

## Werk

**Titel:** Mineralogisch-petrographische Mitteilungen

**Ort:** Berlin

**Jahr:** 1919

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X\\_0007|log36](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0007|log36)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

spanner (*Bupalus piniarius* L.), die Kieferneule (*Panolis griseovariegata* Goeze-piniperda Panz) und der Kiefernspinner (*Dendrolimus* (*Bombyx*) *pini* L.) fing Escherich wohl hier und da einmal, nirgends aber fanden sich Spuren ihrer Tätigkeit, die auf eine Massenvermehrung hätten schließen lassen.

Im Gegensatz zum Auftreten der „primären Insekten“ stand, wie schon oben betont, das auffallend starke Hervortreten der ausgesprochen sekundären Schädlinge. Insekten, die zu ihrem Gedeihen kränkelndes Pflanzenmaterial bevorzugen, sind im Bialowieser Urwald, nach dem Be-

tummelten sich an den Stämmen. (Abb. 4—6.) Der Forscher begnügt sich, die besonders charakteristischen Arten namentlich aufzuführen: neben dem Sägebock oder Gerber (*Prionus coriarius* L.) (Abb. 4), der ungemein häufig war, fanden sich unter seiner Beute der rote Schmalbock (*Leptura rubra* L.), dann die beiden *Monochamus*-Arten *Monochamus sartor* und *M. galloprovincialis*, der Ulmen-Wespenbock (*Necydalis ulmi*), der Kragenkäfer oder Pappelbock (*Saperda perforata*), weiterhin *Clythantus varius*, *Acanthoderes clavipes*, der mit dem Zimmerbock oder Schreiner (*Acanthocinus aedilis* L.) verwandte *A. griseus*, *Liopus nebulosus* usw.

(Schluß folgt.)

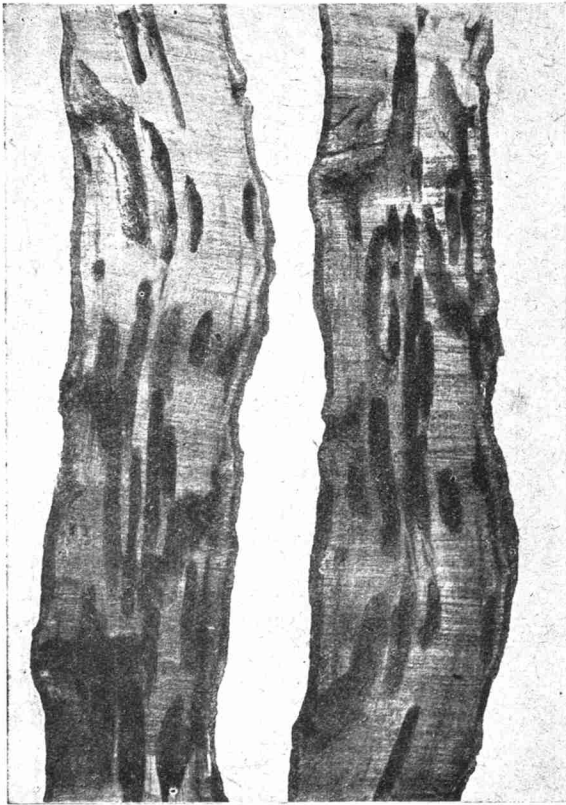


Abb. 6. Fraßbild des großen Pappelbocks (*Saperda carcharias* L.),  $\frac{1}{4}$  nat. Größe.

richt des Forschers, in Massen vorhanden. Vor allem sind es die Borkenkäfer (*Tomiciden*), die Prachtkäfer (*Buprestiden*) und die Bockkäfer (*Cerambyciden*), die einem überall in aufdringlicher Weise begegnen und „die das forstentomologische Bild geradezu beherrschen“.

An Prachtkäfern (Abb. 1—3) erwähnt Prof. Escherich vier Arten, die es ihm häufig in großer Zahl zu erbeuten gelang: *Buprestis rustica*, *B. maculata*, *B. haemorrhoidalis* und *Phaenops cyanea*. Ein Käfersammler konnte sich in einem Paradies dünken, so viel herrliche Bockkäfer

### Mineralogisch - petrographische Mitteilungen.

Neue Untersuchungen über Schmelzgleichgewichte in mineralogisch und petrogenetisch wichtigen Systemen sind in letzter Zeit nur wenige veröffentlicht worden. In den amerikanischen Forschungsstätten wurden indessen wertvolle Studien über das ternäre System  $MgO-Al_2O_3-SiO_2$  durchgeführt. An Kristallarten hat man in diesem die folgenden gefunden:  $MgO$  als Periklas;  $Al_2O_3$  als Korund;  $SiO_2$  als Tridymit und Cristobalit;  $Mg_2SiO_4$  als Forsterit;  $MgSiO_3$  als Klinoenstatit;  $MgO \cdot Al_2O_3$  als Spinell;  $Al_2O_3 \cdot SiO_2$  als Silimanit;  $2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$  als Cordierit, die einzige ternäre Verbindung im genannten Dreistoffsystem. Mit Ausnahme von Klinoenstatit und Cordierit schmelzen die sämtlichen angeführten Kristallarten ohne Zersetzung. Der Cordierit vermag von den anderen Verbindungen etwas in fester Lösung in sich aufzunehmen und ist dadurch interessant, daß er in zwei Formen vorgefunden wurde, nämlich außer in der gewöhnlichen noch in einer bisher unbekanntenen Modifikation, die bei Temperaturen über  $950^\circ$  in die gewöhnliche stabilere Form übergeht. Das dem untersuchten System nahe verwandte System  $FeO-Al_2O_3-SiO_2$  konnte aus versuchs-technischen Gründen noch nicht in Angriff genommen werden; da aber die natürlichen Schmelzflüsse stets auch Eisenoxydul neben Magnesia enthalten, so ist es notwendig, über die voraussichtliche Beschaffenheit des genannten Systems ins klare zu kommen. Man hat indessen Grund zu der Annahme, daß der Ersatz des Magnesiumoxyds durch Eisenoxydul die Gleichgewichtsverhältnisse qualitativ nur wenig beeinflussen dürfte (s. Rankin und Merwin, Amer. Journ. of sc. [4] 45, S. 301—325). Eine interessante Untersuchung über die Grenzen der Mischkristallbildung zwischen Kochsalz und Sylvin teilte R. Nacken (Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Berlin, 1918, S. 192—200) mit. Die Schmelzen von  $KCl$ - und  $NaCl$ -Gemischen erstarren bekanntlich zu homogenen Mischkristallen, welche bei niedrigerer Temperatur trübe werden und deutliche Entmischungerscheinungen aufweisen. Zur Untersuchung der Homogenität der anfangs erhaltenen Mischkristalle eignet sich vortrefflich die Bestimmung der Änderung der Lichtbrechung mit der Zusammensetzung. Die Mischkristalle selbst wurden erhalten durch rasches Abschrecken der Schmelzen in Quarzglasröhrchen. Durch einfache thermische Expositionsversuche gelang es alsdann, die ganze Entmischungskurve im Zustandsdiagramm aufzunehmen. Diese besitzt ein Maximum bei

der „kritischen Entmischungstemperatur“ 495° und einer Zusammensetzung von 65 Mol.-% NaCl und 35 % KCl, während man früher dieselbe bei 400° und 50 % NaCl angenommen hatte.

**Statistische Diagramme über die Zusammensetzung der Mineralien der Epidotgruppe** sind Gegenstand einer Arbeit von W. Eitel (Neues Jahrb. f. Miner. etc. Beil. Bd. 42, 1917, S. 173—222; 1918, S. 223—271), in denen Fünf-, Sechs- und Siebenstoffsysteme aus den dieselben zusammensetzenden oxydischen Komponenten zugrundegelegt werden müssen. Die Untersuchungen sind also einfache Anwendungen der früher erwähnten theoretischen Arbeit über die Vielstoffsysteme im allgemeinen. Im einzelnen ist hervorzuheben, daß beim Epidot und Zoisit die statistische Übersicht die *Tschermak-Ludwigschen* Anschauungen über deren Zusammensetzung als zu eng gefaßt erweist, ferner, daß es Klinozoisite und eisenoxydreiche Zoisite gibt, die denselben Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt besitzen. Infolgedessen greifen die Mischungsgebiete der genannten Mineralien zum Teil übereinander, es muß also eine der Mischkristallreihen instabil sein, vermutlich also monotropen oder pseudomonotropen Zuständen entsprechen. Zur vollständigen Diskussion der Zusammensetzung des Manganepidots (Piemontit) ist leider das vorhandene Analysenmaterial noch etwas zu klein. Demgegenüber ist die Zusammensetzung des Orthits, jenes sehr merkwürdigen Epidotes mit Gehalt an seltenen Erden, klar zu überschauen an Hand der projektiven Darstellung des „violdimensionalen Mischungskörpers“; insbesondere sind auch die gegenseitigen Beziehungen unter den verschiedenen Epidotmineralien gut bestimmt; man darf den Orthit als eisenoxydulreichen, durch hohen Gehalt an seltenen Erden gekennzeichneten Mischkristall ansprechen, der Epidot und Piemontit ist dagegen eisenoxydularm und vermag nur wenig an seltenen Erden aufzunehmen. In einem Konzentrations-Tetraeder der vier Komponenten Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — (K, Na)<sub>2</sub>O — (Mg, Fe, Mn)O — CaO stellt P. Niggli in seinen *Untersuchungen über die petrographischen Provinzen der Schweiz* (Verhdlg. d. Schweizer Naturf. Gesellsch. 99. Jahres-Vers. Zürich 1917) die Zusammensetzung der Gesteine dar. Bei dieser Projektion nehmen die Eruptivgesteinsanalysen einen verhältnismäßig kleinen Raum innerhalb des Tetraeders ein, die Unterschiede gegen die Sedimentgesteine sind jedenfalls sehr beträchtlich, so daß es auch ohne weiteres möglich ist, die sogenannten Ortho- und Paragesteine der metamorphen Formationen zu unterscheiden. Ebenso anschaulich ist die Methode, wenn es darauf ankommt, die Erscheinungen der magmatischen Differentiationen darzustellen, weil diese mit Vorgängen verbunden sind, welche Anlagerungen von Kieselsäure an vorhandene „Kerne“ darstellen und solcherart den Hydratbildungen in wässrigen Lösungen entsprechen. Die sogenannten atlantischen und pazifischen Sippen der Gesteine unterscheiden sich dabei wesentlich durch die Art der Reaktionsgleichgewichte, die zur Bildung von bestimmten Aluminosilikaten führen. Auf Grund der statistisch-analytischen Studien kann man aussagen, daß in den petrographischen Provinzen der Schweiz die Intrusionen der karbonischen und kretazisch-tertiären Zeit basisch sind, während der Hauptfaltungen aber der chemische Charakter der Magmen stark nach der SiO<sub>2</sub>-reichen Seite hin entwickelt erscheint, und es treten gewaltige Intrusionen von Monzonit-, Diorit-, Syenit- und Granit-Gesteinen auf; ganz wie im Gebiete des Schwarzwalds und des Erzgebirges schließen sich daran freilich später wiederum basische In- und Extrusionen an.

**Hochkomplexe Gemische und Verbindungen** lassen sich immer als **Glieder innerhalb eines Vielstoffsystems** auffassen; dieser Gedanke hatte ja auch bei den vorstehend genannten Arbeiten dazu geführt, komplizierte Mineralien und Gesteine durch graphische Darstellung ihrer Zusammensetzung dem Verständnis möglichst weitgehend zu erschließen. Wie die allgemeine Aufgabe gelöst wird, irgend einen Komplex innerhalb eines von bekannten Verbindungen bestimmten Teilsystems eines umfassenderen Gesamtsystems zu untersuchen und darzustellen, zeigte W. Eitel in einer ergänzenden Mitteilung zu seinen Untersuchungen über die Gleichgewichte in polynären Systemen (Zeitschr. f. anorg. Ch. 103, 1918, S. 253—255). Daß es insbesondere für technische Zwecke manchmal vorteilhafter ist, nicht die Probleme der Vielstoffsysteme in der von P. T. Schoute theoretisch angeregten Art auf mehrdimensional-geometrischem Wege zu lösen, hat uns E. Zschimmer (s. in dies. Zeitschr. S. 308—312) dargelegt. Ob die Anwendung der Methode auch bei Kalisalzproblemen wesentliche Erleichterung bringen wird, erscheint noch fraglich; sie würde für petrogenetische Probleme indessen vorläufig wohl die allgemein brauchbarste sein.

Interessante Erörterungen über die **Natur der Mischkristalle mit anomaler Doppelbrechung** enthalten Untersuchungen von G. Tammann (Nachr. d. K. Ges. d. Wiss., Göttingen, math.-phys. Kl. 1917). Man hatte bis jetzt auf Grund der verdienstvollen Untersuchungen von R. Brauns die optischen Anomalien in Mischkristallen auf innere Spannungen zurückgeführt. Durch Temperaturerhöhung kann man beobachten, daß solche Mischkristalle die Anomalien verlieren, ohne daß diese bei der Abkühlung wiederkehren. Da nach älteren Untersuchungen von V. Stortzenbecker die Löslichkeit der anomalen Mischkristalle gegenüber den normalen eine größere ist, so hat man allen Grund zu der Annahme, daß die ersteren weniger stabil sind als die normalen Kristalle. Nach Brauns kann man nun einen Teil der anomalen Spannungen durch Anwendung äußerer Druckes kompensieren, so z. B. bei Mischkristallen von Baryum- und Bleinitrat, die senkrecht zu den Flächen des Oktaeders gedehnt erscheinen. Man kann nun nach Tammann den Einfluß einer Spannung P auf die Löslichkeit x des Kristalls berechnen; wenn x<sub>0</sub> die Löslichkeit bei Fehlen einer Spannung in dem Kristall bedeutet,  $\mu$  die kubische Kompressibilität desselben und M/d sein Molekularvolumen, so ist

$$-\frac{M}{d} \cdot \frac{\mu}{3} \cdot \frac{P^2}{2} = R \cdot T \cdot \ln \frac{x}{x_0}$$

Ist z. B. die Druckfestigkeit des Kristalls 1000 kg/cm<sup>2</sup>,  $\mu = 0,000\,003$  cm und M/d = 50, so ist bei T = 273° + 18° ln x/x<sub>0</sub> = 0,003, d. h. x = 1,003, und es bestünde eine Erhöhung der Löslichkeit um 0,3 %. Nun aber sind in Wirklichkeit Löslichkeitsunterschiede bis zu 50 % beobachtet worden, so daß man annehmen darf, daß nicht die Spannungen, sondern die abnormen Verteilungen der Moleküle in den Mischkristallen die Hauptursache der Erscheinung der optischen Anomalie darstellen. Bestimmte Molekülverteilungen in den Mischkristallen ermöglichen es aber, jeweils eine mit der abnormalen Symmetrie verträgliche Durchmischung anzugeben, so daß z. B. die einachsigen Eigenschaften der oktaedrischen Individuen von Alaunmischkristallen verständlich gemacht werden können. Anomale Mischkristalle kann man im Sinne der Tammannschen Anschauungen als Isomere der normalen betrachten, also als total instabile Phasen, welche irreversibel in die letzteren sich umzuwandeln vermögen.

**Wertvolle Beobachtungen über die Kristalle metallischer Stoffe** enthält eine Mitteilung von *W. Fränkel* über Stangen und Drähte aus Zink (Zeitschr. f. Elektroch. 23, 1917, S. 302—304). Die durch Pressen, Walzen oder Ziehen „veredelten“ stahlartig fein gefügten Zinkformstücke rekristallisieren bei höheren Temperaturen leicht, wie dies z. B. auch *Lacroix* an Zinknägeln aus den Brandruinen von St. Pierre seinerzeit gefunden hat. Der Verfasser beschreibt eine Anzahl interessanter Versuche, durch thermische Exposition etwas unterhalb des Zinkschmelzpunktes Rekristallisation in Zinkstangen hervorzurufen. Merkwürdigerweise ist die Erscheinung, daß der ganze Draht zu einem einzigen Individuum rekristallisierte, nur bei einigen wenigen Zinksorten angetroffen worden. Eine Ursache für diese Kristallisation oder auch umgekehrt für die Behinderung derselben durch irgendwelche Beimischungen oder dergleichen konnte leider noch nicht gefunden werden. Ebenso interessant sind Beobachtungen von *W. Böttger* (Zeitschr. f. Elektroch. 23, 1917, S. 121—126) über **fadenförmige Kristalle von metallischem Wolfram**. Man erhält derartige für die Glühlampenindustrie sehr wertvolle Produkte nach einem besonderen Spritzverfahren, bei dem ein feinverteiltes Wolframpulver mit einem Zusatz von bis zu 2 % Thoriumdioxid zur Verwendung gelangt. Die metallographische Prüfung der Fäden ergibt, daß diese aus einheitlichen Kristallen bestehen, die ausgezeichnet ditetragonal-prismatischen Charakter haben. Ob nun das  $\text{ThO}_2$  in dem Wolfram in Gestalt einer festen Lösung enthalten ist, oder ob es nur als ein Kristallisations-Katalysator wirkt, ist noch Gegenstand einer lebhaften Diskussion; Tatsache ist jedenfalls, daß Wolframmetall und Thoriumdioxid beide tetragonal kristallisieren und daß anisotrope Mischungen von Metallen und Oxyden bereits von *Wochler*, *Ruff*, *v. Wartenberg* und anderen Autoren beobachtet worden sind.

Eine **Methode zur Messung der Kristallisationsgeschwindigkeit an metallischen Schmelzflüssen** gibt *J. Czochralski* (Zeitschr. f. phys. Ch. 92, 1917, S. 219 bis 221) an. Während man nach *G. Tammann* an durchsichtigen Stoffen direkt in Glas- oder Quarzglasröhren die Geschwindigkeit der Kristallbildung aus Schmelzen messen kann, schlägt der Verfasser vor, durch Herausziehen eines dünnen Kristallfadens an einem geeigneten Mitnehmer festzustellen, bei welcher Höchstgeschwindigkeit eben noch der Faden einheitlich bleibt ohne abzureißen. Durch Ätzversuche an den Kristallfäden läßt sich leicht nachweisen, daß die bis zu 190 mm langen Gebilde aus einem einzigen Kristallindividuum bestehen.

Zahlreiche Arbeiten beschäftigen sich mit Mineralien, welche aus *kolloidalen Zustände* gebildet wurden bzw. unter Mitwirkung von Kolloiden entstanden. Mit den Adsorptionen von Schwefelsäure an Gelen des Eisenhydroxyds und der **Bildung kolloidalen Schwefels aus Sulfiden** macht eine Arbeit von *E. Dittler* (Koll.-Zeitschr. 21, 1917, S. 27—28) bekannt. Es wurde nämlich bei Untersuchung eines verwitternden Pyriterzes von Hüttschlag im Pongau die Beobachtung gemacht, daß ein beträchtlicher Teil seines Schwefelgehaltes in Gestalt des freien Elementes anzutreffen ist. Beim Behandeln mit Wasser entstand ein typisches Schwefel-

hydrosol, und wesentliche Mengen der durch Oxydation gebildeten Schwefelsäure blieben an dem kolloidalen Eisenhydroxyd adsorbiert. Des weiteren wurde versucht, die Verwitterung von Pyrit und Markasit künstlich zu beschleunigen; es gelang in der Tat nachzuweisen, daß z. B. bei Behandlung von sehr feinen Pulvern der genannten Mineralien mit Wasserdampf wiederum die typischen Schwefelhydrosole entstehen. Der Markasit wird dabei wesentlich leichter als der offenbar stabilere Pyrit angegriffen. Ein wichtiges Ergebnis dieser Arbeit ist also, daß in der Natur auch ohne die Tätigkeit von niederen Organismen (Bakterien) oder auch ohne Bildung freien Schwefelwasserstoffs bei Abschluß der Luft aus Sulfiden freier Schwefel entstehen kann, wie denn auch *G. Sznepka* bei Lubovija in Serbien z. B. in einer Sulfidlagerstätte feine Ausblühungen von Schwefel auf Hornfels im „Eisernen Hut“ angetroffen hat.

Sehr eingehende Studien über das **Zustandekommen und die Eigenschaften von Bodenausblühungen** stellte *H. Puchner* (Koll.-Zeitschr. 20, 1917, S. 209—238) an. Das Problem ist insofern einer neuerlichen Bearbeitung dringend bedürftig gewesen, als man vordem über den Einfluß der Anwesenheit kolloidalen Beimengungen in ausblühenden Salzlösungen und dergl. durchaus im unklaren gewesen ist. Als Salpetereffloreszenzen wurden oft solche Ausblühungen bezeichnet, die in Wirklichkeit nur Natriumchlorid, -karbonat oder -sulfat enthielten. Auch Gips, Bittersalz und ähnliche Stoffe sind aus Gegenden als Ausblühungen bekannt geworden, in denen gar kein arides Klima herrscht. Sehr wichtig sind endlich Ausblühungen auf Moorböden, durch die es oft zur Ausbildung von förmlichen „Mineralmooren“ kommen kann, in denen Schwefeleisen, Eisensulfat und dergl. auftreten. In letzteren Fällen kann man nun ausgezeichnet beobachten, daß die kolloidalen Beimengungen zu den mineralischen Lösungen bei der Ausblühung nicht mit auswittern, sondern im Inneren des Moores verbleiben. Zweck der genannten Arbeit war deshalb vor allen Dingen, durch systematisch angestellte Versuche Klarheit in den eigenartigen Mechanismus des Vorganges der Effloreszenzbildung zu bringen; es wurden verschiedene Bodenarten mit bestimmten Salzlösungen versetzt und ihre jeweiligen Ausblühungen näher untersucht. Die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen ist eine ganz außerordentliche; besonders eigenartig ist es, daß man z. B. bei den Ausblühungen des Kochsalzes niemals die tesserale Kristallform dieses Stoffes beobachten kann. Es ist also ganz zweifellos eine Beeinflussung des Kristallisationsvorganges durch die kolloidalen Beimengungen in den Bodenproben zu erkennen. Ähnliche Veränderungen der Kristalle durch Kolloide sind durch ältere Untersuchungen von *W. M. Ord* und *J. Alexander* schon bekannt, umgekehrt die Formung von Kolloidgelen durch Salzniederschläge und Kristalle von *R. E. Liesegang* studiert worden. Man konnte bei den Versuchen über die Ausblühungen des Kochsalzes aus stark humösen Böden eigenartige Rasen von feinsten Haarsalzgebilden beobachten, die ganz zweifellos unter Einwirkung der kolloidalen Bodenbestandteile entstanden waren. Zerstörte man nun die Humussubstanzen mit konzentrierter Schwefelsäure, so zeigten sich die Kochsalzausblühungen nicht mehr in haarförmiger Gestalt, sondern ganz feinpulvrig.

W. E.