

XXI. Ueber die künstliche Darstellung von Krystallen des Mohawkits, des Domeykits, des Argento- domeykits, des Stibiodomeykits, des Keweenawits und anderer Arsenide.

Von

G. A. König in Houghton, Michigan.

(Mit 6 Textfiguren.)

Krystallographische Untersuchung

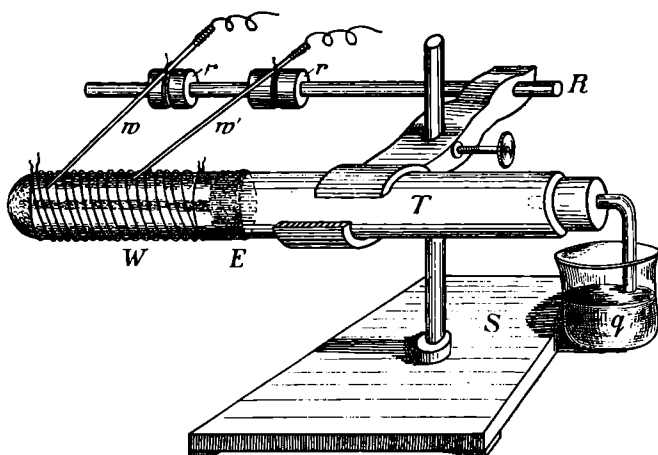
von **F. E. Wright** in Houghton, Michigan.

(Mit 13 Textfiguren.)

In meiner Beschreibung des Mohawkits, des Domeykits und anderer Kupferarsenide von der Mohawk-Grube (diese Zeitschr. **34**, 67 f.) erwähnte ich einige Versuche zur Darstellung von Krystallen dieser bis jetzt in der Natur nur derb vorgekommenen Mineralien. Der zu Grunde liegende Gedanke war, dass man durch Einwirkung von Arsendämpfen auf Kupfer und andere Metalle zum Ziel kommen könnte, denn die Versuche, beim Erkalten der schmelzflüssigen Verbindungen Krystalle zu erhalten, waren misslungen. Ich benutzte damals als Gefäß eine schwer schmelzbare Glasröhre, welche in einem Erlenmeyer'schen Verbrennungsofen erhitzt wurde. Ein einziger Versuch gab Krystalle, welche als Domeykit durch die Analyse bestimmt wurden. Das zur Messung zurückgestellte Material ging leider damals durch Unachtsamkeit verloren. Die Krystalle gehörten zum dicktafelförmigen Typus, wie in dem folgenden Aufsatz von Dr. Wright beschrieben. Weitere Versuche misslangen, und die Ursache des Misslingens glaubte ich in der Unmöglichkeit zu erkennen, im Verbrennungsofen die eben nothwendige Temperatur zu treffen und innezuhalten. Die Folge stellte die Richtigkeit dieser Annahme deutlich heraus. Bei Wiederaufnahme der Versuche gegen Ende November 1900 wählte ich den elektrischen Strom als Wärmequelle und erzielte damit sofort solch befriedigenden Erfolg, dass meine Einbildungskraft so zu sagen mit mir durchging, indem ich mich der Erwartung hingab, dass ich ein ganzes Feld von Arseniden mit Krystallen würde

bebauen können. Wie man in der Folge findet, gingen diese Erwartungen keineswegs in Erfüllung, wenn schon das Gewonnene recht annehmbar erscheint. Auch ist keineswegs ausgeschlossen, dass Abänderungen des Verfahrens weitere Erfolge werden bringen können.

Fig. 4.



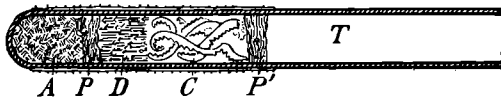
Der Apparat. In beistehender Fig. 4 ist *T* ein ca. 25 cm langes, schwer schmelzbares Glasrohr. Dasselbe ist mittelst des Statives *S* in waagrechter Lage gehalten. Von *E* an liegt Asbestpapier um das Rohr. Der Papierstreifen ist dreitheilig ausgeschnitten, so dass man die Vorgänge im Innern beobachten kann und dennoch eine Unterlage für die Platindrahtwindung *W* geschaffen ist, welche eine Verschiebung des Drahtes und somit Kurzschlüsse des Stromes verhindert. Bei dieser Anordnung schmolz zuweilen der Draht in die nicht geschützten Theile des Rohres und zerriss beim Abwinden, was selbstverständlich vermieden wird, wenn man das Ausschneiden unterlässt. Trotz dieses Uebelstandes wollte ich den Vortheil der nur theilweisen Verdeckung nicht aufgeben. Die Drahtwindung erstreckt sich über eine Länge von 5—6 cm. Als angemessenste Entfernung der Gewinde ergab sich 2 mm. Stellenweise Verminderung oder Vergrößerung wurde ohne wesentlichen Gewinn versucht. Wesentlich ist das dichte Anliegen des Drahtes und das Festhalten der ersten und letzten Windung, was unschwer zu erreichen ist. Parallel mit dem Rohre ist der Metallstab *R* am Stative angeordnet. Auf demselben sitzen die isolirenden Porzellanrollen *r, r*. Auf diese Rollen sind die aus starkem Drahte gefertigten Platinstifte *w, w'* mittelst feinen Kupferdrahtes befestigt. Das eine Ende des Stiftes ist mit dem Leitungsdrahte umwunden, während das andere Ende freibeweglich an irgend eine Stelle der Windung *W* aufgelegt werden kann. Dadurch gewinnt man volle Beherrschung des Heizfeldes und damit

des erfolgreichen Versuches. Das offene Röhrende wurde während der Versuche mit Gummistöpsel verschlossen, so zwar, dass durch den Quecksilberverschluss q der atmosphärische Druck bestehen blieb. Man kann aber auch das Knierohr mit einer Luftpumpe entweder drückend oder saugend verbinden und dadurch die Versuchsbedingungen nach Belieben verändern. Bei einigen Versuchen zeigte sich an dem erhitzten Rohrtheile starke Entglasung, bei anderen Versuchen nur geringe, stets aber Trübung. Das kommt wohl von dem Umstande her, dass die Temperatur lange Zeit eben beim Erweichungspunkte des Glases constant blieb. Selten wurde dasselbe Rohr zu zwei Versuchen verwendet, weil ich eben das Wachsen der Krystalle beobachten wollte. Das Lebendigwerden der starren Moleküle erinnerte lebhaft an die Vorgänge in einer künstlichen Brutkammer. Ich nenne daher mit Vorliebe den Apparat »Incubator«. Selbstverständlich ist ein geeigneter, innerhalb enger Grenzen verstellbarer Widerstand in die Stromleitung eingeschlossen. An Einfachheit lässt der Apparat wenig zu wünschen übrig.

Anordnung der Materialien. Fig. 2 zeigt das Rohr T im Durch-

Fig. 2.

schnitte. Am geschlossenen Ende bei A werden 5 bis 40 g gereinigtes Arsen eingefüllt (die Anwesenheit einer geringen Menge Schwefel-



arsen schadet nicht). Darauf kommt ein loser Asbestpfropfen P , um das Arsen in seiner ersten Lagerung festzuhalten. Bei den ersten Versuchen schüttete ich auf den Asbest die feinen Feilspähne und hielt diese durch einen zweiten Asbestpfropfen P' fest. (Mit dieser Anordnung war das Präparat dargestellt, welches ich an Herrn Prof. Groth schickte und welches von Herrn Stevanović in dieser Zeitschr. **37**, 245 beschrieben wurde.) Bessere Erfolge kamen durch Anwendung grober Kupferspähne und selbst dickerer Stücke des Metalles, welche bei C so eingebracht sind, dass zwischen ihnen und dem Asbestpfropfen P ein freier Raum von 2—3 cm Länge bleibt. In diesem Falle ist der zweite Pfropfen P' überflüssig, wurde aber dennoch beibehalten. Liegt nämlich das Metall zu nahe am Asbest, so wachsen die Krystalle in denselben hinein. Eines meiner besten Präparate — d. h. mit den grössten Krystallen — ist solcher Gestalt mit dem Asbest verwachsen und unansehnlich.

Ziel der Versuche. Von Anfang an war mein Bestreben dahin gerichtet, nicht nur messbare Krystalle des Domeykit darzustellen, als vielmehr die isomorphe Vertretbarkeit einerseits des Kupfers durch Nickel, Kobalt und Silber, andererseits des Arsens durch Antimon innerhalb des Moleküls 3 : 4 experimentativ darzuthun. In wie weit dieses gelungen ist, wird aus der Beschreibung der einzelnen Versuche ersichtlich werden.

1. Einwirkung von Arsendämpfen auf reines Kupfer. Domeykit.

Versuch vom 18. Januar 1904.

a) Grobe Kupferspähne von Raffinat mit 99,84 Kupfer sind bei *C* (Fig. 2) in der in der Figur dargestellten Lage im Rohre eingelegt. Der Contactstift *w* ist so angelegt, dass das Arsen reichlich verdampft, während der andere Stift *w'* so gelegt ist, dass die Temperatur des erhitzten Kupfers nahe bei der unteren Grenze liegt, d. h. bei ca. 500° C. Man sieht sofort glänzende Blätter aus dem Kupfer herausschiessen, welche sich parallel der Rohraxe anordnen und nach und nach den ganzen freien Raum zwischen Metall und Asbestpfropfen erfüllen, etwa so wie es die Figur bei *D* grüßlich andeutet. Die blättrigen Massen waren sogar bis in den Asbest vorgedrungen. Sie glichen sehr dem Sublimat von Arsen im Kolben. Die Kupferbestimmung in dem Materiale in nächster Nähe des Asbestes ergab jedoch 72,9%, genau der Zusammensetzung des Domeykits entsprechend. Das Arsen wird von dem Kupfer geradezu verschlungen; denn nur die der Arsenströmung zunächst liegenden Spitzen der Kupferspähne sind afficirt; alles Uebrige bleibt kupferblank. Die Erscheinung war mir auffallend. Sie zeugt von einer ausserordentlichen molekularen Thätigkeit, wie solche mir nur zwischen Flüssigkeiten oder Gasen bekannt war, nicht aber an fester Substanz, welche erst bei über 900° C. verflüssigt. Nicht einmal das Wachsthum einer Pflanze, obwohl im Erfolge ähnlich, lässt sich mit diesem Vorgange vergleichen. Denn die aufwärts und ausserwärts drängenden Zellen bauen sich aus dem flüssigen Saft und der umgebenden Luft auf. Ich kann mir zweierlei vorstellen. Einmal kann das Wachsen des Domeykits von der Wurzel aus geschehen, indem sich auf dem Kupfer die Arsenidmoleküle zu einem Krystalle aneinanderlegen, und dass alsbald dieser Krystall von einem dahinter sich bildenden, neuen, vorgeschoben wird. Anderen Falles aber, dass die Kupferionen als solche, und zwar im

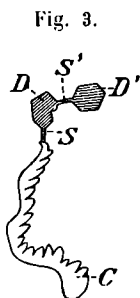


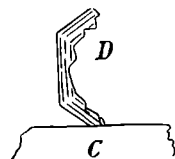
Fig. 3.

festen Zustande, wandern können, wie sie es unzweifelhaft im flüssigen Zustande zwischen zwei Elektroden im Stromkreise thun. Der vorliegende Versuch kann beiderseitig gedeutet werden, vielleicht eher nach ersterer Vorstellung, wobei ein Vorwärtsschieben der fertigen Krystalle angenommen ist. Allein andere Versuche scheinen mir nur die zweite Deutung — die Ionenwanderung — zuzulassen. In beistehender Fig. 3 habe ich naturgetreu das Product eines solchen Versuches nachgebildet. *C* ist ein Kupferdrehspahn. Von der Spitze des Spahnies leitet ein dünner Stiel *S* zu dem grossen Domeykitkrystalle *D* (Habitus dünntafelförmig), dessen eine Seite nicht ganz fertig gebildet ist. Von der Kante dieses Krystalles führt ein Stiel *S'* zu dem ringsum ausgebildeten Krystalle *D'*. Ein einfaches Vorschieben kann man hier nicht annehmen. Es ist nur möglich,

dass die Krystalle durch den Stiel wuchsen und dieses ist nur denkbar mit Annahme einer fortwährenden Ionenwanderung des Kupfers von der Spitze des Spahnes durch den schon gebildeten Domeykit hindurch. D. h. also: die Wanderung bedingt vollständige molekulare Beweglichkeit der Kupferionen in dem festen Domeykit. Der Stiel kommt mir vor wie die Nabelschnur, mittelst welcher der Fötus sich nährt. Die auf der Spitze stehenden pyramiden- und klobenförmigen Gebilde, welche weiter unten in Fig. 6 dargestellt sind, lassen sich in ihrem Wachsthum gleichfalls nur auf diese Weise erklären. Ein Analogon in umgekehrter Richtung kann man vielleicht in der Aufnahme des Kohlenstoffes durch weiches Eisen erkennen, dem sogenannten Cementirungsprocesse oder Härtungsprocesse, wobei sich das Carbid Fe_3C bildet. Hier finden wir die Kohlenstoffionen auf der Wanderung nach innen. Diesem Vorgange fehlt aber das lebhafte, dem Arsen Entgegenstürmen der Kupferionen. Uebrigens darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass der Kupferspahn *C* ganz kupferblank blieb. Alles Wachsen und alle Arsenidbildung fand ausschliesslich an der Spitze statt. Andere Metalle verhalten sich anders, bei ihnen findet das Wachsthum des Arsenides, wie bei dem Eisencarbid, nach innen statt. Dem Kupfer eignet daher ausschliesslich diese ausgezeichnete Beweglichkeit der starren Moleküle. Sollte nicht die hervorragende Leitungsfähigkeit des Kupfers für Electricität sowohl als Wärme mit dieser Beweglichkeit zusammenhängen?

b) Legt man die Contactstifte derart, und vermindert man die Stromstärke entsprechend, dass sich nur wenig Arsen in der Zeiteinheit verflüchtigt und dass der Kupferspahn gerade unterhalb der Temperatur der dunkeln Rothgluth steht (der Apparat ist im ganz verdunkelten Raume aufgestellt — man erhitzt bis zum dunkelsten Glühen und schwächt dann den Strom, bis der Spahn unsichtbar wird), so entwickeln sich die Domeykitkrystalle als äusserst dünne, hexagonale Blättchen, welche man unter dem Fadenkreuz des Mikroskopes messen kann. Oft sind die Krystalle nur theilweise ausgebildet, wie in nebenstehender Fig. 4. In diesem Falle stehen die Krystalle büstenförmig am Präparate, stets normal auf der Kupferfläche. Man bemerkt zuerst vereinzelte Krystalle aus dem Spahne oder Drahte herauswachsen, stets zunächst der Arsenquelle. Nach und nach kann die ganze nach oben gerichtete Seite sich mit Kryställchen bedecken. Letztere sind mit dem Kupfer nur an einem kleinen Punkte (rudimentärer Stiel) verbunden, so dass man sie leicht wegblasen kann. Grössere, flächenreiche Krystalle wurden unter diesen Versuchsbedingungen niemals erhalten. Die grössten, bis 5 mm breiten Krystalle wurden in einem 24stündigen Versuche erhalten, im Asbestpfropfen, also an heisser Stelle in kräftiger Nahrung. Diese Krystalle sind ringsum ausgebildete Tafeln mit sämmtlichen Flächen

Fig. 4.



der Prismen- und der Pyramidenzonen. Sie eignen sich aber nicht zur Messung wegen starker Streifung.

c) Versuch vom 14. Januar 1901. Als Versuchsobject diente ein starker Kupferdraht (8 mm dick). Dessen eines Ende wurde mit Asbestschnur umwickelt, so dass ein Stöpsel entstand, welcher den Draht wgerecht in der Rohrxaxe festhielt, so dass die Krystalle ringsum ungehindert

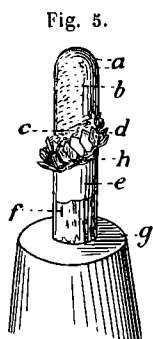


Fig. 5.

wachsen konnten. Das freie Ende (a) stand ca. 2 cm vom Asbestpfropfen (P) ab. Im Verlaufe von 14 Stunden hatte der Draht das Aussehen gewonnen, wie ihn annähernd die Fig. 5 zeigt. Das Ergebniss war nicht das erwartete, und zwar wahrscheinlich deshalb, weil in den Morgenstunden die Stromstärke gewachsen war durch Einschalten des Dynamo. Die Temperatur war über den beabsichtigten Punkt gestiegen. Man hatte ungewöhnlich grosse Krystalle erwartet. Anstatt derselben erschienen sieben verschiedene Zonen, deren jede eine andere Geschichte erzählt. Erste Zone bei (a) das freie Drahtende, dem Pfropfen (P) am nächsten, also der grössten Hitze ausgesetzt. Hier hatte ich am Abend viele blätterige Krystalle gesehen, und nun am Morgen zeigte sich eine mattgraue Fläche, sehr feinkörnig. D. h. also, die Krystalle waren geschmolzen und bildeten nunmehr eine dichte Kruste. Zweite Zone bei (b) ist stark metallglänzend hellgrau wie Antimon, zeigt eine Oberfläche bestehend aus unzähligen Krystallflächen. Bei niedriger Temperatur, aber immer noch schmelzflüssig, hatten diese Ansätze der Krystallisation stattgefunden. Die dritte Zone bei (c) ist sehr schmal. Sie zeigt sehr glänzende, aber kleine Kryställchen vom dicktafelförmigen, flächenreichen Typus. Die vierte Zone bei (d) besteht aus grossen hexagonalen Tafeln, dem dünnen Typus angehörend. Sie gleicht einer Spitzenkrause, und da die grossen Krystalle im diffusen Lichte schwarz scheinen, so entsteht ein prächtig schöner Gegensatz. Diese Zone markirt das Temperaturminimum, bei welchem die Kupferionen mobil sind. Die fünfte Zone bei (h) ist schmal wie (c), aber mattgrau und besteht aus winzigen Blättchen, deren Gesammtheit also einen sammetartigen Eindruck hervorbringt. Es hat hier wahrscheinlich an beidem gemangelt, an Arsen sowohl als an beweglichen Kupferionen. Die sechste Zone bei (e) ist rein kupferfarbig aber matt, während bei (f) als siebente Zone der rothe Anlauf von Kupferoxydul hervortritt.

d) Eine natürliche Stufe, bestehend aus Quarz mit aufsitzenden Krystallen von gediegenem Kupfer nach Quarz, ca. 6 cm lang und 2,5 cm breit, diente als Versuchsobject in einem entsprechend weiten Verbrennungsrohre. Die Einwirkung dauerte 36 Stunden. Aus dem gediegenen Kupfer wuchsen massenhafte Domeykitkrystalle des dicktafelförmigen Typus, derart dass die ganze Oberseite der Stufe davon bedeckt ist. An diesem Unicum ist die

künstliche Natur durch den Quarz derart maskirt, dass Niemand an dem natürlichen Ursprunge zweifeln würde.

2. Einwirkung von Arsendämpfen auf Legirungen von Kupfer, Nickel und Kobalt. Mohawkit und Keweenawit.

Es wurde eine Legirung hergestellt, welche die drei Metalle im Verhältnisse des typischen Mohawkits enthielt. Also:

<i>Cu</i>	74
<i>Ni</i>	21
<i>Co</i>	5
	<hr/> 100

Die Legirung wurde in Stabform gegossen von rechteckigem Querschnitte, und Stücke dieses Stabes oder Feilspähne desselben unter wechselnden Verhältnissen von Temperatur und Arsenverdampfung der Einwirkung ausgesetzt.

Erster Versuch 18. December 1900. Das Versuchsobject sind Feilspähne auf den Asbestpfropfen geschüttet und dann durch Schütteln in wagerechter Lage etwas ausgebreitet, so dass der obere Theil des Rohres leer blieb und die Spähne den Dämpfen eine ebene Fläche darboten.

Es bildeten sich Krystalle vom dicktafelförmigen Typus mit vorherrschender Pyramide. Die Krystalle hängen seitlich zusammen, eine Kruste bildend, während darunter eine lose, hellgraue, glänzende krystallinische Masse sich ausschied. Ich hielt damals beides für wesentlich identisch. Als ich aber neulich, zum Zwecke dieser Mittheilung, das Präparat besichtigte, fiel mir auf, dass die Krystalle stark angelaufen waren, wie auch der natürliche Domeykit und Mohawkit es thun, während die losen Gebilde, von Anlauffarben ganz frei, den erstweiligen Glanz und die graue Farbe bewahrt hatten. Die Krystallkruste lässt sich von dem losen Materiale nicht völlig trennen. Die Analyse der beiden Substanzen ergab Folgendes:

Für die Krystalle (angewandt 0,2465 g):

<i>Cu</i>	66,37 : 63	= 1,0524	} 1,0939
(<i>Co</i> + <i>Ni</i>)	2,43 : 58,6	= 0,0415	
<i>As</i>	30,90 : 75	=	0,4120
	<hr/> 99,70		

Also: (*Cu*, *Ni*, *Co*) : *As* = 2,655 : 100.

Für das lose, nicht anlaufende Material (angewandt 0,2325 g):

<i>Cu</i>	44,30	: 63	= 0,7032	} 0,9854
<i>Ni</i>	12,54	} : 58,6	= 0,2822	
<i>Co</i>	4,00			
<i>As</i>	39,25	: 75	=	0,5230
	<u>100,09</u>			

Also $(Cu, Ni, Co) : As = 1,88 : 1,00 = 2 : 1$.

Dieses letztere Material ist hiernach Keweenawit, welch letzterer von mir kürzlich beschrieben wurde; ebenfalls auf Grube Mohawk auftretend (Am. Journ. Sc. Vol. XII, Dec. 1902. Auszug am Schlusse dieses Heftes S. 683).

Der natürliche Keweenawit ist nämlich selbst in der Luft des Laboratoriums in Jahresfrist nicht angelaufen. Andererseits deutet das Verhältniss $2,655 : 1$ auf ein mechanisches Gemenge von $3 : 1$ mit $2 : 1$ und da $2 : 1$ $12,5\%$ Nickel aufweist, so kann man nicht mit Sicherheit annehmen, dass $Ni + Co$ in den Krystallen im Verhältniss $3 : 1$ enthalten ist. Im folgenden Versuche wurde dieser Punkt entschieden.

Versuch vom 24. December 1904. An Stelle der Feilspähne dienten zwei abgehauene Stücke der Legirung als Versuchsobject. Die Einwirkung bei niederer Temperatur dauerte 27 Stunden. Die Legirung hatte sich mit einer Kruste bedeckt, sehr feinkörnig und etwa 0,4 mm dick. Auf dieser Kruste standen rechtwinkelig viele sechsseitige Blättchen mit kurzem Stiele, welche man mit einem feinen Pinsel abstreifen konnte. Mehrere wurden mit dem Fadenkreuze des Mikroskopes gemessen. Alle ebenen Winkel geben 60° . Dieses ausgesuchte reine Material gab (angewandt 0,0867 g):

$$\begin{array}{rcl} Cu & 69,34 : 63 & = 1,1002 \\ (Ni + Co) & 2,70 : 58,6 & = 0,0461 \\ As & 28,12 : 75 & = 0,3750 \\ \hline & 100,13 & \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} Cu & 69,34 : 63 & = 1,1002 \\ (Ni + Co) & 2,70 : 58,6 & = 0,0461 \\ As & 28,12 : 75 & = 0,3750 \end{array}} \right\} 1,4463$$

Also: $(Cu, Ni, Co) : As = 3,06 : 1,00 = \text{Mohawkit}$.

Es ist somit experimentell erwiesen, dass Nickel und Kobalt das Kupfer isomorph vertreten können in dem $3 : 1$ -Moleküle. Aus beiden Versuchen ergeben sich ferner die Sätze:

Erstens: Die drei Metalle verbinden sich nicht mit dem Arsen im Verhältnisse der Legirung: Kupfer springt vor, die anderen bleiben zurück. Man kann dieses Verhalten auch folgendermassen ausdrücken: Unter gleichen Umständen ist die Beweglichkeit des Kupferions annähernd sechsmal grösser als die des Kobalt- und Nickel-Ions. Denn in der Legirung ist das Verhältniss von $Cu : Ni + Co = 4 : 1$, in den Krystallen aber $= 25 : 1$.

Zweitens: Die drei Metalle, zusammen den Arsendämpfen ausgesetzt, streben nach der Bindung $2 : 1$, während Kupfer allein nach der Bindung $3 : 1$ hinstrebt. Krystalle des Verhältnisses $2 : 1$ wurden nicht erhalten; sie liegen aber durchaus im Bereiche des Möglichen. Versuche nach dieser Richtung sind in Aussicht genommen.

3. Einwirkung der Arsendämpfe auf Nickel, Kobalt und Eisen.

Zwei Würfel des käuflichen, also unreinen Metalles, wurden den Dämpfen ausgesetzt bei wechselnden Temperaturen. Keinerlei Auswachsen von Krystallen erfolgte. Es bildete sich eine mattgraue, sehr feinkörnige und dünne Kruste, welche nicht analysirt wurde, wahrscheinlich aber Ni_2As ist. Ganz ähnlich ist die Wirkung auf käufliches Kobalt. Die Ionenbeweglichkeit der beiden Metalle ist sehr schwach. Man möchte schliessen, dass in den vorhergehenden Versuchen Nickel und Kobalt von den Kupferionen gleichsam mitgeschleppt wurden. Ganz ebenso verhielt sich das Eisen.

4. Einwirkung der Arsendämpfe auf eine Legirung von Kupfer und Silber. Argentodomeykit.

Versuch vom 22. und 23. Januar 1904. Das Versuchsobject war ein von einer vierkantigen Stange abgehauenes Stück einer Legirung 1 Kupfer : 1 Silber. Das Stück war ca. 45 mm breit, 25 mm lang, 8 mm dick. Die Krystalle wuchsen aus diesem Materiale dem Arsen entgegen fast eben so schnell wie aus reinem Kupfer. Sie sind tafelförmig und von mittlerer Dicke. Die Prismenflächen sind meistens hohl (man vergleiche Fig. 10 in der folgenden Beschreibung von Dr. Wright). Zunächst der Mutterlegirung liegt eine Zone von silberweissen Krystallen vom gleichen Typus und Symmetrie, welche sehr abstachen gegen die schwarzgrauen Krystalle. Der Versuch hatte Sonnabend Vormittag angefangen und um 6 Uhr Abends hatte das Wachsthum der Krystalle erfreuliche Fortschritte gemacht. Ich hoffte aber auf sehr grosse Krystalle und liess deshalb den Strom bis Montag Morgens einwirken. Am Montag war der Strom so schwach, dass das Rohr sich eben noch warm anfühlte. Der Accumulator war über Sonntag abgelaufen. Diesem Zufalle verdanke ich das schöne und interessante Präparat, welches jetzt in meiner Hand ist. Denn Sonnabend Abend waren weisse Krystalle nicht vorhanden gewesen. Diese letzteren hielt ich nunmehr für das Silberarsenid. Die Analyse aber gab:

<i>Cu</i>	80,47 : 63	= 1,2773	} 1,3015
<i>Ag</i>	2,60 : 107,6	= 0,0242	
(Differenz) <i>As</i>	16,93 : 75	=	0,2257
	100,00		

Also: (*Cu*, *Ag*) : *As* = 5,77 : 4 = 6 : 4 = Argentoalgonit.

Die dunkelgrauen Krystalle haben die Zusammensetzung:

<i>Cu</i>	70,4
<i>Ag</i>	2,3
(Differenz) <i>As</i>	27,3
	100,0

Also: (*Cu*, *Ag*) : *As* = 3 : 4.

Diesen Körper nenne ich Argentodomeykit. Dessen Auffindung in der Natur ist lediglich eine Frage der Zeit. Die Verbindung ist mit dem Stromeyerit zu vergleichen, in welchem Kupfer und Silber sich in allen Verhältnissen ersetzen. In der krystallographischen Beschreibung wird man finden, dass das Silber die Winkelwerthe wesentlich beeinflusst.

Das Auftreten des Algodonit erkläre ich mir folgendermassen. Die Form der Krystalle ist identisch mit der des Domeykit, folglich ist der Algodonit pseudomorph nach Domeykit. Der Algodonit verdankt seine Entstehung einem Rückgangsprocesse. Als nämlich die Temperatur mit der schwindenden Stromstärke langsam und stetig niederging, wurde die Arsenatmosphäre mehr und mehr verdünnt, während die Beweglichkeit der Kupferionen fortbestand. Sie drangen deshalb in die nächstgelegenen Domeykitmoleküle ein und verwandelten diese in Algodonit. Der Umstand, dass die Algodonitkrystalle nur zunächst dem Kupfer auftreten, verleiht der Hypothese kräftige Stütze.

Versuch vom 5. und 6. Januar 1904. Als Versuchsobject dient eine Legirung 94 Silber, 6 Kupfer. Man wollte sehen, ob ein Argentodomeykit mit überwiegendem Silbergehalte erhaltbar sei. Das Object war ein massives Stück von unregelmässiger Gestalt. In den ersten Stunden der Einwirkung zeigte sich keine Veränderung. Die Legirung schien sich zu verhalten, wie Nickel. Dann fingen die Ecken und Kanten an sich abzurunden und gegen Abend trat vollkommene Schmelzung ein. Die Temperatur war unter dunkler Rothgluth, wahrscheinlich nicht über 450° C. Bei Kerzenlicht durch das Glas hindurch beobachtet erschien das Object wie ein grosser, bewegter Quecksilbertropfen. Am folgenden Morgen war der Tropfen fest geworden (geschwächer Strom). Keinerlei Ansatz von Krystallen. Die Substanz zersprang unter dem Hammer und war etwa von der Zähigkeit des natürlichen Algodonites. Die Bruchfläche zeigte Spaltungsflächen und eine lichtgraue Farbe. Die Analyse gab (0,4795 g):

$$\begin{array}{rcl} \text{Ag} & 74,32 : 107,6 & = 0,688 \\ \text{Cu} & 4,72 : 63 & = 0,075 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} \text{Ag} & 74,32 : 107,6 & = 0,688 \\ \text{Cu} & 4,72 : 63 & = 0,075 \end{array}} \right\} 0,963$$

$$\text{(Differenz) As} \quad 20,96 : 75 = 0,273$$

$$\text{Also:} \quad (\text{Ag, Cu}) : \text{As} = 2,79 : 1,00.$$

Es giebt demnach ein Molekül Ag_3As , aber auch ein solches Ag_2As . Denn das gefundene Verhältniss entspricht etwa den Zahlen $4\text{Ag}_3\text{As} + \text{Ag}_2\text{As}$.

Versuch vom 24. Januar 1904. Object ist ein Stück der Legirung $1\text{Cu} + 1\text{Ag}$; ca. 5 g. Dauer der Einwirkung 14 Stunden. Die vordere und obere Aussenfläche des Metalles fand sich mit Krystallen bedeckt. Die Krystalle gehören zum dicktafeligen Typus, sind aber stark gestreift und gedrunken, nicht freistehend, sondern seitlich zusammengewachsen, eine

abspringende Kruste bildend. Die Unterseite der Kruste ist feinkörnig; ähnlich der bei der Kupfer-Nickellegirung beschriebenen.

Die Analyse gab (angewandt 0,3057 g):

<i>Cu</i>	55,87 : 63 = 0,887	} 4,026
<i>Ag</i>	15,04 : 107,6 = 0,139	
(Differenz) <i>As</i>	29,12 : 75 =	0,388
	<u>100,00</u>	

Also: (*Cu, Ag*) : *As* = 2,65 : 1,00.

Dieses entspricht einem Gemenge 5(*Cu, Ag*)₃*As* + 3(*Cu, Ag*)₂*As*, d. h. ich nehme an, dass die Krystalle (*Cu, Ag*)₃*As*, die feinkörnige Unterseite aber (*Cu, Ag*)₂*As* ist.

Versuch vom 21. Januar 1904. Object ist die gleiche Legirung. Einwirkung 24 Stunden. Die Temperatur war eben richtig getroffen, das Präparat sehr schön. Zu oberst ein Wald von fast freistehenden Krystallen des tafelförmigen Typus, mittlere Dicke. Darunter eine Lage hellgrauer, feinkörniger Substanz. Unter dieser eine schmale, silberweiße Zone und darunter die kupferrothe Legirung. Das Wachsthum ist durchaus in axialer Richtung dem Arsenstrome entgegen.

Die ausgesuchten Krystalle gaben:

<i>Cu</i>	62,02 : 63 = 0,9844	} 1,0882
<i>Ag</i>	11,21 : 107,6 = 0,1038	
(Differenz) <i>As</i>	26,77 : 75 =	0,3569

Also: (*Cu, Ag*) : *As* = 3,05 : 1,00

d. h. reiner, typischer Argentodomeykit. Man sieht aber auch, dass Kupfer und Silber sich im Verhältnisse 63 : 107,6 vertreten, d. h. dass das Kupfer einwerthig ist, somit also *Cu₃'As'''* das gesättigte Molekül darstellt, und warum Domeykit sich mit Vorliebe bildet. Dagegen bleibt mir unerklärlich, warum der geschmolzene Domeykit, in Arsendämpfen eingehüllt, Arsen aufnimmt und in *Cu₂As* übergeht, während man gerade das Umgekehrte vermuthen sollte, nämlich, dass sich aus dem übersättigten Molekül das normale bei höherer Temperatur herstellen würde. Da in meinen Versuchen der Arsendampf nur unter atmosphärischem Drucke stand, so kann es nur osmotischer Druck sein, welcher die Arsenionen in das gesättigte Arsenid hineindrückte. Die silberweiße Zone ist ein augenscheinlicher Beweis für den bedeutenden Unterschied in der Ionenbeweglichkeit des Kupfers und Silbers. In dieser Hinsicht wäre es von Interesse zu wissen, ob die äussersten Krystalle und die hintersten Krystalle gleichen Silbergehalt haben. Da aber die hierdurch gewonnene Kenntniss eine Zerstörung des Präparates bedingte, so begnügte ich mich mit dem aus der Analyse sich ergebenden Durchschnittsgehalte.

Versuch vom 28. Februar 1904. Object die gleiche Legirung. Möglichst niedere Temperatur. Einwirkung 48 Stunden, worin jedoch gewisse Temperaturschwankungen unvermeidlich waren. Das dem Arsen zunächst liegende Ende zeigt sich als geschmolzene, bläulichgraue krystallinische Masse. Am entgegengesetzten Ende finden sich sehr kleine glänzende Kryställchen. Letztere gehören zum pyramidalen Typus, sind in der Hauptaxe stark verlängert durch fortgesetztes Auftreten des Prisma und der spitzen Pyramide, zeigen aber an der Spitze die Grundpyramide. Zur Analyse nicht hinreichend. Die geschmolzene Masse ergab (angewandt 0,3442 g):

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Cu} & 40,94 : 63 & = 0,650 \\
 \text{Ag} & 36,62 : 107,6 & = 0,339 \\
 \text{(Differenz) As} & 22,44 : 75 & = 0,2992 \\
 \hline
 & 100,00 &
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} \text{Cu} & 40,94 : 63 & = 0,650 \\ \text{Ag} & 36,62 : 107,6 & = 0,339 \end{array}} \right\} 0,989$$

Also: $(\text{Cu}, \text{Ag}) : \text{As} = 3,3 : 4,00.$

Dieses ist der einzige Fall, in welchem das Metall vorherrscht, also eine vorhandene Bindung $M_4\text{As}$ oder $M_6\text{As}$ wahrscheinlich ist, gemengt mit $M_3\text{As}$.

5. Einwirkung von Arsendämpfen auf Kupferantimonlegirungen. Stibiodomeykit.

Lässt man Arsendämpfe auf eine Legirung Cu_6Sb ($\text{Cu} = 75,6$, $\text{Sb} = 24,4$ oder $\text{Cu} = 3,4$, $\text{Sb} = 1$) einwirken, so könnte man vermuthen, dass ein Arsen sich addire und zwei Moleküle $\text{Cu}_3(\text{Sb}, \text{As})$ entstünden. Wählte man hingegen die Legirung Cu_3Sb , so könnten ebenfalls durch Kuppelung zwei Moleküle $\text{Cu}_3(\text{Sb}, \text{As})$ entstehen. Immerhin unter der Voraussetzung, dass eine überwiegende Neigung der Elemente nach einer derartigen Bindung besteht.

Versuch vom 1.—3. Februar 1904. Object ist die Legirung Cu_3Sb , welche eine graue, auf dem Bruche blättrige Masse darstellt. Der Versuch ist auf möglichst niedrige Temperatur gestellt. In dem absolut dunkeln Zimmer kann man die dunkle Gluth der Drahtwindung eben sehen. Es entwickeln sich grosse, tafelförmige Krystalle in der Richtung der Rohrxaxe. Der Habitus ist identisch mit dem bei niederer Temperatur entstehenden Domeykit.

Die Analyse der Krystalle giebt (0,4424 g):

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Cu} & 69,34 & \\
 \text{Sb} & 4,26 & \\
 \text{(Differenz) As} & 29,40 & \\
 \hline
 & 100,00 &
 \end{array}$$

Also: $\text{Cu} : (\text{As}, \text{Sb}) = 2,76 : 4,00.$

Hieraus ergibt sich zweierlei. Einmal, dass Arsen sich der Antimonlegirung nicht addirt, dass im Gegentheile die vorzugsweise Anziehung von Kupfer und Arsen sich kundgibt, welche man bei den Metalllegirungen bemerkte, und dass die Ionenbeweglichkeit des Antimons sehr gering ist, wenigstens bei der gegebenen niederen Temperatur. Andererseits spricht das Atomverhältniss für eine andere Bindung als 3 : 4, d. h. eine gemischte Bindung. Ein mechanisches Gemenge ist ausgeschlossen, zum wenigsten unwahrscheinlich, denn die Grösse der Krystalle erlaubte eine vollkommene Auswahl. Nimmt man an, dass das Antimon mechanisch von dem Kupferarsenide umhüllt sei, also nicht dem Moleküle angehört, so wird das Verhältniss $Cu : As = 2,82 : 1,00$. Auch dieses ist zu weit von 3 : 4 abstehend. Man wird auf eine molekulare Mischung hingedrängt. Die Untersuchung der den Krystallen hinter- und unterliegenden Substanz brachte einigermassen Aufklärung. Diese Substanz besteht aus losen, eckigen Körnern, nicht schuppig, blättrig, wie die Krystallsubstanz. Die Farbe ist dunkelgrau.

Die Zusammensetzung gab (angewandt 0,0570 g):

Gefunden: CuO	0,0393	Cu	55,44 : 63 = 0,8800
Sb_2S_3	0,0028	Sb	3,54 : 122 = 0,0287
As_2S_5	0,0480	As	40,66 : 73 = 0,5424

Also: $Cu : (As, Sb) = 880 : 574 = 3,08 : 2$.

Ein neues, unerwartetes Verhältniss. Nach meinem Dafürhalten ist es reell, nicht etwa ein Gemenge von 1 : 1 und 2 : 1, was immerhin möglich wäre. Die Krystalle bestehen aus $10 \times (3 : 1) + (3 : 2) = 2,75 : 1$. Der zehnfach überwiegende Domeykit bestimmt natürlich die Form und den Habitus. Dem Antimon kommt die Rolle zu, das Arsen in die Bindung 3 : 2 zu drängen, ohne wesentlich in diese selbst einzutreten.

Versuch vom 4. Februar 1904. Object ist dieselbe Legirung Cu_3Sb . Die Temperatur ist höher, ca. 550° C., die Einwirkung dauert 36 Stunden. Man erhielt zweierlei Producte. Dem Arsen zunächst eine stark glänzende graue Masse, anscheinend aus geschmolzenen Krystallen bestehend. Beim Abbrechen zeigte sich diese Masse als zweitheilige Kruste, einen leeren Raum begrenzend; die zwei Lagen der Kruste nicht trennbar. Dieses Material sei mit a' bezeichnet. Das zweite Product besteht aus Krystallen, dem Domeykittypus angehörend, sowohl vom dünn- als dicktafeligen Habitus. Fast alle Krystalle weisen abgerundete Ecken und Kanten auf, also anfangende Schmelzung. Ein Theil dieser Krystalle wurde abgebrochen und ist mit a bezeichnet.

Analyse des Materials a (0,4804 g). Viele einzelne Plättchen und Platten, aber auch mehrere zusammengewachsen.

<i>Cu</i>	69,79 : 63 =	1,1078
<i>As</i>	20,32 : 75 = 0,2709	} 0,3509
<i>Sb</i>	9,74 : 122 = 0,0800	
	99,85	

Also: $Cu : (As, Sb) = 3,11 : 1,00$.

Ich schliesse aus diesem Ergebnisse: 1) Antimon kann bei hinreichender Temperatur das Arsen im Domeykitmoleküle in wechselnder Menge isomorph vertreten. Der Name Stibiodomeykit ist zur Bezeichnung dieser isomorphen Körper wohl geeignet. 2) Höhere Temperatur vermehrt die Beweglichkeit der Antimonionen.

Analyse des Materiales *a'* (0,4823 g):

<i>Cu</i>	45,10 : 63 = 0,7158	} 0,5428
(Differenz) <i>Sb</i>	36,83 : 122 = 0,3019	
<i>As</i>	18,07 : 95 = 0,2409	
	<u>100,00</u>	

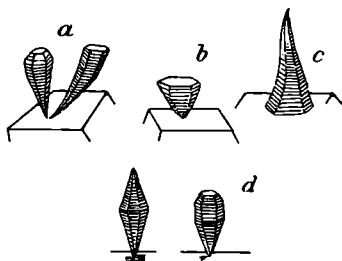
Also: $Cu : (Sb, As) = 1,32 : 1,00 = 4 : 3$.

Ich deute mir dieses so, dass die dünne äussere Kruste aus 4 : 4 und die innere Kruste aus 3 : 2 besteht, $4 : 4 + 3 : 2 = 4 : 3$; 4 : 4 ist allerdings hypothetisch.

Versuch vom 7. Februar 1901. Object ist ein Bruchstück der Legirung Cu_3Sb . Bestreben ist nach Innehalten einer Temperatur, welche zwischen den Temperaturen der beiden vorhergehenden Versuche liegt. Dauer des Versuches 40 Stunden. Man muss sich erinnern, dass unter bestehenden Umständen eine gleichbleibende Temperatur nur durch fortgesetzte Bewachung möglich und deshalb unmöglich war. Der Versuch lieferte dreierlei Producte. 1) Eine dünne Kruste auf der Legirung, feinkörnig, grau. 2) Darüber eine Lage dicker Krystalle von starkem Glanze und hellgrauer Farbe. Diese Krystalle liefern der starken Streifung halber

keine vergleichbaren Winkelwerthe, denn abgesehen von der Streifung sind die Flächen gerundet. 3) Schlanke, sehr spitz verlaufende pyramidale Krystalle von hexagonalem Habitus, ganz unmessbar. Die Formen sind beistehend nachgezeichnet. Solche Formen wie *aa*, *bb* erinnern an Cyathophyllum. Formen wie *cc* sind kirchthurmartig, solche wie *dd* kolbenartig. Sie stehen meistens frei auf der Spitze, wie in der Zeichnung, bilden aber auch baumförmige Gruppen.

Fig. 6.



ad 1) Die dünne Kruste kann ohne weitgehende Zerstörung des Präparates nicht abgelöst werden.

ad 2) Eine theilweise Analyse mit 0,0533 g gab:

<i>Cu</i>	67,74 : 63 =	1,0752
<i>Sb</i>	1,02 : 122 = 0,0084	} 0,4252
(Differenz) <i>As</i>	31,26 : 75 = 0,4168	
	100,00	

Also: $Cu : (As, Sb) = 2,529 : 1 = 5 : 2,$

d. h. $4 \times (3 : 1) + 3 : 2 = 2,5 : 1 = 5 : 2.$

Da dieses Material durchaus krystallisirt ist, so wird man auch hier eine molekulare Mischung annehmen müssen und zwar von 3 : 1 mit 3 : 2, da der Domeykittypus ausgeprägt ist. Auffällig ist der geringe Antimon-gehalt.

ad 3) Die sonderbaren Gebilde sind so winzig, dass deren Gesamtmenge kaum 0,1 g betragen mag. Jegliches Opfer derselben fiel schwer; selbst die 3,97 mg, welche ich zur Analyse anwandte. Mit Salpetersäure zur Trockne verdampft löste sich der Rückstand in einem Tropfen verdünnter Schwefelsäure mit Wasser ohne die geringste Trübung. Es können demnach nur geringe Spuren von Antimon vorhanden sein. Zum colorimetrischen Vergleiche der ammoniakalischen Lösung wurden 2,78 mg reinsten Kupferdrahtes abgewogen. (Beide Gewichte sind auf einer äusserst empfindlichen Kornwage abgewogen, welche noch 0,002 mg anzeigt.) Das Gewicht des Kupferdrahtes ist 0,7 der Krystalle. Die Lösung der letzteren ergab sich etwas intensiver als die Vergleichslösung. Die Justirung gab:

$$Cu = 72,0\%.$$

Somit sind die sonderbaren Gebilde reiner Domeykit und nicht Stibiodomeykit. Ob der auffallende Habitus dem nicht in den Krystallen, sondern nur in der Nachbarschaft vorhandenen Antimon oder einem anderen Einflusse zuzuschreiben ist?

6. Arsendämpfe und Zink.

Versuch vom 2. März 1904. Ein Stück käufliches sogenanntes chemisch reines Zink, von einem Stabe abgebrochen, diente als Object. Dauer des Versuches 20 Stunden. Die Oberfläche des Objectes hatte sich mit warzigen Erhöhungen bedeckt, ähnlich wie Psilomelan. Die Warzenkruste springt unter dem Hammer leicht ab und zerbricht dabei in blättrige Stückchen, welche dem Graphite gleichen.

Die Analyse gab (0,222 g):

<i>ZnO</i>	0,172 = 0,1384	<i>Zn</i>
somit <i>Zn</i>	62,20	
(Differenz) <i>As</i>	37,80	
	100,00	

Also: $Zn : As = 959 : 504 = 1,902 : 1.$

Also: $Zn_2As.$

Zink verhält sich demnach gegenüber dem Arsen, unter meinen Versuchsbedingungen, wie Nickel. Die normale Bindung ist 2 : 4, nicht 3 : 4.

7. Arsendämpfe und Blei.

Versuch vom 10. März 1904. Object ist ein Stück Probirblei. Die Einwirkung dauert 20 Stunden. Das Blei schmilzt, wie man erwarten muss und bleibt während der ganzen Versuchszeit flüssig. Das Product ist hämmerbar, bricht aber kurz ab, wenn man mit dem Meisel eine Kerbe haut und dann scharf umbiegt. Gleichmässiges, sehr feines Korn auf der Bruchfläche.

Die Analyse gab:	<i>Pb</i>	96,40
	<i>As</i>	3,75
		<u>99,85</u>

also: $Pb : As = 9,27 : 1$ wie Whitneyit.

Krystallographische Untersuchung.

Von

F. E. Wright in Houghton, Michigan.

Die im Vorhergehenden beschriebenen künstlichen Mineralien hat mir Herr Professor König liebenswürdigerweise zur krystallographischen Untersuchung anvertraut. Dieselben zeichnen sich durch hohen Metallglanz, zinnweisse bis stahlgraue Farbe, geringe Härte ($H. = 3-4$) und muscheligen Bruch aus. Die gemessenen Krystalle sind alle ungefähr gleichgross, von ähnlichem Habitus, und ihre Dimensionen werden meistens durch Zehntel von Millimetern ausgedrückt. Die Beschaffenheit und Güte der einzelnen Krystallflächen ist nicht gleichmässig für die ganze Gruppe. Beim Domeykit sind sie gewöhnlich scharf, gut ausgebildet und geben einheitliche Reflexsignale am Goniometer, wodurch eine ziemlich genaue Bestimmung seiner Elemente erreicht wurde. Die Krystalle der übrigen Mineralien lassen dagegen vieles zu wünschen übrig. Ihre Flächen sind, wie die der meisten künstlichen Krystalle, oft so uneben und geben solch verwaschene, vielfache Reflexsignale, dass man aus dem Messungsergebnisse die Elemente des Minerals bloss annäherungsweise feststellen kann.

Die Messung geschah am Goldschmidt'schen zweikreisigen Goniometer (Modell 1904) mit Verkleinerung und mit elektrischem Bogenlichte als Lichtquelle der Goniometerlampe¹⁾.

1) Diese elektrische Goniometerlampe besteht, wie in Fig. 7 abgebildet ist, aus einem Kasten (a) von russischem Eisenblech, der zum Schutze auf der Innenseite mit Asbestpappe überzogen ist, und einer elektrischen Bogenlampe (b). Die Rückseite

Domeykit.

Die Messung von zwölf Domeykitkrystallen ergab das hexagonale System, holödrische Abtheilung, und im Ganzen die sieben folgenden Formen:

Buchst.:	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>z</i>	<i>v</i>	<i>p</i>	<i>x</i>
Symbole: Brav.:	{0004}	{10 $\bar{1}$ 0}	{11 $\bar{2}$ 0}	{20 $\bar{2}$ 3}	{10 $\bar{1}$ 1}	{20 $\bar{2}$ 1}	{11 $\bar{2}$ 2}
Gdt.:	0	∞ 0	∞	$\frac{2}{3}$ 0	10	20	$\frac{1}{2}$

Ausserdem sind noch als unsichere Formen beobachtet worden: $\frac{1}{6}$ 0 (?) {10 $\bar{1}$ 6} (?), welche einmal als kleine, scharfe, vielleicht vicinale Fläche (Krystall Nr. 4) auftritt; und $\frac{1}{2}$ 4 {12 $\bar{3}$ 2}?, die einmal als kleine gerundete Fläche vorkommt (Krystall Nr. 3).

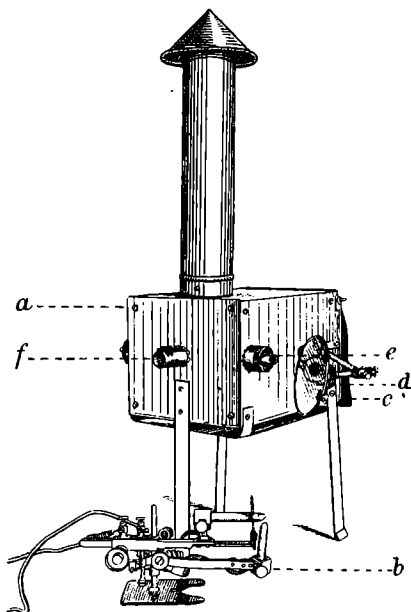
$$\begin{aligned} \text{Element:} \quad p_0 &= 1,0259 \pm 0,0006 \\ a : c_{10} &= 1 : 0,8885^1) \\ a : c_1 &= 1 : 1,539. \end{aligned}$$

des Kastens wird offen gelassen, da dort die Lampe eingeschoben wird. Zum Schutze gegen das ausstrahlende Licht dient ein kleiner Vorhang aus schwarzem Tuch (*e*), den man nach Belieben vorschieben kann. Der Spiegel (*d*) und die Klappdeckel (*e*) werden beim Ablesen der Nonien zur Beleuchtung benutzt und sind direct einer Goldschmidt'schen Auergas-Goniometerlampe entnommen worden (vergl. diese Zeitschr. 1894, **23**, 449. V. Goldschmidt, Neue Goniometerlampe). Als elektrische Lampe ist zu empfehlen die Colt'sche Lampe Nr. 10 mit Handbetrieb (zu beziehen durch die Firma J. B. Colt & Co., Chicago, Illinois, U. S. A., zum Preise von 40 Mk.). Zum Reguliren der Stromstärke (Helligkeit) dient ein Rheostat 5—18 Am-père. Ein Ammeter kann eingeschaltet werden, ist jedoch kaum nöthig. In dem Tubus (*f*) befinden sich zwei kleine blau und grün gefärbte Glasplatten, die das Licht abdämpfen und es für das Auge angenehm machen. Will man sehr starkes Licht haben, so kann man eine von den beiden Scheiben aus dem Schlitz im Tubus ausheben. Durch ein rundes Scheibchen von rothem Glas, welches im Klappdeckel (*e*) eingesetzt ist, werden die Kohlenstifte der Lampe beobachtet. Die elektrische Goniometerlampe leistet besonders gute Dienste bei der Messung von Aetzfiguren und winzigen Krystallflächen. Da man ihre Helligkeit reguliren kann, ist sie bei gewöhnlichen Krystallen ebenso brauchbar, wie die Gasgoniometerlampen.

1) $a : c_{10}$ bedeutet das Axenverhältniss der Pyramide {10 $\bar{1}$ 1}10, $a : c_1$ das der Pyramide {11 $\bar{2}$ 1}1. Vergl. V. Goldschmidt, Index der Krystallformen **1**, 35.

Groth, Zeitschrift f. Krystallogr. XXXVIII.

Fig. 7.



Zur Bestimmung dieses Elementes wurde das Mittel der Winkel von 27 scharfen, einheitliche Reflexe gebenden Pyramidenflächen der verschiedenen Krystalle ohne Rücksicht auf den Formentypus genommen. Von diesen lieferte die Form $\{10\bar{1}1\}10$ zwölf Flächen ($\varphi = 30^\circ 0'$, $\varrho = 45^\circ 44'$, möglicher Fehler $\pm 1'$), die Form $\{20\bar{2}1\}20$ elf Flächen ($\varphi = 30^\circ 0'$, $\varrho = 64^\circ 4'$, möglicher Fehler $\pm 3'$) und die Form $\{20\bar{2}3\}30$ vier Flächen ($\varphi = 30^\circ 0'$, $\varrho = 34^\circ 23'$, möglicher Fehler $\pm 1'$).

Winkeltabelle.

$c = 1,539 \quad \lg c = 018721 \quad \lg a_0 = 005135 \quad \lg p_0 = 004112 \quad a_0 = 1,4253 \quad p_0 = 1,0259 \quad (G_1)$												
Nr.	Buchstab.	Symbol	Bravais	φ	ϱ	ξ_0	η_0	ξ	η	x (Prismen) ($x:y$)	y	$d =$ $\lg \varrho$
1	c	0	0004	—	$00^\circ 0'$	$00^\circ 0'$	$00^\circ 0'$	$00^\circ 0'$	$00^\circ 0'$	0	0	0
2	$?b$	∞	1120	$30^\circ 0'$	$90^\circ 0'$	$90^\circ 0'$	$90^\circ 0'$	$30^\circ 0'$	$60^\circ 0'$	0,5773	∞	∞
3	a	$\infty 0$	10 $\bar{1}$ 0	$0^\circ 0'$	$90^\circ 0'$	$0^\circ 0'$	$90^\circ 0'$	$0^\circ 0'$	$90^\circ 0'$	0	∞	∞
4	v	$\frac{3}{2}0$	20 $\bar{2}$ 3	$0^\circ 0'$	$34^\circ 23'$	$0^\circ 0'$	$34^\circ 23'$	$0^\circ 0'$	$34^\circ 23'$	0	0,6840	0,6840
5	p	10	10 $\bar{1}$ 1	$0^\circ 0'$	$45^\circ 44'$	$0^\circ 0'$	$45^\circ 44'$	$0^\circ 0'$	$45^\circ 44'$	0	1,0259	1,0259
6	u	20	20 $\bar{2}$ 1	$0^\circ 0'$	$64^\circ 4'$	$0^\circ 0'$	$64^\circ 4'$	$0^\circ 0'$	$64^\circ 4'$	0	2,0518	2,0518
7	$?x$	$\frac{1}{2}$	11 $\bar{2}$ 2	$30^\circ 0'$	$41^\circ 37'$	$23^\circ 57'$	$37^\circ 34'$	$19^\circ 23'$	$35^\circ 6'$	0,4443	0,7730	0,8385

Beschreibung der einzelnen Flächen.

1) Die Form $c\{0004\}0$ fehlte bloss an einem einzigen Krystalle (Nr. 9, Fig. 12). Sie zeigt eine scharfe hexagonale Begrenzung, einen hohen Metallglanz und ist meistens vollkommen eben. Bei den grossen Krystallen und weniger gut ausgebildeten ist sie jedoch häufig uneben und wellenförmig gerundet. Beobachtet man die messbaren Basisflächen unter einem mit Autocollimation eingerichteten Mikroskope (Vergrösserung 250 mal), so erscheinen sie bisweilen mit drei Systemen von feinen, sich unter einem Winkel von 60° kreuzenden Linien bedeckt zu sein, die parallel den äusseren Kanten des Krystalles laufen. Die Streifung ist jedoch gewöhnlich so fein, dass man sie mit blossem Auge nicht wahrnimmt und die Fläche für eben hält. Das Reflexsignal ist dann auch scharf und einheitlich.

2) Die Form $a\{11\bar{2}0\}\infty$ ist eine seltene Fläche, kam nur einmal an einem einzigen Krystalle vor und dann als eine etwas gerundete Fläche. Ihr Reflexsignal war jedoch an ihrem richtigen Orte. Aus dem ganzen Verband halte ich sie für ziemlich sicher. Ihre Stellung am Krystalle ist in Fig. 11 wiedergegeben.

3) Die Form $b\{10\bar{1}0\}\infty 0$, die bei zehn der zwölf gemessenen Krystalle auftrat, war oft vollkommen eben und glatt, zeigte aber nicht selten eine parallel der Basiskante laufende Streifung, eine Erscheinung, welche gern

bei den hohlen skelettartigen Krystallen (Fig. 10) vorkommt und wahrscheinlich von der unvollständigen Ausbildung der Fläche herrührt.

Der Charakter der drei Pyramidenflächen z , v , p ist ein ziemlich constanter. Lange, schmale Flächen, die bisweilen eine feine Streifung parallel der Kante zur Basis zeigen, besonders bei den hohlen Krystallen. Die Form z , $\frac{3}{2}0$ trat bei dreien der zwölf gemessenen Krystalle auf; v , 10 bei zehn derselben; die Form p , 20 ebenfalls bei zehn und bei einem Krystalle (Fig. 10) als die einzige Pyramide.

Die Form $x\{11\bar{2}2\}$, $\frac{1}{2}$ erschien, wie die Form a , bloss einmal an demselben Krystalle (Fig. 11), wie jene als eine kleine etwas gerundete Fläche. Ihr Reflexsignal lag ziemlich genau an ihrem richtigen Orte. Ich halte sie für wahrscheinlich.

Fig. 8 giebt ein Gesamtbild aller vorkommenden Formen in gnomonischer Projection.

Formentypen.

Fig. 9 (Krystall Nr. 1, Dimensionen $1,2 \times 1,2 \times 0,3$ mm) stellt den ersten häufigsten Typus des Domeykites dar. Flachtafelförmige Krystalle mit den Formen $0, \infty 0$, 10 , 20 , die drei letzteren als dünne, scharfe, nicht selten parallel der Basis kante fein gestreifte Flächen.

Diese künstlichen Krystalle sind manchmal hohl und haben dann das Aussehen der Fig. 10 (Krystall Nr. 8, Dimensionen $1,1 \times 1,0 \times 0,4$ mm). Der mittlere Theil der Prismenflächen ist noch nicht ausgefüllt, während die Basis vollkommen eben ist, obwohl in manchen Fällen von Papierdünne.

Fig. 8.

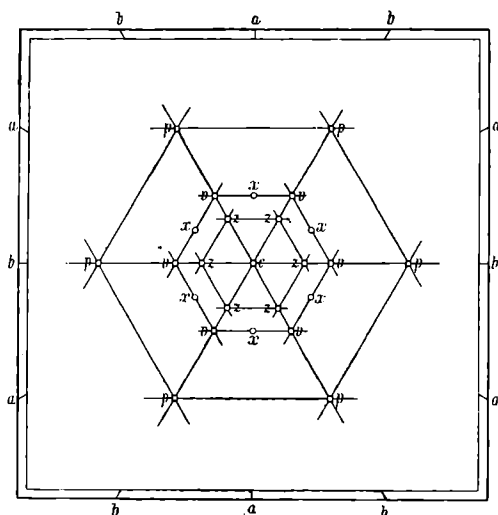


Fig. 9.

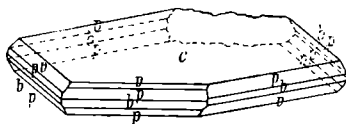
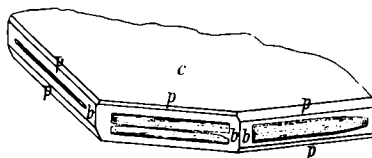


Fig. 10.



Die Pyramidenflächen sind gewöhnlich bloss als kleine Streifen vorhanden. Bei den hohlen Theilen der Prismenflächen scheint der Krystall aus vielen

dünnen, auf einander gelegten Blättchen zu bestehen — ähnlich dem Aufbau eines Biotitkrystalles.

Der erste Typus geht allmählich in einen dicktafelförmigen über, worin die Pyramidenflächen eine grössere Rolle spielen. Fig. 11 (Krystall Nr. 5, Dimensionen $0,9 \times 0,9 \times 0,5$ mm). In einem Falle gelangte sogar die steile Pyramide p , 20 mit b , $\infty 0$ allein zur Ausbildung, Fig. 12 (Krystall Nr. 9, Dimensionen $4 \times 0,5$ mm). Charakteristisch ist dann eine feine horizontale Streifung, die an allen Flächen des Krystalles erscheint. Gerundete Uebergangsflächen zwi-

Fig. 11.

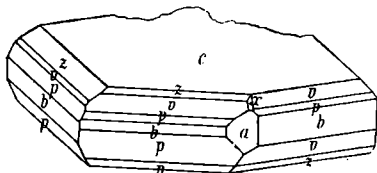
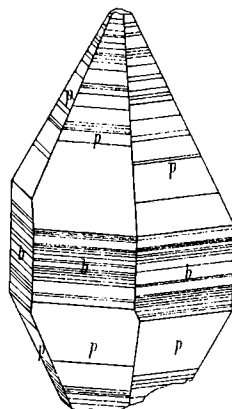


Fig. 12.



schen p und c sind an einem Krystalle beobachtet worden.

Von den gemessenen Krystallen gehörten Nr. 1 (mit den Formen c , v , p , b), Nr. 7 mit (c, v, p, b) , Nr. 10 mit (c, v, p, b) , Nr. 12 mit (c, v, p, b) dem ersten Formentypus an; Nr. 8 mit (c, p, b) dem zweiten; Nr. 2 mit (c, z, v, p, b) , Nr. 3 (c, v, p, b) , Nr. 4 $(c, v, \frac{1}{2}0?)$; Nr. 5 (c, z, v, p, a, b, x) , Nr. 6 (c, z, v, p, b) , Nr. 11 (c, v, p) dem dritten und Nr. 9 mit (p, b) dem vierten Typus.

Entwicklung der Krystallformen¹⁾. Eine Discussion der einzigen wichtigen Zone der beobachteten Formen am Domeykit zeigt, dass sie mit Ausnahme von v , $\frac{2}{3}0$ normal entwickelt ist. Die Reihe lautet $0 \frac{2}{3} 1 2 \infty$ mit c , 0 und v , $\infty 0$ als Primärknoten. Die Form $\frac{2}{3}0$ gehört einer höher differenzirten Reihe an. Sie ist auch die seltenste der Pyramiden. Die Formen c , 0 und b , $\infty 0$ erscheinen am häufigsten. v , 10 und p , 20 sind ungefähr gleich entwickelt.

Die Krystalle des Domeykites laufen sehr leicht an, werden gewöhnlich irisirend und dann zur Messung untauglich. Bei den frischen Krystallen ist der Glanz metallisch, die Farbe der Flächen zinnweiss bis stahlgrau, häufig mit Stich ins röthliche in reflectirtem Lichte, schwarz in diffussem Lichte, der Bruch uneben muschelrig, spröde. Spaltbarkeit nach dem Prisma $\{11\bar{2}0\} \infty$ unvollkommen aber deutlich. Andeutungen einer Spaltbarkeit oder Theilbarkeit nach der Basis, welches vielleicht von dem

1) Vergl. diese Zeitschr. 28, 1—35, 419—451.

obenerwähnten, schaligen Bau herrührt. Das specifische Gewicht wurde nicht bestimmt, da nicht genug Material vorhanden war, dasselbe genau zu ermitteln.

Aetzversuche.

Bei diesen Versuchen sind bloss die Aetzfiguren auf der Basis beobachtet worden, weil diese Fläche als die grösste und vollkommenste im Stande ist, die krystallographische Natur des Minerals am klarsten darzulegen. Die anderen Flächen sind ausserdem bloss als dünne Streifen vorhanden und zeigen häufig eine starke horizontale Streifung, welche auf die Bildung der Aetzfiguren nur schädlichen Einfluss haben konnte.

Die Domeykitkrystalle mussten ihrer Kleinheit wegen bei der Aetzung auf eine besondere Weise behandelt werden. Zu dem Zweck leistete ein kleiner, aus Platindraht geflochtener Korb oder Behälter mit einem langen dicken Platindrahtgriffe guten Dienst. Bei den Aetzversuchen legt man den Krystall in das Körbchen und taucht das Ganze in die Säure ein. Mittelst des Griffes kann man dann den Krystall später aus der Säure ausheben, rasch ins Wasser eintauchen und dadurch die Expositionszeit oder Einwirkungszeit der Säure auf eine Secunde genau messen.

Als Aetzmittel kamen NO_3H und ClH zur Anwendung. Die Einwirkung dieser beiden Säuren auf Domeykitkrystalle ist eine sehr verschiedene. Die Salpetersäure wirkt energisch ein und verursacht eine kräftige Gasentwicklung. Die Salzsäure dagegen greift ausserordentlich langsam ein (sogar in der Hitze) und verursacht keine Blasenentwicklung, färbt sich jedoch dabei allmählich gelb.

Salpetersäure. Mit dieser Säure wurden die besten Resultate mit einer kalten ($15^{\circ}C.$) verdünnten Lösung von vier Theilen concentrirter Salpetersäure (70,6 %, specifisches Gewicht 1,426) mit fünf Theilen Wasser erzielt. Eine ganze Reihe verschiedener Concentrationen wurde versucht (von conc. NO_3H bis verdünnter 4 : 2 und noch weiter). Die Expositionszeiten variirten von 10 bis 120 Sec. Die erzeugten Aetzfiguren sind sehr klein, ungewöhnlich flach, scharf hexagonal in Form, gehen jedoch häufig, besonders bei zu langer Expositionszeit, in ein hexagonales Netzwerk von drei Systemen gerader, parallel den Randkanten des Krystalles laufenden Linien über. Vergleiche:

Fig. 13	Verdünnung 4 : 5,	Einwirkungszeit 30 Sec.,	Vergrösserung 40 ×
Fig. 14	- 4 : 5	- 20 -	- 60 ×
Fig. 15	- 4 : 5	- 40 -	- 40 ×
Fig. 16	- 3 : 4	- 60 -	- 60 ×

Die Salpetersäure scheint besonders stark parallel den Randkanten einzuzüthen. Die beste Expositionszeit bei einer Concentration von 4 : 5 ist 10—20 Sec. An einem Krystalle wurden bei einer Expositionszeit von 13 Sec.

sehr scharfe Aetzfiguren erhalten. Bei dieser Säure fängt die starke Blasenentwicklung so plötzlich an, dass der kleine Krystall dadurch sogar gehoben und in Bewegung gehalten wird.

Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.



Die Form der Aetzfiguren ist gewöhnlich hexagonal; doch kamen an einem Krystalle dreiseitige Figuren vor, deren schwach nach aussen gekrümmte Kanten parallel den Randkanten der Fläche liefen. Zu bemerken ist, dass bei einigen Krystallen eins der drei Systeme der obenerwähnten Aetzlinien in manchen Theilen des Feldes häufig weniger gut entwickelt ist wie die zwei anderen, in anderen Theilen das zweite u. s. w. (Fig. 15). Hier scheint die Regel zu gelten, dass in der Nähe einer Randkante das System von Linien fehlt, welches ihr parallel läuft. Die Randkante übt in solchen Fällen wahrscheinlich einen gewissen Einfluss darauf aus. Gewöhnlich sind jedoch alle drei Systeme von Linien ziemlich gleichmässig vorhanden (Fig. 16).

Die Aetzfiguren sind so klein, dass sie am Goniometer keine bemerkbaren Reflexsignale geben.

Salzsäure. Die Salzsäure wirkt bei allen Concentrationen äusserst langsam ein. Bei einem Versuche mit kalter HCl (ein Theil conc. 30,5%, spec. Gew. 1,1515 mit einem Theile Wasser, Expositionszeit 7 Min.) bildeten sich sehr kleine, scharf hexagonal begrenzte Aetzfiguren, die nicht unähnlich denen der durch Salpetersäure erzeugten sind. Die Kanten laufen ebenfalls den Randkanten parallel. Merkwürdig ist es, dass bei diesem chemischen Vorgange keine bemerkbare Blasenentwicklung stattfindet.

Das Fehlen von einem Systeme der geraden Linien in der Nähe einer ihnen parallelen Randkante wurde ebenfalls wie bei der Salpetersäure an einem mit HCl geätzten Krystalle beobachtet.

Durch obige Messungsergebnisse sowie durch die angestellten Aetzversuche ist die hexagonale Natur des künstlichen Domeykit ziemlich sicher bewiesen. Bei den folgenden Mineralien, Argentodomeykit, Stibiodomeykit und Mohawkit war die Basisfläche nicht so gut ausgebildet, dass man einwurfsfreie Aetzfiguren bekommen konnte.

Vor Kurzem hat Herr Dr. Stevanović die Resultate seiner Untersuchung an künstlichen Domeykitkrystallen beschrieben¹⁾. Trotz »der anscheinend vollständigen hexagonalen Symmetrie der Messungen« betrachtet er die Krystalle als dem rhombischen System zugehörig und gründet seine Behauptung lediglich auf die Thatsache, dass nach seinen Beobachtungen »die Krystalle nur in einer Richtung spalten« (nach 100).

Ein sorgfältiges Durchsehen meinerseits des Domeykitmaterials zum zweiten Male bestätigte jedoch die oben erwähnte Spaltbarkeit nach drei Prismenflächen $\{11\bar{2}0\}$. Bei gewissen Krystallen konnten sogar vollkommen hexagonal begrenzte Spaltstücke hergestellt werden (gleichseitige Dreiecke). Auf dem Goniometer wurde der Winkel zwischen zwei solchen Spaltungsflächen zu ca. 60° gemessen — die Basis war uneben und liess eine genaue Justirung des Krystalles nicht zu.

Die Elemente und Formen der von Herrn Dr. Stevanović gemessenen und als orthorhombisch gedeuteten Krystalle lauten:

Element: $a : b : c = 0,5771 : 1 : 1,026.$

Formen:

Buchst.:	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>b</i>	<i>q</i> (?)	<i>c</i>	<i>g</i>	<i>r</i> (?)	<i>d</i>	<i>t</i> (?)	<i>p</i>	<i>v</i>	<i>z</i>
Miller:	001	110	010	0.5.12	023	011	043	021	041	111	112	113
Gdt.:	0	∞	0∞	0 $\frac{5}{12}$	0 $\frac{2}{3}$	01	0 $\frac{4}{3}$	02	04	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$

Die Formen (0.5.12), (043) und (041) waren selten, schlecht ausgebildet und deswegen zweifelhaft.

Hexagonal gedeutet lassen sich obige Formen und Elemente wie folgt umrechnen:

1) Diese Zeitschr. 1903, 37, 245—246.

Element: $p_0 = 1,0206$
 $a : c_{10} = 1 : 0,8838$
 $a : c_1 = 1 : 1,531.$

Formen:

Buchstaben:	c	m, b	$t(?)$	d, p	g, v	$r(?)$	e, x	$g(?)$
Bravais:	0004	10 $\bar{1}$ 0	40 $\bar{4}$ 1	20 $\bar{2}$ 1	10 $\bar{1}$ 1	40 $\bar{4}$ 3	20 $\bar{2}$ 3	5.0. $\bar{5}$.12
Goldschm.:	0	∞ 0	40	20	10	$\frac{4}{3}$ 0	$\frac{2}{3}$ 0	$\frac{5}{12}$ 0

Argentodomeykit.

Die Krystalle des Argentodomeykit gehören ebenfalls dem hexagonalen System, holoëdrische Abtheilung, an. Im Ganzen wurden bloss vier Krystalle gemessen, da jeder Krystall etwas verschiedene Elemente aufwies — wahrscheinlich einem verschiedenen Gehalt an Argentodomeykit zuzuschreiben. Für die Form p , 20 der gemessenen Krystalle war:

- der Winkel $\varphi = 65^\circ 14' \pm 29'$, $p_0 = 2,167 \pm 0,047$ beim ersten,
 - - $\varphi = 65^\circ 8' \pm 20'$, $p_0 = 2,158 \pm 0,032$ beim zweiten,
 - - $\varphi = 64^\circ 33' \pm 11'$, $p_0 = 2,104 \pm 0,017$ beim dritten,
 - - $\varphi = 64^\circ 36' \mp 15'$, $p_0 = 2,106 \pm 0,024$ beim vierten Kryst.

Obwohl diese Grössen innerhalb beträchtlicher Grenzen schwanken, so zeigen sie doch deutlich, dass das Eintreten des Silbers in den Domeykit eine Veränderung seines Elementes bedingt — die Pyramiden werden steiler. Leider war die Ausbildung der künstlichen Krystalle nicht eine solche, dass man aus ihrem Messungsergebnisse den procentischen Einfluss des Silbers im Domeykit bestimmen konnte.

Grösse der Krystalle und Charakter der Flächen wie beim Domeykit. Von den Pyramiden ist die Form p , 20 herrschend; die Form v , 10 kam nur bei einem Krystalle als ein feiner Streifen und die Form x , $\frac{2}{3}$ 0 gar nicht vor. Die Fläche p , 20 zeigt häufig eine schwache cylindrische Rundung, deren Axe parallel der Kante zur Basis läuft. Ihr Reflexsignal ist dann eigentlich ein kurzer Lichtzug, dessen mittlerer Theil der

Fig. 17.

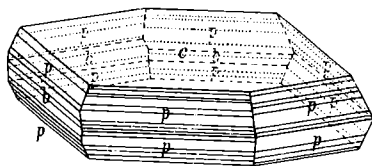
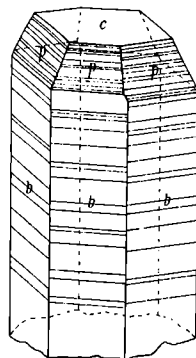


Fig. 18.



hellste Punkt ist und den Ort der Fläche angiebt. Die Flächen zeigen regelmässig eine starke horizontale Streifung. Die Formentypen der Kry-

stalle sind aus den Figuren 17 und 18 (Dimensionen $0,9 \times 0,9 \times 0,4$ und $1 \times 0,5$ mm) ersichtlich.

Seinem Aussehen nach ist der Argentodomeykit von dem Domeykit kaum zu unterscheiden. Die Farbe ist dem Silberweiss vielleicht etwas näher. Die Krystalle laufen ebenfalls leicht an, werden irisirend.

Stibiodomeykit.

Die künstlichen Präparate dieses Minerals weisen keine messbaren Krystalle auf. Die Flächen sind alle uneben und zum Messen ungeeignet. Beim Durchsehen der erhaltenen Stufen erkennt man jedoch zwei verschiedene Formentypen. Der eine Typus ist dünntafelförmig, wobei die Basis die herrschende Fläche ist und die übrigen Flächen fast nicht entwickelt sind. Die Krystalle des zweiten Typus sind langprismatisch, oft spießförmig. Die horizontal gestreiften Prismenflächen zeigen dabei entweder eine scharfe Zuspitzung oder eine Verdickung nach oben, wodurch dann der Krystall einer auf ihren Kopf gestellten Flasche nicht unähnlich wird.

Farbe, hell stahlgrau, schwer anlaufend. Bruch muschelrig. Härte 3—4.

Mohawkit.

Die künstlichen Krystalle des Mohawkits sind sehr klein und nicht so gut ausgebildet wie die des Domeykits. Am Goniometer geben ihre Flächen undeutliche und vielfache Reflexe, welche eine genaue Bestimmung der Elemente nicht zulassen. Die Messung ergab wieder das hexagonale System, holödrische Abtheilung, mit den folgenden beobachteten Formen:

Buchstabe:	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>z</i>	<i>v</i>	<i>p</i>
Symb. Gdt.:	0	∞	$\infty 0$	$\frac{2}{3} 0$	10	20
Brav.:	0004	11 $\bar{2}$ 0	10 $\bar{1}$ 0	20 $\bar{2}$ 3	10 $\bar{1}$ 1	20 $\bar{2}$ 1

mit dem Element:

$$p_0 = 1,004 \pm 0,008$$

$$a : c_1 = 1 : 1,501$$

$$a : c_{10} = 1 : 0,867.$$

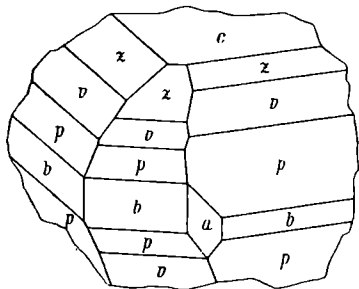
Das Element wurde aus dem Mittel aller benutzbaren Winkel berechnet. Der mögliche Fehler betrug $\pm 14'$. Dieses starke Schwanken der Winkel rührt von der schlechten Ausbildung der Flächen her. Ein sorgfältiges Durchsuchen des ganzen Materials zeigte, dass keine der Flächen vollkommen eben war. Die Dimensionen der Krystalle sind so klein, dass man wenig über die Güte der Flächen vorausbestimmen kann. Die einzelnen Formen zeigen scharfe Begrenzung, aber eine etwas wellenförmige Oberfläche. Erst am Goniometer treten diese Unebenheiten deutlich hervor.

Winkeltabelle.

$c = 1,501$	$\lg c = 017656$	$\lg a_0 = 006247$	$\lg p_0 = 000043$	$a_0 = 1,154$	$p_0 = 1,004$	(G_1)
-------------	------------------	--------------------	--------------------	---------------	---------------	---------

Nr.	Buchstab.	Symbol	Bravais	φ	ϱ	ξ_0	η_0	ξ	η	x (Prismen) ($x:y$)	y	$d =$ $\lg \varrho$
1	c	0	0001	—	00 0'	00 0'	00 0'	00 0'	00 0'	0	0	0
2	a	∞	11 $\bar{2}$ 0	30 0'	90 0	90 0	90 0	30 0	60 0	0,5773	∞	∞
3	b	∞ 0	10 $\bar{1}$ 0	0 0	90 0	0 0	90 0	0 0	90 0	0	∞	∞
4	x	$\bar{3}$ 0	20 $\bar{2}$ 3	0 0	33 47	0 0	33 47	0 0	33 47	0	0,669	0,669
5	v	10	10 $\bar{1}$ 1	0 0	45 2	0 0	45 2	0 0	45 2	0	1,004	1,004
6	p	20	20 $\bar{2}$ 1	0 0	63 27	0 0	63 27	0 0	63 27	0	2,002	2,002

Fig. 19.



Die Flächen des Mohawkits sind den entsprechenden Flächen am Domeykit sehr ähnlich. Die Form $a, \infty, \{11\bar{2}0\}$ jedoch kommt hier öfter vor und ist besser ausgebildet wie dort. Fig. 19 (Dimensionen $0,6 \times 0,6$ mm) stellt den gewöhnlichen Typus der Mohawkitkrystalle dar. Dünntafelförmige Krystalle wie der der Fig. 9 sind sehr selten.

Der Mohawkit zeigt hohen Metallglanz, hell zinnweisse bis stahlgraue Farbe, muscheligen Bruch, geringe Härte (3—4) und dicktafelförmigen bis isometrischen Habitus. Die Krystalle laufen scheinbar leichter an wie die des Domeykites und irisiren in sehr lebhaften Farbentönen.