studiums der Arbeiten seiner Gegner, welchen er PFAFF und mir macht (p. 265 seiner Kritik). Auch wäre sehr zu wünschen gewesen, dass HEIM auf diesen Theil seiner Kritik klein wenig mehr seiner mechanischen Kenntnisse verwendet hätte (H. p. 264).

Er sagt p. 267: „1^o Der Modul E der rückwirkenden Festigkeit des Schichtenmaterials ist nicht, wie die Rechnung annimmt, constant etc.“ Ich kann nur antworten, dass es noch keinem theoretischen Mechaniker oder Ingenieur eingefallen ist, bei Inanspruchnahme von Säulen etc. auf rückwirkende Festigkeit innerhalb der Elasticitätsgrenze (wie ich voraussetze, da die Biegung der Schicht ohne Bruch erfolgen soll) einen mit der Biegung sich ändernden Festigkeitsmodul in Rechnung zu führen, und dass dies auch nicht geschehen dürfte, bis die Lehre von der „latenten Plasticität“ bewiesen ist. Denselben Fehler (oder vielmehr den der Annahme eines unveränderlichen Zerdrückungsmoduls) soll nach HEIM (p. 267, vorletzte Zeile) auch meine zweite Entwicklung haben. Es heisst aber in derselben (p. 794): „Da während des Zerquetschens der Schicht der Zerdrückungsmodul allmählig von K auf 0 sinkt . . . so beansprucht das Zermalmen die Arbeit

$$\frac{K + 0}{2} \times \dots \text{“!}$$

In Nr. 4 der Tadelliste (H; p. 267) heisst es: „die innere Reibung bei der Umformung, welche wohl alle anderen Widerstände weit übertrifft, ist gar nicht in Rechnung gezogen“ (nämlich bei Betrachtung der Biegung, ohne Brechung, einer ductil und elastisch gedachten Schicht). — Natürlicherweise nicht, denn wenn man auch bei allen Biegungen fester Körper innere Reibungen voraussetzen muss, so gehört deren Ermittlung der Molekularphysik an, und in der Mechanik begnügt man sich mit der Einführung eines Moduls für relative oder rückwirkende Festigkeit, welcher streng genommen schon den Widerstand der innern (Molekular-) Reibung

in sich fasst. Handelt es sich um Zermalmen fester Körper, so gilt bis zum Eintreffen des Bruches dasselbe, d. h. der angewandte Druck hat nicht nur die Cohärenz, sondern auch die innere Reibung der Körpertheilchen zu überwinden (zwei vielleicht sehr schwer von einander zu isolirende Eigenschaften), und der durch Versuche ermittelte Festigkeitsmodul gegen das Zerdrücken umfasst im Grunde genommen beide. Während des Verschiebens der Gesteinssplitter beim Biegen der zermalmtten Schicht treten freilich Reibungen ein, welche mit den bisher erörterten nicht verwechselt werden dürfen. Hierüber heisst es (St. p. 294): „Die Arbeit, welche durch innere Reibung während des Quetschens der Schicht consumirt wird, entzieht sich der Berechnung.“ Dass dieselbe „alle anderen Widerstände weit übertrifft“ (H; p. 267), mag HEIM's subjektive Ansicht sein, — ist aber nicht bewiesen.

HEIM's übrige Anmerkungen (2, 3, 5, p. 267) wurden schon im Vorgehenden erledigt. Zu Nr. 2 (p. 268) habe ich nur noch zu fügen, dass eine auf 0,64 ihrer ursprünglichen Länge durch Kleinfältelung oder Quetschung zusammengeschobene Schicht $\frac{1}{0,64} = 1,57$ mal so dick als ursprünglich werden muss, falls mit dem Zusammenschieben keine Volumänderungen verknüpft sind*.

Das Meiste von dem, was HEIM in seiner Kritik, p. 269 (und auch in seinem Buch), über das „Steigen des Bodens und Sinken der Decke“ etc. etc. in Bergwerken anführt, widerspricht dem Sachverhalt, sei es in Folge unrichtiger Beobachtung oder unrichtiger Auffassung gewordener Mittheil-

* Im ersten Abschnitt dieses Nachtrages wurde schon präcisirt, wie weit mir mathematische Behandlung geologisch-mechanischer Fragen gegenwärtig gerechtfertigt und nutzbringend scheint. Dass ich die Tragweite der so erzielten Resultate am wenigsten selbst überschätze, ergiebt sich deutlich aus einigen Stellen meines Aufsatzes, z. B. p. 297: „Die folgenden Rechnungen sind ganz approximativ.“ p. 299: „Diese Tabelle giebt jedoch nur eine einseitige ideelle Vorstellung von dem Vorgang der gleichzeitigen Faltung übereinander liegender Schichten. Da die höheren Schichten an der Krümmung der unterliegenden mehr oder weniger Theil nehmen müssen, während sie gleichzeitig auch je für sich gefaltet werden, so sind sie mehrfacher Faltung ausgesetzt und es treten andere Verkürzungen (und Faltenzahlen) ein, als die im Vorgehenden unter Voraussetzung einfacher Faltung und biegsamen Materiales berechneten.“ p. 797: „Da beim gleichzeitigen Zusammenschieben vieler übereinander liegender Schichten die unteren zu einem gewissen Grad vom Gewicht der oberen entlastet werden, so gestaltet sich der natürliche Faltenwurf noch etwas anders, als der in vorgehender Nummer unter der Annahme berechnete, dass jede Schicht einzeln unter dem todtten Gewicht aller überliegenden (vom Seitendruck nicht ergriffenen) zusammengeschoben werde. Ich will diese Rechnungen nicht weiter fortsetzen, da auf die durch selbige erzielbaren absoluten Zifferwerthe doch kein grosses Gewicht gelegt werden kann, schon deshalb nicht, weil wir in der Natur mit ungleich festen (häufig schon vorher verklüfteten) Schichten zu thun haben, auf welche die Schübe unter gar verschiedenen Richtungen wirken können, so dass sie viele a priori unbestimmbare Formveränderungen hervorbringen. Nur für die Beurtheilung des Vorganges im grossen Ganzen geben solche Rechnungen eine Richtschnur und führen zu praktisch recht brauchbaren Verhältnisszahlen.“

lungen oder unrichtiger Interpretation von lokalen Erscheinungen, welche mit Pelomorphismus starrer Gesteine nichts zu schaffen haben und nicht im entferntesten beweisen, dass die Höhe des über einem Grubenraum in starrem Gestein liegenden Gebirges das Zubruchegehen bedingt. Ich habe schon in meinem früheren Aufsatz darauf hingewiesen, wie verkehrt es ist, als Beweis für die Plasticität notorisch unplastischer, starrer Gesteine Erscheinungen zu citiren, welche notorisch plastische (Thon etc.) zeigen; und da ich seit meinem 16. Jahr als Eleve, Arbeiter und Bergingenieur in Gruben beschäftigt gewesen bin, auch 5 Jahre lang Bergbaukunde und angewandte Geologie etc. an der nun eingezogenen Bergschule in Falun docirt habe, dürfte mir wohl gestattet sein, über HEIM's unrichtige Vorstellungen in solchen Dingen einfach wegzugehen, zumal er nirgends eine bestimmte Beobachtung in einer bezeichneten Grube als Beleg anführt.

Unrichtig ist auch seine Behauptung (p. 270), dass die 1555 m hohe Bergmasse über den von mir erwähnten offenen Krystalldrusen und klaffenden Spalten im Gotthardtunnel „pyramidal, nicht prismatisch sei, dass ihr westlich sofort ein Thal folge, ebenso etwas entfernter südlich und nördlich“ etc. Fragliche Drusen etc. wurden unter Greno di Prosa angefahren, einem (in Tunnellinie) 2715 m hohen Rücken zwischen dem Pizzo Centrale (3003 m), Tritthorn (2927 m) und anderen Bergen östlich von der Tunnellinie; dem Blauberg (2816 m) und Monte Prosa (2738 m) westlich und südwestlich von ihr. Die tiefste Einsenkung des Terrain's, 1 Kilom. nördlich von diesem Rücken, erreicht im Guspisthal noch 2385 m, die tiefste Einsenkung 1 Kilom. südwärts im Val Torta, 2232 m (beides in Tunnellinie). Wollte man hier die vertikale Höhe durch ein sog. Massennivellement vermitteln — ein Verfahren, welches HEIM hier opportun zu sein scheint — so käme man vermuthlich zu keiner viel niedrigeren Gebirgsdecke über diesen natürlichen Hohlräumen im Berginneren als 1555 m!

Zu dem erwähnten Beispiel aus dem Jahr 1878 kam Ende 1879 ein zweites (siehe Text zum Geologischen Gotthardprofil, p. 33, Anmerkung) noch schlagenderes: offene Krystalldrusen bei 7377 N zwischen Aelpetligrat und Kastelhorngrat, unter 1646 m Gebirgsdecke! HEIM nimmt „latente Plasticität“ unter einer mittlern Belastung durch eine 2000 m dicke Gesteinschicht an; unter 1600 à 1700 m ist von dieser latenten Eigenschaft der Gesteine erfahrungsgemäss keine Spur wahrnehmbar. Welch' niederträchtige 300 bis 400 m, die uns dies Saßbild verschleiern! Über einem eventuellen tiefen Simplontunnel würde auf 2 bis 3 Kilom. Länge eine Gebirgsdecke von etwa 2200 m mittlerer Höhe liegen. Ich bedaure die Simploninteressenten, wenn ihnen auf Grund von HEIM's „latenter Plasticität“ der Gneiss des Monte Leone und Wasenhornes gleich gepresstem Blei in der Tunnelröhre entgegenquellen sollte.

In Nr. 10 (p. 809 f.) habe ich die Höhe abgeleitet, welche Berge aus Gesteinen verschiedener Festigkeit und Dichtigkeit besitzen müssten, um ihren Sockel zu zerquetschen oder durch Einsinken Faltungserscheinungen um denselben herum hervorzubringen. Es ergibt sich empirisch, dass eine Faltung starrer Gesteine auf diese Weise durch die an der Erdoberfläche

vorhandenen Berge ausgeschlossen ist. Dass die Annahme pelomorphen Zustandes starrer Gesteine unmittelbar zum Schlusssatz führt, „dass die Gebirge in der Erde versinken müssten, denn für eingeschlossene, breiartig „fließende“ Gesteinmassen sollen doch wohl keine anderen Gesetze als die bekannten hydrostatischen geltend gemacht werden?“ scheint mir trotz HEIM's Einwänden (p. 270 und 271) unwiderlegbar. Das Wort „fließend“ habe ich (auch in meinem Aufsatz) absichtlich apostrophirt, um anzudeuten, dass es im Sinne von TRESCA's „écoulement“ zu verstehen ist, d. h. ein Phänomen ausdrücken soll, welches allein und freilich nur durch Analogieschlüsse, HEIM's „latente Plasticität“ plausibel erscheinen lassen könnte. Sagt nicht HEIM selbst (p. 268): „Die bruchlose Umformung fester Gesteine . . . ist . . . die allerhöchste innere Zermalmung . . . in Moleküle vielleicht; sie ist die vollständigste Überwindung der inneren Cohäsion und inneren Reibung.“ Was ist dies anders als eine Art Definition des flüssigen Aggregatzustandes? Und steht nicht in HEIM's Buch, II. Bd., p. 121, 9. Zeile v. o.: „Der latent plastische oder flüssige Zustand, in welchen . . .“?

Meine elementäre Rechnung in derselben Nummer (p. 812), aus welcher hervorgeht, dass zur Überwindung der Cohärenz durch die Schwere die Kubikeinheit eines Gesteins wenigstens viermal so viel wiegen muss als der zum Zerquetschen erforderliche Druck auf die Quadrateinheit beträgt (eine Eigenschaft, welche kein bekanntes starres Gestein der Erde besitzt), ist verwendbar für Beurtheilung gar mancher geologisch-mechanischer Fragen, auf welche einzutreten hier aber nicht der Ort ist.

Die Gründe, welche mich zur Überzeugung führten, dass bei Faltung starrer Gesteinsschichten stets deren Zerquetschung vorausgesetzt werden müsse; ferner Pressung der durch die Quetschung entstandenen Splitter etc. in bedingte Formen; endlich Verfestigung des Materials durch Secretion oder Cementirung, habe ich in Nr. 9 (p. 798) dargelegt. Als Antwort auf HEIM's Kritik gegen diesen Theil meiner Arbeit brauchte ich nur dessen Inhalt einfach zu wiederholen, bitte desshalb den Leser, selbigen nochmals durchzusehen.

HEIM sah sich veranlasst, zur Erklärung „bruchloser Faltung“ bei starren Gesteinen eine unbekannte physikalische Eigenschaft vorauszusetzen. THURMANN hatte vor mehr als 20 Jahren dieselbe Idee und nannte die Eigenschaft Pelomorphismus; HEIM nennt sie „latente Plasticität“, gegen welche Bezeichnung ich um so weniger etwas einzuwenden habe, als mir des Wortes Sinn dunkel und unverständlich war und trotz aller Umschreibungsversuche HEIM's auch geblieben ist.

Was heisst, eine neue unbekannte Eigenschaft der Körper ersinnen? Das heisst schöpfen wollen! und streift an Autotheismus. Ebenso wenig als es der menschlichen Phantasie je gelungen ist oder je gelingen wird, andere Gebilde zu schaffen als neue Gruppierungen wahrgenommener Erscheinungen, welche endlos variirt und combinirt werden können, ebenso wenig kann es ihr gelingen, aus sich heraus neue physikalische Eigenschaften der Körper zu erfinden: sie kann nur neue Modifikationen und Combinationen der sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften bilden; darüber hinaus

sind ihre vermeintlichen Werke imaginär, unfassbar, undefinirbar; — Nichts. Die „latente Plasticität“ als neue, durch Speculation oder Phantasie ermittelte Eigenschaft starrer Gesteine ist nichts: als Compilation bekannter Eigenschaften (nämlich Zermalmbarkeit [und damit verknüpfte Verschiebbarkeit der Splitter] und Übergang des festen in flüssigen Aggregatzustand) muss sie sich in letztere zergliedern lassen.

Wir kennen drei Aggregatzustände*, deren Eintreffen von dem auf die Körper wirkenden Druck und Wärmegrad abhängt. Beobachten wir, dass Gesteine, welche weich („flüssig“) gewesen sein müssen (d. h. nach unserer Ansicht), keine Merkmale tragen, die auf gleichzeitige erhöhte Temperatur deuten, so können wir nur schliessen, dass sehr hoher Druck ihren Schmelzpunkt verrückt hat. Hierdurch wird die sogen. „latente Plasticität“ aller überflüssigen Anhängsel entkleidet und entpuppt sich als die bekannte physikalische Erscheinung des Schmelzens fester Körper bei niedriger Temperatur unter hohem Druck. Welcher Druck erforderlich sein mag, um den Schmelzpunkt von z. B. Gneiss um etwa 2000° zu verschieben und ob dies in der Erdkruste eintreffen kann, ist eine stricte physikalische Frage, welche durch HEIM'S Behauptung, dass es unter einem Gebirgsdruck von 2000 m der Fall sei, ihrer Lösung kein Haar breit genähert wird.

Wir kommen nun zum zweiten Theil der Frage, nämlich ob die beobachteten geologischen Erscheinungen dazu zwingen, plastischen Zustand (im physikalischen Sinn des Wortes) starrer Gesteinsschichten während ihrer Faltung vorauszusetzen? So weit meine Erfahrung reicht, muss ich die Frage verneinen. Alle uns bekannten Gesteine können durch hinreichenden Druck zermalm werden; das beweisen künstliche Experimente, zufällige Ereignisse (zerdrückte Steinkonstruktionen), technische Operationen (Quetschen von Erzen etc.); aber noch nie hat man dabei ein Flüssig- oder Plastischwerden der Steine wahrgenommen**. Eintreten dieses Zustandes setzte also noch grössere Drücke voraus, als die zum Zermalmen erforderlichen. Nun kann aber Sand und Mehl (oder wie sonst man das letzte Produkt der Zermalmung von Gesteinen nennen will) in Formen gepresst werden

* Durch FARADAY'S, CAGNARD DE LA TOUR'S, ANDREW'S Versuche ist ein Intermediärzustand zwischen dem Gasförmigen und Flüssigen nachgewiesen. Ob das Erweichen des Platins, Schmiedeeisens etc. vor dem Schmelzen dieser Metalle als Andeutung eines Uebergangsstadiums aus dem festen in den flüssigen Zustand angesehen werden darf, vermag ich um so weniger zu beurtheilen, als mir unbekannt ist, ob vor dem Schmelzen, aber während des Erweichens, dieser Metalle Wärme latent wird. Existirte ein solches intermediäres Stadium, so könnte es als Plasticität in physikalischem Sinn bezeichnet werden. Jetzt können wir wohl dünnflüssig und dickflüssig unterscheiden, haben aber allenfalls nur mit einem flüssigen Aggregatzustand zu thun. Die durch mechanische Zerkleinerung, eine gewisse Feuchtigkeit und andere Umstände, hervorgebrachte Plasticität des Thones etc. ist eine mit obiger nicht zu verwechselnde Eigenschaft, welche aber ähnliche oder analoge äussere Erscheinungen bedingen kann.

** Ich rede hier nicht von Thon etc. oder scheinbarer Plasticität feuchter Steine etc.

(Formsand der Eisengiessereien!), und die auf einander folgenden zerquetschten Schichten bilden bei dem Faltungsvorgang je die Formwandungen für die zwischenliegenden. Wir erhalten also fertige Schichtenfalten von Gesteinsbruchstücken und können dabei die unter noch höherem Druck etwa eintretende Schmelzung (bei niederer Temperatur) ganz und gar entbehren!

Die Consolidation zersplitterter und gefalteter Schichten zu festem Stein erfolgt wohl vorzugsweise durch Ausscheidung von Mineralien aus Lösungen, welche in den Rissen circuliren. Doch hat für Beantwortung dieser Frage ROTHPLETZ ein weites Forschungsfeld geöffnet, indem er die begründete Vermuthung aussprach, dass während des Quetschprocesses selbst chemische Verbindungen gelöst, nach Beendigung des mechanischen Vorganges aber wieder reconstruirt würden.

Ich habe noch nie Schichtenfaltungen gesehen ohne Risse und Sprünge; seien es klaffende, oder geschlossene, aber nicht vernarbte Haarrisse, oder mit Kalkspath, Quarz, Feldspath, Glimmer, Chlorit, Zeolith und andern Mineralien verwachsene, welche dann als Gänge, Adern, Wülste und dergleichen erscheinen. Auch die Mikrostruktur der Gotthardtunnelgesteine zeigt in mehr als 500 untersuchten Dünnschliffen eine Fülle von Erscheinungen, welche ich mir nur durch innere Quetschungen, selbst mikroskopischer Mineralindividuen, erklären kann. Als Autodidakt in der mikroskopischen Gesteinsuntersuchung unterwerfe ich aber solche Beobachtungen am liebsten der Prüfung von Autoritäten dieser Branche, bevor ich darauf gebaute Schlüsse veröffentlichen mag. Auffällig ist mir immer geblieben, dass dieselben Quetschungen, Zerreißungen, Verschiebungen der Mineralbestandtheile nicht nur in gefälten Gesteinsschichten gewöhnlich sind, sondern auch in solchen mit ebenen Strukturflächen. Liegen solche Schichten zwischen gefälten und waren sie denselben quetschenden Drücken ausgesetzt, so dürften sie ihre Verkürzung anstatt durch Faltschlagen durch Ineinanderschieben der Partikel erlitten haben, d. h. durch Dickerwerden der Schicht.

Es mangelt mir an Zeit, jetzt auf Detaillirung dieser hier nur flüchtig skizzirten Ansichten über die Faltung starrer Gesteinsschichten einzugehen oder die Faltung plastischer (in des Wortes täglicher trivialer Bedeutung) auch nur zu berühren. Einige einschlägige Beobachtungen aus dem Gotthardtunnel und darauf basirte theoretische Speculationen finden sich im Text zu dem Geologischen Profil des St. Gotthard, welches kürzlich mit den Berichten des schweizerischen Bundesrathes über den Gang der Gotthardunternehmung veröffentlicht wurde.

Nachdem (Anfangs Oktober 1880) eine dem vorstehenden Aufsatz inhaltlich gleiche Antwort auf HEIM's Kritik schon als Manuscript gedruckt war, kam mir die unübertreffliche Arbeit GÜMBEL's im IV. Heft der Sitzungsberichte der k. bayer. Akademie der Wissenschaften zu Handen, welche die Lehre von der „latenten Plasticität“ unrettbar über den Haufen wirft. Nach dieser Arbeit GÜMBEL's hätte ich mir sparen können, über den gleichen Gegenstand auch noch zu schreiben. Da es geschehen war,

so scheint mir aber die Veröffentlichung des Niedergeschriebenen wünschenswerth, schon weil dadurch die im früheren Aufsatz (1879, p. 292 und 792) entwickelten Sätze erläutert und in's rechte Licht gestellt werden. Übrigens kann ich mit den Worten des Herrn Prof. HEIM versichern, dass „die hie und da nicht zu vermeidende Schärfe der Methode, nicht der Person gilt“.

Dr. F. M. Stapff.

Paris, den 29. November 1880.

Berichtigung.

Wir ersuchen Sie, einen Irrthum berichtigen zu dürfen, den wir in unserer Arbeit über die ophitischen Gesteine des Kaps der guten Hoffnung (cf. dies. Jahrbuch 1881. I. — 6 —) begangen haben. Die sehr stark lichtbrechenden Körperchen von oktaëdrischem Habitus, welche wir für mikroskopische Diamanten hielten, besitzen nicht die chemischen Eigenschaften dieses Minerals. Es sind wahrscheinlich nur Verunreinigungen des Canada-balsams, der zum Aufkiten der Dünnschliffe diente. Die Entdeckung ursprünglich eingewachsener mikroskopischer Diamantkrystalle in einem Gestein ist demnach noch der Zukunft vorbehalten.

F. Fouqué et A. Michel-Lévy.

Strassburg i. E., den 7. December 1880.

Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur von Mineralien und Gesteinen.

Die zweite jetzt fertig gestellte Lieferung der Sammlung von Mikrophotographien wird folgende Erscheinungen zur Veranschaulichung bringen:

- Tafel IX, X. Anordnung von Einschlüssen.
- „ XI. Gruppierung von Mikrolithen und Kryställchen.
- „ XII. Fluidalstructur.
- „ XIII. Fluidalstructur und zerbrochene Krystalle.
- „ XIV, XV, XVI. Spaltung.

Auf Tafel IX habe ich die eigenthümliche randliche Anhäufung opaker Körner und Kryställchen, wie sie so oft beim Biotit und bei der Hornblende, sehr viel seltener beim Augit beobachtet wird, zu den Einschlüssen gestellt, eine Auffassung, welche nicht mit derjenigen anderer Petrographen übereinstimmt. Bekanntlich hat ZIRKEL (*Microscopical Petrography*. Washington 1876. 94 und 128; Über die krystallinischen Gesteine längs des 40. Breitegrades in Nordwest-Amerika. Ber. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. 1877. 180 und 196) die Ansicht ausgesprochen, es sei der sogenannte Magnettrand das Product einer kaustischen Einwirkung des Magma auf den fertig gebildeten Krystall, und das opake Mineral (von ihm als „Opacit“ bezeichnet) sei nicht mit Magnetit zu identificiren. Nach meinen bisherigen Untersuchungen zu schliessen, scheint in der That Magnetit vorzuliegen: wo die

opaken Gebilde nicht allzu dicht geschart sind, kann man häufig Formen erkennen, wie sie dem regulären System zukommen, und die leichte Löslichkeit in Salzsäure spricht jedenfalls mehr für Magnetit, als für ein durch kaustische Einwirkung auf ein Silicat erzeugtes Product, welches ich mir wenigstens nur als Silicat vorstellen kann. Ferner deutet eine Reihe von Thatsachen in vielen Fällen auf eine den übrigen Einschlüssen analoge Erscheinung. Man kann oft mit Sicherheit wahrnehmen, dass die Substanz des Wirths zwischen den Körnern und Kryställchen vollkommen klar und unverändert ist; es finden sich jegliche Übergänge zwischen kranzförmiger Anlagerung allein, randlicher Erfüllung und gänzlicher Vollpfröpfung, gerade wie wir beim Leucit bald nur eine tangentielle Umlagerung durch Augitkryställchen beobachten, bald gleichzeitiges Eintreten von Augitmikrolithen in den Krystall, bald letzteres allein; wo ein opaker Rand zusammen mit einer Anhäufung von Magnetit in der Nähe des Krystalls auftritt, wie es Fig. 4 auf Tafel XI darstellt, lässt sich kein Unterschied zwischen den eingeschlossenen und umgebenden Gebilden constatiren, und doch müsste hier anscheinend das gleiche Mineral nach der Hypothese von ZIRKEL auf verschiedene Art entstanden sein. Nach den angeführten Beobachtungen und nach der Analogie mit andern, dem allgemeinen Habitus nach wenigstens nahe verwandten Erscheinungen, halte ich es für einfacher anzunehmen, dass der wachsende Krystall (Hornblende, Biotit, Augit) auf die schon ausgeschiedenen Magnetitindividuen eine anziehende Kraft ausübte, in Folge deren letztere sich in seiner Nähe zusammenscharten und von ihm bald in kleinerer, bald in grösserer Zahl eingeschlossen wurden — vielleicht abhängig von der Schnelligkeit des Wachstums und der Plasticität des Magma. — Neben diesem „Magnetitrand“ kommt aber auch noch solcher vor, bei dem der Magnetit augenscheinlich ein Product der Zersetzung ist, und zwar vorzugsweise von Hornblende. Dann ist die Substanz der letzteren gar nicht mehr oder nur in minimalen Resten zwischen den opaken Körnern zu erkennen, und nach der Behandlung mit Salzsäure findet man den frischen Kern von einer trüben, auf polarisirtes Licht nicht einwirkenden Substanz umgeben, welche in ihrer äusseren Grenze oft auf das schärfste die ursprüngliche Krystallform bewahrt hat. Wollte man wenigstens in diesen Fällen eine verändernde Einwirkung des Magma annehmen, so würde doch eine Abrundung der Kanten und Ecken zu erwarten sein.

Die durch secundär ausgeschiedene Eisenerze wahrnehmbar gewordene Fluidalstructur (Tafel XII Fig. 4) habe ich als „sogenannte moleculare Fluidalstructur“ bezeichnet, weil ich zwischen ihr und der Fluidalstructur der Masse nach keiner Richtung hin einen wirklichen Unterschied sehen kann. Nach meinem Dafürhalten sind die Beziehungen die gleichen, wie zwischen einem fein porösen Gestein mit und ohne Fuchsinfärbung.

Auf Tafel XVI ist orthopinakoidale Spaltung beim Diallag, basische beim Disthen angegeben. In beiden Fällen dürften streng genommen keine echten Spaltungsdurchgänge vorliegen. Beim Diallag sind die pinakoidalen Risse wohl mit mehr Recht als eine Absonderungserscheinung aufzufassen (vgl. Ts. JHERMAK: Über Pyroxen und Amphibol. Mineralog. Mitth. 1871.

125). Für den Disthen hat BAUER neuerdings mit grosser Wahrscheinlichkeit nachgewiesen, dass die Basis als Gleitfläche aufzufassen sei, wenn auch ein künstliches Abschieben nach dieser Fläche bisher noch nicht gelungen ist (vgl. Zeitschrift der deutschen geolog. Ges. 1878. 320).

Da die beim Diallag und Disthen parallel zum Orthopinakoid und zur Basis auftretenden Risse sich im Dünnschliff von echten Blätterdurchgängen (Ebenen der geringsten Cohäsion) nicht unterscheiden lassen, sonstige Absonderungserscheinungen aber durchweg nicht so geradlinige Risse liefern, so schien es mir gestattet zu sein, jene mit der Spaltung zu vereinigen. Es mag sich dies noch ganz besonders dadurch rechtfertigen lassen, dass man in den vorliegenden Fällen ausnahmsweise die Absonderung — gerade so wie sonst die Spaltung — zur krystallographischen Orientirung behufs optischer Bestimmung verwenden kann.

E. Cohen.

Freiburg i. B., den 9. December 1880.

Über Nephrit und Jadeit.

Die Correspondenz des Hrn. Dr. FRITZ BERWERTH, d. d. Wien September, dies. Jahrbuch 1881. I. 99: „Kommt Nephrit in den Alpen vor?“ gibt mir Anlass, mich in diesem Betreff gleichfalls wieder zu äussern, und zwar zunächst dahin, dass ich dem genannten Herrn dafür danke, die Discussion fortgesetzt zu haben; denn erstlich ersehe ich — um das Subjective voranzustellen — daraus, dass ausser mir doch auch andere Mineralogen der betreffenden mineralogisch-archäologischen Frage soviel Interesse zuwenden, um die Sache nicht ruhen zu lassen; zweitens darf ich mir, vom objectiven Standpunkt, natürlich von einer Discussion am allerehesten auch einen Fortschritt in der Klärung dieser heikeln Angelegenheit versprechen.

Um die Schwierigkeit solcher, gewissermassen in die allererste Menschengeschichte zurückreichenden Studien hervorzuheben, möchte ich bemerken, dass sich uns oft ungeachtet vieler Erfahrungen noch immer neue Berge von Räthseln entgegenthürmen, die uns aber in unseren Bestrebungen doch nicht entmuthigen dürfen. Meine desfallsigen Resultate habe ich grösstentheils im Archiv für Anthropologie, dann im Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft u. s. w. niedergelegt, erlaube mir aber hier kurz darauf zurückzukommen, da obige Zeitschriften wohl in den Händen weniger Mineralogen sein werden. — So erwähne ich zunächst folgendes Moment.

In Turkestan kommt in der Gegend von Khotan der Nephrit in grosser, durch ehemaligen Steinbruchsbetrieb aufgeschlossener Mächtigkeit, sowie als Gerölle vor und sind die betreffenden Lager durch die Gebrüder v. SCHLAGINTWEIT und durch v. STOLICZKA besucht und beschrieben worden.

Die mir durch Hrn. HERM. v. SCHLAGINTWEIT gef. eingesandten Muster, sowie solche, die ich aus anderen Quellen erhielt, weisen meist eine gelblich-, grünlich-, bläulichweisse, auch molkenbläuliche, höchst selten eine dunkelgrüne Farbe auf. Die erstgenannten hellen Sorten sind nun unter den in Europa vorfindlichen Nephritwerkzeugen so gut wie gar nicht vertreten

und Hr. v. SCHLAGINTWEIT sagt in den Schriften der bayer. Akad. 1873, S. 236—246, ausdrücklich, dass weder in Khotan, noch im russischen Asien in den Steinbrüchen prähistorische Nephritobjecte beobachtet worden seien*. Demnach mochten diese Nephritvorkommnisse zur Zeit, als die prähistorischen Nephritkeile hergestellt wurden, nicht bekannt gewesen sein oder die Völker, welche sich solcher Beile bedienten, berührten auf ihren Zügen aus Osten bis zu uns jene Gegenden nicht.

Die Nephritbeile des Hrn. LOPATIN dagegen stimmen natürlich sehr gut mit dem im benachbarten Sajan-Gebirge vorliegenden Rohmaterial, welches auch noch jetzt von dem (in der Nähe der gleichfalls dort gelegenen berühmten ALIBERT'schen Graphitgruben wohnenden) Sojoten-Volksstamm (Männern und Weibern) zu Schmuck verarbeitet getragen wird, überein.

Hier im Sajan-Gebirg hätten wir also, ohne dass wir nothwendig noch weiter hinaus an die grünen Nephrite des fernen Neuseeland zu denken brauchen, möglicherweise das Material für grüne prähistorische Beile Europa's vor uns und wenn auch bei der internationalen Ausstellung zu Paris 1867 in der russischen Abtheilung ein Block von 456 Kilo dieses sibirischen Nephrits das Erstaunen der Mineralogen erregte und gleichzeitig unser archäologisches Auge entzückte [meines Wissens wurde er dann für Paris erworben], so wird man sich doch, im Vergleich mit turkestanischen und neuseeländischen Nephriten, noch heutzutage in vielen mineralogischen Museen vergeblich nach Musterstücken dieses sibirischen Nephrites umsehen.

Ich habe nun darauf aufmerksam zu machen, dass der am Anfang dieses Jahrhunderts ganz zufällig in den Alaunerdegruben zu Schwemsal (N. W. Torgau, N. Leipzig) entdeckte kopfgrosse Block von Nephrit**

* Letzteren Ausspruch muss ich nun aber berichtigen. Hr. Ingenieur LOPATIN in Krasnojarsk (Sibirien), mit welchem ich durch gef. Vermittlung des russischen Akademiemitgliedes Hrn. F. SCHMIDT zu Petersburg in Verbindung kam, berichtet mir wörtlich Folgendes: „Meine Nephritbeile, die Sie untersuchten, werden in Ostsibirien im südlichen Theil des Gouv. Jenisseisk zwischen dem 55° und 61° N. B. und zwischen 92° und 105° Ö. L. (von Greenwich) gefunden. Da sie von verschiedenen einfachen Leuten zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenem Schuttland entdeckt wurden, so kann ich Ihnen nichts Genaueres über die Ablagerungen sagen, aus denen sie stammen.“ Dieser wichtigen Notiz zufolge umfassen die Fundstätten dieser Beile dort ein etwa vierseitiges Gebiet, an dessen Westseite die auf jeder Karte leicht zu findenden Städte Jenisseisk und Krasnojarsk liegen. Südlich von diesem Bezirk liegt gerade das Sajan-Gebirge, bezüglich dessen ich auf meine im Nephritwerk S. 259, 277, 327 niedergelegten näheren Angaben über das Vorkommen des schön grünen Nephrits von Batugol (52° 20' N. B., 97° 30' Ö. L. von Paris) westlich Irkutsk verweisen muss.

** Obwohl man zufolge der von mir in Skandinavien eingezogenen und auch publicirten Erkundigungen dort Seitens der Mineralogen nichts von Nephritvorkommnissen weiss, wird dieses Schwemsaler Stück in den Lehrbüchern fortan noch als erraticus Block aufgeführt, während er aus Sibirien durch Gletscher- oder Eistransport doch schwerlich nach Mitteleuropa gelangt wäre!

zufolge der mir noch von dem Entdecker, BREITHAUP, selbst davon eingesandten Fragmente (in verschiedenen deutschen Museen finden sich auch noch solche) nach den damit vorgenommenen Analysen (vergl. FISCHER, Nephrit S. 350, 15 b und 2 — die Analyse 16 muss als ungenügend ausser Betracht bleiben —) nach dem spec. Gewichte und den äussern Merkmalen sehr gut mit dem sibirischen Nephrit übereinstimmt. Wie derselbe in jene Braunkohlengrube gelangt sein mag, ist ein bis jetzt noch ungelöstes Räthsel; da wir aber diese nach allen wissenschaftlichen Regeln ermittelte Thatsache obiger Übereinstimmung vor uns haben, und da Eistransport eines so ganz vereinzelt Vorkommnisses aus Sibirien die allergrösste Unwahrscheinlichkeit in sich schliesst, so werden wir wohl auch hier an Verschleppung durch Menschen denken dürfen.

Was nun die von Hrn. Dr. BERWERTH betonte Kleinheit der prähistorischen, in Europa gefundenen Nephritobjecte* gegenüber den Riesenbeilen aus Jadeit und Chloromelanit betrifft, wie ich sie in meiner Statistik im Corr. Bl. d. deutsch. anthr. Ges. 1880, No. 3, März, zum erstenmal vorführte, so möchte ich zunächst hervorheben, dass — wenn wir für die Nephrite etwa an Sibirien denken wollen — diese Fundstätte im Grossen und Ganzen vielleicht ungeachtet des obenerwähnten Riesenblocks doch verhältnissmässig geringfügig ist, einmal erstlich gegenüber den Vorkommnissen von Nephrit in Turkestan und Neuseeland, gar vollends aber im Vergleich mit den mir in neuester Zeit näher bekannt gewordenen enormen Lagern von Jadeit in Hinterindien (vgl. FISCHER, Corr. Art. vom 15. Dec. 1879 in diesem Jahrbuch 1880. I. 174), denen entsprechend wir auch die Riesengrösse der Jadeit- und Chloromelanitbeile bis zu 375 mm. beziehungsweise 290 mm Länge uns erklären können.

Ferner muss ich bemerken, dass — während Hr. Dr. BERWERTH bezüglich dieser Nephritobjecte von Kriegs- und Werkzeugen spricht, mir in neuerer Zeit mehr und mehr die schöne sorgfältige Politur und die meist unversehrte Schneide darauf hinzuweisen scheint, es seien dieselben — selbst wenn wir einige von ihnen in Hornfassung antreffen — nicht eigentlich zum Hantiren bestimmt gewesen; denn für die Benützung als Kriegs-

Das zuerst von v. GALLITZIN in seinen mineralogischen Schriften 1794 erwähnte, bei Potsdam im Sande gefundene äusserlich nephritähnliche Mineral, das im Berliner kgl. mineralog. Museum aufbewahrt wird, ist in seiner Art bezüglich der Fundstätte eine gleichfalls noch räthselhafte Erscheinung, schliesst sich aber (vermöge des in meinem Nephritwerk S. 3 publicirten Analysenresultates, besonders der relativen Mengen von Mg O und Ca O) doch eher dem Augit, als dem Amphibol an.

* Übrigens erreicht das in unserem ethnographischen Museum liegende Nephritbeil von Blansingen immerhin die respectable Länge von 110 mm, während in meiner Statistik (Corr. Bl. d. deutsch. anthr. Ges. 1880 No. 3 S. 6) die oceanischen zwischen 50 und 215 mm, die sibirischen zwischen 77 und 300 mm schwanken. Unser Blansinger Prachtbeil fand sich aber fern von Pfahlbauten 10 Fuss tief unter der Erde und unter solchen Verhältnissen mag noch manches derartige Beil da und dort zerstreut im Boden in alle Ewigkeit verborgen bleiben.

waffe oder um Bäume damit abzuhacken, hätte doch die Herstellung einer scharfen Kante ohne Politur der ganzen Beile vollkommen genügt; haben wir ja doch zur Vergleichung in den Pfahlbauten auch in der That unzählige Tausende von Beilen, die zu obigen größeren Zwecken gedient haben müssen und die nicht so sorgfältig oder auch nach der Basis hin gar nicht polirt sind, wenn gleich letztere Beschaffenheit auch bei Jadeit- und Chloromelanitbeilen beobachtet wird, aber wie mir scheint gerade in denjenigen Fällen, wo auch sie zur Fassung in ein Heft behufs irgend eines uns noch unbekanntes Zweckes bestimmt waren, und wo dann die Rauigkeit der Basis natürlich sehr am Platz war, um das Herausgleiten des Beiles, das überdies mit Asphalt im Hefte noch befestigt zu werden pflegte, zu verhüten.

Wenn ich auch stets das Poliren für eine viel geringere Kunst ansah, als das Schlagen von Feuerstein und Obsidian zu Beilen, zu Pfeil- und Lanzenspitzen und Messern, wohlverstanden immer im Hinblick auf die Arbeit blos mit Stein gegen Stein, so kann sich doch von dieser Arbeit des Glattpolirens eben mit blos prähistorischen Hilfsmitteln und bei so zähen und harten Mineralien wie Nephrit, Jadeit, Chloromelanit nur derjenige einen richtigen Begriff machen, welcher schon öfter sogar mit den heutigen Hilfsmitteln diese Mineralien zu behandeln Gelegenheit hatte.

Ausserdem habe ich aber durch meine vielen Correspondenzen, wie auch durch Lectüre in neuerer Zeit die volle Überzeugung gewonnen, dass überhaupt viele Beile, die man bisher immer als Waffen betrachten zu müssen glaubte, dies gar nicht sind, sondern z. B. zum Wurzelnausgraben dienten; wir haben im Freiburger ethnographischen Museum ein in ein Heft gefasstes australisches Dioritbeil, das schon zufolge der Einlieferungsnotiz als für obigen Zweck bestimmt bezeichnet war und für Indien kann ich eben denselben Beleg aus einer Schrift des englischen Geologen BALL beibringen (vergl. mein Referat hierüber im Archiv f. Anthropol. XIII. Bd. 1880).

Die ganz feinpolirten Beile dürften, wenn von bedeutender Grösse, eventuell als Häuptlingsauszeichnung (vergl. die Notiz in meinem Nephritwerk S. 241 vom Rückkauf eines neuseeländischen „Mere“ [Häuptlingsauszeichnung] um 1200 Pfund Sterling!) oder gleichzeitig auch zu Cultuszwecken gedient haben (vergl. a. a. O. S. 284 ff. und 370 meine Notizen über die fünf Gonsenheimer Beile aus Jadeit u. s. w.). Die kleineren feinpolirten Beile können den gleichen Zweck gehabt haben, wofür sich gerade in der obengenannten Schrift von BALL Winke bezüglich der Eingeborenen von Ostindien finden; dort werden sie öfter in der Nähe der unter dem Namen „Lingum“ bekannten Altäre gefunden; in Tirol (siehe FISCHER, Nephrit S. 301) traf man Steinbeile in Gräbern unter dem Kopfe jedes Skelets, in Italien (vergl. ISSEL, „Nuove ricerche sulle Caverne ossifere della Liguria.“ Roma 1878) zur Seite der Todten; da waren es also Gegenstände, die man den Verstorbenen als Andenken oder für ihre Reise zur andern Welt u. s. w. mitgab. In anderen Fällen (Indien) sind es wahrscheinlich auch Votivgegenstände zur Gewinnung oder Versöhnung freundlicher oder feindlicher Mächte (vergl. BALL a. a. O.). Hatte dabei, wie ich längst nachwies, die

grüne Farbe, welcher alle prähistorischen Völker der Erde ganz vorzugsweise huldigten, etwa besondere Bedeutung und Werth, so lässt sich leicht denken, dass die Wandervölker auf ihren Zügen diese grünen Beile als wahres Kleinod aus der Urheimat mit sich nahmen und im Nothfall, wenn sie unterwegs kein gleiches Rohmaterial mehr antrafen, sie sogar bis auf's Äusserste verkleinerten, wenn es beim Anwachsen der Familien etwa galt, dass jede derselben noch etwas davon erhalte?

Das aus DAMOUR's und meinen statistischen Arbeiten hervorgehende Resultat, dass die Nephritobjecte eine andere Verbreitung in Europa haben, als die Jadeit- und Chloromelanitbeile, hat mich, wie ich dies bereits in Publicationen aussprach, schon früher auf den Gedanken gebracht, ob die ersteren etwa einem ganz anderen Volk zugehörten. Südlich kenne ich Nephritbeile in Europa bis nach Calabrien und Griechenland (DAMOUR) hinunter; sodann sind (vergl. FISCHER Corr. Bl. d. deutsch. anthr. Ges. 1880 No. 3) nach den Bestimmungen der englischen Mineralogen NEVIL MASKELYNE und THOMAS DAVIES die von Hrn. Dr. SCHLIEMANN in Troja ausgegrabenen polirten Beile zum Theil aus Nephrit gearbeitet und ich darf mir wohl erlauben, hier aus einem desfallsigen Briefe des Hrn. DAVIES, der selbst die spec. Gewichte jener Objecte auf meine Bitte untersuchte, eine Stelle anzuführen. Er schreibt mir nämlich ganz von sich aus, einige derselben nähern sich so genau dem neuseeländischen und sibirischen Nephrit, dass man sie gar nicht davon unterscheiden könne und dass er darin neben den entsprechenden Beilen aus den Schweizer Pfahlbauten und aus den Dolmen von Morbihan (in letzterer Gegend handelt es sich um Jadeite) einen weiteren Beweis der Beziehungen zwischen den Völkern Europa's und des fernen Osten zu erkennen vermöge.

Bei dem Reichthum an Vergleichungsmaterial, das diesem Mineralogen des British Museum in den Londoner Sammlungen zu Gebot steht, darf diesem Ausspruch wohl einiges Gewicht beigelegt werden. Dazu kommen nun noch folgende neue Erfahrungen aus meinem eigenen Studienbereiche. Ich besitze ein mir von Hrn. Prof. BECK am Berginstitut zu Petersburg eingesandtes Fragment eines bei Irkutsk in Sibirien gefundenen Beils aus einer etwas eigenthümlichen, kurz- und verworrenfasrigen, im frischen Bruch gelblichen Nephritsorte und aus Calabrien sandte mir Hr. Prof. LOVISATO drei von ihm selbst dort gefundene, also gleichfalls absolut authentische Beilchen ebenderselben Nephritsorte, wovon eines, mit dem frischen Bruch neben das Irkutsker gelegt, vollends gar nicht zu unterscheiden ist.

Da DAMOUR ein Nephritbeil aus dem Peloponnes erwähnt, so sieht es doch ganz darnach aus, als wenn wir von der Schweiz aus durch Italien, Griechenland, Kleinasien dem Obigen zufolge die Stationen auch für die Nephritobjecte bis nach dem Oriente schon jetzt, nach noch nicht 20jähriger Dauer der mineralogisch-archäologischen Studien, angedeutet vor uns hätten, wie zu meiner Freude Hr. Dr. BERWERTH diese Abkunft für Jadeit- und Chloromelanit-Objecte schon selbst zugesteht.

Im ethnographischen Museum zu Berlin befindet sich ein molkenfarbiges Nephritbeil aus Venezuela (Südamerika), welches auf das Genaueste in

Farbe, Korn u. s. w. mit einem mir direct aus China eingesandten rohen Nephritstück übereinstimmt.

Vor Kurzem publicirte ich in GROTH's Zeitschrift f. Kryst. 1879, III, S. 592 ff., eine von Prof. G. v. RATH ausgeführte Analyse eines dunkelblaulichgrünen Nephrits, welcher ursprünglich in der BEUTH'schen Sammlung zu Cöln als grosser Block vorlag, der nachher bei der Versteigerung in kleinere Brocken zersägt in die Museen von Bonn, in die Privatsammlung des Hrn. Dr. SACK in Halle (jetzt im Polytechnikum zu Aachen) u. s. w. gelangte. Es ist dies eine nach meinen Erfahrungen sehr seltene Nephrit-Varietät von eigenthümlich geschwungen- und grobfaseriger Textur, welche nach der ursprünglichen Angabe vom Topayosfluss (Nebenfluss des Amazonenstroms) in Südamerika stammen sollte, wo nach LA CONDAMINE (vergl. FISCHER, Nephrit S. 125 ff.) Amazonenstein [? Nephrit z. Th.] vorkomme. Ich war nun nicht wenig erstaunt, kürzlich auch diese Sorte in einem zwar kleinen, aber ganz charakteristischen und ganz identischen Stück aus Asien direct zu erhalten und zwar durch Hrn. Ingenieur LUDWIG LÓCZY am Nationalmuseum in Budapest, welcher Hrn. Grafen BÉLA SZÉCHÉNYI auf dessen Reisen in Asien begleitete und gedachte Sorte zu Tsching-Kiang am See Fu-tsien, Provinz Yunnan, China, erwarb. Wir hätten also nun auch schon für zwei angeblich amerikanische Nephrite die Abstammung aus Asien mehr als wahrscheinlich zu machen vermocht und es fehlte jetzt von dem, was mir im Lauf von anderthalb Jahrzehnten aus verschiedenen Museen als amerikanische Nephrite durch die Hände ging, nur noch der Nachweis für die in's Gelblichgrüne ziehenden Nephrite, wofür ich im Nephritwerk als Beispiel das Genfer-Idol (S. 33 Fig. 38 a—c) und einige im Berliner Museum liegende, von ALEX. v. HUMBOLDT mitgebrachte Stäbe (ebenda fg. 24. 25 S. 29) anführte. Nach meinen Erfahrungen könnten solche etwas in's Gelbe ziehende grüne Nephrite am ehesten ursprünglich aus Neuseeland (vielleicht auch aus Sibirien) stammen, während mir aus Centralasien nie etwas Derartiges zu Gesicht kam.

Da es mir schon vornherein eigentlich nie zweifelhaft war, dass unter dem Namen Amazonenstein in Amerika z. Th. auch Nephrite verstanden waren, da ferner ALEX. v. HUMBOLDT und ROB. HERM. v. SCHOMBURGK — wie ich dies in meinem Nephritwerk S. 166 ff. und 214 näher auseinandergesetzt habe — in Südamerika immer nur die verarbeiteten Amulete, Cylinder, geschnitzten Figuren antrafen, aber trotz aller Bemühungen die Fundorte für deren Rohmaterial nicht ergründen oder auffinden konnten, so kann man allmählig auf den Gedanken kommen, es seien auch jene amerikanischen Objecte, soweit es ächter Nephrit war, nicht eigentlich amerikanischen Ursprungs, wie denn schon C. F. PH. v. MARTIUS es ausspricht, es könnten die „grünen Steine“ der Indianer des Amazonengebietes (vergl. FISCHER, Nephrit. S. 254) als Erbstücke aus unvordenklicher Zeit oder als Erwerbungen eines Tauschverkehrs auf weiten unbekanntem Wegen zu betrachten sein. Auch die von mir früher (die Mineral. als Hilfswissenschaft. S. 208 [32]) als Nephrit angesprochenen amerikanischen Figuren widersprechen nach ihrem Äussern nicht einer solchen Abkunft. Selbst die

Statistik der in die europäischen Museen gelangten und mir zur Bearbeitung zugänglich gewordenen amerikanischen (besonders mexicanischen und central-amerikanischen) Idole und Amulette aus Jadeit und Nephrit ergibt, wie man aus meiner soeben citirten Abhandlung leicht ersieht, das merkwürdige Resultat, dass dort die Jadeitobjecte vor denen aus Nephrit weit überwiegen an Zahl und Grösse, gerade wie dies in Europa — wenn man Alles zusammen und nicht blos die Pfahlbauobjecte in Betracht zieht — mit den Beilen und Meisseln aus den genannten Mineralien der Fall ist. Dies wird also auch auf ein grossartigeres Vorkommniss des Jadeit (wie wir ja jetzt solche aus Hinterindien kennen) schliessen lassen.

Bekanntlich gibt es in den Pfahlbauten auch dunkellauchgrüne, wenig kanten-durchscheinende Nephritmeissel (auch aus Badenweiler, also wieder fern von Pfahlbauten erhielt ich einen solchen), sodann rostbraune Nephritbeile, wofür ich früher aus keinem Lande die Analoga des Rohmaterials kannte und also etwa noch an ein Alpenvorkommniss denken konnte. Neulich erhielt ich nun aus Neuseeland einen Brocken ähnlich wie die erst-erwähnte Sorte, an welcher wenigstens kleine Oberflächenstellen auch noch rostroth sind, wie dies auch am sibirischen zuweilen vorkommt. Es wäre auch hier möglich, dass heutzutage aus allen Fundstätten des Nephrit die rostrothen Sorten als weniger schön wie die grünen von den Industriellen perhorrescirt und nicht mehr als Rohmaterial zu uns gebracht würden.

Um über diesen Punkt in's Klare zu kommen, bleibt mir jetzt nichts mehr übrig, als von unseren europäischen Fundstücken zweifelhafter Abkunft Exemplare auswärts nach Sibirien und Neuseeland zu senden mit der Anfrage, ob man dort diese Substanzen etwa gleichfalls kenne; mit den rostfarbenen habe ich in Sibirien bereits den Anfang gemacht, bin aber vorerst noch ohne definitive Antwort, ebenso gedenke ich von Chloromelanit (von dem noch kein Mensch die Abkunft kennt, obwohl wir davon schuhlange Beile in Europa finden! wo kennt die Mineralogie ein Analogon für dies seltsame Verhältniss?) Exemplare an die chinesischen Zollbeamten mit der Anfrage zu schicken, ob sie, denen das reichhaltigste Material Jahr aus Jahr ein durch die Hände geht, diese Substanz kennen. Wo nicht, so bleibt es eben ganz dem Zufall überlassen, diese Räthsel zu lösen.

Fischer.

Nachschrift. Vor ganz Kurzem erhielt ich in der zweiten Determinanden-Sendung vom königl. Museum in Kopenhagen, welche mir durch die Güte S. Exc. des Kammerherrn von WORSAAE zukam, ein grosses mexicanisches Idol aus lichtgrünem Nephrit vom Aussehen der turkestanischen Sorte; andererseits erfreute mich Hr. Dr. O. F. VON MÖLLENDORF, kais. deutscher Viceconsul zu Tientsin bei Peking, in letzter Zeit durch die Zusendung eines aus dem gleichfarbigen Nephrit geschnitzten riesigen Elephanten (alte höchst interessante chinesische Arbeit), den er für mich direct aus China selbst mitgebracht hatte. Wenn man diese beiden Sculpturen, deren Farbe nicht an allen einzelnen Stellen jedes Stücks selbst ganz identisch

ist, neben einander legt, so könnte man — sobald man bestimmte Stellen dafür ausliest — glauben, beide seien aus demselben Blocke gearbeitet.

Ganz dieselbe Übereinstimmung konnte ich constatiren für ein der obigen Kopenhagener Sendung zugehöriges, von der dänischen Insel St. Croix (Westindien) stammendes, durchweg elegant und glattpolirtes blaüliches Jadeitbeil von der bekannten sog. mandelförmigen Gestalt, mit spitziger Basis und andererseits für ein mir über China zugekommenes hinterindisches Stück Jadeit, das als Hohlcylinder gearbeitet ist.

Ein prächtig durchscheinendes blaues Jadeitbeil aus Costarica, das einer mir soeben zugegangenen Sendung des städtischen Museums zu Bremen angehört, stimmt ganz gut mit einem Stück Jadeit (aus Hinterindien?), das ich als über China nach Europa gekommen, in dies. Jahrbuch 1880, I. Bd., Corr. Art. vom 15. Dez. 1879 beschrieben habe und von welchem ich mir in der Steinschleiferei des Hrn. TRENKLE in Waldkirch (bei Freiburg) ein keilförmiges Stück absägen, schleifen und poliren liess, um die mit dem Dünnerwerden nach der Schneide hin sich immer heller gestaltende Farbe der prähistorischen Beile besser damit vergleichen zu können, denn beim Anblick der äusseren glatten Gerölloberfläche sowohl, als des frischen Bruches des rohen Brockens kann kein Mensch ahnen, dass beim Schliff eine so schön blaüliche Farbe an den dünnern Stellen sich ergeben würde.

Von der Expedition um die Erde endlich, auf welche sich einer meiner früheren Zuhörer, Hr. Dr. Emil Riebeck aus Halle a. d. S. für einige Jahre mit Hrn. Dr. Mook u. A. begab, erhielt ich kürzlich eine sehr interessante erste Zusendung von Griechenland und Kleinasien, worunter aus ersterem Land gleich ein Fragment eines ganz grossen Chloromelanitbeils und ein kleiner hellgrüner Nephritmeissel sich befinden; die näheren Nachrichten über die Fundstätten fehlen leider noch, doch ist es von vornherein wenig wahrscheinlich, dass diese Objecte etwa im Handel aus Westeuropa dorthin gelangt seien.

Wie entschieden die oben genannten Mineralogen vom British Museum u. A. meine Anschauung von der asiatischen Abkunft der in Europa und Kleinasien gefundenen Nephritbeile theilen, welche Bedeutung und Tragweite überhaupt die Nephritfrage bereits auch bei Männern ganz anderer Forschungsgebiete, wie z. B. F. MAX MÜLLER (Oxford) u. s. w. gewonnen habe, davon möge man sich in SCHLIEMANN'S neuestem Werke: Ilios, Stadt und Land der Trojaner. Leipzig 1881. S. 27² und 497—503 überzeugen, wo auch die über diesen Gegenstand in der „Times“ vom Dezember 1879 und Jänner 1880 geführten Discussionen ausführlich mitgetheilt sind.

Die die ganze Menschengeschichte bis in ihre tiefsten Falten verfolgenden Gesichtspunkte, welche ich vom mineralogischen Standpunkte bei der Anlage meines Nephritwerkes von vornherein im Auge gehabt habe, sind demnach schon jetzt bei den etwas weiter blickenden Forschern glücklich zum Durchbruch gekommen.

Fischer.

Freiburg i. B., December 1880.

Über ein optisch analoges Verhalten einiger doppeltbrechender regulärer mit optisch zweiaxig erscheinenden tetragonalen Krystallen.

In meiner Abhandlung „über die Doppelbrechung regulärer Krystalle“ habe ich die Beobachtung mitgetheilt*, dass Platten von Bleinitrat je nach der Lage, die sie im Krystall einnahmen, in mehrere Felder von optisch verschiedener Orientirung zerfallen, und dass im parallelen polarisirten Licht in planparallelen Platten jeder Sector sich als aus farbigen Bändern bestehend erweist, die der Randkante desselben parallel gehen. Diese Bänder folgen sich und verlaufen ineinander wie die Farben in einem Gypskeil. Das Steigen der Farben findet von der Mitte nach dem Rande der Platte zu statt. Ich habe ferner dort mitgetheilt, dass trotz dieser Inhomogenität jeder Sector eine einheitliche Auslöschung, und zwar senkrecht und parallel zu der ihm anliegenden Randkante besitzt. Dieselben Erscheinungen, nur wesentlich schwächer, habe ich auch an anderen regulär krystallisirenden Salzen nachgewiesen.

Nachdem ich nunmehr auch die optischen Anomalien tetragonaler Krystalle in den Kreis meiner Studien gezogen habe, bin ich in Besitz von Platten parallel der geraden Endfläche aus Idokras, Apophyllit und dem tetragonalen Nickelsulphat gelangt, welche ein interessantes, den Erscheinungen am Bleinitrat analoges optisches Verhalten erkennen lassen.

Jede dieser Platten zerfällt in parallelem polarisirtem Licht durch ein diagonales, in die vertikalen Axenebenen des Krystalls fallendes und an den Ort gebundenes schwarzes Kreuz in vier gleichwerthige Sektoren. Im convergenten Licht erweist sich das schwarze Kreuz in seiner ganzen Ausdehnung optisch einaxig, die Sektoren dagegen sind zweiaxig. In jedem derselben liegt die Axenebene senkrecht zu seiner Randkante. Die entsprechenden Auslöschungen sind bei den besten Platten nahezu vollkommen. Diese Verhältnisse sind für Apophyllit und Idokras schon von MALLARD angegeben. Neu dagegen ist, soviel mir bekannt, folgende besondere Erscheinung der zweiaxigen Sektoren: Geht man von der einaxigen Mitte aus in der Richtung senkrecht zu einer Randkante, so nimmt, von Null anfangend, der Winkel der optischen Axen stetig zu; verschiebt man dagegen die Platte parallel einer Randkante, so bleibt der Axenwinkel innerhalb eines Sectors constant.

Combinirt man diese Beobachtungen, so kann man die Erscheinungen am salpetersauren Blei und den hier untersuchten tetragonalen Substanzen folgendermassen zusammenfassen: „Ein dünner Streifen aus einem Sector parallel seiner Randkante herausgeschnitten gedacht, verhält sich wie ein homogener Krystall, in jeder anderen Richtung herausgeschnitten, ist er nicht homogen.“

* Dies. Jahrbuch 1880 I. S. 77 ff. der Orig.-Abh.

Die Erscheinung bleibt unerklärt, wenn man auch nach MALLARD'S Vorgänge die vorliegenden tetragonalen Krystalle als aus vier normalen zwei-axigen Individuen zwillingsartig zusammengesetzt sich vorstellen wollte. Denn die vier optisch zwei-axigen Theile einer basischen Platte beweisen, dass sie nicht die Molecularstructure eines normalen Krystalls besitzen. Wäre jeder einheitlich auslöschende Sector ein Krystall-Individuum, wie man bei der Hypothese MALLARD'S annehmen muss, so würden in jedem Punkte eines Sectors die optischen Elasticitätsachsen nach Richtung und Grösse gleich sein. Die mitgetheilten Beobachtungen beweisen, dass dies nicht der Fall ist. Es liegt vielmehr eine Anomalie der Krystallstructure vor, und zwar ist dieselbe derart, dass die Richtung homologer Elasticitätsachsen in allen Punkten eines Sectors noch die gleiche, dagegen ihre Grösse eine stetige Function des Ortes ist.

Das erstere folgt aus der einheitlichen Auslöschung jedes Sectors, das letztere aus dem regelmässigen Steigen der Interferenzfarben bei regulären, bezw. dem stetigen Wachsen des Axenwinkels bei tetragonalen Krystallen nach den Plattenrändern zu.

In einer Arbeit, welche ich demnächst abschliessen zu können hoffe, werde ich die betreffenden Beobachtungen ausführlich mittheilen. Es wird dabei gleichzeitig auf die nahen Beziehungen hingewiesen werden, in welchen die optisch anomalen Erscheinungen eines Krystalls zu einem nachweisbaren Skelett stehen, welches zwar chemisch identisch, aber mechanisch different den Krystall durchsetzt.

F. Klocke.

Strassburg i. E., 21. Dec. 1880.

Lava vom Ilopango-See.

Herrn Professor FRAAS verdanke ich ein Stückchen des Gesteins, welches die im Ilopango-See, Republik Salvador, am 20. Januar dieses Jahres stattgefundene Eruption geliefert hat. Der Bericht einer von der Regierung Guatemalas ausgesandten Commission findet sich auszugsweise mitgetheilt in PETERMANN'S Geogr. Mitth. XXVI. 1880, 451—455. Die Lava wird hier als ein Rhyolith charakterisirt, bestehend aus Oligoklas, Sanidin, zahlreichen Krystallen von Hornblende und Augit nebst geringen Mengen von Quarz. Das mir vorliegende Stückchen zeigt eine abweichende Zusammensetzung. Makroskopisch gleicht dasselbe in hohem Grade den ungarischen sogen. Trachytbimssteinen: in einer durch feine Poren rauhen bimssteinartigen Grundmasse liegen rissige glasige Feldspathe, z. Th. mit erkennbarer Zwillingsstreifung, Hornblendesäulen und einige Magnetitkryställchen; eine dunkelgraue Ausscheidung von feinem Korn hebt sich scharf von der sonst graulichweissen Gesteinsmasse ab. U. d. M. überwiegt ein feinfasriges porenreiches Glas mit zarten doppelbrechenden Nadeln um ein geringes die Einsprenglinge. Der Feldspath erweist sich nahezu vollständig als Plagioklas mit zonalem Aufbau und zahlreichen Einschlüssen von farblosem, hie und da auch licht bräunlichem Glas, spärlicher von Hornblende und Augit.

Ebenfalls sehr reichlich ist braune, stark pleochroitische Hornblende vertreten, während in orthodiagonalen Schnitten schwach pleochroitischer Augit, Magnetit und Apatit eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Glimmer und Quarz fehlen durchaus. Die Ausscheidung ist reicher an Hornblende, Magnetit und Apatit, frei von Augit und enthält nur sehr wenig Glas mit vereinzelten, aber ziemlich grossen Gasporen. Da Glas, Plagioklas und Hornblende allein als wesentliche Gemengtheile betrachtet werden können, so lässt sich die Lava am passendsten als Amphibolandesit-Bimsstein mit reichlichen Einsprenglingen bezeichnen, falls nicht eine Analyse, zu welcher das Material nicht ausreicht, die Annahme latenter Kieselsäure nothwendig macht. Die nur zwei Centimeter grosse Ausscheidung, deren weitaus vorherrschende Gemengtheile Plagiokas und Hornblende sind, würde den normalen Typus des Amphibolandesit repräsentiren.

E. Cohen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: [1881](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 184-205](#)