Diverse Berichte

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Nochmals zur Geschichte des Hercyn.

Von **E. Kayser.**

Marburg, 9. Mai 1898.

In einem kürzlich (dies. Jahrb. 1898. I. 66) veröffentlichten Briefe habe ich mich dagegen verwahrt, dass Herr Professor Frech in der Fortsetzung der Lethaea palaeozoica von einem „Lossen-Kayser'schen Schema" und einer „Lossen-Kayser'schen Eintheilung" der ältesten Ablagerungen des Harzes spricht, und habe eine Stelle aus einer Abhandlung K. Lossen's abgedruckt, in der dieser mit klaren Worten ausspricht, dass mir kein Antheil an der Gliederung der Harzschichten zukomme.

In seiner Antwort (ebenda. 172) behauptet Herr Frech, dass „die Zusammensetzung einer vom Obersilur bis zum Untercarbon reichenden Schichtengruppe als Hercyn (= Unterdevon wechselnder Stellung) ausschliesslich mein Werk" sei.

Demgegenüber beschränke ich mich darauf, als mein letztes Wort in dieser Angelegenheit, hier wörtlich anzuführen, was E. Weiss seiner Beschreibung der Flora der ältesten Schichten des Harzes (Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. f. 1884. 148) voranschickt:

„Schon durch die ersten Arbeiten der preussischen geologischen Landes-
„anstalt war eine neue Anschauung über die Gliederung des alten Harz-
„gebirges erlangt worden: Beyrich und Lossen hatten zuerst dieselbe
„gemeinsam geklärt, die jetzt gültige Schichtenfolge aufgestellt und
„palaeontologisch und stratigraphisch begründet. Danach
„unternahm es Kayser, die in den ältesten Schichtengliedern (dem sogen.
„Hercyn, den Schichten unter dem Hauptquarzit) aufgefundene Fauna einer
„vollständig neuen Bearbeitung zu unterziehen und erreichte das-
„selbe Resultat, welches schon Beyrich zuerst bei seinem Ver-
„gleiche der Fauna der Kalksteine bei Zorge und Wieda mit der von
„Mägdesprung und Harzgerode und auf der anderen Seite mit derjenigen

„der Schichten F, G, H von Barrande im böhmischen Silur ausgesprochen „hatte, dass nämlich das Alter aller dieser Schichten dasselbe sei. Weiter „aber führte ihn das Studium dieser Fauna dazu, anzunehmen, dass diese „Schichten, ebenso wie die entsprechenden ausserhalb des Harzes, nicht „mehr wie bisher dem Silur, auch nicht einem „Prädevon" zugezählt „werden könnten, sondern einfach als ein Glied des Unterdevon zu be„trachten seien, worin noch mancherlei silurische Anklänge sich erhalten „hätten."

Ueber die Ergebnisse der Tiefbohrungen auf Kalisalze im Leinethale.

Von J. H. Kloos.

Braunschweig, 26. März 1898.

In einer brieflichen Mittheilung an die Redaction mit der Überschrift: „Über die Lagerung der Schichten im Leinethal in der Gegend von Alfeld" bespricht Herr v. Koenen in dies. Jahrb. 1898. I. 68 in abfälliger Weise meine Ansichten über den Bau des dortigen Buntsandsteinsattels, wie ich dieselben in einem Aufsatz über die tektonischen Verhältnisse des norddeutschen Schollengebirges u. s. w. in der Festschrift der Technischen Hochschule zu Braunschweig im vergangenen Jahre niedergelegt hatte.

Ich gebe zu, dass diese Ansichten nicht unerheblich von denjenigen abweichen, welche von Herrn v. Koenen in Bezug auf das Leinethal ausgesprochen worden sind. Ich gehe sogar noch weiter und behaupte, dass die Ergebnisse der in neuerer Zeit in der Provinz Hannover und in einem Theile Thüringens ausgeführten Tiefbohrungen in Widerspruch stehen mit den von Herrn v. Koenen vertretenen Ansichten. Die jetzt in grosser Zahl vorliegenden Bohrprofile beweisen, dass Gebirgsprofile, welche im niedrigen Gebirgs- oder Hügelland lediglich auf Grund der über Tage sichtbaren geologischen Verhältnisse construirt, Ansichten über die Tektonik, die, gestützt auf diese Verhältnisse gebildet werden, immer nur einen bedingten Werth haben können.

Es handelt sich hier im Wesentlichen um die Art und Weise, in welcher zwei entgegengesetzt einfallende Flügel eines Sattels miteinander verbunden sein können. Wo dieselben nicht mehr in Zusammenhang stehen sondern durch mehr oder weniger breite Thäler von einander getrennt werden, nimmt Herr v. Koenen Grabenbildung mit abgerutschten oder hängengebliebenen Schollen an. Da, wo auf beiden Flügeln Schichten ungleichen Alters aneinander stossen, oder in demselben Niveau auftreten, ist nach Herrn v. Koenen in allen Fällen der eine Flügel gegen den anderen an einer senkrechten oder steil einfallenden Spalte abgesunken. Die Verhältnisse über Tage führen leicht zu einer solchen Annahme, die wohl auch von einer grösseren Zahl Forscher getheilt worden ist.

Es liegen nun jedoch bereits mehrere Bohrprofile von Tiefbohrungen vor, die z. Th. am Rande des vermeintlichen Grabens, z. Th. in grösserer Entfernung davon, dann auch mehrfach in dem Graben selbst niedergebracht und daher geeignet sind, die von Herrn v. Koenen zu sehr verallgemeinerte Grabentheorie zu prüfen.

Nicht in ein oder zwei Fällen, wie die von mir in meiner oben erwähnten Abhandlung angeführten von Dehnsen und Meimerhausen, sondern in sehr vielen Fällen ist die Bohrkrone nach dem Durchsinken von Buntsandstein und oberem Zechstein mit dem Salzgebirge, wieder in jüngere Schichten, namentlich in Buntsandstein und Muschelkalk gelangt und hat voll erhaltene und wohl bestimmbare Kerne dieser Formationsglieder zu Tage gefördert.

Diese Verhältnisse sind nicht durch Senkungen, Graben- und Schollenbildung im Sinne von Herrn v. Koenen, sondern lediglich durch Überschiebungen zu erklären, wie ich an anderer Stelle noch ausführlicher darthun werde. Dass dabei einzelne Flügeltheile abgerissen und eingeklemmt werden können, ist leicht einzusehen und in meinem Profil von Meimerhausen auch zum Ausdruck gebracht.

Ohne meine veröffentlichten Profile bei Dehnsen und Meimerhausen im Leinethale — die ich ausdrücklich nur als einen Versuch bezeichnet habe, auf Grund der in der Tiefe ermittelten Verhältnisse die Verbindung zwischen den beiden jetzt getrennten Sattelflügeln herzustellen — in jeder Einzelheit aufrecht erhalten zu wollen, muss ich dieselben doch, auch nach der abfälligen Beurtheilung des Herrn v. Koenen, als im Wesentlichen richtig bezeichnen.

Dass bei Freden eine oligocäne Ablagerung vorhanden ist, und zwischen Freden und Meimerhausen Kreideschichten lagern, kann die Thatsache, dass bei Meimerhausen und Dehnsen unter Buntsandstein und Zechstein wiederum Buntsandstein auftritt, nicht erschüttern. Letztere Thatsache wird aber jedenfalls dazu führen für das Vorkommen dieser jüngeren Ablagerungen eine von der v. Koenen'schen Schollenbildung gänzlich verschiedene Erklärung suchen zu müssen. Diese wird auch von wesentlichem Einfluss sein auf die Altersbestimmung der gewaltigen Störungen, die an verschiedenen Stellen zu ganz verschiedenen Lagerungsformen, im Leinethale bei Alfeld, am Salzgitterer und Salzdetfurter Höhenzug, bei Rastenberg in Thüringen u. s. w., zu Überschiebungen, geführt haben.

Dass aber der bunte Sandstein und das Salzgebirge zwischen Freden und Banteln, vielleicht noch darüber hinaus, soweit dies die Überschiebung der Sattelflügel zulässt, gleichmässig den Untergrund des Leinethales bilden, ist bereits durch Bohrungen sichergestellt. Diese Schichten setzen auch unter dem Tertiär und der Kreide bei Freden unbehindert fort.

Von abgesunkenen grösseren Buntsandsteinpartien haben diese Bohrungen durchaus nichts bemerken lassen. Es ist unrichtig, dass, wie Herr v. Koenen meint, seine Ansicht im letzten Sommer ihre Bestätigung gefunden habe durch ein Bohrloch, welches bei Freden „am Anfange des

Waldes" niedergebracht wurde. Mit dieser Bohrung kann nur das fiskalische Bohrloch gemeint sein, welches hinter der Papiermühle an der Strasse von Freden nach Winzenburg „am Anfange des Waldes" gestanden hat. Diese Bohrstelle liegt aber nicht, wie Herr v. Koenen angiebt, über 1 km „nach dem Einfallen" zu, sondern nicht ganz $\frac{1}{2}$ km, hätte demnach nicht einem Einfallen von 45—50° entsprechend das jüngere Steinsalz bei ca. 1500 m Tiefe antreffen müssen, sondern bereits bei 800 m. Ausserdem wechselt, wie eine Reihe von Schurfschächten zwischen den beiden Bohrlöchern bewiesen haben, das Einfallen von 17° bis 50°, daher es nicht richtig ist, dass hier der Buntsandstein stets dasselbe Einfallen zeigt. Auch wurde in dem fiskalischen Bohrloche dieses jüngere Salz nicht bei ca. 650 m, sondern bereits bei 540 m angetroffen. Herr v. Koenen ist über dieses Bohrloch, dessen Bohrprofil mir auf Grund durchaus zuverlässiger Mittheilungen vollständig bekannt ist, offenbar falsch unterrichtet. Die Tiefe, in welcher sowohl das jüngere als das ältere Steinsalz „am Anfange des Waldes" angetroffen sind, entspricht einem mittleren Einfallswinkel von 28°, und es ist durchaus kein Grund für die Annahme vorhanden, dass zwischen beiden Bohrpunkten mindestens eine Verwerfung durchgehen müsse.

Die Bemerkung bezüglich des Profils bei Dehnsen, dasselbe entspräche auch insoweit nicht den beobachteten Verhältnissen, indem das Einfallen des Buntsandsteins nicht mit demjenigen übereinstimme, welches in der Beschreibung angegeben ist, beruht auf einer zu oberflächlichen Lectüre meiner Abhandlung. Ich habe die Stelle, wo die Kalksandsteine und Rogensteine des übergeschobenen Flügels steilstehen, genau angegeben; der rothe Berg zwischen Limmer und Dehnsen liegt südlich von der Profillinie, und hier zieht sich der untere Buntsandstein bedeutend höher an den überschobenen Flügel hinauf.

Schliesslich kann ich Herrn v. Koenen betreffs seiner Einwände gegen das Profil am Bentherberge, wo ich die Fächerstellung der Triasschichten in vollem Umfange aufrecht erhalte, noch versichern, dass im ersten Bohrloche der Gesellschaft „Bentherberg" der Wellenkalk mit völliger Bestimmtheit unter dem Buntsandstein angetroffen worden ist. Die petrographische Charakteristik der betreffenden Schichten rührt, wie dies auch aus meiner Abhandlung hervorgeht, nicht von mir, sondern von Herrn Bergmeister a. D. Borchardt her. Nach den Verhältnissen über Tage musste der Bohrer auch mit Nothwendigkeit in den Muschelkalk kommen.

Mittheilungen aus der R. FUESS'schen Werkstätte[1].

Von **C. Leiss.**

(Mit 11 Abbildungen.)

Steglitz bei Berlin, Januar 1898.

I. Theodolit-Goniometer mit gewöhnlicher Signalgebung.

Die mechanische Anordnung des Axen- und Kreissystems (Fig. 1) entspricht ganz dem Instrument, welches ich in dies. Jahrb. Beil.-Bd. X

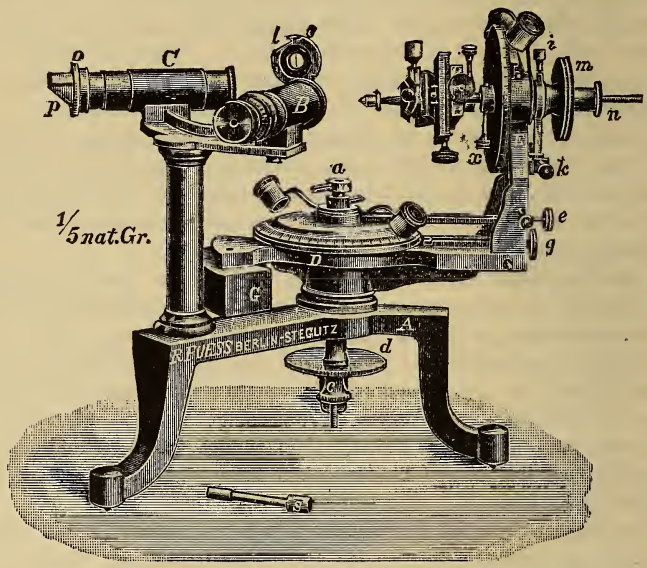

Fig. 1. Theodolit-Goniometer mit gewöhnlicher Signalgebung.

1895. 192 beschrieben habe. Dagegen ist das vorliegende Modell noch mit einem Collimator *C* ausgestattet, welcher mit dem Beobachtungsfernrohr *B* gemeinsam auf einer Säule befestigt ist und mit dem Fernrohr einen Winkel von 60° einschliesst. Das Beobachtungsfernrohr, vor dessen Objectiv sich eine Vorschlaglupe *l* befindet, ist mit einem zweifach vergrössernden HUYGENS'schen Ocular versehen; es können aber auch die übrigen, von M. WEBSKY eingeführten Oculare des bekannten Goniometers Modell II, insbesondere das bildverkleinernde Ocular beigefügt werden. Vor dem Lichtsignal (Fig. 2) befindet sich ein mittelst seiner geränderten Fassung *o* um die

Fig. 2. Signal des Theodolit-Goniometers.

[1] Fortsetzung der Mittheilungen in dies. Jahrb. 1896. II. 253; 1897. I. 74; II. 86.

Axe des Collimators drehbares totalreflectirendes Prisma p, welches das von einer seitlich aufgestellten Lampe ausgestrahlte Licht in den Collimator sendet. Vortheilhafter aber als durch eine solche Lichtquelle beleuchtet man das Signal mit einer hängenden Lampe (Fig. 3). Richtet man nämlich den Deckel des aus dünnen geschwärzten Holz- oder Pappwänden zusammengesetzten Schirmes S so ein, dass dieser oder ein Theil desselben durch leichten Druck mit dem Finger von innen aufgeklappt werden kann, so kann man das Licht der Lampe nach jeder Einstellung auf das Signal sehr bequem zur Beleuchtung des ganzen Instrumentes behufs Ablesung an den Kreisen benützen. Die über die Rolle b gleitende und an dem Deckel befestigte Schnur a dient zum Schliessen der Klappe. Noch bequemer ist der Deckel, wenn man das Scharnier mit einer Spiralfeder versieht, welche den Deckel öffnet, sobald das von einem Nagel oder Haken festgehaltene Schnurende e (mit Ring versehen) freigemacht wird.

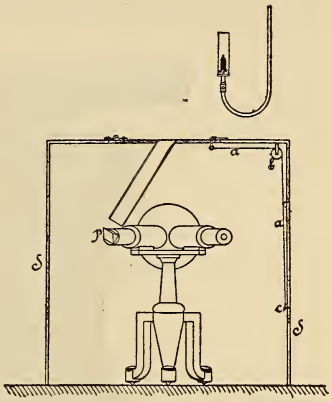

Fig. 3. Beleuchtungs- und Beobachtungs-Einrichtung zum Theodolit-Goniometer.

Mit einer seitwärts aufgestellten Lampe ist die Annehmlichkeit der gleichzeitigen Beleuchtung der Theilkreise weniger leicht zu verbinden. Man bedient sich in diesem Falle besser der von R. Fuess verfertigten, speciell zur Beleuchtung von Theilungen construirten elektrischen Handlampe.

Das Gebiet der Beobachtung ist bei diesem Modell natürlich geringer als bei Anwendung der Autocollimation; es beträgt aber noch immer ca. 240°, was für die praktischen Bedürfnisse noch als völlig ausreichend erscheint.

Das Fernrohr kann auch nach einem Vorschlage von V. Goldschmidt[1] drehbar eingerichtet werden; die jeweilige Stellung gegen den Collimator wird dann am Theilkreise abgelesen.

II. Totalreflectometer (Krystallrefractometer) nach E. Abbe.

Das in dies. Jahrb. 1897. I. 78 beschriebene Universal-(Theodolit-) Goniometer kann in einfacher Weise durch Hinzufügung geeigneter Attribute auch als Krystallrefractometer nach E. Abbe benutzt werden (a. a. O. S. 80). Ein nach demselben Princip construirtes selbständiges Instrument wird durch Fig. 4 veranschaulicht. Auf einem Dreifuss erhebt sich eine Büchse mit dem damit verbundenen Trägerarm t, auf welchem der Ständer E

[1] V. Goldschmidt, Zeitschr. f. Kryst. etc. **29**. 333. 1898.

des Verticalkreises und des Fernrohres befestigt ist. In die Büchse *m* ist die conische Axe des horizontalen Theilkreises *H* eingesetzt; dieser hat einen Durchmesser von ca. 11 cm, ist in ganze Grade eingetheilt und bestreicht den Nonius *n*, der eine Ablesung von 5′ gestattet.

Auf dem Theilkreis *H* ist die Büchse *h* befestigt, welche in ihrem oberen Theil eine lange cylindrische Bohrung enthält und im unteren Theil mit einem sehr feinen Muttergewinde versehen ist. In die Büchse ist gut passend der an seinem unteren Ende mit entsprechendem cylindrischen Hals

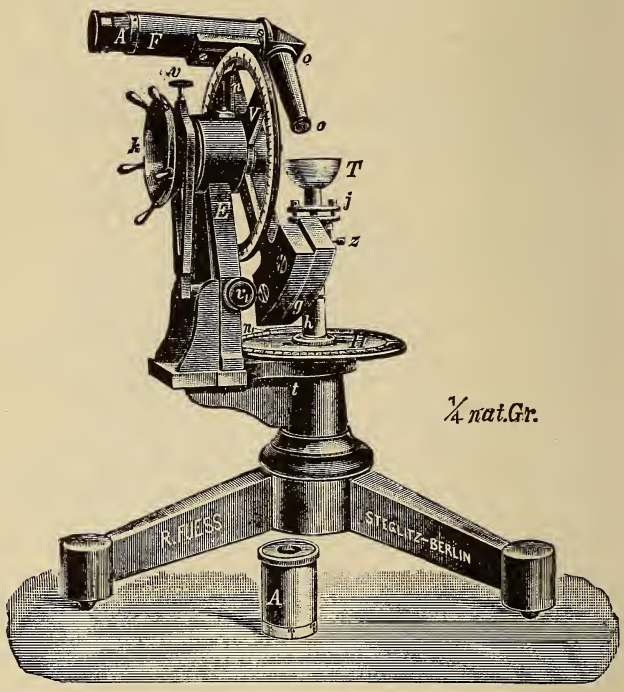

Fig. 4. Totalreflectometer (Krystallrefractometer) nach E. Abbe.

und Gewinde versehene Stab *s* eingesetzt, welcher an seinem oberen Ende die Centrir- und Justirvorrichtung für die Halbkugellinse trägt. Durch Drehen des Stabes *s* mittelst eines Stiftes kann die Halbkugellinse gehoben und gesenkt werden. Mit den vier Schrauben *z* wird die Centrirung und mit den vier Schrauben *j* die Normalstellung der Basis-(Auflage-)Fläche der Halbkugellinse ausgeführt.

Die Drehung der Halbkugel um die verticale Axe geschieht mittelst des geränderten Theilkreises *H*.

Zur Drehung des in dem verticalen Ständer *E* gelagerten, in $\frac{1}{3}$ Grade getheilten Verticalkreis *V* dient die mit Griffknöpfchen versehene

Scheibe *k*. Die Feinstellung wird nach Festklemmung der Schraube *v* durch die Mikrometerschraube *v'*, die auch für feinere Dispersionsbestimmungen mit einer getheilten Trommel (Intervall 10 Secunden angebend) versehen werden kann, ausgeführt. Ein auf dem Ständer *E* befestigter Nonius *n'* bestreicht den Kreis *V* und ermöglicht die Ablesung der Minuten-Intervalle.

Das gebrochene, durch das Gewicht *g* balancirte Fernrohr *F* ist mit dem Verticalkreis um die gleiche Horizontalaxe drehbar. Vor dem Objectiv *O*, einer achromatischen Linse von sehr geringer Brennweite, befindet sich eine trichterförmige Röhre, in deren äusserstes Ende die Correctionslinse eingeschraubt ist, welche die aus der Halbkugel gebrochen austretenden Strahlen in parallelstrahlige umwandelt. Der Abstand zwischen letzterer und der sphärischen Fläche der Halbkugellinse ist ein ganz geringer, ca. 0,5—1 mm. Objectiv *O* und Correctionslinse wurden nicht zu einer einzigen Linse vereinigt, weil dadurch die Brennweite des Objectives eine beträchtlich längere geworden wäre, und somit das Fernrohr nicht so leicht zu einem bildverkleinernden hätte eingerichtet werden können, wie dies für ein Instrument zur Bestimmung der Brechungsindices von Mineralien erforderlich ist.

Wenn die Beleuchtung mit streifend einfallendem einfarbigen Lichte einer Flamme erfolgen soll, so wird zwischen die Flamme und die Halbkugel eine Beleuchtungslinse gestellt, welche das Licht im Präparat vereinigt. Um das Licht einer für horizontale Durchsicht eingerichteten Geissler'schen Wasserstoffröhre bei streifendem Einfall in das Präparat zu senden, ist es nützlich, die von dem engen Querschnitt der Röhre ausgehenden Strahlen in einer dem Präparat entsprechenden Grösse mittelst eines Condensors auf dasselbe zu projiciren. Ein derartiger verstellbarer Condensor auf Stativ zum Festhalten der Geissler'schen Röhre wird auf Wunsch dem Apparat hinzugefügt.

Für die Beobachtung im reflectirten Lichte und zum leichteren Übergang vom reflectirten zum streifend einfallenden Lichte dient ein besonderer, an dem Stativ des Instrumentes zu befestigender, allseitig beweglicher Doppelspiegel, mittelst dessen man das von einer in der Verlängerung der horizontalen Axe des Instrumentes aufgestellten Lichtquelle das Licht von unten her in die Halbkugel sendet oder streifend über deren Planfläche eintreten lässt.

Zur Untersuchung der Polarisationsverhältnisse und zur besseren Trennung der Grenzcurven bei doppeltbrechenden Substanzen kann vor das Ocular der mit einer Orientirungstheilung versehene Analysator A gesteckt werden.

Zur Bestimmung der Dispersion kann das Ocular durch ein geradsichtiges Ocular-Spectroskop ersetzt werden, welches dazu dient, Beobachtungen und Messungen auch bei Beleuchtung mit weissem Lichte unter streifendem Einfall auszuführen.

III. Verbindung eines Dichroskops mit einem Spectroskop.

Zur Untersuchung der Absorptionsspectren pleochroitischer Krystalle wurde nach einer Angabe des Herrn Th. Liebisch die in Fig. 5 im Durchschnitt gezeichnete Verbindung eines Dichroskops mit einem Spectroskop hergestellt[1].

Die Lupe des Dichroskops ist entfernt und durch das Rohr *c* ersetzt, welches mittelst der Schraube *d* fest mit der Hülse *e* des Dichroskops verbunden wird. In die Röhre *c* sind fest eingesetzt die beiden achromatischen Linsen *a* und der Spalt *Sp*. Erstere entwerfen in der Ebene des Spaltes die beiden durch den Kalkspath *K* erzeugten Bilder der Diaphragmaöffnung vor *K*. Das geradrichtige Prismensystem *P* und die achromatische Ocularlinse *b*, mit welcher man den Spalt betrachtet, sind in den orientirt verschiebbaren kleinen Tubus *g* eingefasst.

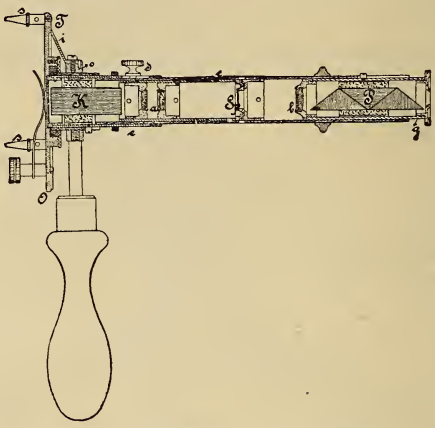

Fig. 5. Dichroskop mit Spectroskop.

Hat man die zu untersuchende Platte durch Drehen auf dem Objecttisch *O* in die geeignete Stellung gebracht, so erblickt man im Ocular die aneinander grenzenden Spectren der beiden Wellen, die sich in der Richtung der Plattennormale fortpflanzen können.

Um das Instrument beim Unterricht bequem herumreichen zu können, ist ein abschraubbarer Griff angebracht. Drei in den drehbaren Tisch *O* eingeschraubte Füsschen *s* dienen zum sicheren Hinstellen des Dichroskops. An einer auf der Rückseite des Tisches befindlichen Gradtheilung *T* können die Drehungswinkel an dem Ableseindex *i* abgelesen werden.

Die Kappe, in welcher sich die rechteckige Diaphragmaöffnung befindet, lässt sich in die Hülse *e* des Kalkspaths so einsetzen, dass die längere Ausdehnung des Rechtecks einmal vertical und das andere Mal

[1] Th. Liebisch, Grundr. d. phys. Kryst. 1896. 311.

horizontal liegt. Die erstere Lage wählt man zweckmässig, wenn man das Dichroskop ohne Spectroskop benutzen will.

Auch das in dies. Jahrb. 1897. II. 92. Fig. 4 beschriebene Ocular-Dichroskop für Mikroskope kann mit einem Taschen- oder Handspectroskop verbunden werden, welches auf dem oberen Ende einer über das Ocular gestülpten Hülse befestigt ist. Die Hülse trägt eine achromatische Linse, die gemeinsam mit der Augenlinse des Oculares die beiden Bilder der Diaphragmaöffnung in die Spaltebene projicirt. Zur scharfen Einstellung ist das Spectroskop innerhalb geringer Grenzen verschiebbar.

IV. Vorrichtung zur Demonstration von Absorptionsbüscheln.

Die Demonstration von Absorptionsbüscheln gelingt auch an verhältnissmässig kleinen Krystallen leicht und sicher mit Hilfe der in Fig. 6 dargestellten Vorrichtung.

h ist eine mit einem seitlichen kurzen Rohransatz versehene Hülse. In diese passt der durch den Knopf *g* drehbare Zapfen *z*, welcher an seinem in das Innere von *h* ragenden Ende den Krystall *k* (z. B. eine parallel der Fläche M 001 geschnittene Epidotplatte *E*) trägt. Um bei der Betrachtung, der Erscheinung nur durch den Krystall selbst zu blicken und alles störende Nebenlicht fernzuhalten, befindet sich dicht vor *k* eine aufsteckbare Kappe *d*, in welche ein schlitzförmiges, parallel dem Drehzapfen *z* gestelltes Diaphragma eingeschnitten ist.

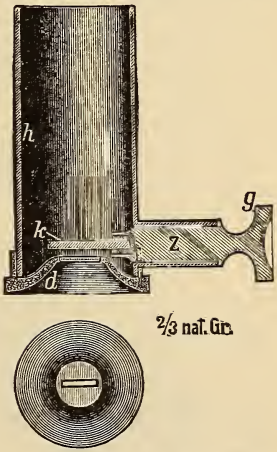

Fig. 6. Vorrichtung zur Demonstration der Absorptionsbüschel.

Für eine noch intensivere Beleuchtung, als dies bei gewöhnlichem Tages- oder Lampenlicht der Fall ist, kann der kleinen Vorrichtung noch ein aus zwei Linsen bestehendes Beleuchtungssystem beigegeben werden, welches mittelst einer Röhre in *h* eingesteckt wird.

V. Zwillingspolarisator für Mikroskope.

Zur Untersuchung pleochroitischer Krystalle und zu vergleichenden Beobachtungen bei parallelen und gekreuzten Nicols wurde auf Veranlassung des Herrn A. Karpinsky ein am Mikroskop verwendbarer Zwillingsnicol construirt. Er besteht aus zwei mit senkrechten Endflächen versehenen Nicol'schen Prismen, die mit scharfer Trennungsfuge so aneinander gekittet sind, dass ihre Hauptschnitte senkrecht zu einander stehen. Beide Endflächen sind zu ihrem Schutz mit ganz dünnen Deckgläsern versehen. Der

Zwillingsnicol ist in eine gewöhnliche, in das Triebrohr des Polarisators einschiebbare Hülse derart eingefasst, dass das obere Ende des Polarisators in unmittelbare Berührung mit dem Präparat gebracht werden kann. Es ist dies erforderlich, weil man das Präparat und die Trennungsfuge der beiden Nicols gleichzeitig möglichst scharf erblicken soll. Objective mit sehr geringem Focalabstand sind daher auch für die Beobachtung ungeeignet. Mit möglichst gleicher Deutlichkeit und Schärfe sieht man Schnittfuge und Präparat, wenn man letzteres so auf den Objecttisch legt, dass sein Objectträger nach oben und das Präparat selbst nach unten gekehrt ist.

VI. Ocular zur Messung der Mengenverhältnisse verschiedener Minerale in einem Dünnschliff.

In der Bildebene eines der Mikroskop-Oculare befindet sich anstatt des Fadenkreuzes ein Glasplättchen, welches mit einem feinen quadratischen

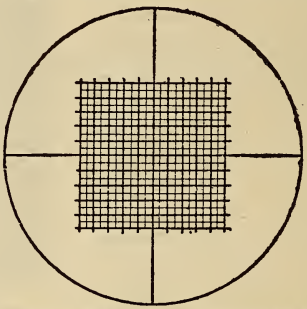

Fig. 7. Sehfeld des Oculars zur Messung der Mengenverhältnisse im Dünnschliff.

Netz (Fig. 7) versehen ist, dessen Maschen 0,5 qmm gross sind. Die Striche der ganzen Millimeter sind, um einen schnelleren Überblick zu gewinnen, etwas kräftiger gezogen.

VII. Erhitzungsapparat für Mikroskope mit Gasheizung und Sauerstoffzufuhr[1].

Da die Construction dieser Vorrichtung (Fig. 8) nur deren Anwendung an Mikroskopen mit gleichzeitig drehbaren Nicols berücksichtigt, steht der Apparat nicht in fester Verbindung mit dem Mikroskop selbst, sondern wird von den beiden Stativen *St*, an denen er hoch- und tiefgestellt werden kann, getragen. Über der centralen Bohrung der beiderseits mit Asbestpappe bekleideten Grundplatte *a* sitzt der ringförmige Heizkasten *b*. Von den beiden in *b* mündenden Röhren dient die mit *G* bezeichnete für die Zuleitung des Leuchtgases und die mit *O* bezeichnete für den Zutritt des Sauerstoffes. Beide Gase mischen sich erst kurz vor dem Austritt, wodurch

[1] C. Klein, Sitzungsber. Berlin. Akad. 1897. 290—354.

eine Explosionsgefahr ausgeschlossen wird. Die Flamme des ringartigen Brenners setzt sich aus vielen kleinen blau brennenden Spitzflämmchen zusammen. Bei passendem Abstand der Mineralplatte und bei richtig gestellter Flammenhöhe bleibt die Mitte des Sehfeldes frei und man ist nicht genöthigt, durch die Flamme hindurch die Beobachtungen zu machen. Das Objecttischchen *T* ist aus dünnem Platinblech gefertigt. Um eine Ableitung seiner Wärme möglichst zu vermeiden, ruht das Tischchen mit seinen drei Armen auf dünnen Porcellanzäpfchen. Letztere sind auf dem mit einer weiten centralen Öffnung versehenen Träger *c* befestigt, welcher

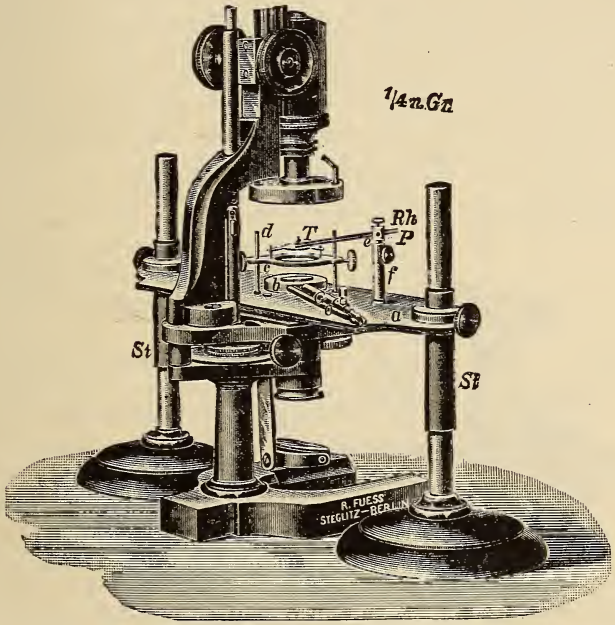

Fig. 8. Erhitzungsapparat für Mikroskope mit Gasheizung und Sauerstoffzufuhr.

auf den beiden Säulchen *d* gleitet und daran hoch- und tiefgestellt werden kann.

Zur Bestimmung der Temperatur dient ein Pyrometer nach Le Chatelier. Das Galvanometer nach d'Arsonval ist von Kayser & Schmidt in Berlin, das aus Platin und einer Platinrhodiumlegirung zusammengesetzte Thermoelement von W. C. Heräus in Hanau gefertigt.

Die kugelförmige Löthstelle des Thermoelementes bringt man entweder mit der Oberfläche der Krystallplatte in Contact, oder man legt das Präparat so auf das Tischchen, dass dasselbe nur die halbe Tischöffnung bedeckt und die Löthstelle des Elementes sich neben dem Präparat und zwar in gleicher Höhe desselben befindet. Zum Schutz vor den Flammengasen und zur Isolirung sind die beiden Elementdrähte *Rh* und *P*

durch zwei 6—7 cm lange Porcellancapillaren gezogen, so, dass nur eine kurze Schlinge aus dem Röhrchen herausragt. Die Dicke der Drähte beträgt für vorliegenden Zweck 0,3 mm, während man für die übrigen, meist in der Industrie und Technik benützten Pyrometer eine Drahtstärke von 0,5 mm angenommen hat. Wegen der Prüfung und Eichung des Elementes, die mittelst des Luftthermometers vorgenommen wird, darf die Länge eines jeden der beiden Elementdrähte nicht unter 1,5 m betragen[1].

Gehalten werden die beiden Porcellanröhrchen durch die Doppelklemme *d*; diese wird wieder von den beiden verstellbaren Haltern *e* und *f* getragen, so dass man im Stande ist, der Verbindungsstelle des Elementes jede gewünschte Lage zu geben.

Zur Erhaltung einer gleichmässigen Temperatur und zum Schutz gegen Luftzug wird über die Heizvorrichtung eine aus zwei Hälften bestehende und mit dicker Asbestpappe bekleidete Kappe gesetzt, die mit den erforderlichen Ausbrüchen für die Elementdrähte und Gaszuleitungsröhren versehen ist.

Bei Anwendung von Sauerstoff ist darauf zu achten, dass dieser mit einem Druck von ca. $\frac{1}{10}$ Atmosphäre aus dem auf den Stahlcylinder aufgeschraubten Druckreducirventil ausströmt.

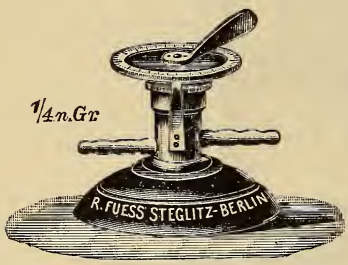

Fig. 9. Regulirhahn.

Für eine einigermaassen zuverlässige Regulirung des Gaszufuhr sind die gewöhnlichen Gashähne nicht geeignet. Es musste deshalb ein besonderer Regulirhahn (Fig. 9) construirt werden. Das kegelförmige Ende einer mit Theilscheibe und Griffhebel versehenen Stahlschraube senkt sich in eine entsprechende Höhlung und schliesst, je nach der Stellung der Theilscheibe zum Index, den Gascanal ganz ab oder öffnet ihn nur ganz allmählich.

VIII. Interferenz-Sphärometer zur genauen Messung der Dicke von Krystallplatten.

Das Princip der Messung, welches bei dem in Fig. 10 abgebildeten Apparat angewandt wurde, ist längst bekannt. Fest mit der Grundplatte *a* verbunden ist das aus Bronze gefertigte Winkelstück *b*. Dieses trägt das Muttergewinde einer sehr exacten Mikrometerschraube, deren Steigung 0,5 mm beträgt. Die 8,5 cm grosse Theilscheibe *c* ist in 250 Theile eingetheilt, so dass ein Intervall $\frac{1}{500}$ mm entspricht, und das Tausendstel

[1] Die Prüfung der Elemente und Galvanometer erfolgt durch die Physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg. Jedem Pyrometer wird ein amtlicher Prüfungsschein beigegeben.

des Millimeters mit Sicherheit gemessen werden kann. Zur Ablesung der ganzen Schraubenumdrehungen bestreicht die Theilscheibe die an *b* befestigte, in 0,5 mm getheilte Scala *d*. Als Ableseindex für die feine Einstellung dient ein auf *d* gezogener verticaler Strich. Das untere Ende der Schraube läuft in eine glasharte und fein polirte Kugel aus. Diese stellt den Contact mit dem zu messenden Gegenstand her; aufgelegt wird letzterer auf die planparallele, ca. 5 mm dicke Glasplatte *e*, welche auf der mit gleichfalls planer Oberfläche versehenen schwarzen Glasplatte *f* aufliegt.

Als Kriterium für die beiden Schraubeneinstellungen dienen die plötzlichen Veränderungen der zwischen den beiden Glasplatten *e*, *f* sichtbaren Interferenzstreifen, die in deutlich sichtbare Zuckungen gerathen,

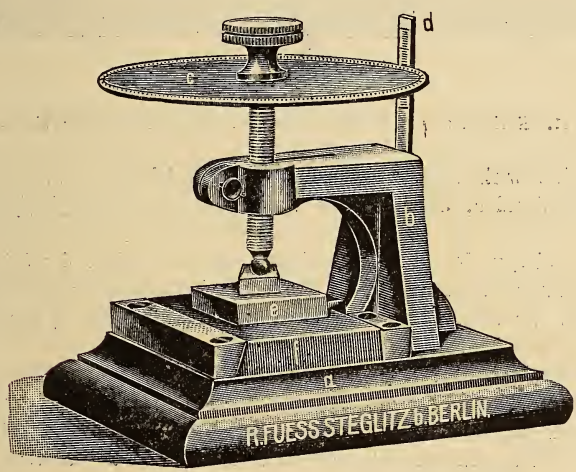

Fig. 10. Interferenz-Sphärometer.

sobald auch nur das kugelförmige Ende der Schraube den geringsten Contact mit der zu messenden Platte herstellt. Einstellungs- und Messungsfehler, wie solche unvermeidlich wären, wenn die Einstellungen nur nach dem Gefühl der Hand geschehen müssten, sind hierbei gänzlich ausgeschlossen.

Als Lichtquelle dient am besten eine Natriumlampe, die in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$—1 m vom Instrument aufgestellt ist. Die Messungen können im erleuchteten Raum ausgeführt werden.

Mit diesem Sphärometer lassen sich Platten — gleichviel, ob durchsichtig oder undurchsichtig — bis zu ca. 15 mm Dicke messen. Auf speciellen Wunsch aber fertigt die Firma Fuess auch grössere Instrumente dieser Art an.

IX. Verbesserte Construction des Kreislineals zum Auftragen flacher Kreisbögen[1].

Modell I. Bei der Anfertigung stereographischer Projectionen kann man zum Auftragen sehr flacher Kreisbögen das in Fig. 11 dargestellte Kreislineal benutzen. Zwischen den auf der Grundplatte *a* befestigten Leisten *b*, b_1 wird der mit einer Millimeterscala versehene rechteckige Messingstab *c* geführt, welcher die beiden keilartigen Druckstücke *d*, d_1

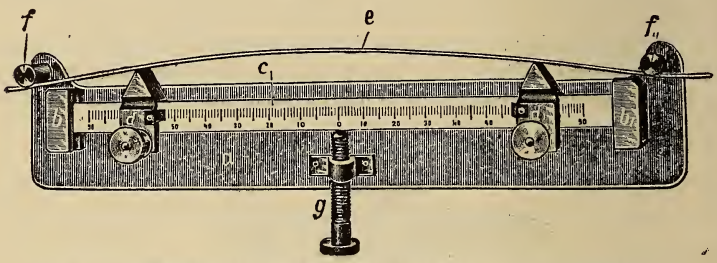

Fig. 11. Kreislineal (ca. 1/3 nat. Gr.) zum Auftragen flacher Kreisbögen.

trägt. Diese wirken gegen das zum bequemen Zeichnen etwas schräg gestellte Stahlband *e*, dessen Enden von den beiden Stiften *f*, f_1 gehalten werden.

Das Biegen des Lineals geschieht durch Anziehen der Schraube *g* Die Krümmung des Bogen lässt sich einerseits durch stärkeres Anziehen und Lösen der Schraube *g*, andererseits durch Veränderung der Stellung der beiden Druckstücke *d*, d_1 auf *c* verändern.

Modell II. Bei dem vereinfachten, für die gewöhnlichen Zwecke ausreichenden Modell ist die auf den Messingstab *c* aufgetragene Scala fortgelassen und die beiden Druckstücke *d* und *d'* sind fest mit *c* verbunden. Die Angriffsschneiden von *d* und *d'* liegen 20 cm von einander entfernt.

Ueber J. Walther's Versuch einer Classification der Gesteine auf Grund der vergleichenden Lithogenie.

Von **L. Milch.**

Breslau, April 1898.

Eine eingehende Beschäftigung mit Walther's „Versuch einer Classification der Gesteine auf Grund der vergleichenden Lithogenie“[2] (Mém. prés. au Congrès, St. Petersburg 1897) giebt mir Veranlassung, auf die dieser Arbeit zu Grunde liegenden Anschauungen etwas ausführlicher einzugehen, als dies in einem Referat möglich ist. Auf die Hervorhebung zahlreicher Einzelheiten, die den Widerspruch wohl der meisten Geologen und Petro-

[1] E. v. Fedorow, Zeitschr. f. Kryst. 21. 617. 1893.
[2] Referat in diesem Heft, S. 52—59.

graphen ohne Unterschied ihrer theoretischen Anschauungen in schärfster Weise herausfordern, kann dabei mit einem Hinweise auf die Arbeit selbst oder das Referat verzichtet werden: alle Einzelheiten[1] würden nicht in das Gewicht fallen, wenn es dem Verf. gelungen wäre, neue und fruchtbare Ideen zur Systematik der Gesteine beizubringen.

Den gegenwärtigen Stand der petrographischen Systematik schildert der Verf. entschieden zu schwarz, wenn er sie „eine seltsame Mischung moderner kritischer Arbeit und aus früherer Zeit überkommener Grundsätze" nennt und mit einem palaeontologischen System vergleicht, das „Ammoniten mit den gekammerten Foraminiferen, Ichthyosauren mit Fischen, Pterodactylen mit Vögeln" vereinigt (S. 2, 3). Sein scharfer Angriff auf die Gruppe der „einfachen Gesteine" (S. 3, 4) gleicht einem Kampf gegen Windmühlenflügel — diese „Gruppe" findet sich in keinem modernen petrographischen System und ist in Lehrbüchern der Geologie wohl nur aus didaktischen Gründen erhalten — und von der Ehrfurcht vor dem Alter der krystallinen Schiefer und der Schüchternheit bei ihrer Untersuchung, die er den Petrographen zum Vorwurf macht[1], ist in der Literatur der letzten 20 Jahre herzlich wenig zu merken. Nicht Mangel an Muth, sondern durch Sachkenntniss begründete Vorsicht hat die Forscher, die die Erkenntniss der krystallinen Schiefer begründet und gefördert haben, vom letzten Schritt, der Auflösung der ganzen Gruppe zurückgehalten; ihre Gründe hätten auch den Verf. vor seiner Systematik bewahren müssen.

Walther stellt (S. 12, 13) „folgende Grundsätze für die Anordnung des Systems in den Vordergrund:

I. Die lithogenetische Entstehung recenter Ablagerungen und die directe Beobachtung actueller Vorgänge ist das grundlegende Princip der Classification.

II. Jedes ältere Gestein hat primäre, bei seiner Bildung entstandene, und secundäre, durch Diagenese[2] und Metamorphose erworbene Eigenschaften.

III. Diese zu verschiedenen Zeiten entstandenen Charaktere können den Typus eines Gesteines so verändern, dass die secundären Eigenschaften „wesentlich", die primären Eigenschaften aber „accessorisch" erscheinen.

IV. Trotzdem bestimmen nur die primären Eigenschaften die Hauptgruppen des lithologischen Systems.

V. Neben den primären lithologischen Eigenschaften haben die primären Lagerungsverhältnisse einen entscheidenden Werth bei der Bestimmung. Wir unterscheiden demgemäss: ungeschichtete, geschichtete und gangförmig auftretende Gesteine.

VI. Die durch chemische Diagenese oder durch Contact und Druck-

---

[1] Vergl. das Referat.

[2] Unter Diagenese versteht Walther „alle diejenigen physikalischen und chemischen Veränderungen, welche ein Gestein nach seiner Ablagerung, ohne das Hinzutreten von Gebirgsdruck und Vulcanwärme, erleidet" (Lithogenesis der Gegenwart. S. 693. Jena 1894).

metamorphose erworbenen Charaktere dienen in zweiter Linie zur Unterscheidung kleinerer Gruppen.

VII. Die umgewandelten Gesteine finden ihre Stellung bei den Ursprungstypen."

Er unterscheidet (S. 13) „vier Typen von recenten Ablagerungen und fossilen Gesteinen":

I. Mechanische Gesteine.
II. Chemische Gesteine.
III. Organische Gesteine.
IV. Vulcanische Gesteine.

Das ganze System Walther's beruht auf der Ausdehnung eines an sich überaus gesunden Princips, das schon der schottischen Geologenschule zu ihren Erfolgen auf dem Gebiet der Petrographie verhalf und seit Lyell die ganze Geologie beherrscht, auf Theile der Petrographie, die aus den natürlichsten Gründen der Welt nach dieser Regel nicht behandelt werden können. Wenn das grundlegende Princip der Classification die lithogenetische Entstehung recenter Ablagerungen und die directe Beobachtung actueller Vorgänge ist (Satz I), so kann in einem derartigen System ein Platz für Tiefengesteine nur durch Analogieschlüsse und für metamorphe Gesteine, besonders die sogen. krystallinen Schiefer, überhaupt kein Platz gefunden werden, da ihre Entstehung in der Gegenwart sich der directen Beobachtung durchaus entzieht. Für die übrigen Gesteine ist aber „das grundlegende Princip" schon längst durchgeführt — die vier Gruppen des Walther'schen Systems decken sich völlig mit vier Gruppen der übrigen petrographischen Systeme. Ein zweiter Fehler ist die directe Übertragung der durch das Studium der organischen Welt gewonnenen Anschauungen auf die anorganische; sie führt zur Unterschätzung der secundären, durch „Diagenese und Metamorphose" erworbenen Eigenschaften gegenüber den primären, bei der Bildung entstandenen (Satz II). Nach Satz IV „bestimmen nur die primären Eigenschaften die Hauptgruppen des lithologischen Systems" — nach diesem Grundsatz handelt die moderne Petrographie, soweit es irgend möglich ist; sie stellt den Protogin zum Granit, sie spricht von Dioritgneiss, Diabasschiefer, Conglomeratgneiss etc. — wo aber sind Gesteine unterzubringen, bei denen die primären Eigenschaften nicht nur zu accessorischen herabgedrückt (Satz III), sondern völlig verschwunden sind? Und für dieses spurlose Verschwinden aller primären Eigenschaften sind jedem Petrographen Beispiele bekannt. Die Durchführung des Grundsatzes IV mit den aus ihm folgenden Sätzen VI und VII ist somit praktisch unmöglich, ihre Aufstellung beruht aber auch auf einer theoretisch falschen Vorstellung, auf der Voraussetzung, dass sich die Gesteinsumwandlung entsprechend der Entstehung der Arten in der organischen Welt vollzieht. Es ist der Nachweis wiederholt geführt, dass aus durchaus verschiedenen Gesteinen sich absolut gleiche Umwandlungsproducte, Sammeltypen entwickeln — diese Reihen sind von den Ausgangspunkten aus Schritt für Schritt zu verfolgen, aber für den umgekehrten Weg fehlt bei völliger Umbildung ein Wegweiser nach Art der ontogenetischen Verhält-

nisse der organischen Wesen, sehr oft sind alle Anzeichen für die primäre Natur des Gesteines durchaus verschwunden. Es kann eben nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens in den Sammeltypen eine vollständige Umprägung des Materiales, eine völlige Neubildung stattfinden, und die Beschaffenheit des Umwandlungsproductes ist dann viel mehr von den Verhältnissen, die die Umbildung herbeiführen, als von der primären Beschaffenheit der Gesteine abhängig. Das Bestreben, die durch Diagenese (im Sinne WALTHER's) und Metamorphose entstandenen Neubildungen scharf zu unterscheiden, muss gleichfalls zu Unzuträglichkeiten führen; die nachgewiesene Umwandlungsreihe: Thon, Schieferthon, Thonschiefer, Phyllit, Sericitschiefer, Glimmerschiefer wird ohne Noth zerrissen und Schieferthon und Thonschiefer als Product der Diagenese, Phyllit etc. als Product der Metamorphose bezeichnet (S. 10, 11).

In seinen Consequenzen verhängnissvoll und gleichzeitig nicht im Einklang mit dem „grundlegenden Princip der Classification" ist der Grundsatz V. Die Absicht, den primären Lagerungsverhältnissen „einen entscheidenden Werth bei der Bestimmung" beizumessen, führt bei der schematischen Durchführung der Eintheilung in „ungeschichtete, geschichtete und gangförmig auftretende Gesteine" in allen vier Hauptgruppen zu einer durchaus unhaltbaren Definition der Tiefen- und Ergussgesteine: die Tiefengesteine werden als ungeschichtete Lavagesteine, die Ergussgesteine als geschichtet, gebankt bezeichnet (S. 14); sie bewirkt ferner eine Parallelisirung der Gangform der Erzgänge und der Eruptivgänge, eine Gleichstellung der Schichtung der Sedimente und der Parallelabsonderung und Fluidalstructur der Eruptivgesteine und verwischt so die wichtigsten petrogenetischen Unterschiede zu Gunsten einer durchaus äusserlichen, mit dem Wesen der Gebilde in keiner Beziehung stehenden Ähnlichkeit. Innerhalb der diesem Eintheilungsprincip durch die Verhältnisse in der Natur gesetzten Grenzen ist auch der Grundsatz V schon längst durchgeführt.

Am Schlusse seiner Arbeit bespricht WALTHER in drei Sätzen „eine Anzahl Nachtheile", die seine Classification mit sich bringt. Die beiden ersten: „1. Es ist unmöglich, jedes Gestein nach dem Handstück oder gar nach dem mikroskopischen Schliff zu bestimmen; 2. die Bestimmung verlangt ein genaues Studium der geologischen Lagerung und des Verbandes mit anderen Gesteinen" (S. 16) beweisen nur, dass WALTHER die Lehren der modernen Petrographie durchaus missversteht; diese „Nachtheile" lernt heute jeder Student in den ersten Vorlesungen über Petrographie als nothwendige Folge unseres Begriffs „Gestein" kennen, sie sind die Grundlage für die petrographischen Arbeiten aller Schulen. Der dritte Satz: „3. Die bisher als petrographische Einheit betrachteten sogen. krystallinischen Schiefer müssen verschiedenartigen Typen zugetheilt werden, und diese Entscheidung dürfte in manchen Fällen überaus schwierig, ja unmöglich werden" (S. 16), enthält das Zugeständniss, dass eine Auftheilung der krystallinen Schiefer nicht erreicht werden kann; diejenigen krystallinen Schiefer, deren Zutheilung zu einem bestimmten primären Gestein unmög-

lich ist, schweben in der Luft oder bilden eine fünfte Hauptgruppe, deren Eliminirung das WALTHER'sche System allein von den übrigen modernen unterscheidet. Der Einwand WALTHER's, „dass nur vereinzelte Typen noch nicht als Producte der Metamorphose nachgewiesen worden sind, während die überwiegende Mehrzahl mit aller Sicherheit als Wirkungen der Metamorphose erkannt werden konnten" (S. 17), trifft den Kern der Sache gar nicht; es handelt sich nicht darum, ob viel oder wenig krystalline Schiefer als Producte der Metamorphose erkannt sind, sondern sein System steht und fällt mit dem Nachweis, dass jeder krystalline Schiefer einem bestimmten primären Gestein zugetheilt werden kann, aus dem er durch Metamorphose hervorgegangen ist. Dass dies heute nicht möglich ist — und jedes System darf doch nur der Ausdruck der zur Zeit seiner Entstehung gesammelten Erfahrungen, nicht der frommer Wünsche sein — darüber herrscht wohl Einstimmigkeit, dass es bei mehreren Typen aus Gründen, die mit der Entstehung dieser Gesteine zusammenhängen, niemals möglich sein wird, ist die wohlerwogene Überzeugung vieler.

Wenn nun die beiden ersten „Nachtheile" nur von einer längst überwundenen, heute nicht mehr vertretenen Richtung der Petrographie als solche empfunden werden können, der dritte sich sogar ausschliesslich gegen das WALTHER'sche System richtet, so ist auch der Vortheil, den sich WALTHER von der Einführung seines Systems verspricht, durch die Arbeit der Begründer der modernen Petrographie längst erreicht. Das Ziel der WALTHER'schen Classification: „Jedes Gestein wird zu einem historischen Document, die Petrographie der Felsarten wird zur Lithologie der Erdrinde" (S. 17) ist seit langer Zeit eine der Grundlagen der modernen Petrographie und als solche von der Durchführung irgend einer Classification durchaus unabhängig: jedes Gestein ist „ein historisches Document", „die Petrographie der Felsarten" ist die Lehre von dem Wesen der Bausteine der festen Erdrinde, von ihrer Entstehung und ihrer Umwandlung.

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: 1898

Band/Volume: 1898_2

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Diverse Berichte 60-78