©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Meteoreisen-Studien III.

Von

E. Cohen

in Greifswald.

Mit fünf Abbildungen im Texte.

Rhabdit.

Als Rhabdit bezeichnet man bekanntlich die feinen Nadeln von Phosphornickeleisen, welche in manchen Meteoreisen an die Stelle der grösseren Krystalle, Tafeln, Blättchen oder Körner des sogenannten Schreibersit treten oder letzteren begleiten.

Zuerst beobachtet wurde der Rhabdit wohl von Wöhler in einem Meteoreisen von unbekanntem Fundort (wahrscheinlich Santa Rosa); er beschrieb nämlich 1852 aus demselben stahlfarbene, stark glänzende, scharf ausgebildete, vierseitige, säulenförmige Krystalle von Phosphornickeleisen in paralleler Anordnung.[1])

Im nächsten Jahre unterschied Shepard bei der Untersuchung des Eisens von Seneca Falls in dem unlöslichen Rückstand neben seinem Dyslytit (Schreibersit) magnetische, silberweisse, spröde, prismatische Krystalle, für welche er nach dem Wiener Mineralogen Partsch den Namen Partschit vorschlug.[2])

v. Reichenbach machte jedoch erst auf die weite Verbreitung dieser »Nadeln« aufmerksam und beschrieb dieselben eingehender, hielt sie jedoch für krystallisirten Taenit.[3])

G. Rose stellte fest, dass die Nadeln in Braunau und Seeläsgen nach den drei Würfelflächen orientirt sind, und dass ein Hausenblasenabdruck in Folge dieser regelmässigen Anordnung die Erscheinung des Asterismus in Form eines vierstrahligen Sternes zeigt. Er gab den Nadeln den Namen Rhabdit, welcher sich eingebürgert hat, während die ältere Bezeichnung Partschit kaum jemals in der Literatur vorkommt. Rose liess es zweifelhaft, ob Rhabdit und Schreibersit als verschiedene Formen einer und derselben Verbindung aufzufassen seien oder als selbständige Mineralien von gleicher qualitativer Zusammensetzung. Für die Nadeln nahm er das quadratische System an.[4])

Bei der Untersuchung von Braunau beobachtete Tschermak sowohl Nadeln, als auch Blättchen; da sich letztere wie Schreibersit verhielten und mit ersteren durch

1) Analyse eines Meteoreisens. Ann. der Chemie und Pharm., 1852, LXXXI, 253–254.

2) Notice of the meteoric iron found near Seneca River, Cayuga County, N. Y. Amer. Journ. of Science and Arts, 1853, (2) XV, 364–366.

3) Ueber die näheren Bestandtheile des Meteoreisens, XIX. Die Nadeln. Die Eisenkügelchen. Der Mohr. Pogg. Ann., 1862, CXV, 148–151.

4) Ueber den Asterismus der Krystalle, insbesondere des Glimmers und des Meteoreisens. Monatsber. der königl. Akademie der Wissensch. zu Berlin, 1862, 616–617. — Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten auf Grund der Sammlung im Mineralogischen Museum zu Berlin. Abhandl. der königl. Akademie der Wissensch. zu Berlin, 1863, 38. 46–48. 55. 138.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Uebergänge verbunden waren, nahm er Identität von Rhabdit und Schreibersit an. Die Nadeln fand er, wie G. Rose, den Kanten des Spaltungswürfels, die Blättchen zum Theil den Spaltungsflächen, zum grösseren Theil aber den Zwillingslamellen parallel angeordnet.[1])

Flight unterschied bei der Untersuchung von Cranbourne vier verschiedene Phosphornickeleisen, von denen er eines ($[Fe, Ni, Co]_7 P_2$) mit dem Rhabdit identificirt, während ein zweites ($[Fe, Ni, Co]_4 P$) der Beschreibung nach ebenfalls zum Rhabdit gehören dürfte; für das schreibersitartige Phosphornickeleisen nahm er einen höheren Gehalt an Phosphor an.[2])

L. Smith sprach sich dagegen im nächsten Jahre für die Identität von Rhabdit und Schreibersit aus, und zwar, wie er mittheilt, auf Grund von Analysen, welche aber nicht veröffentlicht worden sind.[3])

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass Sidot stark magnetische, quadratische Prismen von der Formel $Fe_4 P$ künstlich darstellte,[4]) und dass Mallard in den Producten eines Kohlenbrandes zu Commentry quadratische Krystalle von der Zusammensetzung $Fe_7 P_2$ fand.[5]) Beide halten die von ihnen beschriebenen Krystalle für identisch mit dem Rhabdit.

Von den älteren Analysen des Phosphornickeleisens beziehen sich einige sicher, andere wahrscheinlich auf Rhabdit; eine Zusammenstellung derselben wird weiter unten gegeben werden. Sie stimmen ebenso wenig untereinander überein wie die älteren Analysen des Schreibersit. Nachdem nun durch die neueren Untersuchungen des letzteren constante Zusammensetzung für eine immerhin nicht unbedeutende Zahl von Vorkommnissen nachgewiesen ist,[6]) erschien es mir wünschenswerth, auch den Rhabdit unter Anwendung der gleichen Methoden von Neuem zu analysiren, um festzustellen, ob demselben eine constante oder wechselnde Zusammensetzung zukommt und, wenn ersteres der Fall ist, ob er sich von dem Schreibersit thatsächlich nur durch die Form unterscheidet, wie G. Rose, Tschermak und Smith anzunehmen geneigt waren.

Durch Verarbeitung von verhältnissmässig grossen Stücken besonders rhabditreicher Meteoreisen ist es mir jetzt gelungen, auch die feinen Nadeln von Phosphornickeleisen in genügender Menge und von befriedigender Reinheit für analytische Zwecke zu gewinnen.

Die Methode der Isolirung war im Wesentlichen die gleiche wie bei den früheren Untersuchungen der Meteoreisen; jedoch erwiesen sich einige der rhabditreichen Eisen sehr widerstandsfähig gegen verdünnte Salzsäure (1 HCl + 20 aq.), so dass bis zu fünf Monate nöthig waren, um die allerdings zum Theil recht dicken Platten bis auf geringe

---

1) Das Krystallgefüge des Eisens, insbesondere des Meteoreisens. Sitzungsber. der k. k. Akademie der Wissensch. zu Wien, 1874, LXX, Abth. I, 456—458.

2) Report of an examination of the meteorites of Cranbourne in Australia; of Rowton, in Shropshire; and of Middlesbrough, in Yorkshire. Philos. Transact. of the R. Soc. of London, 1882, 891—893.

3) On the peculiar concretions occurring in meteoric irons. Amer. Journ. of Science and Arts, 1883, (3) XXV, 418—419. 422.

4) Production d'un phosphure de fer cristallisé. Comptes rendus, 1872, LXXIV, 1425—1427.

5) Sur la production d'un phosphure de fer cristallisé et du feldspath anorthite, dans les incendies des houillières de Commentry. Comptes rendus, 1881, XCII, 933—934. Vgl. auch: Sur quelques produits des incendies dans les houillières de Commentry. Bull. de la Soc. Minér. de France, 1881, IV, 230—231.

6) E. Cohen: Chemische Untersuchung des Meteoreisens von S. Iulião de Moreira, Portugal, sowie einiger anderen hexaëdrischen Eisen. Jahrbuch für Mineralogie etc. 1889, I, 219—227. E. Cohen u. E. Weinschenk: Meteoreisenstudien. Diese Ann., 1891, VI, 138—139. 147. 149—151. 157. 164—165.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Reste von zackigen Stücken in Lösung zu bringen. Nachdem aus den Rückständen zunächst letztere und Taenit, soweit derselbe vorhanden, ausgelesen waren, liess sich durch wiederholtes Schlemmen mit Alkohol einerseits ein Theil des Rhabdit anscheinend rein isoliren, andererseits an kohligen Partikeln reiche Partien absondern. Dabei verblieb jedoch ein recht bedeutendes Zwischenproduct, im Wesentlichen aus Rhabdit, zackigen Stücken und kohligen Partikeln bestehend. Die weitere Gewinnung von reinem Rhabdit gelang nach verschiedenen Versuchen am besten auf folgende Weise. Das Zwischenproduct wurde unter Alkohol mit einem schwachen Magneten (z. B. einer mit einem Magneten einige Male gestrichenen Messerklinge) ausgezogen, der anhaftende Bart zum grösseren Theil in Alkohol abgeschlemmt und der fester anhaftende Rest in einer besonderen Schale unter Alkohol mit einem Pinsel abgestreift; nach mehrfacher Wiederholung dieser Operationen wurde eine weitere Portion anscheinend rein erhalten. Wo der Rhabdit von Schreibersit in Form von Körnern und Blättchen begleitet wird (z. B. in Seeläsgen), waren im Zwischenproduct auch diese beiden Bestandtheile zu trennen. Es gelang wenigstens zum grösseren Theil mit Hilfe einer stark gebrauchten, etwas matt gewordenen Porzellanschale, in welche das durch Auswaschen mit Aether gut gereinigte und vollständig getrocknete Gemenge geschüttet wurde; von den feinen Rhabditnadeln blieb stets ein kleiner Theil an der Schalenwand haften, während der Rest abrollte. Die jemalige Ausbeute an reinem Material war allerdings sehr gering. Schliesslich wurden die gewonnenen Mengen von Rhabdit mit Kupferchloridchlorammonium behandelt, um etwaig vorhandene kleine zackige Stücke zu entfernen. Trotz aller angewandten Sorgfalt ergab die chemische Untersuchung, dass der Rhabdit sich nicht vollständig rein hatte gewinnen lassen, sondern dass demselben in der Regel noch etwas Chromit, Daubréelith oder Kohle beigemengt war. Da die beiden ersteren nicht magnetisch sind, so liegen wahrscheinlich innige Verwachsungen mit Rhabdit vor, während die feinen kohligen Partikel den Nadeln zu fest anhaften, als dass sie sich durch Schlemmen vollständig trennen lassen. Dasjenige Chrom, welches bei der Behandlung des Rhabdit mit Säuren in Lösung ging, wurde als Daubréelith verrechnet.

Da die Untersuchung der erhaltenen Lösungen des Meteoreisens ergab, dass dieselben stets etwas Phosphorsäure enthalten, so wurde letztere bestimmt; desgleichen in den feinen abgeschlemmten Partikeln nach Ermittelung des Kohlenstoffes durch Verbrennung im Sauerstoffstrom.[1]) Der in Königswasser unlösliche Rückstand erwies sich als Chromit, gemengt mit einigen farblosen Körnern. Unter Mitberücksichtigung dieser beiden Phosphorbestimmungen konnte dann der Gesammtgehalt des Eisens an Rhabdit mit ziemlicher Genauigkeit berechnet werden.

1. Seeläsgen, Schwiebus, Brandenburg, Preussen.

Zur Auflösung des 13 Mm. dicken Stückes bedurfte es einer fünfmonatlichen Behandlung mit 1 HCl + 20 aq. Die Einwirkung war anfangs sehr schwach; bald wurde dieselbe stärker und stetig. Dabei wurde die Oberfläche matt und gleichmässig schwarz, wohl in Folge der Ausscheidung feiner kohliger Partikel; gleichzeitig entstanden tiefe Löcher, bis schliesslich das ganze Stück nach allen Richtungen unregelmässig durchlöchert erschien. Geruch nach Schwefelwasserstoff liess sich nicht wahrnehmen. Nach

[1]) Die Kohlenstoffbestimmungen war Herr Dr. Biltz so freundlich im chemischen Institut der Universität auszuführen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

fünf Monaten waren noch einige grosse zackige Stücke zurückgeblieben, auf welche selbst starke Salzsäure (1 HCl + 2 aq.) in der Kälte kaum noch einwirkte.

Nach dem Auslesen der zackigen Stücke, der grösseren Taenitblättchen und filziger Aggregate, welche höchst wahrscheinlich aus winzigen Taenitschüppchen bestehen und an Kämmen reichen Plessitpartien entstammen, blieb ein Rückstand von 2·028 Gramm zurück, aus kohligen Partikeln, Rhabdit, Schreibersit, etwas Taenit und sehr kleinen zackigen Stücken bestehend. Theils durch Schlemmen mit Alkohol, theils durch wiederholte und recht zeitraubende Behandlung mit einem schwachen Magneten liessen sich zunächst Rhabdit und Schreibersit mit etwas Taenit von einem mit kohligen Partikeln innig gemengten Theil sondern und dann wiederum durch Schlemmen Rhabdit und Schreibersit trennen. Beide wurden mit Kupferchloridchlorammonium behandelt, um die feinen beigemengten Taenitflitter zu entfernen. Der bei den verschiedenen Operationen eingetretene Gewichtsverlust von 0·07 Gr. wurde der Schätzung nach auf die Bestandtheile des Rückstandes von 2·028 Gr. vertheilt.

Der durch Schlemmen und mit Hilfe des Magneten nicht mehr in reine Producte zerlegbare Antheil betrug 0·4444 Gr. Von demselben lösten sich 0·3415 Gr. in Kupferchloridchlorammonium, welche nach dem Verhältniss der ausgelesenen Mengen auf Taenit, filzige Partien und zackige Stücke vertheilt wurden. In dem aus Kohle und Rhabdit bestehenden Rückstand wurde erstere durch Verbrennen in Sauerstoffstrom direct bestimmt (0·0078 %), der Rest als Rhabdit verrechnet. Nach Behandlung des letzteren mit concentrirter Salzsäure blieb eine Spur Chromeisen zurück.

Darnach ergibt sich als Resultat der Isolirung:

in Lösung gegangenes Nickeleisen .	126·2685 Gr.	97·45 %
Taenit	0·2840 »	0·22 »
filzige Aggregate	0·2144 »	0·17 »
zackige Stücke	1·5850 »	1·22 »
Rhabdit	0·5728 »	0·44 »
Schreibersit	0·6362 »	0·49 »
Kohle	0·0101 »	0·01 »
	129·5710 Gr.	100·00 %

Die Rhabdite sind verhältnissmässig fein und von ziemlich gleichförmigen Dimensionen. Zwar schwanken die gemessenen Dicken immerhin zwischen 0·0005 und 0·05 Mm.; aber diese extremen Werthe treten recht vereinzelt auf, und weitaus die meisten Nadeln sind 0·003 bis 0·008 Mm. dick. Die längsten Nadeln erreichen etwa $^2/_3$ Mm.; doch ist auf die Länge isolirter Krystalle kein Gewicht zu legen, da die meisten wohl durch die zahlreichen Operationen bei der Isolirung zerbrechen, und die in der Regel an beiden Enden vorhandenen Endflächen sicherlich als Spaltungsflächen aufzufassen sind. Eine Begrenzung durch geneigt zur Längsrichtung aufgesetzte Flächen ist recht selten; doch kommen die gleichen Formen vor, wie sie früher aus dem Taenit von Toluca abgebildet worden sind.[1]) Ausserdem wurden einige sich verjüngende Nadeln beobachtet.

Die Analyse ergab die unter I stehenden Zahlen. Der in Königswasser unlösliche Rückstand von 0·63 % besteht nach der qualitativen Untersuchung aus Chromit und einer geringen Menge kohliger Partikel. Da das in Lösung gegangene Chrom sich nur

1) Diese Annalen, 1891, VI, 139.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

auf eine Beimengung von Daubréelith zurückführen lässt, so wurde die entsprechende Schwefelmenge hinzugefügt. Unter I*a* folgt die Zusammensetzung auf 100 berechnet nach Abzug des Rückstandes und des aus dem gefundenen Chrom berechneten Daubréelith (1·31 %).

	I	I*a*
Angew. Subst.	0·31662	
Rückstand	0·63	
Fe	49·06	49·76
Ni	35·48	36·17
Co	0·45	0·46
P	13·35	13·61
Cr	0·48	
S (ber.)	0·58	
	100·03	100·00

Hieraus folgt:

$$Fe : Ni\,(Co) : P = 0{\cdot}8905 : 0{\cdot}6251 : 0{\cdot}4396$$
$$Fe + Ni\,(Co) : P = 1{\cdot}5156 : 0{\cdot}4396 = 3{\cdot}448 : 1.$$

Die Trennung von Phosphor und Eisen dürfte nicht vollständig gewesen sein; bei den folgenden Analysen wurde dieselbe daher stets zweimal ausgeführt.

Die Analyse des Schreibersit, welche zum Vergleich sehr wünschenswerth gewesen wäre, verunglückte leider.

Zwei Analysen der Lösung, von welchen die eine von Herrn Manteuffel, die andere von mir ausgeführt wurde, ergaben die unter II und III folgenden Zahlen. Für die Phosphorbestimmung wurden 7·2232, für die Kupferbestimmung (0·016 %) 10·8347 Gr. angewandt. Auf Mangan, Chrom, Arsen, Antimon wurde von Herrn Manteuffel mit negativem Erfolg geprüft. Nach dem Resultat der beiden sehr gut übereinstimmenden Analysen ist augenscheinlich bei dem Abmessen der erhaltenen Lösung ein Irrthum vorgefallen; nimmt man das Mittel und berechnet auf 100, so erhält man die unter IV und nach Abzug des Phosphornickeleisens die unter IV*a* stehenden Zahlen.

	II	III	IV	IV*a*	V	VI
Fe . .	105·44	105·62	92·23	92·36	93·91	93·00
Ni . .	8·33	8·24	7·24	7·15	5·54	6·28
Co . .	0·56	0·51	0·47	0·47	0·45	0·67
P . . .	0·05	0·05	0·04			
Cu . .	0·02	0·02	0·02	0·02	0·10	0·05
	114·40	114·44	100·00	100·00	100·00	100·00

Unter V und VI sind zum Vergleich die älteren von A. Duflos[1]) und C. Rammelsberg[2]) erhaltenen Zahlen beigefügt, erstere nach Abzug von 1·16 Si O_2, 0·91 Mn und 0·83 Rückstand, letztere nach Abzug von 0·03 Si O_2, 0·52 C und 0·18 Rückstand auf 100 berechnet.

Der Gehalt an Ni + Co würde sich für das ganze Meteoreisen noch etwas erhöhen, wenn der bei der Isolirung gewonnene Taenit mit in Rechnung gezogen wird;

1) Chemische Zerlegung der Meteoreisenmasse von Seeläsgen. Pogg. Ann., 1849, LXXIV, 65.
2) Ueber die chemische Zusammensetzung des Meteoreisens von Seeläsgen. Ib. 444.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

bei dessen geringer Menge jedoch um wenig mehr als 0·1%, selbst wenn man für den Taenit den höchsten bisher gefundenen Gehalt von 36·96% Ni + Co annimmt. Jedenfalls entspricht die jetzt gefundene Zusammensetzung derjenigen eines oktaëdrischen Eisens besser als die früher von Duflos und Rammelsberg ermittelte.

Nach obigen Daten berechnet sich die Zusammensetzung des ganzen Stückes Seeläsgen zu:

Nickeleisen	98·76%	
Phosphornickeleisen . .	1·21 »	
Kohle	0·01 »	(0·0078)
Chromit	0·01 »	(0·0059)
Daubréelith	0·01 »	(0·0122)
	100·00%	

2. Bolson de Mapimi.

160·439 Gr. lösten sich leicht in 1 HCl + 20 aq. Nach Auslesen der grossen zackigen Stücke (1·3960 Gr.) und Gewinnung der Hauptmenge des Rhabdit (1·5027 Gr.) blieben 0·1128 Gr. feine abgeschlemmte Partien, sowie ein Gemenge von sehr kleinen zackigen Stücken mit Rhabdit (0·8843 Gr.) übrig. Erstere wurden zur Bestimmung des Kohlenstoffes im Sauerstoffstrom verbrannt, dann mit Königswasser behandelt. Der Rückstand bestand aus Chromit mit einigen Silicatkörnern, die in der Lösung bestimmte Phosphorsäure wurde auf Rhabdit verrechnet. Das Gemenge von zackigen Stückchen und Rhabdit lieferte nach Behandlung mit Kupferchloridchlorammonium weitere 0·4550 Gr. Rhabdit.

Das Gesammtresultat war:

in Lösung gegangenes Nickeleisen . .	156·5432 Gr.	97·572 %
zackige Stücke	1·8652 »	1·163 »
Rhabdit	2·0235 »	1·261 »
Chromit und Körner	0·0023 »	0·001 »
Kohle	0·0048 »	0·003 »
	160·4390 Gr.	100·000 %

Die Rhabdite variiren in ihrer Dicke und Länge sehr wenig und weniger als sonst in rhabditreichen Eisen. Weitaus die meisten mögen zwischen 0·003 und 0·013 Mm. dick sein, während die beobachteten Grenzwerthe — 0·0015 und 0·035 Mm. — nur selten erreicht werden. Die dünneren Nadeln sind im Allgemeinen die längeren, und zwar betrug die grösste gemessene Länge 1/4 Mm. Mögen nun auch manche Nadeln — und zwar besonders die längeren — bei der Isolirung zerbrochen sein, so fehlt es doch auch nicht an solchen, welche an beiden Enden durch Pyramidenflächen begrenzt sind und nur eine Länge von 0·05 bis 0·07 Mm. erreichen. Als ursprüngliche Endausbildung wurden eine spitzere und eine stumpfere Pyramide, sowie die basische Endfläche beobachtet; letztere fehlt gelegentlich an einem Ende, so dass man an Hemimorphie denken könnte; auch fehlen zuweilen einzelne Pyramidenflächen, soweit sich dies unter dem Mikroskop feststellen lässt. Weitaus vorherrschend ist eine beiderseitige Begrenzung der Nadeln durch je eine Endfläche, welche wohl in den meisten Fällen Spaltungsflächen sind.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Von dem Rhabdit wurde eine vollständige Analyse ausgeführt (I) und in einer zweiten Portion Phosphor zur Controle bestimmt (II).

	I	II
Angew. Subst. . . . . =	0·5985	0·3492
Fe . . . . . =	51·60	
Ni . . . . . =	30·89	
Co . . . . . =	0·70	
Cr . . . . . =	0·78	
P . . . . . =	14·63	15·03
Unlösl. Rückstand . . . =	0·96	0·51
	99·56	

Der unlösliche Rückstand erwies sich als Kohle und etwas Chromit. Nach Abzug desselben und des aus dem Chrom berechneten Daubréelith (2·15%) ergibt sich aus I:

Fe . . . . . =	52·54
Ni . . . . . =	31·71
Co . . . . . =	0·72
P . . . . . =	15·03
	100·00

Fe : Ni (Co) : P = 1·9366 : 1·11399 : 1
Fe + Ni (Co) : P = 3·076 : 1.

Da die erste Analyse der erhaltenen Lösung (III *a*) als Summe nur 96·00 ergab, so wurden mehrere Controlbestimmungen ausgeführt. Letztere stimmen durchaus befriedigend überein, und es muss bei der Abmessung der Lösung ein Irrthum vorgefallen sein. Die Berechnung des Mittels (III *d*) auf 100 gibt demgemäss die richtige Zusammensetzung (III *e*). Für die Bestimmung des Kupfers (0·0133 %) wurden 11·7408, für diejenige des Phosphors (0·0579 %) 6·2617 Gr. angewandt.

Die Analysen III *a* und *b* sind von Herrn Manteuffel, III *c* ist von mir.

	III *a*	III *b*	III *c*	III *d*	III *e*	III *f*
Fe . .	90·59	90·37	90·76	90·57	94·22	94·39
Ni . .	4·91	5·04	4·98	4·97	5·17	5·06
Co . .	0·43	0·43	0·62	0·52	0·54	0·54
Cu . .	0·01	0·01	0·01	0·01	0·01	0·01
P . .	0·06	0·06	0·06	0·06	0·06	
	96·00	95·91	96·43	96·13	100·00	100·00

Zieht man den aus dem Phosphor berechneten Rhabdit ab, so ergibt sich die unter III *f* stehende Zusammensetzung. Der Gehalt an Ni + Co ist für ein hexaëdrisches Eisen ungewöhnlich gering; da jedoch auch von den übrigen Analysen der wahrscheinlich einem Fall angehörigen Eisen aus der Wüste Bolson de Mapimi die meisten einen sehr niedrigen Gehalt an Ni + Co aufweisen, so sind über diese Gruppe weitere Untersuchungen abzuwarten. Aus den bisher vorliegenden Daten scheint sich zu ergeben, dass die Zusammensetzung einerseits variirt, andererseits von derjenigen der meisten übrigen hexaëdrischen Eisen etwas abweicht. Es mag einstweilen darauf hingewiesen werden, dass auch Eakins für Floyd Mountain, welches sich jedenfalls den hexaëdrischen

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Eisen am nächsten anschliesst, nur 5·69% Ni + Co (nach Abzug des Schreibersit) fand.[1])

Nimmt man an, dass die zackigen Stücke ebensoviel Rhabdit enthalten wie der Rest des Eisens, und dass der bei der Rhabditanalyse erhaltene unlösliche Rückstand zu 4/5 aus Kohle, 1/5 aus Chromit bestand, was der Schätzung nach ungefähr zutreffen dürfte, so berechnet sich die mineralogische und chemische Zusammensetzung des angewandten Stückes aus den vorliegenden Daten wie folgt:

Nickeleisen . .	98·344	Fe . . . . . =	93·672
Rhabdit . . .	1·615	Ni . . . . . =	5·488
Daubréelith . .	0·027	Co . . . . . =	0·543
Kohle	0·011	Cu . . . . . =	0·013
Chromit . . .	0·003	P . . . . . =	0·243
	100·000	Daubréelith . . =	0·027
		Kohle . . . . =	0·011
		Chromit . . . =	0·003
			100·000

Da die Lösung einen ungewöhnlich geringen Gehalt an Nickel und Kobalt ergeben hatte, erschien es mir wünschenswerth, noch ein ganzes Stück zu analysiren. Ein solches wurde von der Direction der mineralogischen Abtheilung des naturhistorischen Hofmuseums freundlichst zur Verfügung gestellt und stammte nach Mittheilung von Director Brezina aus einer Sendung, welche Prof. Henry A. Ward im Jahre 1882 dem Museum machte. Acquisitionsnummer C. 4898*e* 59 Gr. Ich erhielt die unter IV, Herr Dr. Scherer die unter V folgenden Zahlen, aus denen sich nach Abzug des aus dem Phosphor berechneten Rhabdit für das Nickeleisen die unter IV*a* und V*a* beigefügte Zusammensetzung ergibt.

	IV	V	IV*a*	V*a*	III*f*
Angew. Subst. . .	0·8838	0·9806			
Rückstand . . .		0·06			
Fe	94·81	94·83	94·40	94·40	94·39
Ni	5·58	5·66	5·08	4·98	5·06
Co	0·55	0·66	0·52	0·62	0·54
Cr	Spur	Spur		Spur	
P	0·25	0·34			
	101·19	101·55	100·00	100·00	

Die Zusammensetzung ist also die gleiche, wie sie sich aus der Lösung berechnete (III f.).

3. Sancha Estate, Santa Rosa, N. Coahuila, Mexico (sog. Couch-Eisen).

Sancha Estate gehört zu den zahlreichen hexaëdrischen Eisen aus den Staaten Coahuila und Nuevo Leon in Mexico, welche höchst wahrscheinlich alle aus einem verhältnissmässig beschränkten Gebiet der Wüste Bolson de Mapimi stammen, obwohl

[1]) Kunz und Weinschenk: Meteoritenstudien. Tschermak's min. u. petrogr. Mitth., 1891, XII, 183.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

sie unter verschiedenen Namen in der Literatur aufgeführt werden (Bolson de Mapimi, Santa Rosa, Bonanza, Coahuila, Hacienda di Venagas, Sancha Estate, Fort Duncan, Potosi, Cerralvo).[1])

Eine 35·5664 Gr. schwere Platte dieses Eisens verdanke ich der Liberalität der Direction der mineralogischen Abtheilung des Wiener Hofmuseums.[2]) Nach achttägiger Behandlung mit 1 HCl + 20 aq. war keine Einwirkung der Säure wahrzunehmen; als letztere in doppelter Concentration angewandt wurde, fand eine sehr langsame Auflösung ohne Schwefelwasserstoff-Entwicklung statt. Die Oberfläche bedeckte sich zunächst mit glänzenden graphitähnlichen Schüppchen in reichlicher Menge, dann bildeten sich recht gleichmässig vertheilte, aber ganz unregelmässig gestaltete, mäandrisch verlaufende Vertiefungen. Jetzt wurde wieder die stark verdünnte Salzsäure (1 HCl + 20 aq.) angewandt, welche in 12 Wochen die Platte auflöste. Die Rhabdite scheinen zum grössten Theil wenigstens regelmässig angeordnet zu sein, denn bei der Betrachtung einer stark angeätzten Fläche mit zahlreichen hervorragenden Nadeln erhält man je bei einer bestimmten Lage den Reflex einer sehr grossen Zahl derselben. Es liegt nahe, an eine Orientirung nach den Hexaëderkanten zu denken, wie sie in anderen verwandten Eisen, z. B. in Braunau, nachgewiesen ist.

Nach der Gewinnung von 0·3418 Gr. reinem Rhabdit hinterblieb ein Gemenge von sehr kleinen zackigen Stücken mit Rhabdit, aus welchem letzterer (0·0516 Gr.) durch Behandlung mit Kupferchloridchlorammonium isolirt wurde. Die feinen abgeschlemmten Partien (0·0326 Gr.) hinterliessen nach der Digestion mit Königswasser 0·0034 Gr. Kohle, Chromit und Körner und enthielten 0·0292 Gr. Rhabdit, aus der Phosphorbestimmung berechnet. Chrom war nicht in der Lösung vorhanden.

Das Resultat der Isolirung war demnach:

in Lösung gegangenes Nickeleisen .	35·0403 Gr.	98·52 %
zackige Stücke	0·1001 »	0·28 »
Rhabdit	0·4226 »	1·19 »
Kohle, Chromit, Körner	0·0034 »	0·01 » (0·00956)
	35·5664 Gr.	100·00 %

Unter den isolirten Rhabditen befanden sich einige, welche bei einer Dicke von $^1/_4$ bis $^2/_3$ Mm. eine Länge von $1^1/_3$ Mm. erreichen. Zwei dieser kleinen Nadeln schienen zu krystallographischen Messungen einigermassen geeignet zu sein, welche Herr Professor Deecke freundlichst übernahm. In der Verticalzone herrschen vier Flächen; die Normalenwinkel ergaben folgende Werthe:

	Krystall 1	Krystall 2
$a : b$	$= 89^0\ 44'$ bis $90^0\ 5'$	$89^0\ 41'$
$b : c$	$= 89^0\ 56'$ » $90^0\ 4'$	$90^0\ 32'$
$c : d$	$= 89^0\ 16'$ » $89^0\ 19'$	$89^0\ 56'$
$d : a$	$= 90^0\ 31'$ » $90^0\ 14'$	$90^0\ 1'$

[1]) Vgl. A. Brezina: Ueber die Meteoreisen von Bolson de Mapimi. Sitzungsber. der k. k. Akad. der Wissensch. zu Wien 1881, LXXXIII, Abth. I, 473; derselbe: Ueber neue Meteoriten, II, Diese Annalen, 1886, I, Notizen 25; L. Fletcher: On the Mexican Meteorites with especial regard to the supposed occurrence of widespread meteoritic showers. Mineral. Mag., 1890, IX, Nr. 42. 104—119. Fletcher schreibt: »Sanchez Estate«.

[2]) Das Stück stammt nach Mittheilung von Director Brezina aus der G. F. Kunz'schen Sammlung, in welche es durch Tausch vom U. S. National-Museum gelangte. Acquisitionsnummer F. 6466.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Da die Reflexe in Folge feiner Verticalstreifung verschwommen und lang ausgezogen waren, so konnten keine genauen Resultate erzielt werden; am schlechtesten waren die Reflexe von der Fläche *d* des mit 1 bezeichneten Krystalls. Doch weisen die erhaltenen Werthe zusammen mit dem durchaus quadratischen Habitus aller Krystalle immerhin auf das quadratische System. An einer Kante war eine Zuschärfung durch zwei sehr schmale Flächen wahrzunehmen, einem diquadratischen Prisma entsprechend, und kleine, nicht messbare Flächen an dem einen Ende dürften ihrer Lage nach einer diquadratischen Pyramide angehören. An dem anderen Ende bildet eine höchst wahrscheinlich durch Spaltung entstandene Querfläche die Begrenzung.

Diese ganz vereinzelten grösseren Krystalle sind mit der Hauptmasse der Nadeln nicht durch Uebergänge verbunden; die Dicke der letzteren schwankt zwischen 0·003 und 0·05 Mm. derart, dass weitaus die Mehrzahl zwischen 0·005 und 0·02 Mm. dick ist. Eine Länge von $^2/_3$ Mm. wird kaum überschritten. Der Vergleich mit den Rhabditen aus Bolson de Mapimi und Seeläsgen ergibt, dass letztere sowohl den Grenzwerthen als auch der mittleren Grösse nach feiner sind.

Hinsichtlich der Form stimmen die Nadeln mit denjenigen überein, welche früher aus dem Taenit von Toluca abgebildet worden sind.[1]) Hiezu kommen Combinationen der Pyramiden mit der Basis und vereinzelte knieförmige Zwillinge, bei denen die beiden Individuen einen rechten Winkel miteinander bilden.

Die Nadeln werden in geringer Zahl von dünnen Tafeln begleitet; einige besonders regelmässig ausgebildete sind quadratisch begrenzt mit schwacher Abstumpfung der Ecken.

Zur Analyse konnte ich 0·3276 Gr. verwenden, welche aus feinen Nadeln mit sehr wenigen Tafeln und einigen kleinen schwarzen Körnern und Flittern bestanden, die sich weder durch Schlemmen, noch mit Hilfe des Magneten hatten absondern lassen. Ich erhielt die unter I stehenden Zahlen, während I *a* die auf 100 berechnete Zusammensetzung gibt, nach Abzug des aus Kohle und Chromit bestehenden, in Königswasser unlöslichen Rückstandes:

	I	I *a*	II
Angew. Subst. . . . =	0·3276		
P . . . . . =	15·24	15·32	16·35
Fe . . . . . =	55·01	55·30	48·85
Ni . . . . . =	28·63	28·78	33·15
Co . . . . . =	0·60	0·60	1·65
Chromit . . . . . =	0·43		
Kohle . . . . . =	0·28		
	100·19	100·00	100·00

I. Fe : Ni (Co) : P = 0·9896 : 0·5014 : 0·4948; Fe + Ni (Co) : P = 3·015 : 1.
II. Fe + Ni (Co) : P = 2·780 : 1.

Wahrscheinlich stammt das von H. Wichelhaus analysirte Phosphornickeleisen,[2]) welches er als glänzende, in Salpetersäure unlösliche Nadeln beschreibt, aus dem gleichen Eisen wie das von mir untersuchte. Die von ihm gefundenen Zahlen sind oben unter II beigefügt.

1) Diese Annalen, 1891, VI, 139.

2) Analyse des Meteoreisens von der Hacienda Santa Rosa in Mexico. Pogg. Ann., 1863, CXVIII, 633.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Bei der Untersuchung der Lösung erhielt Herr Manteuffel die unter III folgenden Zahlen, aus denen sich nach Abzug des aus dem Phosphor berechneten Rhabdit (0·31 %) die Zusammensetzung III *a* ergibt. Für die Bestimmung der Phosphorsäure wurden 7·0081, für diejenige des Kupfers 10·5121 Gr. angewandt; auf Mangan und Chrom wurde mit negativem Erfolg geprüft.

	III	III *a*	IV	V	VI	VII
Fe . . . =	92·47	92·83	96·17	95·92	95·82	95·54
Ni . . . =	6·68[1])	6·63	3·07 }	3·57	3·18	2·90
Co . . . =	0·53	0·53	0·42 }		0·35	0·53
Cu . . . =	0·0148	0·01				
P . . . =	0·0469				0·24	0·87
Rückstand =				0·57	Spur	1·09
	99·7417	100·00	99·66	100·06	99·59	100·93

Die Zusammensetzung dieses hexaëdrischen Eisens ist also eine durchaus normale, während die älteren Analysen von Genth[2]) (IV und V), L. Smith[3]) (VI) und H. Wichelhaus[4]) (VII) stark abweichende Resultate ergeben hatten. Allerdings sprach schon L. Smith später[5]) die Vermuthung aus, dass in seiner Analyse die Trennung von Nickel und Eisen unvollständig gewesen sei; auffallenderweise beschreibt er den Rückstand als glänzende Flitter (patches), was auf Schreibersit deuten würde, während Wichelhaus und ich das Phosphornickeleisen weitaus vorherrschend in der Form des Rhabdit beobachteten, und die wenigen begleitenden Tafeln überhaupt erst bei der mikroskopischen Untersuchung hervortraten. Genth analysirte auch den unlöslichen Rückstand und fand in demselben Fe = 55·07, Ni = 28·78, Ti (?) = 16·15. Setzt man statt Titan Phosphor, so stimmt die Analyse mit der von mir oben (I *a*) für den Rhabdit mitgetheilten recht gut überein.

Bei den oben zum Vergleich herangezogenen älteren Analysen wurde angenommen, dass die von Genth, Smith und Wichelhaus untersuchten, theils als Santa Rosa, theils als Sancha Estate bezeichneten Eisen identisch sind, was wahrscheinlich der Fall sein dürfte.

Unter Berücksichtigung von Kohle und Chromit, welche beim Rhabdit gefunden wurden, sowie unter Berechnung des in der Lösung bestimmten Phosphors auf Rhabdit, ergibt sich die unter VIII und IX folgende mineralogische und chemische Zusammensetzung der ganzen untersuchten Platte:

	VIII		IX
Nickeleisen	98·49	Fe . . . . . =	92·25
Rhabdit	1·49	Ni . . . . . =	6·96
Kohle, Chromit, Körner .	0·02	Co . . . . . =	0·53
		Cu . . . . . =	0·01
		P . . . . . =	0·23
		Kohle und Chromit . =	0·02
	100·00		100·00

[1]) Eine Controlbestimmung des Nickels hatte 6·71 % ergeben.

[2]) On a new meteorite from New Mexico. Amer. Journ., 1854, (2) XVII, 240.

[3]) A description of five new meteoric irons. Ib. 1855, (2) XIX., 161. Vgl. auch: Journ. f. prakt. Chemie, 1855, LXVI, 426.

[4]) l. c.

[5]) The Cohahuila meteoric irons of 1868, Mexico. Amer. Journ., 1869, (2) XLVII, 385.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

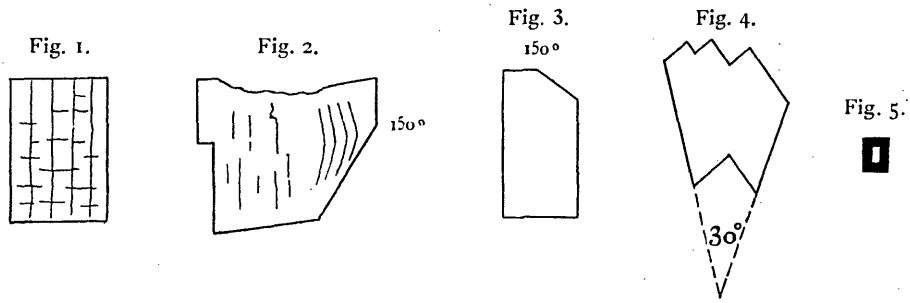
4. Hex River Mounts, Capland, Südafrika.

Eine nach Abzug des Rostes 118·8828 Gr. schwere Platte von Hex River Mounts aus der Sammlung des Wiener Hofmuseums[1]) wurde mit Kupferchloridchlorammonium behandelt, um Phosphornickeleisen möglichst vollständig zu gewinnen und gleichzeitig den gesammten Kohlenstoffgehalt bestimmen zu können. Es bedurfte einer Zeit von sieben Wochen und eines Aufwandes von 14 1/4 Liter, um auch das sich ausscheidende Kupfer vollständig in Lösung zu bringen.

Aus dem Rückstand wurde durch Schlemmen mit Alkohol ein Theil des Phosphornickeleisens rein gewonnen, ferner ein Theil der Kohle zusammen mit Chromit, Daubréelith und Silicatkörnern abgeschieden; vom Daubréelith liessen sich einige Körnchen auslesen und durch Löslichkeit in Königswasser, sowie Chrom-, Eisen- und Schwefelsäurereaction bestimmen. Die feinsten Nadeln von Phosphornickeleisen konnten aber nicht von der Kohle getrennt werden, so dass ein gewogener Theil des Gemenges im Sauerstoffstrom verbrannt wurde, um den Kohlenstoffgehalt zu berechnen. Das Resultat der Isolirung und der Kohlenstoff-Bestimmungen war:

in Lösung gegangenes Nickeleisen .	117·5254 Gr.	98·86 %	
Phosphornickeleisen	1·3262 »	1·12 »	
Kohle	0·0278 »	0·02 »	(0·0234)
Daubréelith, Chromit, Silicatkörner .	0·0034 »	0·00 »	(0·0029)
	118·8828 Gr.	100·00 %	

Das Phosphornickeleisen tritt in zweierlei Form auf. Ein Theil bildet dünne Tafeln, welche meist durch vier rechtwinklig aufeinander stehende Spaltungsflächen begrenzt sind; die beiden vorherrschenden Flächen sind theils glatt, theils flach gerunzelt, mit feinen, annähernd parallel verlaufenden Streifen senkrecht zur Faltung;



zuweilen stossen auch zwei Systeme solcher Streifen unter sehr stumpfem Winkel aufeinander (Fig. 1 und 2). Die grösste Tafel ist 2·6 Mm. lang, 1·6 Mm. breit, die meisten sind sehr viel kleiner; doch dürften die Tafeln in Wirklichkeit grössere Dimensionen erreichen, als es nach dem isolirten Material der Fall zu sein scheint, da letzteres wohl hauptsächlich aus Spaltungsstücken besteht. Zuweilen sind noch schiefe Flächen vorhanden, welche mit den Spaltungsflächen am häufigsten einen Winkel von ca. 150° bilden (Fig. 2—4); doch wurde auch eine Reihe anderer Werthe gemessen.

[1]) Acquisitionsnummer D. 8496. ii.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Andererseits ist Phosphornickeleisen in der Form des gewöhnlichen Rhabdit vertreten. Ein Krystall mit rechteckigem Querschnitt, dessen Seiten 0·3 und 0·4 Mm. messen, ist seiner ganzen Länge nach hohl (Fig. 5); ganz vereinzelte Nadeln erreichen einen Durchmesser von 0·09, die dickeren, welche aber auch nur spärlich vorkommen, von 0·05, die feinsten von 0·001 Mm. Die Mehrzahl ist 0·01 bis 0·015 Mm. dick.

Drei der grössten Nadeln wurden von Herrn Dr. Scherer gemessen. Die Flächen der theils lang, theils kurz prismatischen Krystalle sind fast alle parallel der Verticalaxe gestreift. Bei den bandförmigen Reflexen wurde auf das Maximum der Helligkeit eingestellt; Krystall III lieferte die besten Lichtbilder.

	I	II	III
1 : 2	90° 13′	89° 14′	90°
2 : 3	89° 27′	89° 7′	90° 3′
3 : 4	89° 38′	89° 40′	90° 45′
4 : 1	89° 53′	90° 17′	90° 19′

Die physikalischen Eigenschaften der Tafeln und Nadeln sind genau die gleichen; beide sind stark magnetisch, sehr spröde, gut spaltbar, licht stahlgrau und, wie es scheint, auch von gleicher Löslichkeit in Säuren.

Nach Tschermak gehen die von ihm in Braunau beobachteten Tafeln und Nadeln von Phosphornickeleisen ihrer Form nach in einander über, werden von drei aufeinander senkrechten Flächen begrenzt und sind von gelblicher Farbe; die zuweilen, aber selten auftretenden schiefen Flächen hält Tschermak für Abformungen;[1]) die gelbliche Farbe ist sicherlich nur eine Anlauffarbe. In Hex River möchte ich zwei von den aufeinander senkrechten Flächen für Spaltungsflächen, die schiefen Flächen für Reste von Krystallflächen halten; eigentliche Uebergänge zwischen beiden Formen habe ich nicht beobachtet, obwohl kurze Spaltungsstücke von dicken Nadeln und schmale Reste von Tafeln sich ihrer Form nach nicht immer sicher von einander unterscheiden lassen. Aber abgesehen von solchen verhältnissmässig spärlichen Ausnahmen, erscheinen Tafeln und Nadeln scharf getrennt, und die Dimensionen sind im Allgemeinen so verschieden, dass jene sich durch Schlemmen fast vollständig sondern lassen.

Tschermak hält sowohl die Tafeln, als auch die Nadeln in Braunau für identisch mit dem Schreibersit. Auch für Hex River erschien mir dies in hohem Grade wahrscheinlich; da sich jedoch der Beweis nur durch eine chemische Untersuchung liefern lässt, so hielt ich eine Analyse der beiden Formen von Phosphornickeleisen für nothwendig. Wenn auch eine absolute Trennung nicht gelang, so konnte doch durch mehrmaliges Schlemmen mit Alkohol Material gewonnen werden, welches nach dem Resultat der mikroskopischen Untersuchung höchstens einige Procente der anderen Form des Phosphornickeleisens beigemengt enthielt. Für die Tafeln ermittelte ich die unter I, für die Nadeln die unter II folgenden Zahlen. Der in Königswasser unlösliche Rückstand erwies sich als Chromit mit einer Spur Kohle. Da die zur Verfügung stehende Menge nicht eine directe Bestimmung des Schwefels gestattete, so wurde derselbe aus dem in Lösung gegangenen Chrom nach der Formel des Daubréelith ($Fe\,S$, $Cr_2\,S_3$) berechnet. I*a* und II*a* geben die auf 100 berechnete Zusammensetzung nach Abzug des Chromit und Daubréelith.

---

1) Das Krystallgefüge des Eisens, insbesondere des Meteoreisens. Sitzungsber. der k. k. Akad. der Wissensch. zu Wien 1874, LXX, Abth. I, 456—457.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

	Tafeln		Nadeln	
	I	I *a*	II	II *a*
Angew. Subst. . .	0·32204		0·27716	
Chromit	0·25		0·53	
P	15·20	15·49	15·10	15·46
Fe	61·46	62·45	55·54	56·71
Ni	21·31	21·71	26·73	27·36
Co	0·34	0·35	0·46	0·47
Cr	0·32		0·25	
S	0·39		0·30	
	99·27	100·00	98·91	100·00
	I		II	

Fe : Ni (Co) : P = 1·1176 : 0·3765 : 0·5003; 1·0149 : 0·4749 : 0·4992

Fe + Ni (Co) : P = 2·9864 : 1 2·9844 : 1

Die Tafeln und Nadeln stimmen also miteinander und mit dem Schreibersit überein, welchem nach allen bisher von Weinschenk und mir ausgeführten Analysen die Formel $(Fe\ Ni)_3\ P$ zukommt. Der obige Unterschied im Nickelgehalt ist jedenfalls ohne Bedeutung, da letzterer auch im Schreibersit stark wechselt. Wahrscheinlich stimmen auch einzelne Krystalle aus einem und demselben Meteoreisen bezüglich ihres Nickelgehaltes nicht überein; wenigstens gibt Flight für grobes Pulver und einzelne grössere Krystalle aus Cranbourne 29·18, 20·32 und 14·41% Nickel an (Kobalt wurde von ihm nicht bestimmt).[1])

Behandelt man den Rückstand von der Kohlenstoffbestimmung mit Säure, so bleiben neben Chromit in geringer Menge Silicatkörner übrig. Unter denselben sind besonders farblose mit starkem Relief und kräftiger Doppelbrechung vertreten; zunächst an Menge — jedoch schon recht untergeordnet — kommen solche Körner, welche sich von ersteren nur dadurch unterscheiden, dass ihr Brechungsexponent dem des Canadabalsam fast gleich ist; nur vereinzelt trifft man grüne und braune, pleochroitische, schief auslöschende (augitähnliche) Säulen und blaue Körner mit fleckig vertheilter Farbe.

Ein Theil der Lösung (mit 7·8350 Gr. Nickeleisen) wurde auf Phosphorsäure geprüft; aus der gefundenen Menge berechnet sich das in Lösung gegangene Phosphornickeleisen auf 1·0399 Gr. oder 0·87%, wenn man nicht annehmen will, dass Phosphor als solcher im Nickeleisen enthalten ist, was meiner Ansicht nach nicht der Fall sein dürfte.[2]) Es geht demnach bei so lange andauernder Behandlung mit Kupferchloridchlorammonium ein beträchtlicher Theil des Phosphornickeleisens in Lösung, und zwar jedenfalls nur unter Mitwirkung des Sauerstoffes der Luft. Will man also jenes ganz gewinnen, so muss man letzteren während der Auflösung des Eisens ausschliessen. Das angewandte Kupferchloridchlorammonium war selbstverständlich geprüft und phosphorfrei befunden worden. Aus den obigen Daten berechnet sich folgende Zusammensetzung des untersuchten Stückes:

Nickeleisen	97·99 %
Phosphornickeleisen	1·97 »
Kohle	0·02 »
Daubréelith, Chromit, Silicatkörner	0·02 »

1) Report of an examination of the meteorites of Cranbourne, in Australia; of Rowton, in Shropshire; and of Middlesbrough, in Yorkshire. Philos. Trans. of the R. Soc. 1882, Nr. 171, 892—893.

2) Vgl. E. Cohen: Meteoreisen-Studien II. Diese Annalen, 1892, VII, 159.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Die Silicatkörner kommen ihrem Gewicht nach nicht in Betracht; Chromit und Daubréelith sind ungefähr in gleicher Menge vertreten.

5. Schwetz a. d. Weichsel, Preussen.

Der früher aus Schwetz erhaltene, als Kohle und Rost bezeichnete unmagnetische Rückstand (0·0777 Gr. = 0·14 %)[1]) wurde nachträglich näher untersucht. Der Gehalt an Kohle (als Kohlensäure gewogen) ergab sich zu 0·0041 Gr. (0·0073 %). Nach der Behandlung mit Salzsäure verblieb ein Rückstand von 0·01257 Gr. (0·0223 %), welcher stark vorherrschend aus Chromit und zersetzten Silicatkörnern besteht; zunächst an Menge kommen wasserklare, stark doppelbrechende Körner, deren Brechungsexponent demjenigen des Canadabalsams fast gleich ist, und welche wahrscheinlich aus Quarz bestehen, spärlich im Vergleich mit letzteren sind wasserklare Körner mit hohem Brechungsexponenten vertreten, welche zum Theil schwach, zum Theil kräftig auf polarisirtes Licht einwirken; ganz vereinzelt finden sich wasserklare isotrope Körner, sowie blaue, kräftig pleochroitische mit fleckiger Vertheilung verschieden intensiv gefärbter Partien; ein tiefblaues, pleochroitisches, säulenförmiges Krystallbruchstück zeigte schiefe Auslöschung.

Das ganze untersuchte Stück ist demnach von folgender Zusammensetzung nach Abzug des Rostes:

in Lösung gegangenes Nickeleisen	98·55 %
zackige Stücke	0·36 »
Taenit (incl. schwammige Partien)	0·89 »
Schreibersit	0·17 »
Kohle	0·01 »
Chromit und Silicatkörner	0·02 »
	100·00 %

Das Eisen von Schwetz scheint sich durch einen ungewöhnlich geringen Gehalt an Schreibersit auszuzeichnen. Die von Weinschenk und mir untersuchten Feilspäne ergaben 0·08 %;[2]) Rammelsberg erhielt ebenfalls aus Feilspänen 0·10 %;[3]) in der von mir zur Isolirung verwandten Platte berechnet sich der Gehalt zu 0·17 %.

6. Rasgata, Tocavita, Columbien.

Die geätzte Platte (2½ Quadratcentimeter Schnittfläche) zeigte eine feinkörnige Structur mit einzelnen rundlich, aber nicht scharf begrenzten dunkleren Flecken und mit einer grösseren Zahl kurzer und verhältnissmässig dicker, rhabditähnlicher Gebilde. Unter einer scharfen Lupe erscheinen letztere aber grösstentheils nicht, wie in der Regel der Rhabdit, geradlinig, sondern ausgebuchtet, flach zickzackförmig, wulstig oder ganz unregelmässig begrenzt.

Ein 23·4518 Gr. schweres Stück löste sich leicht in fünf Wochen in 1 HCl + 20 aq. ohne merkliche Entwicklung von Schwefelwasserstoff, aber mit deutlichem Geruch nach

[1]) E. Cohen: Meteoreisen-Studien II. Diese Annalen, 1892, VII, 148.

[2]) Meteoreisen-Studien. Diese Annalen, 1891, VI, 146.

[3]) Ueber das Meteoreisen von Schwetz a. d. Weichsel. Pogg. Ann., 1851, LXXXIV, 153—154.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Kohlenwasserstoffen. Nach dem Auslesen von zackigen Stücken (0·0582 Gr.) und einigen taenitähnlichen Blättchen (0·016 Gr.) hinterblieb ein Rückstand von 0·3825 Gr. Die Untersuchung war in der Hoffnung unternommen, die rhabditähnlichen Krystalle in genügender Menge für eine Analyse zu gewinnen; doch liessen sich letztere nicht isoliren.

Die taenitähnlichen Blättchen dürften der näheren Untersuchung nach — soweit eine solche bei der geringen Menge möglich war — thatsächlich als Taenit zu betrachten sein. Sie lösten sich in Kupferchloridchlorammonium unter Hinterlassung äusserst zarter Häutchen, wahrscheinlich von kohliger Substanz; die Lösung in Königswasser gab keine Phosphorsäure-Reaction; die Blättchen zeigen die physikalischen Eigenschaften der weniger biegsamen, kohlenstoffhaltigen Taenite. Ist diese Bestimmung der Blättchen richtig, so würde Rasgata, welches bisher als dichtes Eisen angesehen worden ist, wahrscheinlich zu den oktaëdrischen Eisen mit gröbsten Lamellen gehören; eine Entscheidung lässt sich nur durch Untersuchung einer Platte mit grosser Schnittfläche treffen. Mit der Gruppe Seeläsgen würde die jedenfalls sehr geringe Menge Taenit und dem entsprechend der niedrige Gehalt des ganzen Eisens an Ni + Co, sowie das Auftreten des Phosphornickeleisens in Form von Nadeln übereinstimmen.

Von dem Rückstand (0·3825 Gr.) löste sich ein kleiner Theil (0·0925 Gr.) in Kupferchloridchlorammonium, welcher auf zackige Stücke und Taenit im Verhältniss der isolirten Mengen verrechnet wurde. In dem Rest wurde zunächst durch Glühen im Sauerstoffstrom die Kohle und dann nach der Behandlung mit Königswasser der Phosphor bestimmt und auf Phosphornickeleisen (Fe_2 Ni P) berechnet. Schliesslich liessen sich 0·0078 Gr. Silicatkörner gemengt mit opaken Körnchen (wahrscheinlich Chromit) isoliren.

Darnach ergibt sich für die Platte:

in Lösung gegangenes Nickeleisen . . .	22·9951 Gr.	98·05 %
zackige Stücke	0·1308 »	0·56 »
Taenit (?)	0·0359 »	0·15 »
Phosphornickeleisen	0·1836 »	0·78 »
Kohle	0·0163 »	0·07 »
Silicatkörner und Chromit	0·0078 »	0·03 »
unbestimmter Theil des Rückstandes . .	0·0823 »	0·36 »
	23·4518 Gr.	100·00 %

Abgesehen von einigen blauen anisotropen Körnern mit fleckiger Farbenvertheilung und einem grünlichen, schief auslöschenden, säulenförmigen Krystallbruchstück sind unter den Silicatkörnern nur wasserklare, kräftig doppelbrechende Körner vertreten. Die Mehrzahl zeigt einen sehr viel höheren Brechungsexponenten als der Canadabalsam und beherbergt meistens kleine opake Einschlüsse, welche sich öfters stark anreichern; unter ihnen wurde ein säulenförmiger Krystall mit pyramidaler Endigung und paralleler Auslöschung beobachtet, den gewöhnlichen Zirkonmikrolithen gleichend. Die übrigen farblosen Körner enthalten keine oder nur sehr vereinzelte Einschlüsse und haben den gleichen Brechungsexponenten wie Canadabalsam, so dass sie im gewöhnlichen Licht nicht wahrnehmbar sind.

Einen ähnlichen Rückstand (0·08%) erhielt schon Wöhler bei der Untersuchung von Rasgata. Nach ihm waren weitaus die meisten Körner wasserklar, farblos und stark glänzend, einige bräunlichgelb und olivinähnlich, wenige tiefblau wie Saphir, ein

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

einziges rubinroth; das Pulver ritzte Quarz stark.[1]) Zwei von Herrn Dr. Scherer ausgeführte Analysen der Lösung lieferten die unter I *a* und I *b* folgenden Zahlen, aus denen sich als Mittel I *c* und nach Abzug des Phosphornickeleisens (Fe_2 Ni P) die Zusammensetzung I *d* ergibt. Nach dem Gehalt an Ni + Co kann die etwa in Lösung gegangene Menge Taenit jedenfalls nur gering sein. Die Lösung wurde ferner von Herrn Manteuffel mit negativem Erfolg auf Chrom geprüft; den Kupfergehalt bestimmte letzterer zu 0·0244, den Phosphorgehalt zu 0·1466%, entsprechend 0·95% Phosphornickeleisen (angew. Subst. je 5·7488 Gr.). Diese Zahlen wurden in die Analyse des Herrn Dr. Scherer eingefügt.

	I *a*	I *b*	I *c*	I *d*
Angew. Subst.	0·8754	0·8902		
Fe	92·29	92·48	92·39	93·93
Ni	5·50	5·20	5·35	5·23
Co	0·84	0·84	0·84	0·82
Cu	0·02	0·02	0·02	0·02
P	0·15	0·15	0·15	
	98·80	98·69	98·75	100·00

Darnach ergibt sich als Zusammensetzung des untersuchten Stückes:

in Lösung gegangenes Nickeleisen	97·10 %
zackige Stücke	0·56 »
? Taenit	0·15 »
Phosphornickeleisen	1·73 »
Kohle	0·07 »
Silicatkörner und Chromit	0·03 »
unbestimmter Theil des Rückstandes	0·36 »
	100·00 %

Von Herrn Manteuffel wurde ferner ein Stück des Meteoreisens analysirt. II gibt die erhaltenen Zahlen, II *a* die Berechnung auf 100 nach Abzug des Phosphornickeleisens; unter III und III *a* wurden zum Vergleich die entsprechenden von Wöhler ermittelten Zahlen hinzugefügt.[2])

	II	II *a*	III	III *a*
Fe	93·38	93·47	92·35	93·53
Ni	6·44	5·92	6·71	6·23
Co	0·66	0·61	0·25	0·24
Cu, Sn, S			Spur	
P	0·35		0·35	
Schreibersit			0·37	
Silicatkörner			0·08	
	100·83	100·00	100·11	100·00

Die Uebereinstimmung beider Analysen ist durchaus befriedigend, wenn man auf die Summe von Nickel und Kobalt das Hauptgewicht legt.

[1]) Analyse des Meteoreisens von Rasgata. Sitzungsber. der k. k. Akad. der Wissensch. zu Wien, math.-naturw. Cl., 1852, VIII, 502.

[2]) l. c. 504.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

7. Lime Creek, Claiborne, Alabama.

Die mit Rost bedeckte Platte wurde zunächst mit Wasser ausgekocht und in letzterem der Chlorgehalt bestimmt (0·00886%). Ein polirter und geätzter Abschnitt zeigt Neumann'sche Linien und sehr reichlich Grübchen; von letzteren scheint ein nicht unbeträchtlicher Theil dadurch entstanden zu sein, dass senkrecht zur Schnittfläche orientirte Rhabdite von der zum Aetzen verwandten Salpetersäure angegriffen werden. Phosphornickeleisen ist zwar vorherrschend in der Form des Rhabdit vertreten, doch kommt es auch recht reichlich in der Form des gewöhnlichen Schreibersit vor. Die Nadeln sind meist sehr klein; unter den spärlichen grösseren erreichen vereinzelte eine Länge von 2 Mm., und an einem der letzteren Krystalle konnte deutlich pyramidale Endausbildung beobachtet werden. In der Nähe der in grösserer Zahl vorhandenen Troilitpartien, sowie grösserer Schreibersite oder mehrerer dicht bei einander liegenden Rhabdite ist das Nickeleisen verändert; es ist dunkler, matter, und es fehlt der orientirte Schimmer im reflectirten Licht, da Aetzlinien und Aetzgrübchen wenig scharf hervortreten.

Ein 42·748 Gr. schweres Stück löste sich leicht in drei Wochen in 1 HCl + 20 aq. ohne merkliche Entwicklung von Schwefelwasserstoff (nach Entfernung des Troilit). Schon nach kurzer Einwirkung der Säure wurde die Oberfläche schwarz, allmälig bildeten sich tiefe geradlinige Rillen.

Durch Auslesen, Behandlung mit dem Magneten und Schlemmen unter Alkohol konnten zackige Stücke und ein grosser Theil des Phosphornickeleisens isolirt werden. Der dem Magneten nicht mehr folgende Theil (0·3170 Gr.) wurde analysirt, indem zuerst die Kohle (0·0117%) durch Erhitzen im Sauerstoffstrom als Kohlensäure bestimmt, der Rest mit Königswasser behandelt wurde. Es hinterblieb ein Rückstand, welcher aus Chromit mit verhältnissmässig wenigen Silicatkörnern bestand (0·0753%). In der Lösung wurden Phosphor und Chrom bestimmt und ersterer auf Rhabdit, letzteres auf Daubréelith (0·0140%) verrechnet.

Darnach ergibt sich:

in Lösung gegangenes Nickeleisen	41·0491 Gr.	96·03%
zackige Stücke	0·8204 »	1·92 »
Schreibersit	0·3136 »	0·73 »
Rhabdit	0·5217 »	1·22 »
Kohle	0·0050 »	0·01 »
Daubréelith	0·0060 »	0·01 »
Chromit und Silicatkörner	0·0322 »	0·08 »
	42·7480 Gr.	100·00%

Vom Phosphornickeleisen liess sich ein gröberer Theil, aus ganz unregelmässig gestalteten Stücken bestehend und dem normalen Schreibersit der oktaëdrischen Eisen durchaus gleichend, leicht und recht vollständig durch Schlemmen von den feinen Nadeln trennen und wurde oben als Schreibersit aufgeführt. Eine 8 Mm. lange sehr feine Partie, welche aber bald zerfiel, setzte sich aus kleinen aneinandergereihten Krystallen zusammen, zierliche Wachsthumsformen darstellend. Von der Platte hatte sich ferner an einer stark gerosteten Stelle eine 10 Mm. lange, 2 Mm. breite und circa 1/4 Mm. dicke Lamelle abgelöst; nach der Sprödigkeit und Phosphor-Reaction halte ich dieselbe für Schreibersit in der gleichen Form, wie er auch in Joe Wright vorkommt.[1])

[1]) E. Cohen und E. Weinschenk: Meteoreisen-Studien. Diese Annalen, 1891, VI, 158.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Der Chromit bildet vorherrschend unregelmässig gestaltete Körner und Fragmente; doch liessen sich unter dem Mikroskop auch einige zierliche Oktaëder und Dodekaëder erkennen.

Unter den Silicatkörnern sind farblose mit niedrigen Interferenzfarben und meist hohem, zuweilen auch niedrigem Brechungsexponenten weitaus vorherrschend. Zunächst an Menge kommen farblose stark doppelbrechende Körner, zum Theil mit einem Brechungsexponenten, welcher demjenigen des Canadabalsams sehr nahe liegt, zum Theil mit breiter Umrandung. Spärlich vertreten sind sechsseitig begrenzte, farblose, tridymitähnliche Täfelchen mit schwacher anomaler Doppelbrechung — bläuliche, pleochroitische Körner mit schwacher Doppelbrechung und deutlichen, aber nicht sehr breiten Contouren — zersetzte Silicatkörner.

Der Rhabdit tritt in feineren Nadeln auf als in den übrigen bisher von mir untersuchten rhabditführenden Eisen; die Dicke derselben liegt in der Regel zwischen 0·001 und 0·004 Mm., derart, dass beide Dimensionen nur selten überschritten werden. Die beobachteten Grenzwerthe der Dicke betragen 0·0009 und 0·03 Mm., der Länge 0·17 Mm., abgesehen von den oben erwähnten, ganz vereinzelten grösseren Krystallen. Unter I folgen die durch die Analyse ermittelten Zahlen; wodurch der Verlust von 4½% bedingt ist, liess sich aus Mangel an Material nicht ermitteln. I*a* gibt die auf 100 berechnete Zusammensetzung nach Abzug von Chromit und Daubréelith (2·62 %).

	I	I*a*
Angew. Subst.	0·2563	
Chromit und Silicatkörner . .	1·54	
Fe	47·22	51·10
Ni	30·16	32·99
Co	0·38	0·42
Cr	0·95	
P	14·16	15·49
S (ber.)	1·16	
	95·57	100·00

Fe : Ni (Co) : P = 1·8277 : 1·1395 : 1
Fe + Ni (Co) : P = 2·9672 : 1.

Die Lösung analysirte Herr Dr. Scherer mit dem unter II folgenden Resultat.[1]) Für die Kupferbestimmung (0·0061 %) wurden 12·9989 Gr., für diejenige des Phosphors 13·6830 Gr. angewandt. Chrom war in der Lösung nicht nachzuweisen. II*a* gibt die auf 100 berechnete Analyse nach Abzug des Rhabdit.

	II	II*a*
Angew. Subst.	0·6801	
Fe	93·86	94·53
Ni	4·97	4·69
Co	0·76	0·77
Cu	0·01	0·01
P	0·16	
	99·76	100·00

[1]) Eine Controlbestimmung hatte demselben für Ni + Co 5·48% ergeben.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Demnach gehört Lime Creek ebenso wie Bolson zu den hexaëdrischen Eisen mit verhältnissmässig niedrigem Gehalt an Ni + Co.

Unter Berücksichtigung des Chromit und Daubréelith, welche dem Rhabdit beigemengt sind, sowie des in der Lösung ermittelten Phosphornickeleisens berechnet sich folgende Zusammensetzung für das ganze verarbeitete Stück:

Nickeleisen	96·96	Fe	93·15
Phosphornickeleisen . .	2·91	Ni	5·51
Chromit und Silicatkörner	0·09	Co	0·76
Daubréelith	0·03	Cu	0·01
Kohle	0·01	Cr	0·01
		P	0·45
		S	0·01
		C	0·01
		Chromit und Silicatkörner	0·09
	100·00		100·00

Resultate.

1. Die Analysen des Rhabdit lieferten nach dem Eisengehalt geordnet und auf 100 berechnet die folgenden Zahlen:

	Fe	Ni	Co	P
1. Seeläsgen	49·76	36·17	0·46	13·61
2. Lime Creek	51·10	32·99	0·42	15·49
3. Bolson de Mapimi	52·54	31·71	0·72	15·03
4. Sancha Estate	55·30	28·78	0·60	15·32
5. Hex River Mts.: *a*) Nadeln . .	56·71	27·36	0·47	15·46
b) Tafeln . .	62·45	21·71	0·35	15·49

Sind auch einige Analysen (Seeläsgen und Lime Creek) nicht befriedigend ausgefallen, so ergibt sich doch mit Sicherheit, dass der sogenannte Rhabdit identisch mit dem Schreibersit ist, d. h., dass ihm wie letzterem ein stark wechselnder Gehalt an Ni + Co und die Formel $(Fe, Ni, Co)_3 P$ zukommt.

Die Tafeln, welche den Rhabdit gelegentlich begleiten (z. B. Hex River Mts., Braunau) sind nach den Analysen 5 *a* und *b* ebenfalls nur verschiedene Formen derselben Verbindung, wie schon Tschermak auf Grund der morphologischen und physikalischen Eigenschaften angenommen hat.[1])

Unter den älteren Analysen von Phosphornickeleisen dürften sich die folgenden auf Rhabdit beziehen:

1. Seeläsgen. C. Rammelsberg: Pogg. Ann., 1849, LXXIV, 447; »feine, silberweisse, glänzende Nadeln, mit etwas Nickeleisen gemengt;« 0·82 Cu. Es wurden diejenigen Zahlen gewählt, welche Rammelsberg im Handbuch der Mineralchemie (Leipzig 1860, 947) angibt; sie weichen von denjenigen der Originalarbeit etwas ab.

[1]) l. c.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

2. Braunau. N. W. Fischer: Pogg. Ann., 1848, LXXIII, 592; »sehr dünne, grauweisse, stark glänzende, spröde Blättchen, von denen einige deutlich die Form einer länglichen rechtwinkligen Tafel zeigten«. Da das Chrom mit dem Phosphornickeleisen in Lösung gegangen war, und der Verlust der Analyse wohl als nicht bestimmter Schwefel gedeutet werden kann, so wurde das dem Chrom (2·85%) entsprechende Eisen, sowie Kohlenstoff (1·16%) und Kieselsäure (0·98%) in Abzug gebracht.

3. Cranbourne. W. Flight: Philos. Trans., 1882, 891 und 893. *a*) »Anscheinend quadratische Prismen mit schwarzem matten viereckigen Korn; gute basische Spaltung.« *b*) »Scheinbar quadratische, sehr spröde, durch Salzsäure nicht angreifbare Prismen,« welche Flight mit dem Rhabdit identificirt.

4. Sancha Estate. H. Wichelhaus: Pogg. Ann., 1863, CXVIII, 633; »glänzende in Salpetersäure unlösliche (?) Nadeln.«

	Fe	Ni	Co	P
1.	62·63	29·18		7·37
2.	59·92	27·29		12·79
3. *a*)	67·48	20·32		12·32
b)	49·33	38·24		12·95
4.	48·85	33·15	1·65	16·35

Von diesen älteren Analysen stimmt nur die Wichelhaus'sche einigermassen mit den von mir ausgeführten überein.

Die wenigen gewonnenen grösseren Krystalle eignen sich in Folge der constanten Verticalstreifung wenig zu genauen krystallographischen Messungen. Doch dürften letztere — die Beschaffenheit der Flächen in Betracht gezogen — einigermassen befriedigend auf das quadratische System deuten.

Die Nadeln sind mit vereinzelten Ausnahmen von sehr geringfügigen Dimensionen. Es ergaben sich ungefähr die folgenden Werthe für die Dicke.

	Mittelwerthe:	Grenzwerthe:
Lime Creek	0·001 — 0·004	0·0009 und 0·03
Seeläsgen	0·003 — 0·008	0·0005 » 0·05
Bolson de Mapimi . .	0·003 — 0·013	0·0015 » 0·035
Sancha Estate . . .	0·005 — 0·02	0·003 » 0·05
Hex River Mts. . . .	0·01 — 0·015	0·001 » 0·05

2. Da bei Gewinnung der feinen und leichten kohligen Partikel durch das häufig wiederholte Decantiren und Schlemmen trotz grösster Sorgfalt leicht Verluste eintreten können und auch wahrscheinlich eingetreten sind, so lassen sich die Bestimmungen des Kohlenstoffs nur als annähernde betrachten. Jedenfalls geht aber mit Sicherheit aus denselben hervor, dass der Gehalt an ungebundenem Kohlenstoff in den untersuchten Stücken nur sehr gering ist. Die Bestimmungen ergaben:

Seeläsgen	0·0078 %
Schwetz	0·0073 »
Bolson de Mapimi . . .	0·011 »
Lime Creek	0·0117 »
Rasgata	0·07 »

In Hex River können nach der Art der Isolirung keine nennenswerthen Verluste eingetreten sein; hier ergab die Bestimmung des Gesammtkohlenstoffes 0·0234 %.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

3. Chromeisen und Silicatkörner wurden in allen untersuchten Eisen nachgewiesen, Daubréelith in der Mehrzahl, wenn man den Chromgehalt der Lösung auf letzteren zurückführt. Ob dies durchweg zulässig ist, bedarf allerdings noch der näheren Prüfung. Auch diese Gemengtheile sind stets nur in sehr geringer Menge vorhanden. Es ergaben:

	Daubréelith	Chromit und Silicatkörner
Bolson de Mapimi	0·027 %	0·003 %
Lime Creek	0·03 »	0·09 »
Seeläsgen	0·0122 »	0·0059 »
Hex River Mts.	ca. 0·01 »	ca. 0·01 »
Schwetz		0·0223 »
Rasgata		0·0333 »

Da diese Bestandtheile auch in anscheinend reinem Rhabdit, und zwar in verhältnissmässig reichlicher Menge gefunden wurden, so scheint es, dass dieselben wenigstens zum Theil in inniger Verwachsung mit Rhabdit oder als Einschlüsse in demselben auftreten.

Silicatkörner wurden auch bei den früheren Untersuchungen[1]) von Meteoreisen überall gefunden, wo grössere Stücke zur Verfügung standen und der unlösliche Rückstand auf jene geprüft worden ist; es scheint daher, dass Silicatkörner nahezu constante — vielleicht sogar constante — accessorische Gemengtheile der Meteoreisen bilden. Weitaus vorherrschend sind stets wasserklare Körner (gelegentlich mit opaken Einschlüssen), zum Theil mit schwachen, zum Theil mit lebhaften Interferenzfarben und in beiden Fällen bald mit niedrigem, bald mit hohem Brechungsexponenten. In geringer Zahl, aber ebenfalls recht constant kommen blaue pleochroitische Körner und Krystallfragmente mit fleckiger Farbenvertheilung vor, sowie rhombische und monokline augitähnliche Säulen.

4. Die Angreifbarkeit der Meteoreisen durch Säuren kann ohne erheblichen Unterschied in der chemischen Zusammensetzung sehr verschieden sein. Unter den hexaëdrischen Eisen löst sich z. B. Bolson de Mapimi mit 6·03 % Ni + Co sehr leicht, Sancha Estate mit 7·18 % Ni + Co sehr schwierig in verdünnter Salzsäure von gleicher Concentration.

5. Auf Grund einer Reihe von Analysen hexaëdrischer Eisen wurde früher die Vermuthung ausgesprochen, dass der Kamazit von constanter Zusammensetzung sei und für ihn die Formel Fe_{14} Ni (Co) angenommen werden könne, welche 93·11 % Fe und 6·89 % Ni (Co) erfordert.[2]) Nach den neuen Analysen von Bolson de Mapimi (5·60 Ni + Co), Lime Creek (5·46 Ni + Co) und Floyd Mt. (5·69 Ni + Co)[3]) scheint es jedoch, dass der Kamazit wie der Taenit eine Legirung nach wechselnden Verhältnissen ist, aber allerdings mit einem innerhalb verhältnissmässig enger Grenzen schwankenden Gehalt an Ni + Co.

6. Rasgata, welches bisher zu den dichten Eisen gerechnet wurde, gehört vielleicht zu den oktaëdrischen Eisen mit gröbsten Lamellen.

---

[1]) Diese Annalen, 1891, VI, 131—165 und 1892, VII, 143—162.

[2]) Diese Annalen, 1891, VI, 159; 1892, VII, 161.

[3]) Kunz und Weinschenk l. c.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Cohen Emil Wilhelm

Artikel/Article: Meteoreisen-Studien III. (Tafel I) 97-118