

# Beschreibung der auf der Grube Friedrichsseggen vorkommenden Mineralien.

Von

G. Seligmann.

---

Hierzu Tafel I.

---

In dem System der Gangzüge, die das devonische Gebirge zu beiden Seiten der untern Lahn durchsetzen, ist einer der längsten und reichsten der sogenannte Ems<sup>1)</sup>. Es ist dies der liegendste derselben, auf welchem, ausser einigen unbedeutenderen, folgende durch die von ihnen gelieferte reiche Ausbeute mineralogischer Schätze bekannt gewordenen Gruben bauen: Schöne Aussicht bei Dernbach, Mercur (Pfungstwiese) und Lindenbach zu beiden Seiten der Lahn bei Ems, und das zum Gegenstand dieser Arbeit gemachte Friedrichsseggen, zwischen Ems und Braubach gerade südlich unter Frücht im Thale gelegen. Man hat eine Fortsetzung dieses Ganges in den jenseits des Rheines auf der Linie Boppard-Zell a. d. Mosel gelegenen Gruben finden wollen; jedoch scheinen mir die Beweismittel für eine so aussergewöhnliche Ausdehnung zu schwach. Die jedenfalls und unzweifelhaft feststehende Erstreckung von Dernbach bis Braubach beträgt circa 6 Stunden. Ich wurde veranlasst, die Vorkommnisse der letztgenannten Grube Friedrichsseggen etwas genauer zu untersuchen, nicht nur durch den immerhin beträchtlichen Reichthum an Mineralspecies, sondern auch namentlich durch die z. Th. vorzügliche und interessante Ausbildung derselben. Ich fand bei diesem Vorhaben die freundlichste Unterstützung durch Herrn Gruben-

---

1) Vergl. Wenkenbach „Beschreibung der im Herzogthum Nassau an der unteren Lahn und am Rhein aufsetzenden Erzgänge“ Jahrb. d. Ver. f. Nat. H. 1861. 16. pag. 266—303.

director Heberle auf Friedrichsseggen, dem ich viele Notizen verdanke, sowie durch Herrn Geheimen Postrath Handtmann in Coblenz und die Direction des Mineraliencabinets auf Schloss Schaumburg, die mir beide freundlichst gestatteten, deren Sammlungen für meinen Zweck zu benutzen.

Friedrichsseggen baut, wie schon gesagt, auf dem südlich der Lahn liegenden Abschnitte des Emser Gangzuges auf silberhaltigen Bleiglanz. Es sind daselbst augenblicklich 25 Erzmittel in 5 Tiefbausohlen<sup>1)</sup> aufgeschlossen und zwar liegen dieselben nördlich des an dieser Stelle genau ost-westlich sich hinziehenden Thales. Die hauptsächlich geförderten Erze neben dem schon erwähnten Bleiglanze sind: Zinkblende, Brauneisenstein, Braunstein (Pyrolusit), Spatheisenstein und ein etwas Silber enthaltendes Schwefelkupfer. Alle diese bieten mineralogisch kein Interesse dar. Folgende Mineralien ferner kommen mit ihnen vor und werden besprochen werden:

Weissbleierz,  
 Pyromorphit,  
 Kupferlasur,  
 Malachit,  
 Ged. Kupfer,  
 Rothkupfererz,  
 Ged. Silber,  
 Kupferkies,  
 Schwefelkies,  
 Bitterspath,  
 Göthit,  
 Kalkspath.

Ausser diesen sollen sich gefunden haben

Kupferindig,  
 Federerz,  
 Antimonsaures Bleioxyd<sup>2)</sup>,

von denen ich jedoch Exemplare nicht gesehen habe. Das Gangvorkommen ist gebunden an eine hora 4—6 streichende und südlich einfallende Zone von blauem Thonschiefer aus

1) Eine sechste ist in der Anlage begriffen.

2) Sandberger „Ueber die im Herzogthum Nassau vorkommenden Bleisalze“. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1850 pag. 269.

der Abtheilung der Koblenzschichten des devonischen Gebirges. Die Streichungsrichtung des Ganges selbst ist hora 11—2, sein Einfallen sehr verschieden von  $30^{\circ}$  bis zum Saigerstehen, seine Mächtigkeit variirt von 5 Centimeter bis zu 10 Meter. Die die Erzmittel führenden Klüfte durchsetzen denselben in sehr spitzem Winkel, sie streichen durchschnittlich von hora 3—5 und fallen sehr verschieden ein. Durch jede Kluft wird der Gang mehr oder weniger ins Hangende verworfen, mitunter auch schleppen ihn die Klüfte eine Strecke. Das Ganggestein ist weisser Quarz, der oft zellig und wie zerfressen aussieht, sehr selten wird er durch Kalkspath ersetzt.

Was nun die einzelnen Mittel, deren Mächtigkeit von 5 Centimeter bis zu 10 Meter variirt, angeht, so enthält der östliche Theil derselben als Gangmasse Brauneisenstein, der mittlere Spatheisenstein und der westliche Quarz und selten auch Kalkspath. Sie führen in den oberen Teufen gesäuerte Blei- und Kupfererze und Schwefelkupfer; mehr gegen die Teufe treten dann Blende und Bleiglanz mit seltener Beimischung von etwas Kupferkies auf. Der Hauptstollen des Werkes ist der Heinrichsstollen, 104,5 Meter über dem Spiegel der Lahn, in deren Niveau die dritte Tiefbausohle fällt, und 174,06 Meter über dem Nullpunkt des Amsterdamer Pegels. Es existirt dann noch ein oberer Stollen, der etwa 45 Meter höher liegt als jener und über diesem steht das Gebirge noch etwa 100 Meter bis zum Gipfel des Berges an. Von den 25 Erzmitteln, die bis jetzt aufgeschlossen sind, erwiesen sich nur drei über dem Niveau des Heinrichstollens bauwürdig auf Bleierze, während die andern nur Brauneisenstein führten. Es ergab sich dann aber der auffallende Umstand, dass jene sich nach unten bis zur zweiten Tiefbausohle völlig auskeilten oder nicht mehr erzführend waren. Was die relative Höhe des Vorkommens der verschiedenen Erze betrifft, so verhalten sich die einzelnen Erzmittel natürlich hierin verschieden; durchschnittlich jedoch gehen die gesäuerten Erze bis zur 2. und 3. Tiefbausohle, in welcher gewöhnlich Bleiglanz und seine Begleiter beginnen. Mitunter jedoch setzen auch die Einwirkungen der Tagewasser und die durch dieselben

erzeugten gesäuerten Erze bis zur 5. Sohle nieder. Das ganze Vorkommen zeigt die Verhältnisse eines sogenannten „Eisernen Hutes“.

### I. Weissbleierz.

Unter den Mineralvorkommen Friedrichssegens ist als erstes und ausgezeichnetstes zu nennen Weissbleierz. Dasselbe ist in wahren Prachtexemplaren gefunden worden; weisse, vollkommen durchsichtige Krystalle bis zu 6 Centimeter Grösse, deren Flächen meistens prächtig spiegeln, und noch grössere, deren Flächen durch ochrigen Brauneisenstein ihres Glanzes beraubt sind. Auf der Grube selbst werden prachtvolle oft viele Pfunde schwere Stufen dieses Vorkommens aufbewahrt; gute Krystalle namentlich älterer Funde besitzt die Handtmann'sche Sammlung und auch ich selbst habe schönes Material hauptsächlich von neuern Anbrüchen in der 5. Tiefbausohle.

Die Krystalle sind nicht von sehr grossem Flächenreichthum; ich beobachtete Combinationen folgender Formen (Fig. 1 und 1a)

|               | Naumann'sche<br>Symbole.   | Buchstaben in<br>den Figuren. | Weiss'sche<br>Axenschnitte.  |
|---------------|--|-------------------------------|--|
| 2 Prismen     | $\infty P$<br>$\infty \check{P}3$  | m<br>r                        | $a : b : \infty c$<br>$3a : b : \infty c$  |
| 3 Brachydomen | $\frac{1}{2} \check{P} \infty$<br>$\check{P} \infty$<br>$2 \check{P} \infty$ | x<br>k<br>i                   | $\infty a : 2b : c$<br>$\infty a : b : c$<br>$\infty a : \frac{1}{2} b : c$          |
| 1 Makrodoma   | $\frac{1}{2} P \infty$   | y                             | $2a : \infty b : c$  |
| 1 Pyramide    | P  | p                             | $a : b : c$  |
| 3 Pinakoide   | $oP$<br>$\infty \bar{P} \infty$<br>$\infty \check{P} \infty$                 | c<br>a<br>b                   | $\infty a : \infty b : c$<br>$a : \infty b : \infty c$<br>$\infty a : b : \infty c.$ |

Ferner zeigen sich Spuren eines Makroprismas, von welcher Formengattung Des Cloizeaux in seinem Manuel de Minéralogie nur eines mit dem Zeichen  $h^4 1) = \infty \bar{P}^{5/3} = (3a : 5b : \infty c)$  anführt, als Abstumpfung der Kanten  $m : a$ , sind aber leider nicht genau messbar. Nach ungefähren Ein-

1) v. Kokscharow führt es als bekannt, aber in Russland nicht vorkommend, mit dem Buchstaben f bezeichnet, an. Siehe Mem. der kaiserl. Academie zu Petersburg Ser. VII. Band 16. Nr. 14.

stellungen auf den Schimmer könnte ihm vielleicht das Zeichen  $\infty\bar{P}4 = a : 4b : \infty c$  zukommen. Diese Form verlangt folgende Winkel mit

$\infty P(m)$  berechnet  $157^{\circ}17'18''$  gemessen  $156^{\circ}-158^{\circ}$

$\infty\bar{P}\infty(a)$  „  $171^{\circ}19'47''$  „  $171\frac{1}{2}^{\circ}$

während nach v. Kokscharow a. a. O. der Winkel  $\infty\bar{P}^{5/3}$  zu  $m$   $168^{\circ}43'11''$  beträgt. Ich bemerke jedoch ausdrücklich, dass die Form  $\infty\bar{P}4$  nicht als von mir beobachtet aufgestellt sein soll, da die Messungen nur als einigermaßen annähernde gelten können und die Resultate an verschiedenen Krystallen mitunter ziemlich variiren. Weiterhin finden sich noch undeutliche Abstumpfungen der brachydiagonalen Polkanten von  $p$ , dem Makrodoma  $\bar{P}\infty$  angehörend. Auch nicht messbare Spuren<sup>1)</sup> eines  $mP(m < 1)$  kommen vor, ebenso wie unbestimmbare Abstumpfungen der Kanten  $p : y$ , die einer Makropyramide angehören.

Was die Winkel unseres Vorkommens angeht, so stimmen dieselben genau mit denjenigen überein, die v. Kokscharow nach seinen Messungen an Krystallen russischer Fundorte berechnet hat. Herr Professor vom Rath hat die mich sehr zu Danke verpflichtende Güte gehabt, an einem sehr gut gebildeten Krystalle für mich einige Messungen am grossen Goniometer vorzunehmen, deren Resultat nach seiner brieflichen Mittheilung folgendes war

|                                     | v. Rath gemessen            | v. Kokscharow berechnet |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| $m : m'$                            | $117^{\circ}14'$            | } $117^{\circ}14'10''$  |
| brachydiagonale Kante } zwei Bilder | $117^{\circ}11'$            |                         |
| $p : p'$                            | $130^{\circ}3'$             | $130^{\circ}0'32''$     |
| brachydiagonale Polkante            |                             |                         |
| $p : y$                             | $148^{\circ}52\frac{1}{2}'$ | } $148^{\circ}51'57''$  |
| $p' : y$                            | $148^{\circ}53'$            |                         |
| $y : c$                             | $149^{\circ}21'$            | } $149^{\circ}20'48''$  |
|                                     | $149^{\circ}22'$            |                         |
| $b : k$                             | $125^{\circ}43'$            | } $125^{\circ}52'1''$   |
|                                     | $125^{\circ}45'$            |                         |

1) Nach Fertigstellung der Arbeit erhielt ich noch einen Krystall, woran ich die Neigung dieses  $mP : P$  zu  $160^{\circ}30'$  messen konnte. Daraus ergibt sich, dass die Form  $\frac{1}{2}P$  ist, dessen Winkel zu  $P$  v. Kokscharow a. a. O. zu  $160^{\circ}31'55''$  berechnet hat.

Die Krystalle sind meist nach der Brachydiagonalen gestreckt; selten nach der Hauptaxe, nie aber nach der Makrodiagonalen.

Die Beschaffenheit der Flächen ist zwar je nach Umständen verschieden, doch lässt sich im allgemeinen folgendes darüber sagen. Das Brachypinakoid, nach welchem die Krystalle zumeist tafelförmig ausgebildet sind, herrscht vor, während die beiden andern Pinakoide  $oP$  und  $\infty\bar{P}\infty$  oft ganz fehlen, gewöhnlich aber nur als ganz schmale Flächen auftreten.  $\infty\bar{P}\infty$  ist nie ganz eben, gewöhnlich sogar getäfelt, mitunter auch nur parallel der Combinationskante mit den Brachydomen, sehr selten nur parallel der mit dem Prisma gestreift. Auf  $oP$  findet sich neben der Streifung parallel der brachydiagonalen Axe auch hier und da eine solche nach den Combinationskanten mit  $P$  und schneiden sich demnach die so entstehenden beiden Streifensysteme unter Winkeln von  $117\frac{1}{4}^\circ$  und  $62\frac{3}{4}^\circ$ . Gewöhnlich herrscht das eine so vor, dass es schwer hält, beide aufzufinden. Manchmal empfängt man den Eindruck, als seien die Streifen parallel der Combinationskante mit  $P$  Zeichen beginnender Erosion. Die Flächen der Pyramide  $P$  sind gewöhnlich glatt und glänzend, öfters jedoch auch parallel den Combinationskanten mit  $\bar{P}\infty$  d. h. parallel den makrodiagonalen Polkanten eigenthümlich gefurcht, fast immer auch wie durch Erosion entstanden.  $\infty\bar{P}3$  repetirt seine Combinationskanten mit  $\infty P$  und  $\infty\bar{P}\infty$  häufig, spiegelt aber meistens gut.

Die Zone der Brachydomen ist gewöhnlich nur undeutlich ausgebildet, stark gestreift nach den Combinationskanten mit  $c$  und  $b$ , auch gewölbt, oft ganz gerundet, so dass man beim Messen einen fortlaufenden Reflex erhält. Ich habe oben nur diejenigen angeführt, deren Lage mit völliger Sicherheit bestimmt werden konnte. Eine öfter bei diesen Gestalten vorkommende Erscheinung ist die, dass auf der einen Seite des Krystalls ein steileres Brachydoma vorherrscht als auf der andren und zwar bis zum völligen Verschwinden der zugehörigen Gegenflächen. So besitze ich einen Krystall, der rechts  $2\bar{P}\infty$  und links  $\bar{P}\infty$  zeigt, welche beide Flächen sich unter einem Winkel von  $88^\circ 47' 57''$

schneiden müssten, während die Anlegegoniometer-Messung  $88\frac{1}{2}^{\circ}$  ergibt. Dieselbe Erscheinung hat auch Sadebeck an den von ihm beschriebenen<sup>1)</sup> Weissbleierzwillingen von Diepenlinchen erkannt und sie als eine Folge der Zwillingsbildung erklärt, was auch an den Friedrichssegener Krystallen mit Bestimmtheit erkannt werden kann. Es findet sich nämlich die Erscheinung nur an Zwillingen und zwar bei unseren Krystallen das steilere Brachydoma immer an der Seite, wo die Arme des Durchkreuzungszwillings den Winkel von  $62^{\circ}46'$  einschliessen.

Die Flächen von  $\infty P$  sind mitunter vertikal gestreift;  $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$  ist immer glatt und glänzend und giebt scharfe Bilder.

Die vorkommenden Combinationen lassen sich in zwei Haupttypen eintheilen, die streng geschieden sind. Der erste umfasst die Krystalle, welche durch das Vorwalten von  $\infty\bar{P}\infty$  (b) tafelförmig geworden sind; der zweite, aber sehr selten auftretende, die von hexagonaler Pseudosymmetrie der Form  $P \cdot 2\bar{P}\infty$ , zu welchen Flächen mitunter noch  $\infty P$  und  $\infty\bar{P}\infty$  hinzutreten. Der erstere dieser Typen lässt sich nach den Umrissen der entstehenden Tafeln in 3 Unterabtheilungen, die durch viele Uebergänge verbunden sind, scheiden:

1) Die Umrisse sind gebildet in der Hauptsache durch  $oP$ (c) und  $\infty\bar{P}\infty$  (a), rechteckige Tafeln gewöhnlich mit Abstumpfung der 4 Ecken durch  $P$ (p) Fig. 1 und 1a.

2) Die Umrisse sind gebildet in der Hauptsache durch die brachydiagonalen Polkanten von  $P$ (p), rhombische Tafeln, ebenfalls gewöhnlich mit Abstumpfung der 4 Ecken durch  $oP$ (c) und  $\infty\bar{P}\infty$ (a) Fig. 2 und 2a.

3) Die Umrisse sind gebildet in der Hauptsache durch  $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$  (y) und  $oP$ (c), sechsseitige Tafeln mit 2 gleichen spitzen und 4 gleichen stumpfen Winkeln, erstere von  $61^{\circ}18'24''$ , letztere von  $149^{\circ}20'48''$  Fig. 3 und 3a.

Die ersten sind die häufigst vorkommenden, die mittleren bilden meist fortgesetzte Zwillingsverwachsungen, die

1) Poggend. Ann. Band 156 pag. 558; auch schon vorläufig besprochen in Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft 1874 pag. 213.

mitunter den Anschein hexagonaler Pyramiden haben. Die letzten sind sehr selten und nur als Durchkreuzungszwillinge beobachtet.

Die Krystalle dieses Typus zeigen zumeist alle beobachteten Formen, mit Ausnahme der Brachydomen, deren fast immer nur eins oder zwei ausgebildet sind; das am häufigsten sich findende ist  $\bar{P}\infty$  (k).

Wie das Weissbleierz überhaupt grosse Neigung zur Zwillingsbildung zeigt, so dass man einfache Krystalle zu den Seltenheiten zählen kann, so sind auch die Friedrichssegener meistens Zwillinge nach dem bekannten Gesetze: „Zwillingsene eine Fläche von  $\infty P$ “ und zwar kommen Berührungs- und Durchkreuzungszwillinge und Drillinge vor. Diese letzteren bilden sich auf verschiedene Art. Entweder legen sich an einen Krystall an zwei rechts und links von der brachydiagonalen Kante liegende Prismenflächen Individuen zwillingsartig an, Fig. 4; oder dies geschieht an die beiden der makrodiagonalen Kante benachbarten Prismenflächen, Fig. 6. Ersteres kömmt bei weitem häufiger vor und zwar habe ich nur Durchkreuzungsdrillinge dieser Art gefunden, die sechsstrahlige Sterne bilden. Treten dann an die einzelnen Arme einer solchen Gruppe wieder andere Individuen zwillingsartig heran und wiederholt sich das weiter, so entstehen sehr schöne sternartige Gestalten, deren eine in meiner Sammlung befindliche Fig. 5 in dreifacher Grösse darstellt. Fernerhin verbinden sich mehrere solche in der Richtung der Hauptaxe, so dass die mannigfachsten, fast baumförmigen Gruppen sich zusammensetzen, die bei der Zierlichkeit der Ausbildung dem Auge einen wohlgefälligen Anblick darbieten. Durch Wiederholungen der zweiten oben erwähnten Art der Ausbildung der Drillinge oder durch Combinationen beider Arten werden zellige Bildungen hervorgebracht, die man mitunter in grosser Regelmässigkeit antrifft. Eine Erscheinung, die bei den Durchkreuzungszwillingen meist beobachtet wird, ist die, dass sich die beiden Hälften des einen Individuums gegen einander etwas verschieben oder auch dass die Basisfläche auf der einen Seite breiter erscheint als auf der andern. Ein der Figur 6 entsprechender Krystall wird in

Friedrichssegen aufbewahrt. Diese Art der Zwillingbildung wiederholt sich mitunter in derselben Weise, wie beim Rutil, so dass ganz geschlossene aus 6 Individuen bestehende Formen entstehen, wie dies eine Stufe von Diepenlienchen, die sich in meiner Sammlung befindet, sehr schön zeigt.

Am Weissbleierz ist noch ein zweites Zwillinggesetz, nämlich: „Zwillingsebene eine Fläche von  $\infty\bar{P}3$ “ in letzter Zeit mehrfach beschrieben worden und bei der immerhin noch grossen Seltenheit der nach diesem Gesetz gebildeten Zwillinge, war es mir von Interesse sie auch in Friedrichssegen aufzufinden. Der erste der dies Gesetz beschrieb war v. Kokscharow a. o. a. O. und zwar stammten seine Krystalle von der Grube Solutschinsk am Altai. Dann folgte als Beschreiber Schrauf<sup>1)</sup>, der solche Zwillinge von Rēzbanya und Leadhills beobachtete und schliesslich hat Sadebeck über dieselben a. o. a. O. von Diepenlienchen bei Aachen berichtet. Diesen vier Fundorten tritt nun als fünfter Friedrichssegen hinzu, wo bis zu einem Centimeter grosse Berührungszwillinge (andre sind überhaupt noch nicht beobachtet) auf, wie zerhackt aussehenden, Quarzplatten, die bedeckt sind mit Zwillingen nach dem gewöhnlichen Gesetze, sehr selten vorkommen. Die Figuren 7 und 7a stellen die Verhältnisse dieser Zwillinge dar. Herr Professor vom Rath hat auch hier wieder die grosse Güte gehabt, durch einige genaue Messungen das Gesetz festzustellen. Gemessen wurde:

$$p : \underline{p} \text{ (einspringender Winkel) } \left\{ \begin{array}{l} 175^{\circ}40' \\ 175^{\circ}38' \end{array} \right\} \text{ berechnet } 175^{\circ}34'36''$$

$$y : \underline{y} \text{ (Zwillingsskante) } \left\{ \begin{array}{l} 151^{\circ}50' \\ 151^{\circ}48' \\ 151^{\circ}47' \end{array} \right\} \text{ berechnet } 151^{\circ}41'48''$$

Und wie es nun überhaupt eine gewöhnliche Erscheinung ist, dass, wenn ein Mineral Zwillinge nach mehreren Gesetzen bildet, diese an einer Gruppe gleichzeitig auftreten, so auch am Weissbleierz, indem an die beiden Individuen des Zwilling nach  $\infty\bar{P}3$ , sich Krystalle nach  $\infty P$  zwillingsartig anlegen.

1) A. Schrauf „über Weissbleierz“ Tschermak, mineralogische Mittheilungen. 1873 pag. 207.

In ganz durchsichtigen, nach  $\infty\check{P}\infty(b)$  tafelförmigen Krystallen finden sich öfters undurchsichtige weisse Anwachsstreifen parallel den Combinationskanten des Brachypinakoides mit den beiden andern Pinakoiden und der Pyramide P(p) verlaufend und in grosser Zahl über einander gehäuft.

Das Weissbleierz ist in Friedrichsseen durch das Eindringen kohlenensäurehaltiger Wasser in Bleiglanz führende Gänge entstanden. Gewöhnlich ist letzterer ganz verschwunden und die Weissbleikrystalle sitzen entweder auf Quarz oder auf Brauneisenstein auf. Im ersteren Falle, dem in der Teufe gewöhnlicheren, sind die Flächen meist sehr glänzend und die Stufen haben ein schönes Aussehen; im andern, dem in den höheren Sohlen häufigeren, ist der Glanz oft durch einen Beschlag ochrigen Brauneisensteins getrübt und die Krystalle sind zerfressen und haben abgerundete Kanten. Reste des Bleiglanzes sind mitunter erhalten, werden auch wohl vom Weissbleierz umschlossen; selten werden Krystalle oder derbe Partien dieses Minerals ganz von Bleiglanz umhüllt, wie es auf der fünften Tiefbausohle sich fand. Das Weissbleierz bildet ferner mit fasrigem bis stenglig-strahligem Malachit und den nachher zu beschreibenden Kupferlasurkrystallen Aggregate. Ein Unterschied in der Form der Krystalle lässt sich an den verschiedenen Vorkommen nicht constatiren; so dass wohl für alle eine ganz gleiche Entstehung anzunehmen ist. Auch derbes bis erdiges Weissbleierz hat Friedrichsseen in den oberen Teufen in so grossen Massen geliefert, dass es zur Metallgewinnung dienen konnte. Mitunter bildet dasselbe Schnüre und kleine Adern im Nebengestein der Hauptgangklüft; auch ist dieses stellenweise so imprägnirt mit kohlen-saurem Blei, dass man versucht hat, es darauf zu Gute zu machen. Der Cerussit ist gewöhnlich die jüngste Bildung und nur in sehr vereinzelt Fällen fand sich Pyromorphit auf Weissbleikrystallen sitzend, was auch schon Heymann<sup>1)</sup> erwähnt. Bei einem Vorkommen der fünften Sohle finden sich Weiss-

---

1) Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen 1868 Sitzungsberichte pag. 79.

und Braunbleikrystalle unter Umständen, welche eine gleichzeitige Bildung anzudeuten scheinen, indem beide gegenseitig störend sich in den Weg getreten sind.

Das Weissbleierz hat sich in Friedrichsseggen auch pseudomorph, in der Form anderer Mineralkörper gefunden; und zwar beobachtete ich Pseudomorphosen, deren Form ich für die des Vitriolbleierz halte und Blum<sup>1)</sup> solche, deren Form er dem Schwerspath zuschreibt; beides auch schon von andern Orten bekannt. Diese Mineralien sind aber beide auf unserer Grube nicht heimisch und nur ersteres soll einmal in einer Stufe gefunden worden sein, deren Verbleib ich aber leider nicht ermitteln konnte. Die Pseudomorphosen, die in den ganz oberen Teufen vorgekommen zu sein scheinen, sind sehr selten geworden, so dass mein Beobachtungsmaterial nur aus wenigen Stufen bestand, die grösstentheils in der Handtmann'schen Sammlung vorhanden sind. Bei der Isomorphie der beiden Substanzen, schwefelsaures Bleioxyd und schwefelsaurer Baryt, könnte man mit Recht nur von Pseudomorphosen nach einer derselben sprechen, namentlich da sonstige Anhaltspunkte fehlen, ausser dem Kern einer der nachher zu erwähnenden Krystalle, den ich für Vitriolbleierz ansehe. Da ich aber kein Exemplar der von Blum beschriebenen Stücke gesehen habe und die Form derselben nach seinen Angaben nicht mit der der andern übereinstimmt, so halte ich es für besser, für dieselben die einmal von diesem verdienstvollen Forscher eingeführte Bestimmung bestehen zu lassen. Ich habe mich, wie schon gesagt, davon überzeugt, dass es wohl das richtigere sein dürfte, die von mir gesehenen Formen auf Vitriolbleierz zurückzuführen. Es finden sich davon 2 Typen, der eine tafelförmig, der andre spitzpyramidal.

Ersterer repräsentirt, wenn wir der Lang'schen Aufstellungsweise folgen, die Ueberreste der Vitriolbleierzform  $\infty P. oP. \frac{1}{m} \bar{P} \infty$  (Fig. 8)<sup>2)</sup> oder nach Naumann's Grundform  $\bar{P} \infty. \infty \bar{P} \infty. \infty \bar{P} m (m > 1)$ . Figur 8 zeigt einen solchen Kry-

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1868 pag. 815.

2)  $\infty P = m, oP = c, \frac{1}{m} \bar{P} \infty = k$ .

stall in der v. Lang'schen Aufstellung.  $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$  nach dem von uns gewählten Axenkreuz wird vielleicht als  $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$  zu deuten sein, und so stellt es unsere Figur dar. Diese Form ist nun aber noch nicht beobachtet und auch wohl nicht an den vorhandenen Krystallen mit einiger Sicherheit zu bestimmen. Ich gab derselben den Vorzug, weil der mittlere Werth der beobachteten Winkel annähernd stimmt und ein Brachydoma mit derselben Grösse der Hauptaxe von v. Lang erwähnt wird. Die Bestimmung der Gestalt unserer Pseudomorphosen stützt sich auf folgende wegen der Beschaffenheit der Flächen ungenaue Messungen mit dem Anlegegoniometer

|   | gemessen | berechnet |
|---|----------|-----------|
| $\infty P_{(m)}$ : $\infty P_{(m)}$ makrodiagonale Kante                        | 76°—77°  | 76°18'    |
| $\frac{1}{m}\bar{P}\infty_{(k)}$ : $\frac{1}{m}\bar{P}\infty_{(k)}$ Mittelkante | 20°—25°  | 23°12'    |

Die Ungenauigkeit dieser Resultate ist darin begründet, dass die Form des Vitriolbleierz erhalten ist durch ein Haufwerk von Cerussitkryställchen der Combination  $P. 2\bar{P}\infty$ , die aus der Mitte nach beiden Seiten der Tafel strahlig angeordnet nur die Prismenflächen deutlich erkennen lassen, während Basis und Makrodoma sehr drusig und uneben erscheinen. Die pseudomorphen Krystalle, deren Grösse von 1 bis 4 und 5 Centimeter schwankt, bilden regellos durch und aneinander gewachsene Gruppen von oft beträchtlicher Grösse. Sie sind bestreut mit Kupferlasurkryställchen und kleinen Kügelchen von strahligem Malachit; mitunter auch mit Pyrolusit überzogen. Ein Stück aus der Handmann'schen Sammlung zeigt im Grossen und Ganzen zwei drusige Räume, in deren einem die Krystalle mit erdigem Malachit bedeckt sind, während die des andern aufgestreute Kupferlasurkryställchen zeigen.

Der zweite Typus ist nur durch zwei Stufen der Handmann'schen Sammlung vertreten, die eine verschiedene Ausbildung zeigen. Die eine davon trägt Krystalle der spitzen Form  $3P^1$ , resp. nach Naumann'scher Stellung  $\frac{1}{3}\bar{P}^1_{\frac{1}{3}}$  (Fig. 9), welche bis jetzt am Vitriolbleierz noch nicht beobachtet

1) In der Figur mit q bezeichnet.

wurde. Die Kantenwinkel derselben betragen bei dem von v. Lang adoptirten Axenkreuz

|                          | berechnet  | gemessen mit dem<br>Anlegegoniometer |
|--------------------------|------------|--------------------------------------|
| Makrodiagonale Polkanten | 78°5'20"   | 77½°                                 |
| Brachydiagonale „        | 104°50'20" | 104°—105°                            |
| Mittelkanten             | 161°51'40" | 160°—162°.                           |

Diese Pseudomorphosen bestehen aus einem körnig-krySTALLINISCHEN Aggregate von Weissbleierz und sind mit gelbem Ocher überzogen. Die Krystalle sind bei einem Centimeter grösster Dicke circa 6 Centimeter lang und in der Richtung der brachydiagonalen Axe parallel aneinandergereiht. Sie scheinen nach einzelnen Ueberresten an der Stufe auf derbem Brauneisenstein aufgefressen zu haben.

Die zweite Stufe zeigt einen ähnlichen spitzpyramidalen Krystall, jedoch tritt zu der Pyramide, die sich aber nicht genauer bestimmen lässt, noch ein Pinakoid hinzu. Denkt man sich das Octaeder nach seiner längsten Axe als Verticalaxe aufrecht gestellt, so misst die stumpfe resp. brachydiagonale Polkante ca. 128°; die brachydiagonalen Polkanten stossen an den Mittelecken unter einem Winkel von etwa 148° zusammen, die makrodiagonalen (scharfen) Polkanten betragen 150°—151° und neigen sich zu einander unter dem Winkel von 138° an den Mittelecken. Alle Messungen sind nur ganz annähernd. Mit der Pyramide tritt in dieser Aufstellung das Brachypinakoid in Combination. Aus den oben angeführten Winkeln lässt sich keine Form berechnen, da sie untereinander in keinen Zusammenhang gebracht werden können, sondern einen Fehler von über 10 Graden ergeben. Nimmt man die längste Axe zur Brachydiagonalen, so wird das Pinakoid zur basischen Fläche und es ergibt sich dann viele Aehnlichkeit mit den beiden Figuren v. Lang's<sup>1)</sup> No. 142 und 176, aber ohne dass die Formen identisch wären. Der Krystall zeigt eine Rinde von körnigem Weissbleierz ähnlich dem der zweiten Form und einen festen Kern, dessen

1) v. Lang, Versuch einer Monographie des Bleivitriols. Separat-  
abdruck aus dem XXXVI. Bande, Jahrgang 1859 der Sitzungs-  
berichte der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akad. zu Wien.

chemische Zusammensetzung, da nur dies eine Exemplar existirt, nicht ermittelt werden konnte. Glanz, Farbe, Härte und Verhalten gegen Säuren machen es zum mindesten wahrscheinlich, dass sich hier noch ein Ueberrest des Vitriolbleierz erhalten hat. Der Krystall, der etwa 30 mm. lang und 15 mm. dick ist, sitzt auf einem Aggregat der später noch zu erwähnenden hohlen Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Weissbleierz.

Die Pseudomorphosen nach Baryt zeigen nach Blum<sup>1)</sup> die Form  $oP.P\infty .\check{P}\infty$ , wobei es fraglich bleibt, ob sich diese Symbole auf ein Axenkreuz nach der Aufstellung, die v. Lang oder nach der, die Naumann gewählt hat, beziehen. Wahrscheinlich ist das erstere, da Blum in seinem Lehrbuch der Mineralogie jenem folgt. Die weitere Beschreibung dieser Pseudomorphosen passt übrigens auch in etwa auf die als erste Form nach Vitriolbleierz oben erwähnten Krystalle.

Von Pseudomorphosen nach Weissbleierz findet sich zunächst die schon oben erwähnte von Brauneisenstein. Ueber dieselbe ist schon ausführlicher von Kosmann<sup>2)</sup> und kurz von Heymann<sup>3)</sup> berichtet worden. Es sind hohle Gestalten, die die Form  $P . \infty P . \infty \check{P} \infty . m\check{P} \infty$  zeigen (oft auch Zwillinge und Drillinge nach dem gewöhnlichen Gesetze), theilweise aus äusserst dünnen, roth durchscheinenden Blättchen bestehen und dann immer von Braunbleierz begleitet werden, theilweise auch aus dickeren schwarzen Rinden und ein Exemplar dieses Vorkommens ist es, auf welchem die zuletzt erwähnte Pseudomorphose nach Vitriolbleierz sitzt. Diese Stücke sind s. g. Umhüllungspseudomorphosen und ihre Entstehung verdanken sie den jeweilig verschiedenen Einwirkungen der Tagewasser (sie fanden sich nur in den obersten Teufen). Schwierig zu erklären bleibt aber immerhin, wie es möglich war, dass, wie das eine Stück es zeigt, zunächst alles Weissbleierz ohne auch das Vitriolbleierz zu zerstören, weggeführt werden und nachträglich dann noch

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1868 pag. 815.

2) Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft 1869 pag. 644.

3) Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen 1868 Sitzungsberichte pag. 79.

aus dem letzteren ersterer Stoff wieder entstehen konnte. Denkbar ist übrigens, dass der Vitriolbleikrystall vor der Pseudomorphosirung angegriffen war, ja es scheint sogar die Unregelmässigkeit in den Winkeln darauf hinzudeuten und würde in diesem Falle einfach das schwefelsaure Bleioxyd länger den zersetzenden Agentien Widerstand geleistet haben als das kohlen-saure und zwar so lange, dass inzwischen diese Thätigkeit der Tagewasser aufgehört hat. Eine offene Frage ist dann freilich noch die, warum nicht auch das Vitriolbleierz von Brauneisenstein umhüllt wurde. Anzunehmen ist auch, dass das Vorkommen mit den schwarzen und dickern Rinden anderer Entstehung und auch von andern Fundorte in der Grube her stammt als das zuerst genannte. Leider liess sich hierüber nichts mehr in Erfahrung bringen. Beide Arten dieser Pseudomorphosen sind aufgewachsen auf derbem oder traubigem Brauneisenstein.

In einem neuern Anbruche auf der 5. Tiefbausohle haben sich aus sehr kleinen Braunbleikrystallen zusammengesetzte Gebilde in der Form des Weissbleierztes gefunden, die oft noch einen Kern von diesem einschliessen, mitunter aber auch hohl sind. Ihre Entstehung verdanken sie einer Bildung des phosphorsauren Bleioxyds in neuester Zeit. Häufig macht dasselbe erst dünne Ueberzüge über den Weissbleikrystallen sowohl als dem gleichzeitig vorkommenden Pyromorphit, die sich leicht ablösen und unter welchen die Flächen des ersteren etwas verändert erscheinen mit Zeichen der beginnenden Zersetzung. Dieselben sind nämlich voller Eindrücke und z. Th. rauh und warzig geworden und lassen so einen Einblick in die Tektonik thun. Zunächst werden die Prismenflächen vertical gefurcht und auf den Brachypinakoidflächen erscheinen starke Furchen parallel den Combinationskanten mit der Brachydomenzone. Sodann sind es die brachydiagonalen Prismenkanten, welche angegriffen und in senkrecht zu ihnen, also oP parallel liegende Blättchen zertheilt werden. Gleichzeitig bilden sich auf den Brachypinakoidflächen 4seitige Vertiefungen, begrenzt von Flächen aus der Brachydomen- und Prismenzone. Es sind also die krystallographischen Axen gleichzeitig die Axen der tektonischen Hauptzonen oder kurz tektonische

Hauptzonenaxen, wie sie Sadebeck nennt. Damit würde auch die auf P und oP beobachtete Streifung übereinstimmen.

Ich lasse zum Schlusse dieses Abschnitts noch eine Zusammenstellung aller bis jetzt am Weissbleierz beobachteten Flächen folgen. Dieselben sind in die folgende Tabelle eingetragen und zwar enthält die Colonne 1 die Naumann'schen Symbole derselben. In Colonne 2 finden sich die Weiss'schen Axenschnitte ( $a =$  Brachydiagonale,  $b =$  Makrodiagonale  $c =$  Hauptaxe) unter Zurückführung auf die Einheit von  $c$ . Die Buchstaben der Colonne 3 sind diejenigen, mit denen v. Kokscharow die Flächen bezeichnet und die ich auch anwende; die eingeklammerten wurden Schrauf's Arbeit in Tschermak's Mineralog. Mittheil. Jahrgang 1873 pag. 203 ff. entlehnt. Colonne 4 zeigt Dana's Zeichen in seinem „System of Mineralogy“; Colonne 5 diejenigen Des Cloizeaux's in seinem „Manuel de Minéralogie“. Colonne 6 enthält die Symbole nach Schrauf a. a. O.; 7 die nach Miller; bei beiden ist die Reihenfolge der Axen Makrodiagonale, Brachydiagonale, Hauptaxe.

|   | 1                              | 2                    | 3                       | 4                       | 5     | 6   | 7   |
|---|--------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------|-----|-----|
| 1 | $oP^*$                         | $oa : ob : c$        | c                       | 0                       | p     | 001 | 001 |
| 2 | $\infty P \infty^*$            | $a : ob : \infty c$  | b                       | $i - \bar{1}$           | $h'$  | 010 | 010 |
| 3 | $\infty \check{P} \infty^*$    | $oa : b : \infty c$  | in dieser Arbeit a<br>a | $i - \check{1}$         | $g'$  | 100 | 100 |
| 4 | $\infty P^*$                   | $a : b : \infty c$   | m                       | I                       | m     | 110 | 110 |
| 5 | $\infty \check{P} \frac{5}{3}$ | $3a : 5b : \infty c$ | f                       | $i - \frac{5}{3}$       | $h^4$ | 350 | 350 |
| 6 | $\infty \check{P} \frac{5}{3}$ | $5a : 3b : \infty c$ |                         |                         | $g^4$ |     |     |
| 7 | $\infty \check{P} 3^*$         | $3a : b : \infty c$  | r                       | $i - \check{3}$         | $g^2$ | 310 | 310 |
| 8 | $\frac{1}{3} P \infty$         | $3a : ob : c$        | d                       | $\frac{1}{3} - \bar{1}$ | $a^3$ | 023 | 013 |

Anm. Die mit einem \* bezeichneten Formen sind an Friedrichssegener Krystallen von mir beobachtet worden. Bei  $\infty P \infty$  und  $\infty \check{P} \infty$  musste ich in dieser Arbeit v. Kokscharow's Buchstaben vertauschen, da bei diesem b die brachydiagonale und a die makrodiagonale Axe ist, während ich dem allgemeinen Gebrauche folgend sie umgekehrt benenne.

|    | 1                              | 2                                     | 3        | 4                     | 5                                     | 6      | 7   |
|----|--------------------------------|---------------------------------------|----------|-----------------------|---------------------------------------|--------|-----|
| 9  | $\frac{1}{2}\bar{P}\infty^*$   | 2a : $\infty$ b : c                   | y        | $\frac{1}{2}-\bar{1}$ | a <sup>2</sup>                        | 011    | 012 |
| 10 | $\bar{P}\infty$                | a : $\infty$ b : c                    | e        | 1- $\bar{1}$          |                                       | 021    |     |
| 11 | 2 $\bar{P}\infty$              | $\frac{1}{2}$ a : $\infty$ b : c      | l        | 2- $\bar{1}$          |                                       | 041    |     |
| 12 | $\frac{1}{3}\check{P}\infty$   | $\infty$ a : 3b : c                   | $\gamma$ | $\frac{1}{3}-\bar{1}$ |                                       | 203    |     |
| 13 | $\frac{1}{2}\check{P}\infty^*$ | $\infty$ a : 2b : c                   | x        | $\frac{1}{2}-\bar{1}$ | e <sup>2</sup>                        | 101    | 102 |
| 14 | $\frac{2}{3}\check{P}\infty$   | $\infty$ a : $\frac{3}{2}$ b : c      | q        |                       | e <sup><math>\frac{3}{2}</math></sup> | 403    |     |
| 15 | $\check{P}\infty^*$            | $\infty$ a : b : c                    | k        | 1- $\bar{1}$          | e'                                    | 201    | 101 |
| 16 | 2 $\check{P}\infty^*$          | $\infty$ a : $\frac{1}{2}$ b : c      | i        | 2- $\bar{1}$          | e <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup> | 401    | 201 |
| 17 | 3 $\check{P}\infty$            | $\infty$ a : $\frac{1}{3}$ b : c      | v        | 3- $\bar{1}$          | e <sup><math>\frac{1}{3}</math></sup> | 601    | 301 |
| 18 | 4 $\check{P}\infty$            | $\infty$ a : $\frac{1}{4}$ b : c      | z        | 4- $\bar{1}$          | e <sup><math>\frac{1}{4}</math></sup> | 801    | 401 |
| 19 | 5 $\check{P}\infty$            | $\infty$ a : $\frac{1}{5}$ b : c      | n        |                       |                                       | 10.0.1 |     |
| 20 | 6 $\check{P}\infty$            | $\infty$ a : $\frac{1}{6}$ b : c      | t        |                       |                                       | 12.0.1 |     |
| 21 | 7 $\check{P}\infty$            | $\infty$ a : $\frac{1}{7}$ b : c      | u        |                       |                                       | 14.0.1 |     |
| 22 | $\frac{1}{4}P$                 | 4a : 4b : c                           | h        |                       | b <sup>2</sup>                        | 112    |     |
| 23 | $\frac{1}{3}P$                 | 3a : 3b : c                           | g        | $\frac{1}{3}$         | b <sup><math>\frac{3}{2}</math></sup> | 223    | 113 |
| 24 | $\frac{1}{2}P^*$               | 2a : 2b : c                           | o        | $\frac{1}{2}$         | b'                                    | 111    | 112 |
| 25 | P*                             | a : b : c                             | p        | 1                     | b <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup> | 221    | 111 |
| 26 | 2P                             | $\frac{1}{2}$ a : $\frac{1}{2}$ b : c | (r)      |                       | b <sup><math>\frac{1}{4}</math></sup> | 441    |     |
| 27 | 3P                             | $\frac{1}{3}$ a : $\frac{1}{3}$ b : c | (ε)      |                       |                                       | 661    |     |
| 28 | 2 $\bar{P}2$                   | $\frac{1}{2}$ a : b : c               | w        | 2- $\bar{2}$          | a <sub>3</sub>                        | 241    | 121 |
| 29 | 3 $\bar{P}3$                   | $\frac{1}{3}$ a : b : c               | (A)      |                       |                                       | 261    |     |
| 30 | 2 $\check{P}2$                 | a : $\frac{1}{2}$ b : c               | s        | 2- $\bar{2}$          | e <sub>3</sub>                        | 421    | 211 |
| 31 | 3 $\check{P}3$                 | a : $\frac{1}{3}$ b : c               | (φ)      |                       |                                       | 621    |     |
| 32 | $\check{P}2$                   | 2a : b : c                            | α        | 1- $\bar{2}$          |                                       | 211    |     |
| 33 | $\check{P}\frac{1}{3}$         | $\frac{1}{3}$ a : b : c               |          |                       | x                                     | 14.6.7 |     |
| 34 | $\check{P}3$                   | 3a : b : c                            | β        | 1- $\bar{3}$          |                                       | 6.2.3  |     |
| 35 | 2 $\check{P}\frac{1}{2}$       | $\frac{2}{3}$ a : $\frac{1}{2}$ b : c | (ρ)      |                       |                                       | 4.3.1  |     |
| 36 | 3 $\check{P}\frac{1}{3}$       | $\frac{2}{3}$ a : $\frac{1}{3}$ b : c | (δ)      |                       |                                       | 651    |     |

## II. Pyromorphit.

Pyromorphit hat sich in Friedrichslegen von ganz besonderer Schönheit gefunden; die Krystalle zeigen die Formen (Fig. 10):

|                               | Naumann'sches Symbol | Buchstaben in der Figur | Weiss'sche Axenschnitte                  |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------|--|
| Basis                         | oP                   | c                       | $\infty$ a : $\infty$ a : $\infty$ a : c |
| 2 Prismen                     | $\infty$ P           | a                       | a : a : $\infty$ a : $\infty$ c          |
|                               | $\infty$ P2          | b                       | 2a : a : 2a : $\infty$ c                 |
| 2 Pyramiden }<br>1ter Ordnung | P                    | x                       | a : a : $\infty$ a : c                   |
|                               | 2P                   | z                       | 2a : 2a : $\infty$ a : c                 |

Die gewöhnlichsten Combinationen sind  $\infty P$ ,  $oP$  und  $\infty P$ ,  $\infty P2$ ,  $oP$ , welche bis zu zwei Centimeter Länge und einem Centimeter Durchmesser sich fanden.  $\infty P$  ist meistens Träger der Combinationen, mitunter jedoch überwiegen auch die Flächen von  $\infty P2$ .  $P$  tritt gewöhnlich nur als Abstumpfung der Kanten  $\infty P : oP$  auf, selten verdrängt es  $oP$  ganz, so dass die Krystalle dann Aehnlichkeit mit denen des Quarzes haben. Nur einmal beobachtete ich  $2P$  an einem Krystall (Fig. 10), bei welchem sämmtliche 5 oben angeführte Formen vorkommen. Die Krystalle finden sich theils einzeln auf Brauneisenstein, zelligem Quarz oder auch selten Weissbleierz aufgewachsen; theils als drusige Ueberzüge auch auf Brauneisenstein und derbem Quarz, in welch' letzterem sie mitunter eingewachsen sind; theils schliesslich in den mannigfachsten Gruppierungen: als büschel-, garben-, treppen-, u. s. w.-förmig aufgewachsen auf Quarz oder Brauneisenstein. Bei manchen Krystallen sind die  $\infty P$  Flächen tonnenförmig gebogen, wie es eine gewöhnliche Erscheinung bei dem Emser Vorkommen ist. Auch hat bei grösseren der Stoff mitunter nicht ausgereicht, die angelegten Flächen auszufüllen und haben sich dann hohle Formen ausgebildet, die einem Korbe, dessen Rippen noch nicht durch Flechtwerk verbunden sind, gleichen; indem der Krystall, zunächst bestrebt, die Flächen herzustellen, nadelförmige Individuen in seiner Peripherie erzeugte. Der Pyromorphit erscheint auf Friedrichsseggen meist als Braunbleierz, selten nur als Grünbleierz in kleinen Kryställchen, während auf den nördlich anstossenden Emser Gruben das Verhältniss ein umgekehrtes ist. Der Hauptfund auf Friedrichsseggen fällt in das Jahr 1867, in welchem auf der dritten Tiefbausohle die auf der Generalversammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen von Oberbergrath Bluhme besprochene <sup>1)</sup> grosse Druse angehauen wurde. Dieselbe hatte eine Länge von circa 10 Meter, etwa die gleiche Höhe und eine Breite von circa 2 Meter. Die Wände waren ringsum, etwa in der Dicke eines drittel Meters, mit Braun-

1) Verhandlungen des genannten Vereins Jahrg. 1867 Correspondenzblatt 2 pag. 104.

bleierz bedeckt, das die mannigfachsten Gruppierungen seiner Krystalle zeigt. Prachtvolle bis Centner schwere Stufen dieses Vorkommens werden noch in Friedrichsseggen aufbewahrt und geben Zeugniß von der Grossartigkeit des Fundes. Durch das Krantz'sche Mineraliencomptoir sind Unmassen davon in den Handel gekommen. Die Druse ist offenbar als eine Höhlung zu betrachten, die durch eine von eindringenden Tagewässern hervorgerufene Auslaugung irgend eines an dieser Stelle ursprünglich abgelagerten Stoffes entstanden war und zwar wird dies wahrscheinlich Spath-eisenstein gewesen sein, von dem sich noch einige Reste vorfanden. Später hat dann das Braunbleierz eigenthümliche stalaktitische Bildungen erzeugt und die Wände bedeckt. Als nämlich die Druse geöffnet war, ergab sich, dass dieselbe etwa  $1\frac{1}{2}$  Meter hoch angefüllt war mit abgebrochenen Stücken, darunter befanden sich namentlich viele dieser Stalaktiten. Es sind das hohle Röhren von derbem Braunbleierz, ringsum besetzt mit Krystallen vom selben Material, die von der Decke herabhangen und nachdem die die Druse füllenden Wasser abgeflossen waren, durch ihre Schwere herabfielen. Die Bildung dieser Gestalten ist nur zu erklären, wenn man annimmt, dass zur Zeit ihrer Entstehung die Druse noch nicht mit Wasser angefüllt war, denn es ist doch wohl nicht denkbar, dass in einer Lösung sich hohle Röhren absetzen sollten. Der Vorgang bei ihrer Bildung wäre demnach folgender:

I) Gleich nach Herstellung der Druse durch Auslaugung entstehen von der Decke herabhängende Stalaktiten (auch Stalagmiten?) durch durchsickernde Wasser mit gelöstem phosphorsaurem Bleioxyd.

II) Die Druse füllt sich an mit solchem Wasser und aus diesem schiessen rings um die Stalaktiten und an den Wänden Krystalle an; dadurch werden erstere so schwer, dass sie nach Abfluss des Wassers ihr Gewicht nicht mehr zu tragen vermögen und abbrechen.

Seine Entstehung verdankt aller auf Friedrichsseggen vorgekommener Pyromorphit, ebenso wie das Weissbleierz, dem Eindringen der Tagewasser. Mitunter haben dieselben auch schon wieder an der Zerstörung seiner Krystalle ge-

arbeitet, da sich solche mit einer dünnen, weissen, erdigen Hülle vorfinden, die mit Säure etwas aufbraust und also wohl kohlen-saures Bleioxyd enthalten dürfte. Dass das Braunbleierz gewöhnlich das gegenüber dem Weissbleierz ältere zu sein pflegt, ist schon oben erwähnt. Der seltene Fall, dass ersteres letzterem aufgewachsen ist, lässt aber als wahrscheinlich erkennen, dass die Tagewasser, welche den Bleiglanz zersetzten, in verschiedenen Epochen abwechselnd Phosphor- und Kohlensäure führten.

### III. Kupferlasur und Malachit.

Diese beiden Mineralien haben sich in Friedrichs-segen meist vereint gefunden und bespreche ich sie daher zusammen, was um so eher angeht, als die Kupferlasur allein schöne Krystalle darbietet, während der Malachit nur erdige oder krystallinisch-strahlige Massen zeigt, die kein besonderes Interesse erregen. An der Kupferlasur treten folgende Formen auf:

|                              | Buchstaben-<br>bezeichnung<br>der Figuren | Naumann                 | Weiss                           | Miller | Schrauf 1)  | G. Rose 2)       |
|------------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|--------|-------------|------------------|
| Pinakoide                    | a   | $\infty P \infty$       | $a : \infty b : \infty c$       | 100    | 100         | a                |
| „                            | b   | $\infty P \infty$       | $\infty a : b : \infty c$       | 010    | 010         | b                |
| „                            | c   | $oP$                    | $\infty a : \infty b : c$       | 001    | 001         | c                |
| 2 Prismen                    | m   | $\infty P$              | $a : b : \infty c$              | 110    | 110         | g                |
| „                            | w   | $\infty P 2$            | $2a : b : \infty c$             | 120    | 120         |                  |
| 3 Klinodomen                 | l   | $\frac{2}{3} P \infty$  | $\infty a : \frac{2}{3} b : c$  | 023    | 013         | $f/3$            |
| „                            | f   | $P \infty$              | $\infty a : b : c$              | 011    | 012         | $f/2$            |
| „                            | p   | $2P \infty$             | $\infty a : \frac{1}{2} b : c$  | 021    | 011         | f                |
| 2 positive }<br>Orthodomen } | $\eta$                                    | $+\frac{3}{2} P \infty$ | $\frac{3}{2} a' : \infty b : c$ | 302    | $\bar{3}04$ | $\frac{3}{4} d'$ |
|                              | $\Theta$                                  | $+P \infty$             | $a' : \infty b : c$             | 101    | $\bar{1}02$ | $d'/2$           |

1) Schrauf „Mineral. Beobachtungen III“ Separatdruck aus dem LXIV. Bande der Sitzb. d. k. Acad. zu Wien I. Abth. Juli-Heft Jahrg. 1871. Die dort gegebene Fig. 15 gleicht unserer Fig. 12 und 12a. Vergl. auch Schraufs Bemerkungen über die Paragenesis der verschiedenen Vorkommen, namentlich das von Nertschinsk a. a. O. pag. 25 ff., das dem unsrigen ziemlich gleicht. Bei Schrauf und G. Rose ist die vertikale Axe doppelt so gross genommen, als bei den andern Autoren; ferner sind nach Schrauf'scher Bezeichnung die Flächen vorn oben positiv und hinten oben negativ, nach Naumann'scher umgekehrt.

2) G. Rose „Reise nach dem Ural“ I. Taf. 5 und 6 und I. pag. 315.

|                             | Buchstaben-<br>bezeichnung<br>der Figuren | Naumann    | Weiss                              | Miller      | Schrauf     | G. Rose |
|-----------------------------|---|------------|------------------------------------|-------------|-------------|---------|
| 1 negatives<br>Orthodoma    | s   | $-P\infty$ | $a : \infty b : c$                 | $\bar{1}01$ | 102         | $d/2$   |
| 1 positive<br>Hemipyramide  | o   | $+4P2$     | $\frac{1}{2}a' : \frac{1}{4}b : c$ | 241         | $\bar{1}21$ | $u'$    |
| 2 negative<br>Hemipyramiden | s   | $-P$       | $a : b : c$                        | $\bar{1}11$ | 112         | $o/2$   |
|                             | h   | $-2P$      | $\frac{1}{2}a : \frac{1}{2}b : c$  | $\bar{2}21$ | 111         | 0       |

Die Krystalle sind theils gestreckt nach der Orthodiagonalen, theils nach der Hauptaxe, wie die Figuren 11, 11a und 12, 12a zeigen, von denen je die erstere die gerade Projection auf das Klinopinakoid, während je die zweite dieselbe auf die basische Fläche darstellt. Die Flächen sind glatt und glänzend und geben beim Messen klare Bilder, nur die Orthodomenzone ist mitunter parallel der Orthodiagonalen gestreift.

Kupferlasur und Malachit bilden meist Aggregate mit Weissbleikrystallen und zwar so, dass letztere gewöhnlich von ersteren bedeckt, selten aber ihnen aufgewachsen sind, so dass man für einen Theil desselben eine spätere Bildung annehmen muss. Die Kupfersalze sind nur in den obersten Teufen vorgekommen, wo sie durch eindringende Tagewasser sich aus dem in den tieferen Sohlen noch vorhandenen Schwefelkupfer und wahrscheinlich auch aus dem in geringer Menge dem Bleiglanz beigemengten Kupferkies bildeten. Der Malachit brach mitunter in grösseren Massen und derb bis erdig ein, die Kupferlasur gehört zu den seltener vorkommenden Mineralien. Beide haben sie begonnen das Weissbleierz zu metamorphosiren; man findet nämlich hier und da um dessen Krystalle vollständige Rinden der beiden, von denen ab ins Innere eindringend feine Schnürchen oder Streifchen sich vielfach verästeln.

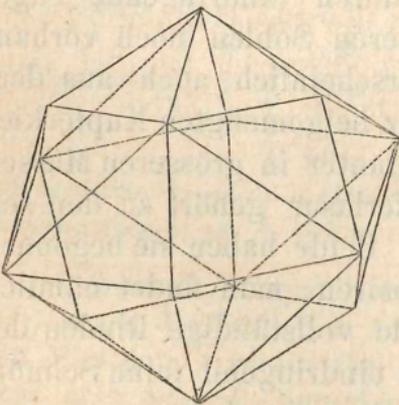
#### IV. Gediegen Kupfer und Rothkupfererz.

Diese beiden Mineralien sind in ihrem Vorkommen auf Friedrichsseen einander nahe verwandt; und zwar scheint es, als habe mitunter entgegen der Regel, dass das

Kupfer durch Reduction aus dem Oxydul entsteht, hier das umgekehrte Verhältniss Platz gegriffen, indem wahrscheinlich bei manchen Stufen das Rothkupfererz durch Oxydation aus dem gediegen Kupfer entstanden ist. Es sind dies namentlich filzartig durcheinander gewachsene Gebilde von baumartig gruppirten Rothkupfererz-Oktaedern, die z. Th. nach einer rhomboedriscen Axe etwas gestreckt sind. Gewöhnlich sind diese Krystalle unregelmässig verbunden, mitunter hat es aber den Anschein, als seien sie nach einer rhomboedriscen Axe aneinandergereiht, ständen also in Zwillingstellung. Ich habe über das Vorkommen in der Grube nichts mehr erfahren können; doch scheinen nach den vorliegenden Handstücken dieselben die Ausfüllung einer kleinen Kluft gebildet zu haben. Das Rothkupfererz dieser Ausbildung ist mitunter aufgewachsen auf den Gängquarz und zeigt Bäumchen, die jenen, welche das gediegen Kupfer in Friedrichsseggen zumeist erzeugt, gleichen.

Dieses letztere findet sich in sehr merkwürdigen auf Weissbleierz aufgewachsenen Gebilden, über die Sadebeck <sup>1)</sup> kurz berichtet hat. Die Form der Krystalle ist der Pyramidenwürfel  $\infty 02^2$ ) ( $a : \frac{1}{2}a : \infty a$ ) Fig. 13 in einer eigenthümlichen Verzerrung, von der Fig. 15 ein Bild giebt. Denkt man sich (siehe nebenstehenden Holzschnitt I) den-

I.

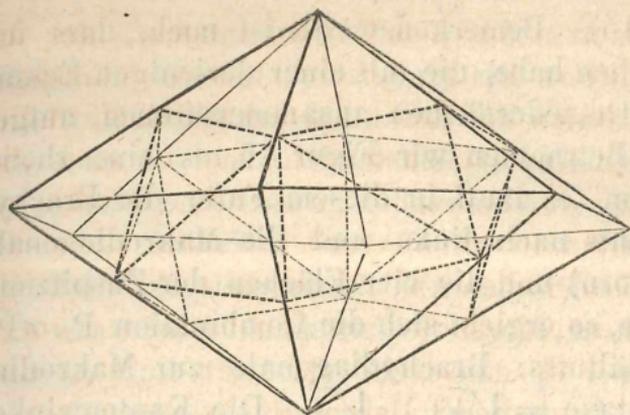


selben nach einer rhomboedriscen Axe aufrecht gestellt, so kann man ihn auch als hexagonale Combination einer Pyramide zweiter Ordnung mit einem Skalenoeder deuten <sup>3)</sup>. Dehnen sich nun (siehe umstehenden Holzschnitt II) die 12 Flächen der Pyramide so aus, dass die 12 zwischenliegenden des Skalenoeders ver-

1) Vortrag in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Sep. Druck 1876.

2) In den Figuren mit p bezeichnet. o = Octaeder.

3) Vergl. Weisbach „über die Monstrositäten tesseral krystallisirender Mineralien“ Fig. 38 und 39 und pag. 14.



schwinden, oder wie Sadebeck es ausdrückt:

„wird der Krystall in der Richtung einer rhomboedrischen Axe verkürzt“, so entsteht ein flaches

Hexagondode-

kaeder, also hexagonale Pseudosymmetrie. Die so erhaltene Form (mit Scheitelkanten von  $143^{\circ}7'40''$ , d. i. der Kantenwinkel des Pyramidenwürfels und Mittelkanten von  $78^{\circ}28'$ ) als Hauptpyramide zweiter Ordnung aufgefasst, lässt aus dem Axenverhältniss: Zwischenaxen zur Hauptaxe =  $\sqrt{6}:\sqrt{3}$  für die Hauptpyramide erster Ordnung das Verhältniss der Nebenaxen zur Hauptaxe =  $\frac{1}{2}\sqrt{18}:\sqrt{3} = 1:\frac{1}{3}\sqrt{6}$  berechnen. Das Octaeder an einem solchen Krystall auftretend bildet zunächst mit zweien seiner Flächen die hexagonale Basis, während die 6 andern einem Rhomboeder angehören würden. Dies kömmt jedoch an unsern Krystallen nie vor, da dieselben sämtlich Zwillinge sind nach dem gewöhnlichen Gesetze des regulären Systems „Zwillingsebene eine Fläche von 0“. Bei unsern pseudohexagonalen Formen dient als solche immer diejenige, welche die Basis bildet. Halbt man ein solches Pseudohexagondodekaeder parallel seiner Basis und dreht beide Theile um eine zur Theilungsfläche senkrechte Axe um  $180^{\circ}$  gegen einander, so wird äusserlich die Zwillingstellung nur dann bemerklich sein, wenn auch die andern sechs Flächen des Octaeders auftreten. Dieselben erscheinen in diesem Falle nämlich zu zwei und zwei an den abwechselnden Kanten (siehe Fig. 15) und bilden dort gegen einander Winkel von  $141^{\circ}4'$ . Stellt man nun ferner ein solches Pseudohexagondodekaeder aufrecht nach einem Paare seiner Mittelkanten (Fig. 14), so hat man die Stellung, in welcher die Krystalle des gediegenen Kupfers von Friedrichsseen immer aufgewachsen sind. Dieselben sind auch in dieser Richtung immer verlängert und es entstehen dadurch Gestalten von rhombischer Pseudo-

symmetrie (Fig. 15). Bemerkenswerth ist noch, dass ich nur Krystalle gesehen habe, die mit einer derjenigen Ecken, an welchen zwei Octaederflächen zusammenstossen, aufgewachsen waren. Betrachten wir Figur 15 als eine rhombische Combination (es läuft in diesem Falle die Brachydiagonale von rechts nach links und die Makrodiagonale von hinten nach vorn) und die vier Flächen der Zuspitzung als Grundpyramide, so ergibt sich die Combination  $P \cdot \infty \bar{P}2$  und als Axenverhältniss: Brachydiagonale zur Makrodiagonalen zur Hauptaxe =  $\sqrt{\frac{1}{6}} : 1 : \sqrt{\frac{1}{3}}$ . Die Kantenwinkel der Pyramide betragen: Brachydiagonale Polkanten  $143^{\circ}7'40''$ , Makrodiagonale  $78^{\circ}28'$  und Mittelkanten  $113^{\circ}34'40''$ .  $\infty \bar{P}2$  hat die Winkel  $101^{\circ}32'$  und  $78^{\circ}28'$ ;  $\infty \bar{P}2 : P = 143^{\circ}7'40''$ . Die als Zwillings ebene fungierende Octaederfläche wird zu  $\infty \bar{P}\infty$ ; danach gebildete Zwillinge holodrischer Formen würden im rhombischen Systeme ebenfalls äusserlich nicht bemerkbar sein. Diese Krystalle sind meist zu den mannigfachsten moos- bis baumförmigen Aggregaten verbunden, deren Anordnung mitunter eine gesetzmässige und einen Einblick in die Tektonik gestattende ist, indem die ganze Gruppe einen einzigen Zwillingskrystall darstellt, dessen Subindividuen die Aeste bilden. Die Tektonik findet zunächst an den langgezogenen Kanten statt (d. h. in der Ebene der beiden verlängerten Mittelkanten des Pseudo-Hexagondodekaeders) und einer darauf senkrechten Ebene, durch die Hauptaxe parallel den beiden verlängerten Kanten gelegt. In ersterer, deren Lage der als Zwillings ebene auftretenden Octaederfläche entspricht, legen sich die Subindividuen unter Winkeln von  $60^{\circ}$  gegen einander an, das ist in der Richtung der drei Höhenlinien der Octaederfläche, welche also tektonische Axen sind. In der Ebene der Hauptaxe dagegen sind die Krystalle alle senkrecht zur Ebene der Nebenaxe und daher parallel geordnet.

Selten finden sich die Kupferkrystalle einzeln auf Weissbleierz aufgewachsen und in diesem Falle sind sie gewöhnlich undeutlicher ausgebildet. Die Grösse der Krystalle variirt von 5 mm. Länge bei 2 mm. Breite bis zu den allerkleinsten; ihre Flächen sind meist matt und von dunkelbrauner Farbe.

Das gediegene Kupfer findet sich aber auch in Verhältnissen, die deutlich zeigen, das es durch Reduction aus dem Rothkupfererz entstanden ist. Es sind dies Octaeder von etwa 2—3 mm. Kantenlänge, die auf Brauneisenstein sitzen und theilweise auch davon überzogen sind. Dieselben scheinen äusserlich aus gediegenem Kupfer zu bestehen, zerbricht man aber ein solches, so findet sich dass es innerlich aus einem feinkörnigen Aggregat von Rothkupfererz besteht, das mit einer Hülle von  $\frac{1}{2}$ —1 mm. Dicke gediegenen Kupfers überzogen ist. Die Reduction schreitet hier von Aussen nach Innen fort und würde wenn sie bis zur Vollendung gelangt wäre, Octaeder von gediegenem Kupfer hinterlassen haben, die eine Pseudomorphose nach Kupferoxydul wären. Das gediegene Metall findet sich auch derb in dünnen Blättchen oder etwas dickeren Platten im Ganggestein eingesprengt.

Schliesslich wäre dann noch eines neueren Fundes zu gedenken. Es sind nämlich in letzter Zeit schwammartige Massen gediegenen Kupfers in grösserer Menge gefunden worden. Dieselben umschliessen breccienartig Stücke derben Quarzes, bestehen aus gehäuften, sehr undeutlichen Kryställchen der oben erwähnten Form  $\infty O_2$  und fanden sich auf der fünften Sohle in einem Mittel, das hauptsächlich Schwefelkupfer führt, aus dem also das Kupfer wohl durch Zersetzung entstanden ist. Dies Vorkommen zeigt mitunter auch Spuren plattenförmiger Absonderung.

### V. Gediegen Silber.

Das gediegene Silber kömmt in zwei Ausbildungsweisen vor. Die eine ähnelt jener des gediegenen Kupfers; es finden sich nämlich auch kleine bis sehr kleine moos- bis baumförmige Aggregate aufgewachsen auf Weissbleierz, deren Krystalle aber so undeutlich ausgebildet sind, dass sich über ihre Form durchaus nichts sagen lässt. Die andere Ausbildung zeigt sehr dünne Blättchen, die mitunter hexagonale Umrisse haben, also vielleicht dem nach einer Octaederfläche tafelförmig ausgebildeten Mittelkrystall  $O. \infty O \infty$  angehören, sie sind aber zu klein, um darüber zu einem bestimmten Schluss kommen zu können. Sie sitzen auf und in Brauneisenstein. Entstanden ist das gediegene Silber

auf Friedrichsseggen jedenfalls durch Ausscheidung des in geringer Menge dem Bleiglanz beigemengten Silbers bei der Bildung der gesäuerten Bleierze. Auffallend erscheint mir, dass es fast immer das kohlen saure Erz ist, auf welchem sich die gediegenen Metalle niederschlugen; ich wenigstens habe nur ein einziges Mal ged. Silber in Begleitung des Pyromorphit beobachtet, dessen Bildung doch der des Weissbleierztes, wie wir oben sahen, so nahe steht.

### VI. Kupferkies.

In der Sammlung auf der Grube wird ein deutlich ausgebildeter Kupferkieskrystall der Form  $2P_{\infty} \frac{P}{2} oP$  aufbewahrt; derselbe sitzt auf einem Stücke des den Gang begleitenden, blauen Schiefers. Kupferkies ist übrigens immer in kleinen Quantitäten dem Bleiglanz sowohl, als dem vorkommenden reinen Schwefelkupfer beigemengt, aber ich habe ausser dem erwähnten nur derbe Massen gesehen.

### VII. Schwefelkies.

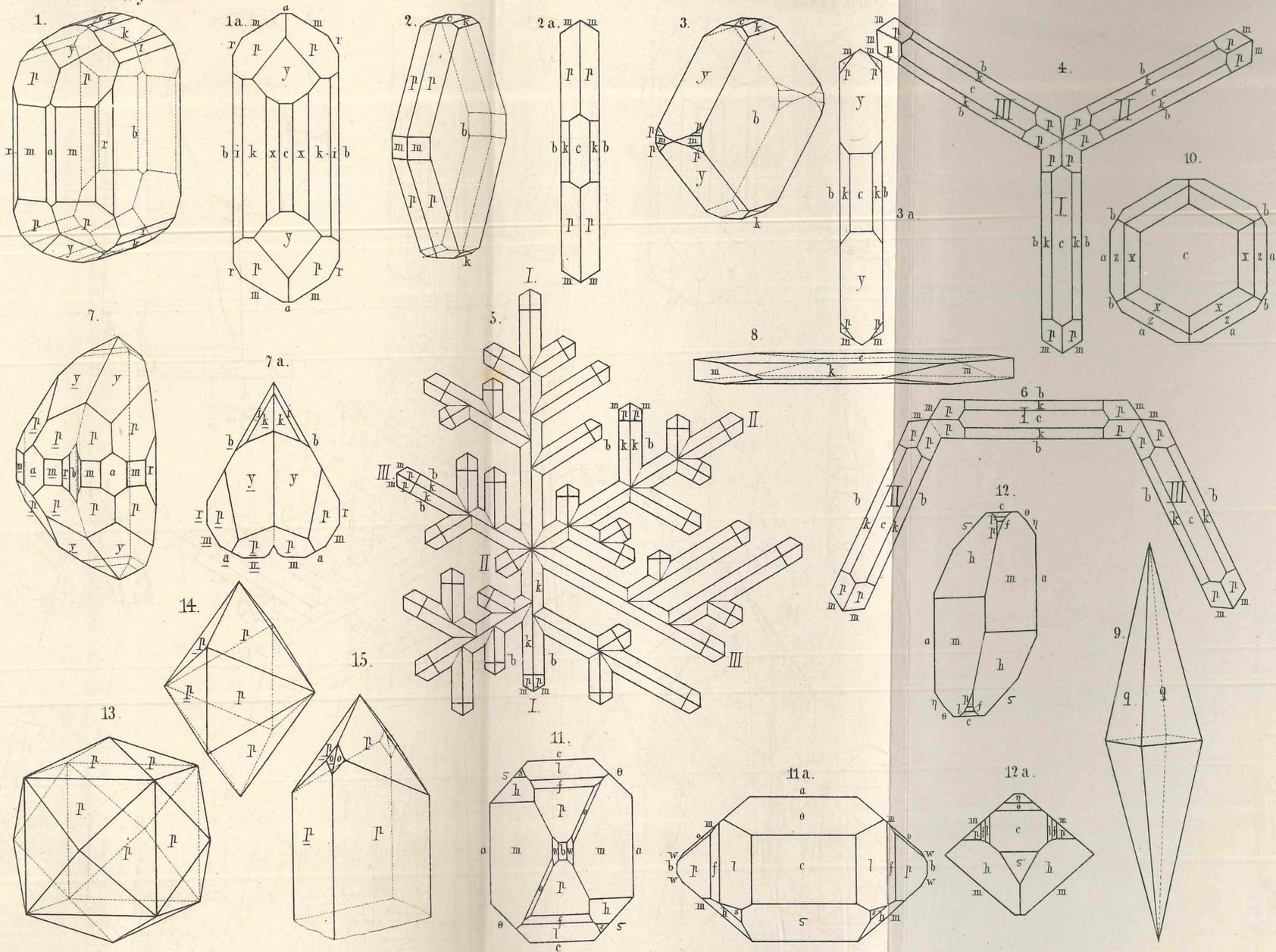
Ebenfalls ein selten krystallisirt in Friedrichsseggen gefundenes Mineral; eine sich daselbst befindliche Stufe zeigt dasselbe in der Combination  $O. \frac{\infty O2}{2} \cdot \frac{mOn}{2} \left( \frac{30\frac{3}{2} ?}{2} \right) \infty O \infty$  aufgewachsen und die Flächen drusig bedeckend auf Bitterspathrhomboedern, welch letzteres Mineral ebenfalls selten angetroffen wird.

### VIII. Göthit.

Eine Stufe dieses Minerals besitzt die Friedrichsseggener Sammlung, ähnlich dem Horhauser Vorkommen, Drusen rother durchscheinender Täfelchen in Brauneisenstein bildend:

### IX. Kalkspath

hat sich als sehr seltener Bestandtheil der Gangauffüllung auf einigen Mitteln gefunden. Krystallographisch ist sein Vorkommen ohne jedes Interesse, dagegen ist es eine auffallende Thatsache, dass das sonst so häufig als Gangauffüllung erscheinende Kalkcarbonat in dem ganzen Ganggebiet der untern Lahn nur einmal in dieser Eigenschaft auftritt und zwar beim Windener Gangzug.



# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Seligmann Gustav

Artikel/Article: [Beschreibung der auf der Grabe Friedrichsseggen vorkommenden Mineralien 241-266](#)

