

vom 8. November 1854 eine Aenderung erleidet); hierüber, sowie über jede durch den Tod oder durch Vertrag erfolgte Besitzübertragung muß jedoch die Anmeldung bei der zuständigen Gewerbebehörde erfolgen (§. 59 der Gewerbeordnung).

Gemäß §. 61 der Gewerbeordnung können die Behörden wichtigeren Werksunternehmungen zur Belegung der Nationalindustrie und des Handels die Führung des kaiserlichen Adlers im Schilde und Siegel, und die Bezeichnung „k. k. privilegierte“ bewilligen.

Das V. Hauptstück der Gewerbeordnung regelt den Marktverkehr und gestattet in seiner Beziehung auf die Eisen- und Sensenwerke, daß auf öffentlichen Märkten alle ihre Erzeugnisse, auf Wochenmärkten aber nur Wirtschafts- und Ackergeräthe feilgeboten werden dürfen, wofür die Gemeinden nur die Vergütung für den überlassenen Raum, den Gebrauch von Buden und Geräthschaften und für andere mit der Abhaltung des Marktes verbundene Auslagen fordern können.

Von einer besonderen Bedeutung für die Eisen- und Sensenwerke ist das VI. Hauptstück der Gewerbeordnung über das „gewerbliche Hilfspersonal,“ welches eine ganze Reihe der dießfälligen — in den alten Hammer- und Sensenordnungen enthaltenen — Vorschriften principiell und formell gänzlich aufhebt. Mit dem Eintritte der Wirksamkeit der neuen Gewerbeordnung werden alle corporativen Eigenthümlichkeiten der alten Hammer- und Sensenarbeiter erlöschen und die bestehenden Normen über ihre Aufnahme (das Aufdingen), ihre einzelnen Arbeitspflichten, ihre „Verleihkaufung,“ ihre Dienstdauer, ihre Schulden tilgung u. s. w. die weitere Geltung verlieren. Diese Arbeiter treten aus ihrer exceptionellen Stellung in den großen Kreis freier Werks- und Fabriksgelhilfen; es wird ihnen die freiere Entwicklung und Benützung ihrer Geschicklichkeit und Thätigkeit ermöglicht. Die Werksbesitzer werden dagegen ihre vorzüglichen „Meister“ und Gehilfen durch gesetzliche Verträge oder dadurch, daß sie deren Interessen mit jenen des Werkes in eine anziehende Wechselverbindung bringen, zu erhalten trachten müssen. Genaue und gehörig maßgebende Dienstordnungen, mit Gerechtigkeit und Humanität gehandhabt, werden Arbeitsgeber und Arbeitnehmer gegen ungebührliche Ausschreitungen schützen, die Gewerbebehörden aber werden der Eisenindustrie, welche in unseren Alpenländern ganze Thäler belebt und eine große Anzahl von Menschen beschäftigt und ernährt, gewiß jene wohlwollende Theilnahme zuwenden, welche den Uebergang aus den alten zu den neuen gesetzlichen Bestimmungen wesentlich erleichtern wird. Den älteren Eisenhammer- und Sensenwerksbesitzern muß daher angelegentlich empfohlen werden, sich mit dem VI. Hauptstücke der Gewerbeordnung und dem Anhange „Von den Ar-

beitsbüchern“ wohl vertraut zu machen, weil das Gedeihen und der vortheilhafte Aufkauf bei irgend einer Gewerbeunternehmung so sehr von dem glücklichen Verhältnisse zwischen Besitzer und Werkspersonale abhängt, wie bei einem Eisenhammer- oder Sensenwerke.

Das VII. Hauptstück der Gewerbeordnung von den „Genossenschaften“ ist den älteren Hammer- und Sensenwerksbesitzern nicht ganz fremd. Mindestens fanden sich in Steiermark alle Hammerwerke in Mandatariatsbezirke, alle Sensenwerke in Innungsquartale eingetheilt; die Vorstände derselben bildeten das Vermittlungsorgan zwischen den einzelnen Werksbesitzern ihres Bezirkes unter sich und gegen die Behörden, sie veranlaßten periodische Versammlungen und brachten gemeinsame Angelegenheiten zur Berathung. Die Durchführung der gesetzlichen Bestimmungen über die „Genossenschaften“ wird daher bei den Eisenhammer- und Sensenwerksbesitzern kaum auf Schwierigkeiten stoßen.

Schließlich muß noch bemerkt werden, daß das VIII. Hauptstück der Gewerbeordnung von den „Uebertretungen und Strafen“ handelt, und auf die Eisenhammer- oder Sensenwerksbesitzer Anwendung findet, wenn sie „neue Anlagen ohne rechtskräftige Genehmigung in Betrieb setzen, den Anordnungen über Aufnahme, Verwendung und Behandlung ihres Werkspersonals zuwider handeln oder sich Bedrückungen desselben durch Ablohnung in Waaren oder andere vorschriftswidrige Vorgänge zu Schulden kommen lassen.“ Hierauf setzt die Gewerbeordnung Verweise, Geldbußen bis 400 fl., Arrest bis zu drei Monaten, die Gewerbsentziehung für immer oder auf bestimmte Zeit als Strafen fest und verordnet im Schlußabsatz des §. 138, daß im letztgenannten Straffalle dem Besitzer eines Realgewerbes, also auch eines alten Hammer- oder Sensenwerkes, nur die Veräußerung seines Werkes unbenommen sein würde.

Vorläufige Nachricht über die dreizehn Krystallisations-Systeme des Mineralreiches und deren optisches Verhalten. *)

Vom Berggrath Professor August Breithaupt in Freiberg.

Gewiß war die wichtige Entdeckung des Hrn. Berggrath Jenzsch, daß der Turmalin optisch zweiaxig sei,

*) Aus der Freiburger berg- und hüttenmännischen Zeitung Nr. 10 theilen wir auf besonderen Wunsch des hochgeehrten Verfassers obige mineralogische Nachricht mit. Der Raum unseres Blattes erlaubt uns in der Regel nicht, mineralogische und geologische Artikel in das Bereich desselben zu ziehen. Wir machen hier eine Ausnahme, weil es sich um etwas Neues handelt und der hochgeehrte Herr Berggrath überhaupt ein Gewicht darauf setzt, seine Ansichten unserem bergmännischen Publikum vorzulegen. Ein ausführliches Werk unter dem Titel: „Die dreizehn Krystallisations-Systeme mit Beziehung auf optische, magnetische, elektrische und chemische Eigenschaften“ wird der Verfasser obiger Nachrichten bei Engelhardt in Freiberg erscheinen lassen, wovon in Obigem nur eine Art Vorläufer enthalten ist. O. H.

Poggendorff's Annalen, Bd. 108, S. 645, wohl kaum jemand noch erfreulicher, als mir. Gleich nachdem ich jene Notiz gelesen hatte, fiel mir bei, daß dieselbe Erscheinung an solchen Apatiten und Idokrasen wiederkehren müsse, an welchen ich ja ebenfalls die asymmetrische Lage der pyramidalen Flächen gegen die Basis bereits vor Decennien nachgewiesen hatte.

An dem Apatit von Ehrenfriedersdorf, Pollachites haplotypicus, m. f. mein Handbuch der Mineralogie, Th. II. S. 277, fand Herr Bergrath Reich, welchem ich ein gut qualificirtes Stück, an dem einen Pole mit glatter basischer Krystallfläche, an dem andern mit schöner Spaltungsfläche, zuschickte, die optische Zweiaxigkeit sehr ausgezeichnet. Ich schätze den Winkel, welchen die zwei Axen machen, auf mindestens sechs Grad. Der Apatit von Schwarzenstein im Zillertale in Tirol, welchen ich aber noch nicht gemessen, zeigt zwar das gleiche Verhalten, aber viel geringer, vielleicht stehen bei diesem die Axen nur um zwei Grad von einander ab. Ich ließ gleich auch den Apatit vom St. Gotthard, Pollachites galacticus, a. a. D. S. 277, den ich gemessen, schleifen, und dieser verhielt sich dem von Schwarzenstein ähnlich.

Auch erzeugte mir Herr Bergmechanikus Lingke die Gefälligkeit, sofort zwei Platten von dem grünen Idokras aus Piemont, Idocrasius calaminus, a. a. D. S. 652, zu schneiden und zu poliren, und auch dieser zeigte sich deutlich optisch zweiaxig. Als auch dieses Resultat gewonnen war, erhielt ich einen Brief vom Hrn. Bergrath Jenzsch, wonach derselbe die optische Zweiaxigkeit der Apatite und Idokrase bereits gefunden habe.

Zwar hat Herr Oberst Kokscharoff meine Messungen an den Idokrasen zu widerlegen versucht, worauf ich bis zur Zeit (wie in den meisten ähnlichen Fällen) geschwiegen. Er steht wohl gar in der Meinung, daß ich zu unvollkommene Krystalle angewendet hätte. Mit nichten. Meine Messungen an den Idokrasen habe ich nicht allein mit aller möglichen Genauigkeit und außerordentlicher Vielfältigung, sondern auch zum größten Theile an Exemplaren, welche nichts zu wünschen übrig ließen, ausgeführt, wie z. B. an dem aus Piemont. Hier fand ich die Neigung gegen die Basis in folgender Weise: Eine Fläche = $152^{\circ} 55'$, zwei anliegende Flächen = $142^{\circ} 50'$, und die vierte der ersten opposit gelegen = $142^{\circ} 47'$. Herr von Kokscharoff will nur den Winkel = $142^{\circ} 46\frac{3}{4}'$ bei allen vier Flächen gefunden haben. Jene Unterschiede gehören freilich zu den zartesten, zu den schwierigsten, welche mir vorgekommen sind und welche man überhaupt wohl zu bestimmen hat, besonders wenn man nur an einem Pole ausgebildete Krystalle hat, und perimetrische Messungen nicht möglich sind. Ich wußte, was für meinen Ruf auf dem Spiele stand, und würde ohne volle Ueberzeugung

nicht mit diesem Gegenstande, wie auch mit ähnlichen herausgegangen sein. Es wäre doch wahrlich auch mehr als sonderbar gewesen, solche Winkelverschiedenheiten finden zu wollen, und zwar an vielen Krystallen, aber an allen mit einer und derselben Art gestörter Symmetrie, welche ich weder erwartet noch gesucht hatte. Uebrigens maße ich mir über Idokrase, welche ich nicht untersucht habe, kein Urtheil an; warum sollte es nicht auch solche geben, welche symmetrischen Flächenbau besitzen? Aber die von mir asymmetrisch gefundenen werden, wenn sie durchsichtig sind, gewiß ohne Ausnahme optisch zweiaxig sein.

So viel ist gewiß, daß die optische Zweiaxigkeit tetragonaler und hexagonaler Substanzen bei absolut symmetrischer Lage der pyramidalen und rhomboëdrischen Flächen nicht existiren kann.

Mir ist es anders gegangen mit der Eigenthümlichkeit der Idokrase, als Hrn. von Kokscharoff mit seinem Klinochlor. Ich hatte jene Körper ohne vorgefaßte Meinung und ganz unbefangen beobachtet, und viele Jahre später wird in den Idokrasen die optische Zweiaxigkeit nachgewiesen. Herr von Kokscharoff hingegen fand erst am Klinochlor bei hexagonaler Basis die terminalen Flächen in nur symmetrischer Lage, und, nachdem er erfahren, daß dieses Mineral optisch zweiaxig sei, findet er auch, mittelst neuer Messungen, mit noch beibehaltener hexagonaler Basis, die Lage der terminalen Flächen asymmetrisch, und zwar nun unter bedeutenden Abweichungen von seinen früheren Messungen. Diese zweite Arbeit ist aber allerdings eine sehr gute zu nennen. Jetzt wird er auch das Unrecht, welches er mir angethan, indem er meine Messungen an den Idokrasen verdächtigte, einsehen, und daß bei diesen, welche optisch zweiaxig sind, der symmetrische Bau der pyramidalen Flächen nicht mehr in Anspruch genommen werden kann.

Ich habe ja auch viele Zirkone unbefangen untersucht und hier zwar verschiedene Winkel bei verschiedenen Specien gefunden, aber die Flächen eines Pyramoëders zeigten stets gleiche Neigungen an ihren Polkanten und wieder andere gleiche Neigungen gegen die prismatischen Flächen.

Zu rasch hat man übrigens den Klinochlor für hemirhombisch angesprochen, und wenn sich morgen an ihm das hexagonale Prisma fände, so würde er wieder für hexagonal erklärt werden, was er war, ist und bleiben wird. Er verhält sich ja ganz wie die genannten Apatite, an denen freilich nur Differenzen bis zu fünfzehn Minuten vorkommen. Man wird sich wohl überzeugen, daß die Figur der Basis oder der Winkel des Prisma über die Art des Krystallisationsystems bei den asymmetrischen Substanzen entscheidet. Das Fehlen der prismatischen Flächen ist ohne eine wesentliche Bedeutung; hat man doch meines Wissens an den Scheelspathen auch

noch kein Prisma beobachtet. Es läßt sich mit Sicherheit erwarten, daß nicht bloß der Klinochlor, sondern auch die anderen Glimmer, die Atrite, a. a. D. S. 375, welche sonst für optisch einaxig galten, aber sehr schwach optisch zweiaxig sind und deshalb auch nahezu optisch einaxig genannt werden, den hexagonalen Systemen angehörig bleiben.

Nun werden auch meine viel bezweifelte Messungen an den Turmalinen zur Anerkennung gelangen, welche so Manchem unbequem waren und sind. Hier will ich aber bemerken, daß meine Winkelangaben vom Turmalin *hystaticus*, a. a. D. S. 698, dem rothen Turmalin aus Sibirien, möglicherweise eine wesentliche Correctur erfahren könnten, wegen Mangels zum Messen tauglicher Krystalle. Für die übrigen Turmaline hatte ich theils gute, theils ausgezeichnete Exemplare. Uebrigens kommen ja einige Male in den Neigungen der rhomboëderähnlichen Flächen Differenzen bis zu mehr als 30 Minuten vor! Warum hat man nicht nachgemessen, um zu bestätigen oder zu widerlegen? Warum blieb man bei der unwahren Annahme, daß alle Turmaline ein symmetrisches Rhomboëder zur Primärform hätten? Bis auf $\frac{1}{4}$ Grad Genauigkeit kann man ja bei guter Qualification der Krystalle schon mit dem Anlege-Goniometer messen. Gewiß, nächst der Unwahrheit, ist die Bequemlichkeit die ärgste Feindin des Fortschrittes in den Wissenschaften.

(Fortsetzung folgt.)

Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1858.

III.

(Fortsetzung aus Nr. 12 dieser Zeitschrift.)

Der Bau, bei Hagenau, ein Schachtbau, wurde im vorigen Jahre durch einen Wolkenbruch zerstört, und es waren heuer 1 Steiger und 5 Mann mit der Wiederaufrichtung desselben beschäftigt, daher keine Erzeugung.

5. Der Braunkohlenbergbau der Ritter von Neyer und Schlick in der großen Fauling nächst St. Veit, Bezirk Pottenstein, $1\frac{1}{2}$ Stunden von Leobersdorf, mit 6 Feldmaßen. Die Erzeugung betrug im Jahre 1858 — 11,223 Ctr. (gegen das Jahr 1857 um 1300 Ctr. mehr), im Werthe (zu 7 fr.) von 1300 fl. 21 fr.

6. Der Bergbau des H. Drasche bei Solenau, im Bezirke Baden, mit 8 einfachen Maßen, in welchem 3 Schächte offen sind, steht gegenwärtig wegen Wasser-noth in Frist. Dieser Bau war früher im Besitze des k. k. Aerars.

7. Die Braunkohlenbaue der Ritter von Neyer und Schlick bei Leiding und Inzenhof, Bezirk Neunkirchen, B. U. W. W., mit 17 Grubenmaßen.

Es sind daselbst mit einem 340 Klafter langen Stollen 3 Flöze mit einer Mächtigkeit von 3— $3\frac{1}{2}$ Schuh

angefahren und gegen Tag auf etwa 25 Klafter, dem Streichen nach gegen 80 Klafter abgebaut, dem Berfläachen nach aber noch gar nicht untersucht.

Erzeugt wurden im Jahre 1858 — 7303 Ctr. (um 600 Ctr. weniger als 1857), im Werthe (zu 12 fr.) von 1460 fl. 36 fr.

8. Der Braunkohlenbergbau der Ritter von Neyer und Schlick am Kulmer, Bezirk Aspang, B. U. W. W., mit 6 Feldmaßen.

Die Erzeugung betrug im Jahre 1858 — 1971 Ctr. im Werthe (zu 10 fr.) von 328 fl. 30 fr. Im Jahre 1857 betrug die Erzeugung 5332 Ctr., mithin um 3361 Ctr. mehr. Mangel an Absatz war die Ursache.

9. Der Braunkohlenbergbau der Anna Desterlein zu Thomasberg an der Thon, im Bezirke Aspang, mit 5 Grubenmaßen, wird ebenfalls auf eine gute ältere Braunkohle getrieben.

Im Jahre 1858 waren bei diesem Baue, der mehrere Jahre nicht schwinghaft betrieben wird, 6 Mann größtentheils mit Ausbesserung und weiterer Ausrichtung beschäftigt, daher die Erzeugung nur 278 Ctr. betrug, im Werthe (zu 13 fr.) von 60 fl. 14 fr.

10. Der Bergbau auf Braunkohle des W. Lindauer in der Schauerleithen nächst Schleinig, Bezirk Wr. Neustadt, mit 26 Feldmaßen, auch einer der ältesten Baue in Unterösterreich, war schon im Jahre 1789 im Betriebe; wurde einst von der bestandenen Canal- und Bergbaugesellschaft sehr stark betrieben, im Jahre 1822 aufgelassen, aber sogleich wieder eingemuthet.

Beschäftigt waren 1 Steiger und 40 Arbeiter, die einer Bruderslade mit einem Fonde von 1320 fl. 48 $\frac{1}{2}$ fr. einverleibt sind.

Die Erzeugung betrug im Jahre 1858 — 23,180 Ctr., im Werthe (zu 13 fr.) von 5,022 fl. 20 fr.

11. und 12. Die Braunkohlenbergbaue des H. Drasche (ehemals Miesbach) zu Zillingdorf und Lichtenwörth.

In der sich von Wr. Neustadt nordöstlich gegen das Leithagebirge und gegen Ungarn ausdehnenden, vom Leithaflusse durchzogenen Ebene sind schon seit vielen Jahren Lignitablagerungen nächst den Orten Zillingdorf und Lichtenwörth in Oesterreich, Neufeld und Zillingthal in Ungarn bekannt und theilweise im Abbaue.

Die Erzeugung bei diesen beiden, unter einer Verwaltung stehenden Werken in Zillingdorf und Lichtenwörth betrug im Jahre 1858 — 299,882 Ctr. (gegen 1857 um 60,000 Ctr. mehr), im Werthe (zu 5 fr.) von 24,990 fl. 10 fr.

13. Der Braunkohlenbau des Heinrich Drasche (früher Miesbach) zu Hart nächst Gloggnitz, eine halbe Stunde östlich davon entfernt, welcher im Jahre 1840

Kochsalz, der bei einem 2% Kupfer haltenden Erze 7 bis 8% vom Erze betragen würde, in der vom Verfasser vorgeschlagenen starken Rothglühbige eine Verglasung wie im Steingut-Brennofen eintreten würde, indem sich leichtflüchtige Natron- und Kupferoxydsilicate bilden, mithin mehr oder weniger Kupfer verschluckt werden würde.

Durch welches Mittel der Verfasser das Kupfer aus der Lauge niederzuschlagen gedenkt, darüber spricht er sich nicht aus. Da sein ganzes proponirtes Verfahren wesentlich dasselbe ist, wie es von Bechi und Haupt in Toscana ausgeführt wurde, indem er nur darin abweicht, daß er vorschlägt, die geröstete Masse durch mit Salzsäure angesäuertes Wasser auszulaugen, während letztere Wasser und Schwefelsäure *) nehmen: so muß man annehmen, daß er kein besseres Präcipitationsmittel kennt, als das, welches diese Herren anwenden: nämlich Kalkmilch.

Der durch Kalk erhaltene Niederschlag, wovon Petigand eine Probe aus den Hütten zu Campanne-Bechie mitgenommen hatte, besteht nach einer im Laboratorium der Bergwerksschule zu Paris angestellten Analyse **) aus

| | | |
|----------------------------------|-------|------------------|
| Sand und Kieselsäure | 6·0 | |
| Eisenoxyd und Thonerde | 4·6 | |
| Zinkoxyd | 2·6 | |
| Kupferoxyd | 26·8 | } = 23·5 Kupfer. |
| Kupferchlorid | 4·4 | |
| Schwefelsaurem Kalk | 38·8 | |
| Wasser | 16·8 | |
| | 100·0 | |

Gruner ***) bemerkt: „Die 38·8 schwefelsaurer Kalk enthalten 22·68 Schwefelsäure, während die gesammten metallischen Basen 37 geben. Die fehlenden 14·32 Thle. Schwefelsäure scheinen daher durch ein Aequivalent von Chlor ersetzt worden zu sein. Es muß aber bemerkt werden, daß ein bedeutender Theil schwefelsaurer Kalk im Wasser gelöst geblieben ist, und daß außerdem die metallischen Sulphate in der gerösteten Masse als Subsulphate vorkommen mußten. Es folgt hieraus, daß die gerösteten Substanzen hauptsächlich aus schwefelsauren Metalloxyden bestehen, und Chloride nur in verhältnißmäßig geringen Mengen vorkommen. Man muß daher die Frage aufwerfen, welchen Zweck der Zusatz von Kochsalz haben kann, und ob eine doppelte Röstung ohne dasselbe nicht zu demselben Resultat führen würde?“ Durch meine oben mitgetheilten Versuche ist diese Frage mit Ja beantwortet worden.

(Schluß folgt.)

*) Handbuch der theoretisch-praktischen Hüttenkunde von Rivot, übersetzt von Hartmann, Bd. I. S. 327.

**) Petigand im polytechnischen Centralblatt, 1858, S. 332.

***) Rivot a. a. D., S. 334.

Vorläufige Nachricht über die dreizehn Krystallisations-Systeme des Mineralreiches und deren optisches Verhalten.

Vom Bergrath Professor August Breithaupt in Freiberg.
(Fortsetzung.)

Die wesentlichen krystallographischen Verschiedenheiten gehen noch weiter.

Vor sehr viel Jahren schon beobachtete ich, daß die vier Flächen eines Anatas-Krystalls an einem Pole viererlei Neigungen gegen die tetragonale Basis hatten. Ein sachverständiger Freund machte mir damals glauben, daß ich eine Fläche als Basis angesehen, welche wohl nur eine eines äußerst stumpfen Pyramidoëders sei. Leider gab ich's kopfschüttelnd zu und verwarf zu früh die Messungen, welche nicht unbedeutende Differenzen geboten hatten, die Winkelaufzeichnungen davon sind mir aber verloren gegangen. Der höchste Baumeister der Weltten konnte jedoch beim Bau der Krystallenwelt kein Gesetz vergessen haben, welches zur Vollständigkeit und Harmonie des Ganzen gehört.

Ich habe nun die Beobachtungen wiederholt aufgenommen, und heute kann ich wenigstens die Versicherung geben, daß am Anatas viererlei Neigungen der pyramidalen Flächen gegen die Basis stattfinden, welche alle zusammen um vierunddreißig Minuten abweichen und ein Tetraploëder geben. Diese Beobachtungen sind jedoch nicht geschlossen, und müssen noch vervielfältigt werden, um die letzte Genauigkeit zu erreichen. Und so muß denn auch der Anatas optisch zweiazig sein. Leider zerbrach ein Krystall, welchen ich deshalb schleifen lassen wollte, dem Künstler in viele Splitter.

Uebrigens glaube ich aus gewissen Beobachtungen entnehmen zu dürfen, daß die Scheelspätthe, Pyramidites hystaticus und Pyramidites macrotypicus, a. a. D. S. 266 und 268, ebenfalls asymmetrische Lage ihrer pyramidalen Flächen haben und folglich optische Zweiazigkeit zeigen werden.

Von hexagonalen Mineralien werden, in Analogie gewisser Beobachtungen, folgende zu den krystallographisch asymmetrischen und, insofern sie durchsichtig sind, zu den optisch zweiazigen gehören.

Zunächst der Dioptas, von welchem ich es bestimmt voraussetzen möchte, daß seine Primärform in ein Rhomboëder-Zweidrittel und in ein Rhomboëder-Drittel zerfallen werde. Ich selbst habe vor langer Zeit jene bestimmt, aber nur einen Polkantenwinkel gemessen. Sodann dürfte sich der Haydenit ähnlich verhalten. Man hält denselben für einen Chabasit und so sieht er auch auf den ersten flüchtigen Blick aus; aber bekanntlich weichen, nach Levy, die Neigungen seiner rhomboëdrischen Flächen an den Polkanten um Grade ab. Es wird sehr wahrscheinlich, daß er hexagonal sei und entweder ein rhom-

boöderähnliches Diploëder oder Triploëder zur Primärform habe. Der verstorbene Bergrath Schüler hatte dieß Mineral hier in Freiberg gemessen, und die Polkanten von dreierlei Winkeln gefunden. Schüler wollte dieß bekannt geben, aber ich zweifle, daß es geschehen. Vielleicht, daß auch andere Chabasite asymmetrisch und optisch zweiartig sind. — Es wäre selbst möglich, daß an dem Magnetkiese eine asymmetrische Lage der primärpyramidalen Flächen existire. Zu dieser Vermuthung liegt mir aber freilich kein anderer Grund vor, als sein magnetisches Verhalten. Die hiesige methodische Sammlung verdankt Herrn Obereinfahrer H. Müller einen großen Magnetkies-Krystall aus Norwegen, ein über einen Zoll hohes hexagonales Prisma mit dem einen Zoll breiten basischen Flächenpaare. Dieser hat in ausgezeichnete Weise eine magnetische Axe, aber sie geht nicht, wie ich erwartet hatte, der Hauptaxe parallel, sondern steht ganz oder ziemlich horizontal und zwar senkrecht oder wenig davon abweichend, auf zwei parallelen prismatischen Flächen. Daß mit bevorzugten krystallographischen Axen auch magnetische Axen harmoniren, wird sich späterhin beweisen lassen.

Wenn man die vielen Specien, welche ich bei Idofrasen, Turmalinen, Apatiten und Titaniten und anderen Mineralien, nach meiner Ansicht, krystallographisch unterscheiden mußte, nun optisch näher und besser kennen lernen wird, so dürften sie sich auch durch die Verschiedenheit der Winkel, welche die zwei optischen Axen machen, noch weiter bestätigen und fixiren lassen. Von den Apatiten, welche ich genau messen konnte, verhalten sich hierin bereits Pollachites galacticus und Pollachites haplotypicus verschieden. Und so wird noch Vieles zur allgemeinen Anerkennung gelangen, wenn ich es auch, jetzt ein alter Mann, nicht mehr erleben werde.

Die wesentlich verschiedenen Geseze in den Neigungsverhältnissen der Flächen an den Krystallen sind mit den angeführten Beispielen noch nicht erschöpft. Auch tesserale Mineralien zeigen besondere Geseze.

Es ist bekannt, ich fand an dem Melanit, Granatus Melanites, a. a. D. S. 637, vom specifischen Gewichte = 3.777, und an dem Almandin, Granatus Almandinus, a. a. D. S. 644, vom specifischen Gewichte = 4.119, ganz constante Abweichungen, so daß das deltoide Isokitesaraëder (Leuzitform) nicht eine einfache Gestalt ist, sondern eine Combination aus einem stumpfen tetragonalen Pyramidoëder und aus einem spizen ditetragonalen Pyramidoëder. Die Messungen ergaben nämlich, daß die Neigungen an 16 Hauptkanten denselben Winkel = $131^{\circ}48'$ hatten, welchen die Berechnung nach der Formel $\frac{1}{2}J = 131^{\circ}48'36''$ lehrt. Aber die 8 übrigen Kanten an zwei diametral gegenüberliegenden vierkantigen Ecken zeigten unter sich wieder gleichmäßig,

Winkel von $131^{\circ}54'$, also eine Abweichung von sechs Minuten. Um so viel ist das tetragonale Pyramidoëder stumpfer, als es sein würde, wenn es der Ableitung von $\frac{1}{2}J$ entsprechen sollte. Dieses stumpfere Pyramidoëder, welches ich fortan mit P bezeichnen werde, ist die speciale Primärform, während D das rhombische Dodekaëder die generale Primärform der Granate bleibt. Am Grossular Granatus Grossularis, a. a. D. S. 635, fand sich zwar eine größere Neigungsdifferenz, allein ich konnte über keinen ganz brauchbaren Krystall verfügen, um das Verhalten zur Entscheidung zu bringen. Wohl darf ich die Frage aufwerfen: wer hat sich jemals die Mühe genommen, einen Granatkrystall dieser Form vierundzwanzig Mal nach den Hauptkanten zu centriren und durchzumessen? Hat man doch die viel leichtere Mühe gescheut, die Primärform eines Turmalins dreimal an ihren Polkanten zu centriren und zu messen.

Nachdem nun die neuest aufgefundenen, oben besprochenen, optischen Erscheinungen meine Messungen so schön gerechtfertigt haben, schloß ich daraus, daß, da die tesserale Symmetrie an den gemessenen und abweichend gefundenen Granatkrystallen gestört ist und Eine tetragonale Axe als Eine Hauptaxe erscheint, diese auch zugleich Eine optische Axe sein müsse, welche der bevorzugten krystallographischen entspricht. In der Sitzung des Freiburger bergmännischen Vereins am 17. Jänner a. e. sprach ich diese Ansicht mit voller Ueberzeugung aus. Für den undurchsichtigen Melanit ließ sich hierin nichts thun. Als aber Hr. Bergrath Reich und ich am 22. Jänner geschliffene Granaten des Werner'schen Museums darauf prüften, war ich so glücklich, zuerst ein Exemplar zu finden, welches sich entschieden und ausgezeichnet optisch einartig zeigte. Dieses Stück hat das specifische Gewicht = 4.152, mithin wenig abweichend von den gemessenen Krystallen.

Wir haben uns aber überzeugt, daß es auch rothe Granaten gibt, welche keine optische Axe haben. So z. B. der Granat, welcher das höchste specifische Gewicht von 4.20 bis 4.27 erreicht, und nach Herrn Professor Rammelsberg so ungemein reich an Manganoxydul ist. Dahin gehört auch der schöne hyacinthrothe und durchsichtige aus den Granitdrusen der Insel Elba, welcher sich optisch isotrop verhält. Dieser schwerste Granat muß als Granatus manganosus vom Almandin specifisch getrennt werden. Es darf übrigens nicht befremden, daß in einem Genius Specien von wesentlich verschiedenen Abtheilungen eines alten Krystallisationsystems auftreten. Man erinnere sich nur an einige Felsite, als Adular und Pegmatolith, welche orthoklastisch, so wie Tektarin, Labrador und Periklin, welche plagioklastisch sind. Wer dürfte geahnt haben, daß es unter den so bekann-

ten Topasen auch wenigstens eine Species gibt, welche hemiedrisch ist. Und doch ist dem so.

Herrn Dr. Kranz bin ich zu ganz besonderem Danke verpflichtet, daß er mir durchsichtige Granaten aus Piemont und aus Ostindien verehrte.

An dem Hessonit, Granatus Hessonites, a. a. D. S. 636, von Ala in Piemont, fand ich schon vor diesem Empfange, daß er optisch einaxig sei. Die schönen Krystalle derselben werde ich nun auf ihre Anisometrie prüfen. Und wie ich von dieser bereits auf die optische Einaxigkeit geschlossen hatte, so darf nun auch mit voller Sicherheit auf jene geschlossen werden.

(Schluß folgt.)

Ueber das Verhalten von Kupfer und manganhaltigem Roheisen beim Puddeln.

Von Dr. C. List, Lehrer in der königl. Provinzialgewerbeschule in Hagen (Grafschaft Mark).*)

Obgleich die Vorgänge im Puddelofen zu den interessantesten auf dem Gebiete der chemischen Technologie gehören, so kann doch nicht in Abrede gestellt werden, daß wir über dieselben von Seite der Chemie nur unvollkommene Aufklärungen erhalten haben, ja daß unsere Vorstellungen über die dabei stattfindenden chemischen Prozesse mehr auf Vermuthungen, als auf genaue wissenschaftliche Beobachtungen gegründet sind. Neben den früheren Vorstellungen von Karsten ist in neuerer Zeit — wo doch das Verfahren erst zu seiner jetzigen Vollkommenheit ausgebildet ist, die es dem Puddelmeister möglich macht, in demselben Ofen nach Belieben schnelliges Eisen, körniges Eisen oder Stahl von der besten Qualität zu puddeln — das Feld fast gar nicht bebaut, und außer der Untersuchung von Calvert und Johnson über die Abnahme des Kohlenstoff- und Siliciumgehaltes des Eisens während des Puddelns, keine Arbeit von Bedeutung veröffentlicht worden**). Dieser Mangel mag es rechtfertigen, wenn ich in Folgendem einige Beobachtungen mittheile, die ich über das Verhalten des Eisens habe machen können, obgleich ich nicht beanspruchen kann, dadurch die Entscheidung der Hauptfrage gefördert zu haben. In nicht allzu ferner Zeit hoffe ich eine ähnliche Reihe von Analysen, wie sie von Calvert und Johnson gemacht worden sind, folgen lassen zu können.

Durch Zufall bin ich dazu gelangt, einen abnormen Gang des Puddelprocesses zu studiren. 400 Pfd. von Siegener halbirtem Roheisen waren in den Ofen eingesetzt worden; nach $\frac{1}{2}$ Stunde, wo das Eisen voll-

ständig niedergeschmolzen war, wurde eine Probe desselben herausgenommen; es war vollkommen weiß geworden. Die nun erwartete Entwicklung von Kohlenoxydgas und das dadurch bewirkte Aufwallen der Schlacken, d. h. das sogenannte Hochkommen, trat nicht ein, und anstatt daß, etwa nach einer Stunde, das Luppenmachen hätte beginnen sollen, mußte, nachdem das Eisen etwa drei Stunden im Ofen verweilt hatte, der Inhalt des Ofens abgezapft werden. Während des Herausfließens des Eisens zeigte sich besonders schön das Sprühen blauer Funken, welches auch schon vorher im Ofen beim Umrühren mit der Puddelstange aufgetreten war, und welches von den Arbeitern mit dem Ausdruck „das Eisen hat Kupfer“ bezeichnet wird. Da nun der Zustand des Ofens durchaus normal war und die Charge von einem zuverlässigen Puddelmeister geleitet wurde, so mußte die Schuld des Mißlingens das verwendete Roheisen tragen. Dieses zu untersuchen, fühlte ich mich nun um so mehr veranlaßt, als kurz zuvor in einer Sitzung des hiesigen technischen Vereins die Frage erörtert war, ob der Ausdruck: „das Eisen hat Kupfer“ mehr als eine Redensart sei, wobei die Angabe eines Praktikers, daß wenn ein Puddler einen andern ärgern wolle, er ihm einen Kupferdreier in den Ofen werfe, weil dann das Eisen nicht hochkomme, als eine Fabel verlacht ward. Am andern Tage wurde daher das abgezapfte Eisen von der Schlackenmasse getrennt und eine Probe davon genommen. Die ganze Eisenmasse wog etwa 240 Pfd., es waren also 160 Pfd. in die Schlacken gegangen.

Der Untersuchung wurden drei Proben unterworfen, I. vom verwendeten Roheisen, II. von dem nach einer halben Stunde völlig unter die Schlacke niedergeschmolzenen Eisen, III. von der abgezapften Eisenmasse. — Die Gegenwart von Kupfer machte die Anwendung der gewöhnlichen Bestimmung des Schwefelgehaltes — Behandeln des Eisens mit Salzsäure, und Einleiten des entweichenden Gases in Kupferauflösung zur Absorption des Schwefelwasserstoffs — unzulässig. Ich habe daher das Eisen in stark oxydirtem Königswasser gelöst, die Flüssigkeit mit dem ausgeschiedenen Kohlenstoff zum dicken Syrup eingedampft, diesen mit trockenem reinem kohlen-sauren Natron vermischt und stark erhitzt, die Masse mit Kalilauge gekocht und mit Wasser ausgewaschen, und in der Lösung die Schwefelsäure wie gewöhnlich durch Chlorbaryum gefällt; das ungelöst gebliebene Eisenoxyd hatte keine Schwefelsäure zurückgehalten. — Zur Bestimmung des Mangans im Eisen bediene ich mich folgender Methode: Die saure Lösung, aus welcher das Kupfer durch Schwefelwasserstoff gefällt ist, wird durch Erhitzen mit chlorsaurem Kali wieder vollständig oxydirt, allmählig mit kohlen-saurem Natron übersättigt, das ausgeschiedene Eisenoxyd mit kaltem Wasser durch Decantiren ausgewaschen

*) Zuerst mitgetheilt im technischen Verein zu Hagen am 6. April 1859.

***) Dem Verfasser war die Abhandlung von Lan in den Annales des mines, t. XV. p. 85, noch nicht bekannt.

Der Natur der Sache nach kann das auf diese Weise dargestellte Kupfer diejenigen Metalle, welche schädlich auf dasselbe wirken, wie namentlich Blei, Arsenik, Antimon und Zink, nicht enthalten, und selbst von Eisen nur Spuren. Um diese Metalle, so wie den Schwefel abzuscheiden, ist daher das Garmachen bei diesem Kupfer nicht erforderlich. Nur dann ist es diesem Proceß zu unterwerfen, wenn es zu jung oder übergar ist.

Die große Zahl von Tiegelproben, welche ich angestellt habe, gaben meist mehr oder weniger hammergares Kupfer. Oft wiederholte chemische Prüfungen dieser Kupferproben haben entweder gar kein Eisen, oder doch nur Spuren davon dargethan.

Einmal wurde die Darstellung in einem kleinen Flammofen vorgenommen und gleichfalls hammergares Kupfer erhalten. Ein anderes Mal wurde das vorher umgeschmolzene Kupfer ins Walzwerk gebracht: es gelang, dasselbe zum dünnsten Bleche auszuwalzen. Der Walzwerkmeister erklärte dieses Kupfer für ein ganz ausgezeichnetes.

Ich will jedoch nicht behaupten, daß ein solches Resultat unter allen Umständen erzielt werden könne. Es war vielleicht nur ein günstiger Zufall, daß eben genanntes Kupfer weder zu jung noch übergar war. Wenn es indeß nur Kupferoxydul oder Kohlenstoff ist, welche das Kupfer verunreinigen und diese beiden Zustände herbeiführen, so ist das Garmachen eine einfache Operation, um dieselben zu beseitigen. Mehrmals habe ich indeß bei meinen Proben gefunden, daß ein bloßes Umschmelzen hinreichte, ein weniger hammerbares Kupfer in ein hammerbareres umzuwandeln.

Aus dem Inhalte dieses Aufsatzes ergibt sich das Hauptresultat: daß das Rösten der Kupfererze mit Kochsalz, um diese auf nassem Wege zu verhütten, keinen nur einigermaßen erheblichen Vortheil herbeiführt, daß der Zusatz dieses Salzes nur das Hauswerk vergrößert und das Rösten, so wie das Auslaugen erschwert, und daß endlich dadurch die nach der Präcipitation des Kupfers übrig bleibende Lauge werthlos gemacht wird.

Vorläufige Nachricht über die dreizehn Krystallisations-Systeme des Mineralreiches und deren optisches Verhalten.

Vom Berggrath Professor August Breithaupt in Freiberg.
(Schluß.)

Es blieb noch zu entscheiden, daß die optisch einaxigen Granate diese ihre Eigenschaft in einer tetragonalen Axe besitzen. Aus einem Hessonitkrystalle ließ ich nun, von dem gewissenhaften Herrn Bergmechanikus Lingke, nach den 24 Kanten, welche bei der erwähnten

Krystallisation in drei senkrecht aufeinanderstehenden Ebenen liegen, ein Hexaëder schleifen, und siehe da, die optische Einaxigkeit trat senkrecht auf ein paralleles Paar hexaëdrischer Flächen deutlich hervor. Der Schliß war nicht ganz richtig und deßhalb das Kreuz undeutlich, jedoch die doppelte Strahlenbrechung bleibt unzweifelhaft. Ich lasse nun noch aus einem Almandinkrystall ein ähnliches Hexaëder schleifen.

Es ist schließlich längst bekannt, daß ich an dem Eisenties und an dem Kobaltin ein besonderes Krystallisationsgesetz aufgefunden habe, wonach demnächst das domatische Dodekaëder in eine Combination von zwei Rhomboëdern zu zerlegen ist, während Hexaëder und Octaëder in ihren Eigenthümlichkeiten beharren.

Natürlicher Weise müssen sich alle anderen zweierlei- und dreierleikantige Gestalten ähnlich verhalten und in monoaxe Gestalten zerlegt werden. Nie fand ich bei diesen Mineralien die Neigung zweier auf die hexaëdrischen Kanten schief aufgesetzten Abstumpfungsfächen gegen eine hexaëdrische Fläche gleich. Man kann sich selbst bei der zum Theil sehr kleinen Winkeldifferenz von der Beständigkeit dieser Erscheinung bald überzeugen, freilich aber nur an ausgezeichneten Krystallen und bei der größten Genauigkeit des Centrirens und des Messens.

Von den Eisentiesen dienten mir besonders Krystalle von Kongsberg in Norwegen (mit Kalkspath vorkommend), Traversella in Piemont, Schemnitz in Ungarn (auf Bleiglanz- und Zinkblendedrusen) und von Mautern in Steiermark (im Talkschiefer vorkommend).

Der Unterschied in den Neigungen der Flächen eines scheinbaren domatischen Dodekaëders beträgt an solchen Krystallen nur vier Minuten. Bei dem Kobaltin von Skutterud in Norwegen und von Lunaberg in Schweden über acht Minuten.

Diese Thatsachen sind es, welche zwar bis jetzt in den Mineralogien ignorirt wurden, aber auch keinen Widerspruch erfahren haben. Von dem Herrn Bergmeister Weßky (kein Schüler von mir) wurden sie jedoch bestätigt. Er fand dort die Differenz fünf und hier zehn Minuten, und hatte die Güte, mir seine Beobachtungen zu überlassen, was ich hiermit dankbarlichst bekenne.

Dabei ist insofern eine Aehnlichkeit mit dem Verhalten der oben angeführten Granate, als das spitze Rhomboëder — den Krystall in der bevorzugten Axe aufrecht gestellt — der Formel $\frac{1}{2} J'$ — genau entspricht, während das stumpfe Rhomboëder noch stumpfer ist, als es sein würde, wenn es derselben Formel zugehörig angesehen werden dürfte.

Diese Pyrite haben also Eine der vier hexagonalen Axen als eine Hauptaxe. Während das Hexaëder als generale Primärform bei dem Genus, welches ich Mar-

casites nenne, und wohin ich alle tesseral krystallisirte Pyrite zähle, ferner anzusehen ist, wird nun bei denjenigen Specien, welche kein domatisches Dodekaeder, sondern jene Combination aus zwei Rhomboedern besitzen, das stumpfere Rhomboeder, künftig mit R zu bezeichnen, als speciale Primärform angesehen werden müssen. Es kann aber sein, ja es ist mir sogar wahrscheinlich, daß bei anderen Specien, vielleicht bei Geradorfit, das domatische Dodekaeder in Wahrheit existire; bei dem Hauert, welcher jedoch nicht zu jenem Genus gerechnet werden kann, erwarte ich dieß sogar voll Vertrauen. In einem solchen Falle ist eine speciale Primärform nicht zu erwähnen, weil sie nicht existirt.

Könnten Eisenkies und Kobaltin durchsichtig sein, so würden sie mit optischer Einaxigkeit, und zwar in ihrer bevorzugten hexagonalen Axe, befunden werden. So urtheilend ward ich daran erinnert, daß ja Herr David Brewster schon vor 41 Jahren den Borazit als in Einer hexagonalen Axe optisch einaxig erkannt hatte. Es wurde mir nun höchst wahrscheinlich, daß die Gestalt bei dem Borazit, welche bisher für das tetraederkantige Dodekaeder gehalten worden, keine einfache Gestalt, sondern eine Combination aus monoaxen Gestalten sei. Diese Erwartung sprach ich in der oben erwähnten Sitzung am 17. Januar auf das Bestimmteste aus. Die seitdem an drei ziemlich klaren Krystallen vorgenommenen Messungen ließen eine ausgezeichnete Bestätigung resultiren. Zuwörderst gaben Hexaeder, rhombisches Dodekaeder und Tetraeder die ihnen zukommenden Winkel. Dann fand ich aber die Neigungen der Flächen des fein sollenden tetraederkantigen Dodekaeders gegen die hexaëdrischen Flächen an drei dreikantigen Ecken der Formel $\frac{1}{2}J$ genau entsprechend, aber an der vierten dreikantigen Ecke wesentlich verschieden. Während dort die Neigung der Flächen $144^{\circ}44'$ betrug (die Berechnung lehrt, daß dieselbe $144^{\circ}44'8''$ betragen muß), ergab sich die Neigung an der vierten dreikantigen Ecke = $144^{\circ}17'$, also mit einer Differenz von 27 Minuten. Die Krystalle boten für die Messungen gar keine Schwierigkeiten dar.

Hiernach nun zerfällt die gemessene Gestalt, ihre bevorzugte hexagonale Axe aufrecht gestellt, in ein spitzes hemimorphes Skalenoeder, in ein trigonales Prisma (diese beiden Gestalten von den Abmessungen, welche dem $\frac{1}{2}J$ entsprechen) und in ein stumpfes hemimorphes Rhomboeder, welches wir künftig mit R bezeichnen wollen. Und wieder ist diese letztere Gestalt eine stumpfere, als sie sein würde, wenn sie dem $\frac{1}{2}J$ zugehörte.

Die Gestalten des hemimorphen Skalenoeders und des trigonalen Prismas (letzteres erinnert unwillkürlich

an dieselbe Gestalt des Turmalins) umlagern also an drei Polen ihre drei hexagonalen Axen so, wie die Formel es vorschreibt und es bilden $\frac{3}{24} = \frac{1}{8}$ der Flächen des dazu gehörigen deltoïden Ikositetraeders, das hemimorphe R, hingegen $\frac{3}{24} = \frac{1}{8}$ gleichsam eines andern deltoïden Ikositetraeders. Man muß in diesem Falle die Gestalten so aufrichten, wie sie so eben betrachtet wurden, und nun kann man das Hexaeder oder das Rhomboeder des rhombischen Dodekaeders als generale Primärform, und das R als die speciale Primärform betrachten. Der Krystallograph muß künftig bei dem Borazit (wie bei den obigen Pyriten) eine hexagonale Axe als Hauptaxe nehmen.

Es entspricht übrigens die Gestalt R einem einfachen Ableitungswerthe. Aus dem gefundenen Winkel geht hervor, daß die Neigung ihrer Flächen gegen die Hauptaxe $70^{\circ}59'$ beträgt. Setzen wir die Hauptaxe eines entsprechenden Rhomboeders nach der Formel $\frac{1}{2}J = 1$, so erhalten wir aus $39^{\circ}40'$ die Neigung der Flächen gegen die Hauptaxe = $70^{\circ}58'10''$, und also den zu $144^{\circ}17'2''$ gefundenen Winkel, nach der Berechnung = $144^{\circ}17'2''$. Leiten wir R aus dem Rhomboeder des rhombischen Dodekaeders ab, so erhalten wir den Coefficienten $39^{\circ}50'$ und aus dem Hexaeder $39^{\circ}100'$. Die Neigung der Flächen an den Polanten des R berechnet sich nun weiter auf

$$147^{\circ}12'46''$$

und diese beträgt bei $\frac{1}{2}J$ $146^{\circ}26'33''$

$$0^{\circ}46'13''$$

gibt also eine sehr bedeutende Differenz, welche man bei einem Krystalle von der Größe eines Fingergliedes (wie man ihn freilich vom Borazit zur Zeit noch nicht hat), an welchem R deutlich mit ausgebildet erschien, schon mit dem Anlege-Goniometer bequem finden könnte. Und dieser Gestalt R wegen ist der Borazit krystallographisch und optisch einaxig. Also 41 Jahre lang lag die Krystallisation des Borazit in den Banden der vorgefaßten Meinung, er müsse isometrisch sein. Diesen Vorwurf mache ich nicht bloß Anderen, ich mache ihn mir selbst mit, obgleich nun endlich die alte Schuld abgetragen ist.

Wenn die tesseralen Formen mit dem symmetrisch tetragonalen und mit dem symmetrisch hexagonalen Systeme weiter verglichen werden, so fehlen uns dort noch gewisse Unterabtheilungen. Die tetragonisirten Granate entsprechen der holoëdrischen Abtheilung des tetragonalen Systems. Sollte es aber nicht auch ein Mittel geben, ebenfalls tetragonisirt tesseral, was man aber bisher für klinohemiedrisch tesseral gehalten hat? Mir ist sehr wahrscheinlich, daß sich unter den folgenden Mineralien, Kupferblende, Tennantit, Fahlerze, Schwarzerze und Freiburger krystallisirtem Weißgültigerz, welche ich

alle zusammen unter dem Namen Clinodrites in ein Genus vereinige, eine Specie oder einige Specien von einer andern Art der Symmetrie finden lassen möchten, als die bis jetzt angenommene war. Doch kann sich's auch anders verhalten. Es sind ferner Pharmakosiderit, Helvin und Eulytin auf ihre zweierleikantigen Gestalten zu prüfen, und es wird schon das Fehlende gefunden werden.

Ferner dürfte nur das hexäederkantige Isositetesaraeder $\frac{1}{2} J'$ (die holoëdrische Gestalt zu dem domatischen Dodekaëder) auf Eine hexagonale Aze aufrecht gestellt, in zwei hexagonale Pyramidoëder zu zerlegen sein. Fände sich dieser Fall durch wesentliche Winkeldifferenz gerechtfertigt, so wäre damit eine Analogie des hexagonisirten tesseraleen Systems mit der holoëdrischen Abtheilung des symmetrisch hexagonalen Systems nachgewiesen. Man sollte darauf den Perowskit, ja vielleicht auch den Flußspath prüfen. Könnte es nicht auch bei diesem Mineral, von welchem man in den Sammlungen vielleicht hundert verschiedene Fundorte nachweisen kann, verschiedene Specien geben? Habe ich doch die specifischen Gewichte von 3.017 bis 3.324 ausgedehnt gefunden. Und wenn auch der meiste Flußspath optisch isotrop ist, könnte es nicht auch einen optisch einaxigen geben? Wer kann sich rühmen, viele krystallographische oder optische Untersuchungen mit Flußspäthen vorgenommen zu haben?

Wenn wir die wesentlichen mathematischen Verschiedenheiten, welche hier aufgezählt wurden, und nur zum Theil zart ausgeprägt erscheinen, zum Anhalten nehmen, die Zahl der Krystallisationsysteme zu bestimmen, wie man ja bei dem alten rhombischen Systeme hiernach vier Systeme bereits unterscheidet, so kommen wir auf die Zahl von dreizehn Krystallisationssystemen, welche in vier Gruppen nach den vier alten vertheilt sind.

I. Gruppe. — Tesserale Systeme.

- A. Isometrisch tesserales. Ohne optische Aze. Spinell.
- B. Anisometrisch tesserale. Optisch einaxig.
 1. Tetragonisirt tesserales. Einige Granate.
 2. Hexagonisirt tesserales. Borazit. Eisenkies. Kobaltin.

II. Gruppe. — Tetragonale Systeme.

- A. Symmetrisch tetragonales. Optisch einaxig. Zirkon. Rutil.
- B. Asymmetrisch tetragonale. Optisch zweiaxig.
 1. Monasymmetrisch tetragonales. Zokrase.
 2. Diasymmetrisch tetragonales. Anatas.

III. Gruppe. — Hexagonale Systeme.

- A. Symmetrisch hexagonales. Optisch einaxig. Carbonite. Quarz. Beryll.
- B. Asymmetrisch hexagonale. Optisch zweiaxig.
 1. Monasymmetrisch hexagonales. Einige Spa-

tite. Glinochlor und andere Aftrite. Turmalinus amphibolicus, T. ferrosus, a. a. D. S. 704 und 706.

2. Diasymmetrisch hexagonales. Turmalinus hystaticus, T. dichromaticus, T. medius, T. calaminus, a. a. D. S. 689, 700, 703, 704.

IV. Gruppe. — Heterogonale oder rhombische Systeme. Optisch zweiaxig.

A. Holoprismatische.

1. Symmetrisch heterogonales. Anhydrit. Aragon. Rymophan.
2. Monasymmetrisch heterogonales. Eisenvitriol. Kupferlasur. Epidote. Pyrogene. Amphibole.

B. Hemiprismatische.

1. Diasymmetrisch heterogonales. Adular. Pegmatolith.
2. Triasymmetrisch heterogonales. Periklin. Mikroklin. Tetartin. Arzinit.

In jeder dieser vier Gruppen behält man die Gränzgestalten wie sonst. In der ersten Hexäeder, Oktaëder, (Tetraëder eingerechnet) und rhombisches Dodekaëder. In der zweiten basisches Flächenpaar und die beiden um 45° divergenten Prismen. In der dritten basisches Flächenpaar und die beiden um 30° divergenten Prismen. In der vierten die Flächenpaare zur Basis, Makrodiagonale und Brachydiagonale. Uebrigens nehme ich jede Basis horizontal, jedes Prisma vertikal. Bei den Asymmetrien werden die verschiedenen Gestalten nach ihren verschiedenen Axenlängen betrachtet.

In den monoaxen Systemen müssen noch andere Verhältnisse, welche bekannt genug sind, zu weiteren Unterabtheilungen in Anwendung kommen. Alles dieses und noch viel mehr soll in einem demnächst besonders erscheinenden und ausführlichen Werke dargelegt werden. Auf die Analogien der krystallographischen Erscheinungen mit den optischen, elektrischen und magnetischen, für welche letztere Herr Bergrath Reich einen sehr werthvollen Beitrag bereits freundlichst geboten hat, wird vorzügliche Rücksicht genommen.

Zu den sieben bekannten Krystallisations-Systemen sind also sechs neue hinzuzufügen. Auch sind dadurch alle Systeme einander näher gebracht. Nichts ist dabei gewagt, denn alles beruht auf unzweifelhaften Thatsachen. Wer seit länger als 40 Jahren den Gebrauch der wissenschaftlichen Hilfsmittel immer besser und besser kennen gelernt, wer mit möglichster Sorgfalt zwischen 12000 und 13000 Winkel am Reflexions-Goniometer gemessen und über 4000 Bestimmungen der specifischen Gewichte ausgeführt hat, dabei sich nur zum kleinern Theile mit unausgezeichneten Exemplaren begnügen und plagen mußte, der soll Selbstvertrauen besitzen. Die neu aufgeschlossenen Systeme haben vielleicht mit einem gewissen Kunst- und Innungszwang zu kämpfen, aber ihre

Wahrheit wird, dessen bin ich gewiß, durch Bestätigungen zu bleibender Anerkennung dann errungen sein, wenn ich dankbar im Schooße der Erde selbst zur Erde geworden. Sie sind ewige Gesetze des Ewigen!

Freiberg, am 19. Februar 1860.

Heute konnte ich den Dioptas in einer kleinen, ein Millimeter dicken Platte, aus einem durchsichtigen Krystalle senkrecht auf die Hauptaxe geschliffen, mit dem schon so vielen Aufschluß gebracht habenden Amici'schen Instrumente prüfen, und zu großer Satisfaction besigt er die optische Zweiaxigkeit ganz ausgezeichnet. Ich schätze den Winkel der optischen Axen auf 4° . Es kann deshalb der Dioptas kein Rhomboeder zu seiner Primärform, sondern er muß ein rhomboederähnliches Diploeder (oder Triploeder) haben. Ich darf hoffen, darüber selbst noch durch Messungen den nöthigen Aufschluß bringen zu können.

Da die in der Hauptschrift näher zu entwickelnden Gründe der Analogie, welche für die Asymmetrie und optische Zweiaxigkeit des Dioptas sprachen, dieselben auch für die Scheelspätthe, Pyramidites hystaticus und Pyramidites macrotypicus, a. a. D. S. 266 bis 269, sind, so erwarte ich nun auf das Bestimmteste, es werde sich der asymmetrische Bau ihrer Flächen und somit, wenn man durchsichtige Krystalle davon erlangen könnte, ihre optische Zweiaxigkeit nachweisen lassen.

Ueber den Wolframstahl.

Von Carl Appeltaum in Königsberg in Pr.

(Aus Dingl. polyt. Journal. 2. Jan. Heft 1860.)

Bei Besprechung des Wolframstahls in der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbleiß in Preußen, im October 1858, wurde angeführt: „Die Qualität dieses Stahls sei eine ganz vorzügliche, guter gehärteter Hundsmantelstahl lasse sich bequem mit Drehstählen aus Wolframstahl abdrehen und viertelzölliges Eisen mit einem dergleichen Beile durchhauen, ohne daß die Schneide leidet.“ Da man bis jetzt gehärteten Stahl nur mit dem Diamant abzdrehen im Stande war, so erschien mir diese Mittheilung von der größten Wichtigkeit und ich verschaffte mir daher von Franz Mayr in Leoben (Steiermark), welcher das Wolframmetall zuerst in der Gußstahlfabrikation im Großen in Anwendung brachte, eine Quantität Wolframstahl, um damit Versuche anzustellen.

Ein Drehstahl für den Support, welchen ich von Wolframstahl anfertigte, bis zur Rosenröthe erhitzte, und dann auf die gewöhnliche bekannte Art in Wasser härtete, leistete mir später beim Abdrehen eines Stückes englischen Gußstahls, den ich vorher ausgeglüht hatte, beinahe gar nichts; nach 30 bis 40 Umgängen des Drehstücks schnitt der Stichel nicht mehr, und ich fand die

Spitze nicht etwa ausgebrochen, sondern abgeschliffen, Ein Drehstahl von gewöhnlichem englischen Gußstahl leistete besseres, und genügte vollständig den Ansprüchen, welche man an derartige Werkzeuge zu machen berechtigt ist.

Da ich meinen Wolframstahlstichel nicht angelassen hatte, sondern ihn glashart zur Anwendung brachte, so kam ich auf die Vermuthung, daß der Stahl nicht hart sei, und prüfte ihn mit der englischen Feile. Die Feile griff den Stahl aber auch nicht im geringsten an, und ich sah mich deshalb in meiner Annahme widerlegt. — Hierauf fertigte ich einen Hartmeißel von Wolframstahl und ließ ihn nach der Härtung dunkelgelb an, also auf einen Härtegrad, bei welchem erfahrungsgemäß englischer Gußstahl, zu demselben Zwecke verwendet, auszuspringen pflegt. Nach dem ersten Hiebe auf weiches Eisen drückte sich die Schneide, und der Meißel war somit zu weich, obgleich die englische Feile ihn nur sehr wenig angriff. Mit einem Lochbohrer und mit einem Gewindebohrer erging es mir eben so, und ein Körner verlor seine Spitze nach dem zwölften Hiebe.

Zufällig wurde ich veranlaßt, das Schweißverfahren mit diesem Wolframstahle zu versuchen, wobei ich sehr günstige Resultate erhielt. Der hiesige Schlossermeister Hr. Saacke jun. schweißte mit großer Sorgfalt ein sehr kleines Stückchen Wolframstahl mit einem sehr derben Stücke Kanteisen, und schmiedete solches darauf zu einem Hartmeißel aus, der jetzt bereits seit mehreren Monaten in seiner Werkstatt mit bestem Erfolge gebraucht wird. Der Stahl schweißte sich durchaus nicht schwer, ohne eines künstlichen Schweißmittels zu bedürfen, und leistete nach Angabe des Hrn. Saacke jedenfalls eben so viel als der beste englische Gußstahl.

Nach dieser Erfahrung glaubte ich mich zu der Annahme berechtigt, daß Wolframstahl bei der Härtung einen größeren Hitzeegrad beansprucht als der englische Gußstahl, und ich härtete sonach die angefertigten und vorerwähnten Werkzeuge nochmals, indem ich dieselben erst zwischen Hellroth und Weiß ablöschte. Die nun angestellten Versuche fielen ganz anders, und bei weitem günstiger aus als die ersten. Der Hartmeißel, welchen ich zwischen Kirschroth und Blau angelassen hatte, stand auf Eisen ganz vorzüglich, und erst nach etwa achtzig Hieben war eine ganz unbedeutende Abstumpfung der Schneide wahrzunehmen. Der Körner und der Lochbohrer leisteten ebenfalls ganz Vorzügliches, nur der Supportstichel diente mir nicht besser, als ein von englischem Gußstahl angefertigter.

Mit diesem Supportstichel unternahm ich nun folgende Operation: ich ließ ihn dunkelroth werden und löschte ihn dann in einer Mischung von 5 Theilen pulverisirtem gelben Harz, 3 Theilen Thran und 2 Theilen Talg ab, worauf ich ihn nochmals ins Feuer brachte,