

## Besprechungen.

---

**R. Brauns:** Entwicklung des mineralogischen Unterrichts an der Universität Gießen. Gießen 1904.

Die als Beitrag zur Geschichte der Mineralogie wertvolle Abhandlung ist eine vom Verf. zur Feier des Jahresfestes der Großherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität am 1. Juli 1904 gehaltene Rektoratsrede. Sie enthält eine Schilderung der mineralogischen Lehrtätigkeit an der Gießener Universität von EMMERLING bis A. STRENG, den Vorgänger des Verf.'s, und zugleich eine Geschichte des mineralogischen Instituts in Gießen, dessen Entwicklung hinter der wissenschaftlichen Vertretung der Mineralogie zurückblieb, die seit den ältesten Zeiten, in denen sie noch in den Händen der Mediziner lag, ihre Blüteperioden gehabt hat, während der Zustand der Sammlungen und Unterrichtsräume sich eher als Hemmschuh erwies, so daß erst A. STRENG zum eigentlichen Begründer des mineralogischen Instituts in Gießen geworden ist. Besonders wird auch hervorgehoben, daß in Gießen schon sehr früh, unter JON. WILH. BAUMER (von 1765 an) vielleicht überhaupt zum ersten Male an einer Universität, mineralogische Exkursionen gemacht worden sind. **Arthur Schwantke.**

---

**Fritz Ficker:** Grundlinien der Mineralogie und Geologie für die fünfte Klasse der österreichischen Gymnasien. Wien bei Franz Deuticke. 1905. 113 p. Mit 1 farbigen Tafel und 136 Abbildungen im Text.

Das vorliegende kleine Lehrbuch scheint, soweit es Fernerstehende zu beurteilen vermögen, seinem im Titel angegebenen Zweck wohl zu entsprechen. Gewisse Lücken sind wohl in diesem Zweck begründet. Den ersten und umfangreichsten Teil nimmt die Mineralogie nebst verschiedenen Beigaben ein. Ein allgemeiner Abschnitt behandelt nur die Kristallographie und zwar in modernem Sinne; das ganz wenige, was über die allgemeinen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien mitgeteilt wird, ist einzelnen Mineralspezies angehängt, so die Spaltbarkeit an den

Diamant, der Pleochroismus an den Turmalin, der Isomorphismus an die Kalkspatgruppe, die Boraxperle an den Pyrolusit, die Gangbildung an das Silber etc. Auch zahlreiche geologische Auseinandersetzungen findet man anhangsweise bei einzelnen Mineralien, was teilweise eigentümlich berührt, so z. B. bei Quarz, die äolischen Bildungen (Dünensand und Löß), bei Wasser die Einwirkung des Wassers auf die Erdrinde (chemische Tätigkeit, Meere, fließendes Wasser, Gletscher etc.), sodann die Sedimentbildung und die Beschreibung der sedimentären Trümmergesteine (Tongesteine und Sandsteine). Auf die Sauerstoffsalze, speziell die Silikate, folgt die Beschreibung einiger gemengter Gesteine nebst der Darstellung der vulkanischen Erscheinungen. Die nur 15 Seiten starke Geschichte der Erde gibt die KANT'sche Theorie und einige tektonische Begriffe (Falten und Brüche) und bespricht kurz die Strandlinien und ihre Verschiebungen und endlich, wohl zu kurz, die einzelnen Formationen, wobei begreiflicherweise die Gegend von Wien etwas mehr berücksichtigt ist.

Die Ausstattung, Druck und im allgemeinen die Abbildungen, sind gut, Bilder aber doch im letzten Teil gar zu kärglich. Zweckmäßig für den Schulgebrauch ist eine Zusammenstellung und Erklärung der wichtigsten Mineral- etc. Namen.

Max Bauer.

---

**Reinhold Hofmann:** Dr. GEORG AGRICOLA. Ein Gelehrtenleben aus dem Zeitalter der Reformation. Gotha bei Friedrich Andreas Perthes. 1905. 142 p. Mit 1 Bildnis von AGRICOLA.

Im Jahre 1895 hat ALBRECHT SCHRAUF den Mineralogen den großen Anteil geschildert, den GEORG AGRICOLA durch seine Schriften an der Entwicklung der mineralogischen Wissenschaften genommen hat. (Über den Einfluß des Bergsegens auf die Entstehung der mineralogischen Wissenschaft im Anfang des XVI. Jahrhunderts; vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1895. II. -225-.) Später (1903) hat HIPPOLYT HAAS vom Standpunkt des Naturforschers aus eine kurze Biographie AGRICOLA's geliefert, die aber R. HOFMANN unbekannt geblieben zu sein scheint (dies. Centralbl. f. Min. etc. 1903. 462). Verf. der vorliegenden Schrift hat es unternommen, für einen größeren Leserkreis ein vollständiges Lebensbild des bedeutenden Mannes zu liefern und ihn so der Vergessenheit zu entziehen, der er trotz seiner reichen und verdienstvollen Tätigkeit auf zahlreichen Gebieten der Wissenschaft und des Lebens fast gänzlich anheimgefallen war. Die Arbeit beruht auf neuen und eingehenden Quellenforschungen, die Verf. nicht nur in deutschen, sondern auch in italienischen Archiven angestellt hat. Die über AGRICOLA noch erhaltenen Nachrichten haben sich aber vielfach als lückenhaft erwiesen, so daß manches

in seinem Leben nicht genügend hat aufgeklärt werden können. Auf Grund des vorhandenen Materials wird er geschildert nicht nur als der hervorragendste Naturforscher seiner Zeit, sondern auch als verdienstvoller Philologe und Schulmann, als Arzt, Philosoph, Geschichtsschreiber und Staatsmann, sowie als Ratsherr und Bürgermeister in Chemnitz. Geboren ist er in Glauchau, und zwar sicher im Jahre 1494, nicht 1490, wie manche Angaben lauten. Die Biographie ist anziehend und interessant geschrieben. Beigegeben ist ihr dasselbe authentische Bildnis von AGRICOLA, das auch die Schriften von SCHRAUF und von H. HAAS schmückt, dazu noch eine Faksimilenachbildung des Namenszugs. Sehr dankenswert ist ein vollständiges Verzeichnis der Schriften AGRICOLA's, von denen aber mehrere uns nicht erhalten geblieben sind. Es sind im ganzen 33, und zwar pädagogisch-philologische, theologische, archäologisch-antiquarische, historische, medizinische und namentlich naturwissenschaftliche, vor allem mineralogisch-bergmännische, wozu der Aufenthalt in der neu aufblühenden Bergstadt Joachimsthal und in Chemnitz Anregung gaben. Seine wichtigsten Arbeiten aus diesem Fach sind: BERMANNUS sive de re metallica (benannt nach dem Joachimsthaler Hüttenschreiber LORENZ BERMANN, † 1533), eine Art Katechismus des Bergbaus, der in Gesprächsform den ersten Grund zu einer wissenschaftlichen Mineralogie legt (1530); De veteribus et novis metallis (1546) mit wichtigen Angaben über die Geschichte des deutschen Bergbaus. De natura fossilium (1546), worin die damals bekannten Mineralien nach Gestalt, Härte, Schwere, Farbe, Glanz etc. beschrieben werden; endlich: De re metallica, sein Haupt- und Lebenswerk, das seinen Weltruf als „Vater aller metallurgischen Wissenschaften“ begründete. Es erschien erst ein Jahr nach seinem 1555 erfolgten Tode seine deutsche Übersetzung unter dem Titel: Berckwerck-Buch wurde 1557 durch PHILIPPUM BESCIUM herausgegeben.

Max Bauer.

---

**C. M. Viola:** Grundzüge der Kristallographie. Leipzig 1904. 389 p. Mit 453 Abbildungen im Text. Vergl. hierzu dies. Centralbl. f. Min. etc. 1905. No. 8. 225.

Das Buch ist nicht ein Lehrbuch der Kristallographie, wie wir es in den bisher gebräuchlichen Lehrbüchern besitzen, sondern enthält eine zusammenhängende Darstellung der Kristallographie nach ganz neuer eigenartiger Methode, die in ihren Grundzügen vielleicht der Kristallographie von V. GOLDSCHMIDT am nächsten kommen dürfte, von dem wir noch eine zusammenfassende Darstellung seiner Lehre erhoffen. Das vorliegende Buch enthält eine Fülle von Anregung und wird von jedem Kristallographen, der es zur Hand nimmt, mit Freude begrüßt werden.

Die beiden Fundamente, auf denen sich die Kristallographie VIOLA's aufbaut, sind 1. die Herleitung der Kristallflächen als Funktionen einer senkrecht zu ihnen wirkenden Erzeugungskraft, 2. die Ordnung aller möglichen Kristallgestalten nach dem Prinzip der Harmonie, von der die Symmetrie nur einen Grenzfall darstellt.

Das Wachstum der Kristalle erfolgt proportional der Kohäsion, und zwar werden sich diejenigen Flächen eines Kristalls am vollkommensten verhalten, senkrecht zu denen die Kohäsion ein Minimum ist (zu ermitteln vor allem durch die Spaltbarkeit, dann durch Auflösung und Wachstum der Kristalle). Aus den 3 kleinsten Hauptminima der Kohäsion leiten sich die anderen Minima ab nach dem Parallelogramm der Kräfte als rationale Vielfache der Grundminima. Die Größe der Resultierenden wird dabei auch im stumpfen Winkel schon für die 3. Ableitung beträchtlich. Infolgedessen ergibt sich das Grundgesetz der Kristalle: „die Kohäsionsminima setzen sich höchstens aus dem Dreifachen der kleinsten Kohäsionsminima zusammen.“ Alle senkrecht zu den Hauptminima und den daraus abgeleiteten weiteren Einheitsminima entstehenden Flächen (Hauptflächen, Einheitsflächen) bilden die Grundgestalt des Kristalls (die also wie die Kohäsion stets ein Symmetriezentrum besitzen muß). Die Grundgestalt kommt aber bei den Kristallen nie rein zur Ausbildung, da das Wachstum der Kristalle noch von anderen äußeren Faktoren beeinflusst wird (der Adhäsion gegen die Flüssigkeit und der Bewegungsgröße der Teilchen, die vom Verf. unter dem Namen der Kapillarität zusammengefaßt werden, während Erzeugungskraft die Resultierende aus Kapillarität und Kohäsion genannt wird). Wir müssen infolgedessen die Grundgestalt (soweit sie nicht durch Spaltbarkeit bestimmt wird) ableiten, indem wir alle mannigfaltigen Kristallausbildungen einer Substanz vergleichen. Der mit den äußeren Zuständen wechselnde Habitus wird die Kristalltracht genannt.

Der Herleitung dieser Begriffe ist (nach einer allgemeinen Einleitung Kapitel I) das II. Kapitel gewidmet. Kapitel III behandelt die Methoden der Messung und Abbildung der Kristalle und enthält Aufgaben zur Zeichnung der stereographischen Projektion (zu Aufg. 5 Fig. 28 ist zu bemerken, daß der Punkt  $m$  für  $s \sigma y$  mit  $p q$  und  $G$  gegeben ist, während jedem beliebigen Kreise durch  $p$  und  $q$  ein anderes  $m$  zukommt), eine einfache Anleitung zur Zeichnung der parallelen Projektion unmittelbar aus dem stereographischen Projektionsbilde, Besprechung der ein- und zweikreisigen Anlege- und Reflexionsgoniometer, Anleitung zum Gebrauch des zweikreisigen Goniometers.

Kapitel IV behandelt die Grundgestalt der Kristalle. Ein allgemeiner Teil handelt von den geometrischen Eigenschaften, Indizes, Zonen und der Harmonie. Die Bezeichnungsweise der Kri-

stallflächen erfolgt (ganz ähnlich wie bei V. GOLDSCHMIDT) durch die Grundminima  $c_1, c_2, c_3$  mit den Winkeln  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  (zwischen diesen und den üblichen Konstanten bestehen die Beziehungen  $c_1 : c_2 : c_3 = \frac{\sin \alpha}{a} : \frac{\sin \beta}{b} : \frac{\sin \gamma}{c}$  bzw.  $a : b : c = \frac{\sin \alpha_1}{c_1} : \frac{\sin \alpha_2}{c_2} : \frac{\sin \alpha_3}{c_3}$ ).

Wenn 4 Strahlen  $abxy$  harmonisch liegen, so heißt der Strahl  $y$  für alle auf Parallelen zu  $x$  durch  $a$  und  $b$  geschnittenen (also gleich weit von  $y$  abstehenden) Punkte Harmonierichtung. Liegen die Punkte zugleich ebenso harmonisch in bezug auf  $x$ , so sind immer 4 Punkte einander harmonisch zugeordnet und man hat 2 Harmonierichtungen  $x$  und  $y$ ; treten an Stelle des einen Punktes in jedem Quadranten 2 gegen eine zwischen  $x$  und  $y$  liegende Richtung noch harmonisch gelegene Punkte, so haben wir 4 Harmonierichtungen und 8 zugeordnete Punkte. Auf den Raum übertragen erhalten wir in demselben Sinne Harmonieebenen. Durch eine Ebene  $xy$  und eine zu ihr irgendwie geneigte Achse  $z$  wird in allen parallelen Ebenen zu jedem Punkte  $A_1$  ein zweiter  $A_2$  harmonisch bestimmt in bezug auf  $z$ . Eine solche Achse (zu der dann unbedingt auch eine solche Ebene  $xy$  gehört) heißt Monoharmonieachse. Vier Punkte können in derselben Weise harmonisch liegen in bezug auf eine Diharmonieachse. Entsprechend ergeben sich Triharmonieachse und Hexaharmonieachse. (Man kann sich alle diese Harmonieelemente leicht am Bilde der entsprechenden Symmetrieelemente veranschaulichen mit der Abänderung, daß die Verbindungslinien zugeordneter Pole nicht mehr senkrecht zu dem entsprechenden Harmonieelement zu liegen brauchen, sondern nur der Bedingung der Parallelität genügen.) Mit dem Symmetriezentrum identisch ist das Harmoniezentrum. Schnittlinien von 2, 4, 3, 6 Harmonieebenen sind immer Mono-, Di-, Tri-, Hexaharmonieachsen.

Durch die harmonische Verteilung der Flächen ergibt sich die Eigentümlichkeit der Grundgestalt. Eine Zone kann monoharmonisch, diharmonisch und triharmonisch (bzw. hexaharmonisch) sein, je nachdem 1, 2, 3 Flächenpaare annähernd gleichzeitig vorherrschen. (Da die relative Größe der abgeleiteten Kohäsionsminima abhängt von dem Winkel, den die Grundminima einschließen, so sind die Fälle 2 und 3 gebunden an einen Winkel von annähernd  $90^\circ$  und  $60^\circ$ .) Entsprechend ergibt sich auch für Zonenbüschel (d. i. Zonenkreise, die durch einen Pol gehen), daß sie mono-, di- oder triharmonisch sein können, je nachdem 1, 2, 3 Zonen vorherrschen. An den Kristallen können nur ganz bestimmte Verbindungen dieser Harmonien bestehen und danach ergeben sich die Grundgestalten:

#### I. Drei- und viergliedrige Grundgestalten:

1. Hexaedrische Grundgestalten mit vorherrschenden 3 Zonen und 3 Flächenpaaren.



5. Tetartoharmonie. (Weins. Antimonoxydkalium, Baryumnitrat) [5].

II. Viergliedrige Kristalle [68]:

6. Holoharmonie. (Eisenvitriol) [20].
7. Gyroedrische Hemiharmonie. (Schwefels. Strychnin) [10].
8. Pyramidale Hemiharmonie. (Scheelit) [6].
9. Sphenoidische Hemiharmonie. (Saures Kaliumphosphat  $KH^2PO^4$ , Harnstoff) [12].
10. Sphenoidische Tetartoharmonie. (Bittersalz) [2].
11. Hemimorphe Hemiharmonie. (Tetrathionsaures Kalium) [12].
12. Hemimorphe Tetartoharmonie. (Rechtsweinsaures Antimonyl-Baryum) [6].

III. Dreigliedrige Kristalle [25]:

13. Holoharmonie. (Hydrochinon) [6].
14. Rhomboedrische Hemiharmonie. (Naphthalin) [2].
15. Gyroedrische Hemiharmonie. (Quarz) [7].
16. Hemimorphe Hemiharmonie. (Turmalin) [6].
17. Hemimorphe Tetartoharmonie. (Natriumperjodat) [4].

IV. Sechsgliedrige Kristalle [27]:

18. Holoharmonie. (Beryll) [4].
19. Gyroedrische Hemiharmonie. (Rechts- und linksweinsaures Antimonyl-Baryum + salpetersaures Kalium) [6].
20. Pyramidale Hemiharmonie. (Apatit) [2].
21. Trigonotypische Hemiharmonie. (Kalium-Uranchlorid) [4].
22. Pyramidale Tetartoharmonie [1].
23. Hemimorphe Hemiharmonie. (Jodsilber) [4].
24. Hemimorphe drehende Tetartoharmonie. (Nephelin) [6].

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 25. Skalenoedrische Hemiharmonie.   | } Diese 5 Klassen sind analog 13—17, die Entscheidung, ob es sich um dreigliedrige oder sechsgliedrige Kristalle handelt, ist nur durch die Ermittlung der Grundgestalt möglich. |
| 26. Rhomboedrische Tetartoharmonie. |  |
| 27. Gyroedrische Tetartoharmonie.   |  |
| 28. Hemimorphe Tetartoharmonie.     |  |
| 29. Hemimorphe Ogdoharmonie.        |  |

Die eigentlichen 32 Symmetrieklassen (Syngonien) werden in einem besonderen Kapitel VIII kurz abgeleitet. Die Bezeichnungsweise VIOLA's deckt sich mit der von P. GROTH (Physik. Krist. 1895).

Kapitel X behandelt die Struktur der Kristalle. In einer Punktreihe gleichwertiger Punkte (d. h. solcher, die durch gleiche physikalische Größen besetzt sind) sind zu unterscheiden die homologen Punkte, die nach allen Richtungen hin gleich-

wertig sind (also durch eine Schiebung zur Deckung gebracht werden), von den analogen Punkten, in denen die physikalischen Größen zwar gleich sind, die aber nicht durch eine einfache Schiebung zur Deckung gelangen (z. B. rechte und linke). Der kleinste Abstand zweier homologer Punkte heißt primitive oder spezifische Strecke. Zwei Punktreihen sind homolog, wenn sie von homologen Punkten besetzt sind (bei veränderlicher Länge der spezifischen Strecke), dagegen physikalisch gleichwertig, wenn sie zwar nicht aus gleichen homologen Punkten bestehen, aber ihre primitive Strecke die gleiche ist. Zwischen der Dichtigkeit  $\varepsilon$  der Punktreihe und der spezifischen Strecke  $a$  besteht die

Beziehung  $a = \frac{1}{\varepsilon}$ , also ist die spezifische Strecke diejenige, die

von der Masse 1 besetzt ist. In einem ebenen Punktnetze heißen diejenigen Punktreihen, auf denen die spezifischen Strecken  $a$  und  $b$  am kleinsten sind, die primitiven Punktreihen und das von ihnen gebildete kleinste Parallelogramm das primitive Parallelogramm. Zwei Ebenen sind homolog, wenn in beiden homologe Punkte liegen, gleichwertig, wenn ihre primitiven Punktreihen dieselben primitiven Strecken  $a$  und  $b$  haben und den gleichen Winkel  $\gamma$  einschließen. Zwischen dem Inhalt  $i$  des primitiven Parallelogramms und der Dichtigkeit  $d$  des Punktnetzes besteht

die Beziehung  $i = \frac{1}{\gamma}$ , also ist der spezifische Flächeninhalt

des Punktnetzes diejenige Fläche, die durch die Masseneinheit besetzt ist. Die möglichen Punktnetze sind: 1. diharmonisches Punktnetz  $a \equiv b$ ,  $\gamma \equiv 90^\circ$ , 2. triharmonisches Punktnetz  $a \equiv b$ ,  $\gamma \equiv 60^\circ$ , 3. monoharmonisches Punktnetz  $a \geq b$ . In einem aus homologen Punkten aufgebauten Raumgitter heißt dasjenige Parallelepipäed, dessen Seiten die primitiven Strecken sind, das primitive Parallelepipäed (die Seiten werden mit  $abc$ , die Winkel mit  $\alpha\beta\gamma$  bezeichnet), zwischen seinem Inhalt  $J$  und der

Dichte  $\Delta$  besteht die Beziehung  $J = \frac{1}{\Delta}$ , also ist  $J$  das spezifische Volumen, das von der Masseneinheit besetzt ist. Es wird

dafür die Gleichung abgeleitet  $J = \frac{M \text{ (Molekulargewicht)}}{S \text{ (spez. Gewicht)}} = \Gamma$

(Äquivalentvolumen) (Verf. weist darauf hin, daß das Molekularvolumen  $V = \frac{M}{S}$  streng genommen nur Gültigkeit hat, wenn  $M$

wie  $S$  auf Wasser bezogen wird, weshalb die Gleichung eigentlich  $V = \frac{M}{18 S}$  lauten müßte, und bezeichnet deshalb den Wert  $\frac{M}{S}$

lieber als Äquivalentvolumen). Aus dem Äquivalentvolumen ergibt sich eine Beziehung von den Größen  $abc$  zu den topischen

(molekularen) Achsen. Die möglichen Grundraumgitter sind die folgenden:

- I. Drei- und viergliedrige Raumgitter:
  1. kubisches oder hexaedrisches Gitter. Die 3 primitiven Punktnetze sind diharmonisch, Grenzfall  $a = b = c$ ,  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ ,
  2. oktaedrisches Gitter. Die 3 primitiven Punktnetze sind triharmonisch, Grenzfall  $a = b = c$ ,  $\alpha = \beta = \gamma = 60^\circ$ ,
  3. dodekaedrisches Gitter. Die 3 primitiven Punktnetze sind diharmonisch, aber mit Neigung zum triharmonischen Netz. Grenzfall  $a = b = c$ ,  $\alpha = \beta = \gamma = 109^\circ 26'$  (die primitiven Strecken sind die Diagonalen des Würfels).
- II. Viergliedrige Raumgitter. Zwei primitive Punktnetze sind monoharmonisch, eins diharmonisch:
  - a) flaches  $a = b > c$ ,
  - b) steiles  $a = b < c$ .
- III. Dreigliedrige Raumgitter. Die 3 primitiven Punktnetze sind gleich wie bei I. 3, aber monoharmonisch:
  - a) flaches. Das primitive Parallelepipid I. 3 wird stumpfer,
  - b) steiles. „ „ „ I. 3 „ spitzer.
- IV. Sechsgliedrige Raumgitter:
  - a) flaches. 1 primitives Punktnetz ist triharmonisch, 2 monoharmonisch  $a = b > c$ ,
  - b) steiles. 1 primitives Punktnetz ist triharmonisch, 2 monoharmonisch  $a = b < c$ ,
  - c) mittelmäßiges. 1 primitives Punktnetz ist triharmonisch, 2 diharmonisch  $a = b = c$ ,  $\alpha = \beta = 90^\circ$ ,  $\gamma = 60^\circ$ .

Indem auf die Punktgitter ebenso der Begriff der Maxima und Minima angewendet wird, wie in bezug auf die Kohäsion zur Ableitung der Grundgestalten, und die Hypothese gemacht wird, daß die primitiven Punktnetze mit den Hauptflächen der Grundgestalt „zu vergleichen sind“, und der spezifische Inhalt eines primitiven Punktnetzes der auf die Hauptflächen wirkenden Kohäsion „gleichgesetzt“ wird, ergibt sich die Einteilung der Grundraumgitter identisch mit der Einteilung der Grundgestalten der Kristalle, und es werden „alle Konsequenzen, welche sich auf die Grundgestalten beziehen, nämlich Einheitsflächen und Grundgesetz der Kristalle, durch das Raumgitter dargestellt“.

Durch die Verteilung der analogen Punkte innerhalb der Grundraumgitter ergeben sich die Raumgitter der Kristallstruktur als die entsprechenden Holo-, Hemi-, Tetarto- und Ogdoharmonien wie die Unterabteilungen der Kristallklassen. Eine Tabelle gibt eine Übersicht über die Zugehörigkeit und Verteilung von 156 Strukturen, in den ersten 24 Harmoniearten der oben wiedergegebenen

Tabelle; die angeführten Zahlen der möglichen Raungitter sind dort in [ ] hinzugefügt. Die letzten 5 sechsgliedrigen Klassen werden hier nicht berücksichtigt, sondern es wird bemerkt: „Zu diesen 156 Punktanordnungen werden noch 74 hinzugesetzt, so daß also im ganzen 230 Strukturen herauskommen. Allein der Unterschied, welchen man zwischen den 74 und den 156 Punktanordnungen macht, ist ein quantitativer und nicht ein qualitativer. Sie haben eine Berechtigung nur dann, wenn man die kleinen Differenzen in Rechnung zieht, die zwischen Harmonie und Symmetrie bestehen.“

Kapitel VI behandelt die allgemeine Gestalt, Größe und Ausbildung der Kristalle, die gnomonische Projektion und Ausgleichsrechnung; Kapitel VII die Verwachsungen der Kristalle; Kapitel IX die chemisch-physikalischen Beziehungen, Isomorphie, Morphotropie, Polymorphie. Um den Rahmen eines Referates nicht allzusehr zu überschreiten, muß hier auf das Original verwiesen werden. Es sei nur bemerkt, daß die Zwillinge als regelmäßige Verwachsungen gleichartiger Individuen behandelt werden, aber „unter Zwillingkristallen werden nur solche Verwachsungen von Kristallen derselben Art verstanden, wo die Kristalle 2 herrschende Elemente gemeinschaftlich haben“. Zu den regelmäßigen Verwachsungen werden auch die isomorphen Mischungen gerechnet. „Isomorphe Mischungen und mimetische Kristalle sind in gewissen Beziehungen entsprechende Erscheinungen.“ Die isomorphe Mischung wird als Kristallverdünnung bezeichnet. Je mehr die Kristalle isomorph sind, um so mehr werden sie sich mischen, um so mannigfaltiger wird das Verhältnis ihrer Verdünnungen sein. Auch das Kristallwasser bringt eine Verdünnung hervor, und wird daher als Verdünnungswasser bezeichnet.

Das Ende eines jeden Abschnitts enthält einen geschichtlichen Überblick und eine Aufzählung der Literatur, die in jedem einzelnen Kapitel noch einmal hervortreten läßt, welche Fülle des Stoffes in dem vorliegenden Buche geboten wird.

Ref. möchte bemerken, daß der Name J. G. GRASSMANN gerade hier vielleicht etwas mehr in den Vordergrund treten könnte. GRASSMANN wird hier nur zitiert als Autor seiner Methode der Achsendarstellung. Seine Beziehung zu einer Kristallographie, wie sie hier vom Verf. und seit Jahren durch V. GOLDSCHMIDT vertreten wird, geht aber viel weiter. Wenn wir von dem Prinzip der Harmonie absehen, so sind die wichtigsten Fundamente dieser modernen Kristallographie wohl diese: 1. die Kristallflächen werden erzeugt von einer senkrecht zu ihnen gerichteten Kraft und können erhalten werden durch Kombination aus den Grundkräften, 2. es sind von allen möglichen rationalen Werten nur die einfachen als Indizes wirklicher Kristallflächen vorhanden. Man vergleiche damit, was GRASSMANN im Jahre 1829 geschrieben hat (Zur

physischen Kristallonomie und geometrischen Kombinationslehre p. 169):

- „1. Jede Kristallfläche rührt von einer darauf senkrechten Kraft her, und erscheint als die Wirkung derselben.
2. Es sind wenigstens 3 solche, nicht in einer Ebene liegende, Kräfte erforderlich, um eine Kristallgestalt zu bilden, von denen jede nach 2 entgegengesetzten Richtungen wirkt.
3. Es können an einem Kristall alle die Flächen vorkommen, welche aus den einfacheren Kombinationen seiner Grundkräfte entstehen.
4. Zwischen je 2 oder 3 Kräften von gleichen räumlichen Verhältnissen entstehen nun und nun dieselben Kombinationen, und bringen gleichmanige Flächen hervor, falls nicht andere Kräfte störend einwirken.“

und p. 167: „Wenn gleich nun der Möglichkeit nach die ganze unendliche Menge von Flächen an einer Gestalt vorkommen können, welche aus den möglichen Kombinationen der Grundkräfte herühren, so finden sich doch vorzugsweise nur diejenigen vor, welche solchen Kombinationen ihren Ursprung verdanken, deren Wiederholungsexponenten in einem sehr einfachen Verhältnisse stehen. Die Grenzen, innerhalb welcher sich diese Verhältnisse halten, lassen sich zwar nicht mit Sicherheit bestimmen, doch scheinen sie im allgemeinen die der konsonierenden Intervalle und Akkorde nur selten zu überschreiten.“

Das hohe Verdienst der heutigten Forscher, die uns eine auf solchen Ideen fußende Kristallographie erst geschaffen haben, wird durch eine solche Feststellung keineswegs beeinträchtigt.

Arthur Schwantke.

---

**H. Hess:** Die Gletscher. Mit 8 Vollbildern, 64 Abbildungen im Text und 4 Karten. 426 p. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1904.

In den letzten Jahren hat die Gletscherforschung derartige Fortschritte gemacht, daß der Mangel eines modernen Handbuchs, das alles neue Material zusammenfaßt, sich sehr fühlbar machte; diese Lücke füllt das vorliegende Handbuch in ausgezeichnete Weise aus.

Der 1. Abschnitt (p. 9—33) behandelt die physikalischen Eigenschaften des Eises im allgemeinen, der 2. Abschnitt (p. 34—60) das Klima der Gletschergebiete, also besonders der Hochgebirge und Polargegenden; anschließend folgt eine kurze Besprechung der Klimaschwankungen, vor allem der 35jährigen BRÜCKNER'schen Periode und der Sonneufleckenschwankungen. 3. Abschnitt (p. 61—81) Formen der Gletscher: HESS unterscheidet

zwei große Typen, den alpinen Gletschertypus mit der Vorlandvergletscherung, sowie das Inlandeis (Inlandeis und norwegischer Typus aut.); weiterhin werden Firn- und Schneegrenze besprochen und letztere in Alpen und Kaukasus näher verfolgt. Verbreitung und Dimensionen der Gletscher auf der Erde gibt der 4. Abschnitt (p. 81—114). Der 5. Abschnitt (p. 115—150) behandelt das positive Beobachtungsmaterial über die Bewegung der Gletscher, und kommt zum Schluß, daß sich mit Ausnahme der Bewegung in der Gletscherzunge die Gletscherbewegung verhält, wie die Bewegung des Wassers in Flußläufen; im Anhang (p. 151—154) wird die Temperatur des Gletschers besprochen: sie ist „die den jeweiligen Druckverhältnissen entsprechende Schmelztemperatur des Eises“. Der 6. Abschnitt (p. 155—178) Spalten und Struktur behandelt zunächst in knappen Zügen Art und Entstehung der Spalten, die beim alpinen Typ so häufig, beim Inlandeis naturgemäß nur in geringem Maße auftreten, da die Bedingungen zu ihrer Bildung auf weiten Flächen fehlen. Die folgenden Seiten (161—167) sind dem Gletscherkorn gewidmet. Verf. ist geneigt, das Kornwachstum auf „die Umformung durch Druckschwankungen und die allmähliche Aufnahme der kleineren Körner in die großen ohne Änderung des Aggregatzustandes, sowohl getrennt als auch einander unterstützend“ zurückzuführen; die Korngröße erscheint als eine Funktion der Zeit und die größten Körner finden sich dort, wo die Eismasse die stärksten Druckschwankungen durchzumachen hat; also in den Randgebieten. Das Gewicht der Körner kann sehr bedeutend werden und bis 700 g steigen. Den Schluß des Abschnittes bildet eine Erörterung der Schichtung (p. 168—178). Die zumeist horizontalen Schichten des Firnes werden beim Übergang aus den weiten Firnbecken in das enge Tal, das die Gletscherzunge bestreicht, in löffelförmig ineinandergefügte Lagen umgeformt: Bänderung. Vom Verf. näher geschilderte Versuche bestätigen die Richtigkeit dieser Anschauung; diese Erklärung gilt auch für die oft besonders schöne Bänderstruktur am Fuß von Eisbrüchen u. dergl. Die Struktur regenerierter Gletscher und von Eislawinen führt Verf. auf sekundäre Schichtung entstanden durch den häufigen Nachschub abstürzender Massen zurück. Diskordante Lagerungen stammen von Schwankungen her, welche die Firnlinie in einzelnen Jahren erfährt, während die nur oberflächlich zu beobachtende Blätterstruktur auf Staub- und Schmutzstreifen, die in das Innere von Gletscherkörnern eingeschlossen werden, bezogen wird. Außer den blauen und weißen Bändern, die aus der Firnschichtung hervorgegangen sind, enthält an vielen Stellen die Eismasse der Gletscherzunge blaue und weiße Eisschalen eingebettet, deren Orientierung von der Bewegung des Eises unabhängig erscheint: Spalteneis aus Wasser (blau) oder Schnee (weiß) entstanden.

Der 7. Abschnitt (p. 179—208) handelt von Eis und Fels. Verwitterung und Gletscherschliffe werden kurz, die Schlammführung der Gletscherbäche etwas ausführlicher behandelt. Es folgt die Besprechung der Erosion (p. 185—190); HESS hält sie für sehr wirksam und bestimmte ihren Betrag in zwei Versuchen am Hintereisferner auf 1,5—2 cm jährlich am Grunde des Firngebietes. Den Abschnitt beschließt eine Darstellung der Moränengebilde; in seiner Klassifikation schließt sich HESS im wesentlichen dem Schema der internationalen Konferenz an.

8. Abschnitt (p. 209—246): Schmelzen der Gletscher. HESS behandelt zunächst die Ablation und ihren Betrag und geht dann auf den Einfluß der Schuttbedeckung (hierbei auch Gletscherische, Termitenhaufen, Gletscherpilze etc.) ein und kommt dann auf die Oberflächenbäche mit ihren Kanälen, Gletschermühlen (die ihrerseits wieder Riesentöpfe im anstehenden Untergrunde erzeugen können) und im Zusammenhang damit auf das Gletschertor zu sprechen; schließlich wird noch der Abschmelzung durch die Erdwärme und Quellen gedacht. Eine Erörterung der Formen der Gletscheroberfläche (p. 226—228), der Gletscherbäche (p. 229—240), sowie der Eisberge (p. 240—246) beschließt den Abschnitt.

9. Abschnitt (p. 247—307): Gletscherschwankungen. Abgesehen von den jahreszeitlichen Schwankungen, welche dadurch bedingt sind, daß die Geschwindigkeit im Winter geringer ist, als im Sommer, zeigen die Gletscher langperiodische Veränderungen. HESS findet mit E. RICHTER für die Alpen eine recht gute Übereinstimmung zwischen den Perioden der BRÜCKNER'schen Klimaschwankungen und den Gletscherschwankungen. Für die andern Gletschergebiete ist die Kenntnis noch zu lückenhaft, um schon jetzt einen Schluß zuzulassen. Das gilt auch für die von CH. RABOT, abgesehen von diesen sekundären, abgeleiteten mehrhundertjährigen primären Schwankungen. Weiterhin beschäftigt sich der Abschnitt mit der Größe der Schwankungen und dem Verlauf der Schwindperiode wie des Vorstoßes und schließt mit einer Besprechung der Gletscherkatastrophen.

Die Theorie der Gletscherbewegung erörtert der 10. Abschnitt (p. 308—352). Dieser wohl interessanteste Abschnitt des Handbuches gibt zunächst eine kurze Übersicht der älteren Anschauungen über das Wesen der Gletscherbewegung (Dilatations-, Gravitations-, Regelations- etc. Theorien), um dann die modernen im wesentlichen auf den Arbeiten von RICHTER, FOREL und FINSTERWALDER beruhenden Anschauungen näher herzuleiten; es würde den Rahmen eines knappen Referates weit übersteigen, darauf näher einzugehen.

Das Schlußkapitel (p. 353—406) bringt eine Darstellung der Eiszeit, wie es bei einem Handbuch der Gletscherkunde natür-

lich ist, ausgehend von den Verhältnissen der Alpen. Diesen ist p. 354—384 gewidmet; HESS folgt im wesentlichen PENCK, BRÜCKNER, RICHTER etc., doch finden sich verschiedentlich eigene Anschauungen entwickelt, z. B. hinsichtlich der Höhe der Schneegrenzen während der vier Eiszeiten (HESS konstatiert ein allmähliches Sinken der Schneegrenze von einer Eiszeit zur anderen). P. 384—398 werden kurz die Spuren der Eiszeit in und außerhalb Europas dargestellt, wobei sinngemäß die Vereisung des norddeutschen Flachlandes als Vorlandvergletscherung des skandinavischen Hochgebirges behandelt wird (p. 386). Zu vermissen ist hier eine, wenn auch kurze Erwähnung der neuerdings von GEINITZ entwickelten Anschauung von der Einheit der Eiszeit. Hinsichtlich des zeitlichen Auftretens steht Verf. auf dem Standpunkt der Gleichzeitigkeit der Eiszeiten auf der ganzen Erde. Den Schluß bildet eine kurze Besprechung der bemerkenswertesten Ansichten über die Ursachen der Eiszeit (p. 398—406); Verf. kommt zu dem Resultat, daß keine ganz befriedigt.

Aus diesen kurzen Bemerkungen leuchtet wohl schon hervor, daß das knapp und klar geschriebene HESS'sche Handbuch wirklich einem Bedürfnis entspricht.

Wilh. Volz.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [1905](#)

Autor(en)/Author(s): Schwantke Arthur, Bauer Max Hermann, Volz Wilhelm

Artikel/Article: [Besprechungen. 557-570](#)