

mäßig zur Steuer herangezogen wird, und wer die bestehenden grellen Ungleichheiten kennt, der muß auch von der Dringlichkeit der Abhülfe der darin liegenden Ungerechtigkeiten überzeugt sein, der muß meines Erachtens mithin die beantragte Reform der Grundsteuer nach Kräften unterstützen als eine rettende That der Gerechtigkeit, vor deren Gewicht Opportunitätszweifel im Grunde nur wie leere und verantwortliche Ausflüchte erscheinen.

Franz v. Kobell: Geschichte der Mineralogie von 1650 bis 1860¹.

Groß, reich und bunt ist heute das Gebiet des mineralogischen Wissens. Da herrscht eine Fülle und Mannigfaltigkeit der Resultate, die auch der vielseitige Forscher kaum übersehen und würdigen kann. Aus wenigen Pflanzgen hat sich seit neunzig Jahren solch' dichter Wald entwickelt. Die Anfänge waren karg und einfach. Im 17. Jahrhunderte durfte sich unser Astronom Kepler noch freuen, daß die gestaltende Mutter Erde ihren Steinen die Form der fünf regelmäßigen Körper der Geometrie aufgedrückt, Steno durfte darauf stolz sein, zu wissen, daß die Steine nicht von innen her wachsen, und daß jeder an seinen Krystallen bestimmte und unveränderliche Winkel zeige. Bourguet konnte andere Gelehrte verlachen, welche die Versteinerungen für Naturspiele hielten, und nicht wußten, daß deren Form von Organismen herrühre. Der beneidenswerthe Bartholin rief die ganze Mitwelt zum Staunen und zur Bewunderung auf, als er fand, daß der klare Kalkspath, der sogenannte isländische Spath, beim Hindurchsehen alle Gegenstände doppelt zeige; der Glückliche hatte damit die folgenreichste Entdeckung gemacht, welche später unter den Händen der Hugenot, Young, Fresnel die Lehre vom Lichte völlig umgestaltete und heute, zur Heimat zurückkehrend, der Kenntniß des Steinreiches die umfassendsten Dienste geleistet hat.

Einfach und naiv gestaltete sich damals die unerfahrene Anschauung. Der Stein wurde zum Steine gelegt, das „Krebsauge“, der Gallenstein an die Seite der Mineralien gestellt, der Ammonit für eine besondere Steinart gehalten. Der Steinkundige von damals hielt etwas auf die schönen netten Zeichnungen und Bildchen, die wir jetzt als „Dendriten“ verächtlich zur Seite schieben.

Freilich merkten damals schon manche, wie viel Ungeheures in den todtten Steinen stecken möge. Der berühmte Linné mochte wohl gerne auch dem „dritten

¹ Als zweiter Band der „Geschichte der Wissenschaften in Deutschland“ auf Veranlassung und mit Unterstützung Sr. Majestät des Königs von Baiern Maximilian II. herausgegeben durch die historische Commission bei der kön. Akademie der Wissenschaften. München 1864. Litterarisch-artistische Anstalt der F. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Naturreiche“ gerecht werden, doch fühlte er sich gedrungen sein Mineralsystem mit dem bescheidenen Ausruf zu beginnen, „daß ihm die Steinkunde den Ramm nicht steigen mache“, denn er sah die Mangelhaftigkeit der Kenntniß seiner Zeit wohl ein, während Buffon, „der moderne Plinius“, die schönen Plaudereien über die Steine nicht für grundlos erkannte.

Die Grundlage der Steinkunde, die Unterscheidung der einzelnen Steinarten, erhielt erst im 18. Jahrhundert größere Sicherheit. Die Schweden: Wallerius und Cronstedt erwarben sich große Verdienste. Ein Deutscher mußte es jedoch sein, der durch die Schärfe seiner Methode Alle übertraf. Werner wurde der Gründer einer Naturgeschichte des Anorganischen.

Im Jahre 1774 erschien seine Schrift „Von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien“. Mit großer Schärfe und Sicherheit charakterisirt er darin den Werth der äußeren Merkmale für die Bestimmung der Mineralien, welche damals als das letzte Ziel der mineralogischen Wissenschaft galt. Das Werk erregte allenthalben Aufsehen. Es war indes nur der Anfang jener Litteratur, welche die Wissenschaft von Werner erwarten konnte. Doch er liebte es nicht, viel zu schreiben, und was wir sonst noch von seiner Hand besitzen, ist ganz aphoristisch gehalten; nur Andeutung statt der Ausführung; dagegen wirkte er durch das lebendige Wort als Lehrer mit noch nie gesehenem Erfolge. Aus allen Ländern strömten ihm Schüler zu, die seine Lehre dann weiter trugen und seinen Ruf überall verbreiteten. Eine Reihe von Mineralogen ging aus diesen hervor. Die Grundlage des Werner'schen Systems der Mineralien, das erst nach des Urhebers Tode durch den Druck bekannt wurde, ist die chemische Zusammensetzung und es erscheint daher die Reihung der Steinarten viel natürlicher und vollkommener als in allen früheren Systemen. Die scharfe und sichere Unterscheidung der Mineralien mit möglichst wenigen und einfachen Mitteln lehrte der berühmte Mineraloge in überrascher Weise; das Eine überseh er indes: die richtige Beurtheilung der Krystallform. Andererseits vermehrte er jedoch seine Verdienste noch um ein Bedeutendes dadurch, daß er die Lehre von den die Erdrinde bildenden Gesteinmassen als Geognosie zur Wissenschaft erhob.

So war der Mineralogie als Naturgeschichte die rechte Bahn gebrochen, indem der Grundsatz zur Geltung gebracht worden, daß die Erkenntniß des ganzen Wesens der Mineralien das Ziel sein müsse. Doch das Räthsel jener wunderbaren Formgestaltung, welches die Krystalle darboten, war noch zu lösen. Zugleich mit Werner war Romé Delisle mit einer ungeheuren Anzahl von Krystallbeobachtungen aufgetreten. Er hatte vieles gesehen, gemessen, gezeichnet, viele seiner Wahrnehmungen waren von höchstem Werthe und Interesse; doch das alles beherrschende und verbindende Gesetz zu finden, war ihm nicht gegönnt. Bald überflügelte ihn der berühmte Meister. Es war der glückliche Griff eines mathematisch geschulten Geistes, durch welchen der Abbé Hauy zur Herrschaft über ein bis dahin Allen verschlossenes Gebiet gelangte, und sich unsterblichen Ruhm bereitere.

Die glatten und ebenen Flächen, die bald in größerer bald in geringerer Anzahl an den Krystallen desselben Steines auftreten, hatten schon Viele in Verwun-

derung gesetzt, vielen Anlaß zur Beobachtung und zum Nachdenken gegeben; doch ob darin der Zufall spiele, oder ob es eine bestimmte Regel sei, die den Flächen ihre Lage vorschreibt, dieß war Geheimniß geblieben und Manche schoben im Ueberdruß den Gegenstand ganz zur Seite „weil ja ohnehin nichts Erhebliches daraus hervorgehen könne“.

Die Erscheinung, daß viele Krystalle sich in kleine Stückchen zer schlagen lassen welche wiederum die Form von Krystallen haben, führte Hauy zur Enthüllung des Geheimnisses, zur Lösung des Räthfels. Er that seinen Zeitgenossen das aufgefundenen Naturgesetz damit kund, daß er bewies, die Krystalle desselben Steines hätten nur solche Formen, welche durch den regelmäßigen Aufbau aus kleinen Krystallen von gleicher und bestimmter Form, der Grundform, hervorgingen.

Hauy's Schriften, deren erste 1781 erschien, waren wegen der Voraussetzung mathematischer Kenntnisse Vielen unverständlich, doch verbreitete sich ihr Ruf rasch und allgemein im In- und Auslande. Durch die von ihm geschaffene Krystallographie war Hauy im Stande, auch in der Unterscheidung der Mineralien vieles neue zu begründen, wobei er überdies durch die chemischen Untersuchungen seines Mitarbeiters *Vauquelin* außerordentlich unterstützt wurde. So entstand seine Mineralogie (die erste Auflage 1801) als ein monumentales Werk, welches einen neuen Zeitraum der Wissenschaft eröffnete.

Zur gleichen Zeit, als die wissenschaftliche Krystallographie entstand, erfolgte auf einem anderen, mit der Mineralogie innig verbundenen Gebiete ebenfalls ein ungeheurer Umschwung durch die Auffindung des Gesetzes, welches die chemischen Verbindungen beherrscht. Nach den Arbeiten *Bergmann's*, nach den glänzenden Entdeckungen eines *Lavoisier* gelangte die Chemie zu einer wissenschaftlichen Grundlage und bald hernach schufen die Forschungen eines *Proust*, *Richter*, *Dalton* klare Einsicht in die ungeahnte und doch so einfache Gesetzmäßigkeit welche den Stoffen, aus denen alle Dinge der Natur zusammengesetzt sind, vorschreibt, sich nur nach ganz bestimmten Gewichtsverhältnissen zu vereinigen, die ewig und unveränderlich sind.

So wurde erkannt, daß, gleichwie die äußere Form, so auch die Zusammensetzung der Mineralien unter bestimmten Gesetzen stehe; so bekam die Mineralogie jenen physikalischen Charakter, der wohl errathen ließ, daß ihr Ziel anderswo liegen müsse, als in der bloßen Unterscheidung und Classification der Steinarten, eine Anschauung, von der sich wohl einst *Linné* nichts träumen ließ und die auch heutzutage noch Manchen fremd ist.

Zu diesen Errungenschaften, die eigentlich nicht ohne Zusammenhang mit der geistigen Bewegung am Schlusse des vorigen Jahrhunderts betrachtet werden sollten, kamen noch eine Reihe von Entdeckungen, die in ihren Folgen für die physikalische Kenntniß der Mineralien die größte Wichtigkeit erlangten; in erster Reihe die Entdeckung der Polarisation des Lichtes durch *Malus* im Jahre 1808, welche bald eine Reihe von Forschungen mit höchst merkwürdigen Resultaten hervorrief und

Namen von Physikern wie Arago, Seebeck, Brewster, Biot, in den Annalen der mineralogischen Wissenschaft einen ehrenvollen Platz verlieh.

Die Nachfolger Haüy's bauten die Krystallographie weiter aus und vereinfachten ihre Methode, so Weiß, Mohs, Naumann in Deutschland, Miller in England. Durch die Erfindung eines Winkelmessers, bei welchem nicht mehr wie beim Goniometer durch Anlegen von Linealen, sondern durch die Spiegelung der Krystalflächen gemessen wurde (durch Wollaston 1809), erhöhte sich die Sicherheit und Feinheit der Beobachtung, so daß eine richtigere Beurtheilung der erkannten Gesetzmäßigkeit und der Uebereinstimmung der Theorie mit der Beobachtung ermöglicht war, offenbar ein ungeheurer Fortschritt. Durch Weiß und Mohs wurden die in der Natur vorkommenden Krystalformen in sechs natürliche und streng abgegrenzte Abtheilungen gebracht und als sechs Krystalssysteme unterschieden.

Brewster wies nach, daß gewisse optische Eigenschaften völlig von der Krystalform abhängen, so daß dieselben je nach den Krystalssystemen verschieden seien. Eine Fülle von höchst interessanten und wichtigen Erscheinungen wurde durch die ferneren Studien der optischen Eigenschaften der Mineralien erforscht. Unter den Mineralogen war es Sabiner, der diesem Gebiete die größte Aufmerksamkeit schenkte und durch eine Reihe von Entdeckungen selbes wesentlich erweiterte. In gleicher Richtung wirkten Pasteur, v. Kobell, Descloizeaux, Grailich u. A. Aber auch andere und verschiedene Fragen wurden an die Krystalle, diese Lieblingsgegenstände vieler Physiker, Mineralogen und unerschöpflichen Bewunderer gestellt. Der Eine wollte wissen, wie ihnen die Erwärmung behage, der Andere, ob ihnen in der einen oder der anderen Richtung gleich rasch warm werde. Die Neugierigen, wie Mitscherlich, Senarmont, erhielten die Antwort, auf welche sie gefaßt waren; daß nämlich auch hier die Gesetzmäßigkeit, welche sich schon bei den optischen Verhältnissen genügend kund gethan, keine Ausnahme erleide, daß alles der Krystalform entsprechend vor sich gehe. Richtungen, die bezüglich der Form gleich sind, verhalten sich auch gegen die Wärme gleich, und umgekehrt. Dieselbe Erfahrung ergab sich bezüglich der Härte und des Magnetismus, und entsprechende Regeln ließen sich in jenen Fällen auffinden, da Krystalle durchs Erwärmen elektrisch werden, wie dies beim Turmalin, Topas, Boracit vorkommt. Während in dieser Weise eine Reihe von Forschern sich bemühten die physikalischen Eigenschaften und deren Zusammenhang im Steinreiche zu ermitteln, drangen auch die Chemiker immer tiefer in die Geheimnisse der Stoffe ein. Nachdem Scheele und Klaproth durch ihre bewunderungswürdigen Untersuchungen die Chemie der Mineralien begründet hatten, und das Princip der Zusammensetzung in der vorhin erwähnten Richtung erkannt worden, konnte es einem Berzelius gelingen, durch umfassende und eifrige Forschung und theoretische Begründung das Gebiet zu einem gewissen Abschlusse zu bringen. Seine Autorität und Entschiedenheit rief indeß bei seinen zahlreichen Schülern eine solche Gleichförmigkeit der Anschauungen hervor, daß der Fortschritt bis auf unsere Zeit in

bedauernswerther Weise gelähmt wurde. Während sich die Vertreter der einen Richtung, der sogenannten organischen Chemie sehr bald zu emancipiren wußten, kamen die Nachfolger Berzelius' nicht mehr aus der strengen vorgezeichneten Bahn heraus und trotz vieler wichtigen und interessanten Beobachtungen konnte die Mineralchemie mit der physikalischen Forschung nicht mehr gleichen Schritt halten. Erst in der neuesten Zeit gelang es den Faden wieder aufzunehmen und diesmal war es die organische Chemie, die, unterdeß selbstständig vorgeschritten, ihre Früchte zum Nutzen einer Erweiterung der anderen chemischen Richtung darbot. Es ist leicht erklärlich, daß man nach Auffindung der stofflichen Zusammensetzung vieler Mineralien großen Werth darauf legte, die letzteren aus den bekannten Stoffen auch künstlich herzustellen, um so das Resultat der Analyse auf dem entgegengesetzten Wege zu bestätigen. Eine große Anzahl von Mineralien wurde durch Anwendung der verschiedensten Mittel „künstlich dargestellt“ und bei verschiedenen chemischen Processen in Hochöfen, in Fabriken wurde die Bildung „künstlicher Mineralien“ beobachtet. Es kam indeß noch ein zweites Moment hinzu, welches diese Wahrnehmungen wichtig erscheinen ließ. Manche glaubten nämlich aus der Entstehungsweise der „künstlichen Mineralien“ einen Schluß ziehen zu können auf die Entstehungsart derselben in der freien Natur. Weil Mineralien von den Eigenschaften des Augites, des Feldspathes beim Hochofenproceß sich bilden, so sollten sie in der freien Natur auch unter diesen Umständen, also durch Hitze und Schmelzung entstanden sein. Das Trüge dieses Schlusses ist einleuchtend, auch hat man bei mehreren Mineralien die Bildung unter sehr verschiedenen Umständen wahrgenommen. In dieser Beziehung hat also die Nachbildung der Mineralien nicht mehr jenes Interesse, wie vordem.

Je mehr die Kenntniß der Mineralien vorwärts schritt, je genauer man die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Steinarten erforschte, desto mehr trat auch die Frage in den Vordergrund, woher denn diese stummen und leblosen Körper kämen, wie sie entstanden seien, ob sie von Anbeginn so gewesen und geblieben, oder ob sie heute noch entstehen und vergehen? Schon in den ersten Zeiten der wissenschaftlichen Forschung hatte man aus der beobachteten Entstehungsweise der Salzkristalle den Schluß gezogen, daß die Krystalle und die Steine überhaupt nur durch Anlagerung gleichartigen Stoffes an Größe zunehmen, wachsen; Aus den Erscheinungen der Verwitterung hatte man erkannt, daß es bei den Steinen auch einen Vorgang der Zerstörung, ein Absterben gebe. Auf das Gebiet der übrigen Fragen wurden die Mineralogen jedoch erst durch die wunderbare Erscheinung geführt, daß manche Mineralkörper eine bestimmte Krystallform an sich tragen, während sie im Inneren weder entsprechend gebaut sind, noch aus jenem Stoffe bestehen, dem jene Form zukommt (Pseudomorphosen). Dabei konnte öfter nachgewiesen werden, daß dieser neue Stoff durch Zersetzung des früher vorhandenen gebildet worden. Günstige Umstände hatten also die Umriffe des zersehten Krystalles erhalten, und solche trügerische Form hervorgerufen. Durch die genaue Untersuchung solcher Fälle ließ sich das frühere und das gegenwärtige Stadium gewisser

Mineralbildungen erkennen. Haidinger gab (1827) den Anstoß zu gründlicher Forschung in dieser Richtung, und seine Arbeiten, so wie die eines Blum, Bischof Reuß, Volger führten zu der Erkenntniß, daß im Steinreiche ein beständiger, nie ruhender Gang der Bildung und Umwandlung herrsche, daß auch in dem Kreislaufe der unorganischen Natur die Zerstörung nur den Anfang neuer Bildung darstelle. Diese neue Richtung, gleichsam die Physiologie des Steinreiches, hat bei v. Kobell nicht die volle Würdigung gefunden, wohl nur deswegen, weil man heutzutage gewohnt ist, in den Handbüchern der naturhistorischen Richtung jene Resultate unberücksichtigt zu lassen, welche sich von dem genannten Ziele entfernen.

Die naturgeschichtliche Auffassung findet ihren letzten Ausdruck im Systeme. Die neuere Systematik der Mineralogie trägt denselben Charakter wie die übrigen Gebiete dieser Wissenschaft. Die chemischen Systeme von Berzelius, G. Rose, welche die stoffliche Natur nach dem früheren Zustande der chemischen Kenntnisse zum Eintheilungsprincip wählten, das Mohs'sche System, welches die physikalischen Eigenschaften in den Vordergrund stellte, sie sind gefallen, und um den verschiedenen Anforderungen Rechnung zu tragen, wurden als zeitweiliges Eintheilungs-Fachwerk gemischte Systeme empfohlen, wie das von Naumann. Jeder Forscher giebt indeß gerne zu, daß gegenwärtig das System noch keine Wichtigkeit habe, und so lange die neueren Errungenschaften der Chemie und Physik nicht durchgreifend zur Geltung kommen, so lange der genetische Zusammenhang der Mineralarten nicht vollständiger bekannt ist, eine naturgemäße Gruppierung der Mineralgattungen der wesentlichsten Grundlage entbehre. Und sobald jene Zeit gekommen ist, dann wird eben auch das System nicht die Hauptsache sein, so wenig wie heute.

Aus der vorstehenden kurzen Schilderung entnimmt man leicht, daß gegenwärtig, so wie früher, außer den eigentlichen Mineralogen die Fachmänner verschiedener anderer Richtungen unablässig an dem Ausbau der Kenntniß des Steinreiches thätig seien und daß wegen dieses innigen Zusammenhanges ein rückwirkender Einfluß der Mineralogie auf die ihr zu Hülfe kommenden Wissenschaften stattfinden müsse, daher nur durch eine gewisse Gewaltthätigkeit eine selbstständige und abgerundete Darstellung der naturgeschichtlichen Mineralogie zu Stande kommen kann. Ist es schon deshalb ungemein schwierig, eine den Thatfachen entsprechende Geschichte dieser Wissenschaft zu schreiben, so würde die Aufgabe fast völlig unlösbar, wenn es sich darum handeln sollte, jene Darstellung als einen Theil der Culturgeschichte zu bearbeiten und den Zusammenhang der wissenschaftlichen Bestrebungen mit dem allgemeinen politischen und socialen Leben zu beleuchten, was nur durch ein in großen Zügen entworfenenes Gemälde des gesammten naturwissenschaftlichen Fortschrittes erreicht werden kann. Sehr zu danken ist es daher dem Verfasser des hier besprochenen Werkes, daß er, gleich von vornherein einen bestimmten sicher erkennbaren Standpunkt festhaltend, die Entwicklung der Mineralogie ganz selbstständig mit jenem Charakter darstellte, welchen diese Wissenschaft bis gegen

unsere Tage an sich trug, und dabei jene streng systematische Eintheilung der Thatfachen befolgte, die den Ueberblick in ausgezeichnete Weise erleichtert.

G. Tschermak.

Jakob Grimms kleinere Schriften.

(Erster Band. A. u. d. T.: Reden und Abhandlungen von Jakob Grimm. Berlin 1864. Dümmler.)

In dem vorliegenden Bande sind sämtliche kleinere Schriften Jakob Grimms, welche einem weiteren als dem fachgelehrten Leserkreise interessant sein können, vereinigt worden. Wir heißen die Sammlung mit großer Freude willkommen. Wenn ein prunkvoller Titel am Platze gewesen wäre, wo es galt das Gedächtniß eines so einfachen und prunklosen Mannes zu ehren, so hätte sie füglich „Jakob Grimms Denkmal, von ihm selbst gesetzt“ genannt werden mögen.

Wir wissen nicht, daß aus irgend einem der größeren Werke Jakob Grimms, aus irgend einer einzelnen Abhandlung ein so lebendiges und anschauliches Bild seiner ganzen Persönlichkeit zu gewinnen wäre, als aus diesem Buche. Die Vorstellung, welche die deutsche Nation von ihm im Gemüthe festhält, wird sie fortan hieraus schöpfen oder berichtigt. Sie wird erkennen, wenn sie es nicht schon weiß, daß wenige Herzen treuer und wärmer für sie geschlagen haben, als dieses Herz, das nun seit fünfzehn Monaten zu schlagen aufgehört. Sie wird erkennen, daß sie unter den vielen großen Männern, deren sie sich mit Stolz rühmen darf, wenig so gute zählt, wenige, welche aus den Stürmen der Welt so kindliche Reinheit und Unschuld der Seele in ein friedliches Alter gerettet haben.

Die Sammlung beginnt mit den Schriften, in denen Jakob Grimm von sich selbst oder von seinen Freunden redet. Auf die Selbstbiographie (bis 1830), die Broschüre über seine Entlassung, die Reiseeindrücke aus Italien und Scandinavien folgen Festschriften zur Feier Lebender und Trauerreden am Grabe Verstorbener. Der Lehrer seiner Jugend, Savigny, die Männer, welche mit ihm die heutige altdeutsche Philologie begründet: Benecke, Lachmann, sein Bruder Wilhelm, finden sich hier auf solche Weise zu ihm in Beziehung gesetzt.

Daran schließt sich als Epilog gleichsam die Rede über das Alter. Ein Greis am Rande des Grabes zieht die Summe seiner Existenz und hat gegen sein Schicksal keinen Klageclaut auszustößen. Er kennt, er fühlt alle Schwächen, die unvermeidlichen Genossen des Alters, aber er deutet sie tröstlich in Vortheile um. Eine milde Lebensweisheit quillt ihm von sanften Lippen. Ein stiller, schimmernder Glanz lächelt auf uns herab, wie der Mond, der über Wolken hervorsteigt.

Diesen Greis dürfen wir hier an seiner eigenen Hand durch ein langes, gesegnetes Leben begleiten.