

## Meteoreisen-Studien II.

Von

*E. Cohen*

in Greifswald.

Vorliegende Meteoreisen-Studien bilden eine Fortsetzung der früher in dieser Zeitschrift zusammen mit E. Weinschenk veröffentlichten.<sup>1)</sup> Wir mussten, wie schon damals hervorgehoben wurde, die Arbeit zum Abschluss bringen, bevor das in Angriff genommene Material nach allen Richtungen untersucht war. Diese Lücken sollen in erster Linie ausgefüllt werden; hinzu kommen einige Studien an neuem Material.

Bezüglich der angewandten Methoden kann im wesentlichen auf die früheren Angaben verwiesen werden; nur zog ich vor, die Sonderung der unmagnetischen und magnetischen Bestandtheile meist unter Alkohol mit einem schwachen Magneten vorzunehmen, da bei trockener Behandlung die feinen kohligen Partikel leicht an den magnetischen haften bleiben. Zur Trennung des Eisen von Nickel und Kobalt wurde ersteres in der Regel dreimal (nur ausnahmsweise zweimal) mit essigsauerm Natrium gefällt, dann zur Abscheidung der Phosphorsäure mit Schwefelammonium, schliesslich noch zweimal bei reichlicher Anwesenheit von Salmiak und unter Erwärmung mit Ammoniak. Zur Phosphorbestimmung der Lösungen wurden zuerst die Metalle mit Schwefelammonium entfernt, dann die Phosphorsäure nach dem Verjagen des Salmiak mit molybdänsauerm Ammonium gefällt<sup>2)</sup> und schliesslich als pyrophosphorsaures Magnesium gewogen. Die Fällung von Nickel und Kobalt geschah stets auf elektrolytischem Wege.

### I. Glorieta Mountain, Canoncito, Santa Fé County, Neu-Mexico.

Zur Isolirung von Taenit und Schreibersit aus Glorieta Mountain waren drei Stücke einzeln verarbeitet worden, um zu ermitteln, ob der Gehalt an Taenit (die ungleiche Vertheilung des Schreibersit war augenscheinlich) ein annähernd constanter ist oder nicht. Das Resultat der Isolirung war:<sup>3)</sup>

	I	II	III
in Lösung gegangenes Nickeisen . . . . .	92·38	91·16	83·30
Wickelkamazit . . . . .			4·22
Taenit . . . . .	4·94	6·40	4·35
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	97·32	97·56	91·87

1) 1891, VI, pag. 131—165.

2) Die Fällung mit molybdänsauerm Ammonium ist nöthig, da Schwefeleisen nicht ganz unlöslich in Schwefelammonium ist.

3) Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 156.

oder auf 100 berechnet:

	I	II	III
in Lösung gegangenes Nickeleisen . . . . .	94·92	93·44	90·67
Wickelkamazit . . . . .			4·59
Taenit . . . . .	5·08	6·56	4·74
	100·00	100·00	100·00

Es erschien mir wünschenswerth, die Zusammensetzung der drei Lösungen festzustellen, da obige Unterschiede im Taenitgehalt ja auch nur scheinbare sein konnten, bedingt durch wechselnde Grösse der Blättchen, welche eine schwierigere oder leichtere Löslichkeit der letzteren zur Folge haben musste, und zwar um so mehr, als Salzsäure von verschiedener Concentration zur Isolirung angewandt worden war. In diesem Falle musste der Gehalt an Ni + Co in den Lösungen um so grösser ausfallen, je geringere Mengen von Taenit sich hatten gewinnen lassen. Die von Herrn E. Manteuffel ausgeführten Analysen ergaben:

	I		II		III
		a	b	Mittel	
Angew. Subst. . . . . =	0·81485	0·9226			0·88205
Fe . . . . . =	90·67	90·51	90·24	90·37	91·11
Ni . . . . . =	8·21	9·10	9·35	9·22	8·00
Co . . . . . =	0·72	0·63		0·63	0·54
P . . . . . =	0·05	0·03		0·03	0·03
Cu . . . . . =					0·01
	99·65	100·27		100·25	99·69

Zur Bestimmung des Phosphor wurden angewandt: 6·5188 (I), 7·3805 (II), 8·8205 Gr. (III), für die Kupferbestimmung 44·1027 Gr. Arsen, Antimon, Zinn, Mangan und Chrom waren nicht nachzuweisen.

Nach Abzug des Schreibersit und nach Berechnung auf 100 erhält man:

	I	II	III
Fe . . . . .	91·07	90·20	91·46
Ni . . . . .	8·20	9·17	8·00
Co . . . . .	0·73	0·63	0·54
	100·00	100·00	100·00

Berechnet man aus den letzteren Zahlen, sowie aus der früher ermittelten Zusammensetzung des Taenit und Wickelkamazit die Gesamttzusammensetzung der drei Stücke nach Abzug des Schreibersit, so ergibt sich:

	I	II	III
Fe . . . . .	89·64	88·43	90·05
Ni . . . . .	9·60	10·90	9·37
Co . . . . .	0·76	0·67	0·58
	100·00	100·00	100·00

Diese Unterschiede sind zu gross, als dass sie sich auf analytische Fehler zurückführen liessen, und zwar um so weniger, als von II, welches seiner Zusammensetzung nach am stärksten von den beiden übrigen Stücken abweicht, eine Controlanalyse ausgeführt wurde.

Nimmt man für den Kamazit die Formel  $\text{Fe}_{14}\text{Ni}$  mit  $93.11\%$  Fe und  $6.89\%$  Ni + Co an,<sup>1)</sup> so entsprechen obige Zahlen dem folgenden Gehalt an Kamazit und Taenit ( $63.04$  Fe und  $36.96$  Ni + Co):<sup>2)</sup>

	I	II	III
Kamazit . . . . .	88.46	84.44	89.82
Taenit . . . . .	11.54	15.56	10.18

Die isolirten Mengen des Taenit betragen nach Abzug des in demselben enthaltenen Schreibersit:

4.90	6.32	4.57
------	------	------

oder in Procenten des soeben berechneten Gesamt-Taenitgehaltes:

42.46	40.60	44.89.
-------	-------	--------

Es ergibt sich also aus dieser Untersuchung, dass der Taenitgehalt an verschiedenen Stellen von Glorieta Mountain nicht unerheblich schwankt (im Maximum um  $5.38\%$ ), dass bei der Behandlung mit verdünnter Salzsäure weniger als die Hälfte des vorhandenen Taenit gewonnen wurde, und dass der Unterschied in der Löslichkeit bei Anwendung von  $1 \text{ HCl} + 20 \text{ aq}$  (III) und  $1 \text{ HCl} + 10 \text{ aq}$  (I und II) auffallenderweise sehr gering war.

Aus den vorliegenden Daten lässt sich die mineralogische Zusammensetzung der drei Stücke, sowie des ganzen in Arbeit genommenen Materials ( $144.529$  Gr.) berechnen, wenn man für I und II den nicht bestimmten Gehalt an kohligter Substanz ebenso hoch wie in III annimmt. Man erhält:

	I	II	III	IV
	17.641	44.528	82.36	144.529 Gr.
Kamazit . . . . .	85.59	81.97	82.46	82.69
Taenit <sup>3)</sup> . . . . .	11.17	15.10	9.35	11.34
Schreibersit . . . . .	3.16	2.85	8.11	5.89
Kohlige Substanz . . . . .	0.08	0.08	0.08	0.08

Unter V folgt schliesslich die aus IV berechnete mittlere chemische Zusammensetzung des ganzen verarbeiteten Stückes, unter VI und VII zum Vergleich das Resultat der Untersuchungen von J. B. Mackintosh und L. G. Eakins.<sup>4)</sup> Letzterer gibt ausser den unten angeführten Bestandtheilen  $0.12\%$  Cu, Zn, S, Si, sowie Spuren von Cr und Mn an.

	V	VI	VII
Fe . . . . .	= 87.88	87.93	88.76
Ni . . . . .	= 10.40	11.15	9.86
Co . . . . .	= 0.72	0.33	0.51
P . . . . .	= 0.92	0.36	0.18
Kohlige Substanz . . . . .	= 0.08		0.41
	100.00	99.77	99.72

1) L. c., pag. 159—160.

2) L. c., pag. 157.

3) Schreibersitfrei berechnet.

4) G. F. Kunz, The meteorites from Glorieta Mountain, Santa Fé Co., New Mexico. Annals of the New York Acad. of Sciences, 1885, III, pag. 332 und 334.

## 2. Oktibbeha County, Mississippi.

Da das Eisen von Oktibbeha Co. sich nach der Analyse von W. J. Taylor<sup>1)</sup> durch ganz abnorm hohen und einzig dastehenden Gehalt an Nickel auszeichnet, hielt ich eine Wiederholung der chemischen Untersuchung für wünschenswerth. Das kostbare Material von diesem nur in wenigen Sammlungen vertretenen Meteoreisen verdanke ich der Liberalität des Wiener Hofmuseums.

Die silberweisse Farbe mit schwachem Stich ins Röthliche ist derjenigen des Kobaltglanz am besten vergleichbar. Beim Aetzen mit verdünnter Salpetersäure wird die Oberfläche matt schimmernd, und es treten einige winzige schreibersitähnliche Flitter hervor.

Das Nickeleisen löst sich ausserordentlich langsam beim Digeriren mit 1 HCl + 1 aq unter Zurücklassung einer Spur Kohle. Wegen des hohen Nickelgehaltes wurde das Eisen viermal mit essigsauerm Natrium und nach der Abscheidung des Phosphor mit Schwefelammonium noch zweimal mit Ammoniak gefällt; bei der nachträglichen Prüfung erwies sich das Eisen als vollständig nickelfrei.

Unter I folgt das Resultat meiner Analyse, unter Ia die auf 100 berechnete Zusammensetzung nach Abzug des Schreibersit ( $\text{Fe}_2\text{NiP}$ ).

	I	Ia	II	IIa	III
Angew. Subst. . . . . =	0.7767		1.9421		
Fe . . . . . =	37.24	36.91	37.69	38.04	36.39
Ni . . . . . =	62.01	62.08	59.69	60.63	63.61
Co . . . . . =	0.72	0.73	0.40	0.41	
Cu . . . . . =	0.28	0.28	0.90	0.92	
P . . . . . =	0.15		0.10		
Al . . . . . =			0.20		
Si . . . . . =			0.12		
Ca . . . . . =			0.09		
	100.40		99.19		

Da der Gehalt an Kobalt bei dem hohen Gehalt an Nickel auffallend gering ist, so habe ich letzteres nach dem Wägen auf Kobalt geprüft, jedoch ohne Erfolg. Der Kupfergehalt ist ungewöhnlich gross. Die neue Analyse stimmt annähernd mit der älteren von Taylor überein, welche oben unter II und IIa zum Vergleich beigelegt ist. Zur Prüfung auf die übrigen von Taylor angegebenen Bestandtheile reichte das Material nicht aus.

Die Zusammensetzung entspricht etwa der Formel  $\text{Fe}_3\text{Ni}_5$ , welche die unter III stehenden Zahlen verlangen würde.<sup>2)</sup>

1) Examination of a Nickel Meteorite, from Oktibbeha County, Mississippi. Amer. Journ. of Science and Arts, 1857 (2), XXIV, pag. 293—295.

2) St. Meunier gibt in seiner Meteoritenkunde (Météorites, Paris 1884) auf Grund der Taylor'schen Analyse, pag. 51, die Formel  $\text{Fe Ni}$ , pag. 101  $\text{Fe Ni}_2$ ; keine der beiden Formeln entspricht jedoch den von Taylor gefundenen Werthen.

### 3. Babbs Mill, Green Co., Tennessee.

In der früheren Arbeit<sup>1)</sup> haben Weinschenk und ich eine neue Analyse desjenigen Eisens von Babbs Mill mitgeteilt, welches Blake beschrieben hat. Ein vom Wiener Hofmuseum neuerdings erhaltenes Stück des zweiten von Troost, Shepard und Clark untersuchten Eisens vom gleichen Fundort setzte mich in den Stand, dieses mit ersterem zu vergleichen und festzustellen, welche von den drei vorliegenden, stark von einander abweichenden Analysen richtig ist.

Die kleine, circa 1 Quadratcentimeter grosse Platte zeigte nach dem Aetzen eine durchaus gleichförmige, feinkörnige Structur und dunkelgraue Farbe; von durchlaufenden Streifen, wie sie das Capeisen zeigt, war nichts wahrzunehmen. Unter starker Lupe traten einige winzige schreibersitähnliche Flitter hervor.

Das Stück löste sich leicht in erwärmter verdünnter Salzsäure unter Hinterlassung eines geringfügigen Rückstandes, welcher nach der Phosphorreaction aus Phosphornickeisen bestand. Das Eisen ergab sich bei der nachträglichen Prüfung als nickelfrei, das Nickel als kobaltfrei; Kupfer ist nicht bestimmt worden.

Ich erhielt die unter I stehenden Zahlen, während Ia die auf 100 berechnete Zusammensetzung gibt nach Abzug des direct gewogenen und des aus dem Phosphor berechneten Schreibersit ( $\text{Fe}_2\text{NiP}$ ). Zum Vergleich folgen die älteren Analysen von Troost<sup>2)</sup> (II), Shepard<sup>3)</sup> (III) und Clark<sup>4)</sup> (IV).

	I	Ia	II	III	IV
Angew. Subst. . . . .	= 0.7733				
Fe . . . . .	= 81.54	81.20	88.01	85.3	80.59
Ni . . . . .	= 17.74	17.54	9.75	14.7	17.10
Co . . . . .	= 1.26	1.26			2.04
P . . . . .	= 0.11				
Rückstand . . . . .	= 0.05				0.12
	100.70	100.00	97.76	100.00	99.85

Mit Ausnahme des niedrigeren Gehalts an Kobalt stimmt also die neue Analyse mit der Clark'schen befriedigend überein; dagegen zeigen die beiden Eisen von Babbs Mill eine durchaus verschiedene Zusammensetzung, wie sich aus dem Vergleich der unten folgenden Zahlen ergibt: .

	Blake'sches Eisen	Troost'sches Eisen
Fe . . . . .	85.84	81.20
Ni + Co . . . . .	14.16	18.80

Entweder liegen demnach unter dem Namen Babbs Mill zwei verschiedene Eisen vor, oder die Vertreter der Capeisengruppe zeigen selbst bei einem und demselben Fall grössere Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung. Ersteres ist nicht gerade wahrscheinlich, da nach den Beschreibungen und nach meiner, allerdings nur an sehr kleinen Stücken vorgenommenen Prüfung die beiden Eisen sich ihrer Structur nach

1) L. c., pag. 142.

2) American Journal of Science and Arts, 1845, XLIX, pag. 343.

3) Ibid., 1847, (2) IV, pag. 77.

4) Ann. der Chemie und Pharmacie, 1852, LXXXII, pag. 368.

nicht unterscheiden. Auf die zweite Möglichkeit wurde schon früher von Weinschenk und mir hingewiesen.<sup>1)</sup>

#### 4. Schwetz a. d. Weichsel, Preussen.

Eine aus der Berliner Universitätssammlung im Tausch erhaltene 56·4655 Gr. schwere Platte von Schwetz bedurfte einer 53tägigen Behandlung mit 1 HCl + 20 aq zur Auflösung, welche unter Entwicklung von Kohlenwasserstoffen stattfand, während sich Schwefelwasserstoff nicht bemerkbar machte.

Die Isolirung ergab:

in Lösung gegangenes Nিকেleisen . . . . .	55·6777 Gr.	98·61%
zackige Stücke . . . . .	0·2053 »	0·36 »
schwammige Partien . . . . .	0·1760 »	0·31 »
Taenit . . . . .	0·3288 »	0·58 »
Kohle und etwas Rost : . . . . .	0·0777 »	0·14 »
	<hr/>	
	56·4655 Gr.	100·00%

Der Taenit zeigt die normalen Eigenschaften. Die schwammigen Aggregate dürften aus feinsten Taenitblättchen bestehen und aus solchen Partien von Fülleisen entstanden sein, welche reich an Kämmen waren; der Kamazit wurde herausgeätzt, ohne ein Zerfallen des zarten Taenitgerippes zu bewirken. Die zackigen Stücke zeichnen sich durch sehr geringe Dimensionen aus. Ich hatte die Platte zu dem Zwecke aufgelöst, Schreibersit in genügender Menge für eine Analyse zu gewinnen, erhielt aber kaum Spuren.

Die von Herrn E. Manteuffel ausgeführte Analyse der Lösung lieferte die unter I stehenden Zahlen:

	I	II
Angew. Subst. . . . . =	0·80665	
Fe . . . . . =	92·01	91·79
Ni . . . . . =	7·55	} 8·21
Co . . . . . =	0·68	
Cu . . . . . =	0·02	
P . . . . . =	0·03	
	<hr/>	
	100·29	100·00

Für die Bestimmungen von Kupfer und Phosphor sind je Lösungen mit einem Gehalt von 8·0665 Gr. Nিকেleisen verwandt worden; auf Arsen, Antimon, Zinn, Mangan und Chrom wurde ohne Erfolg geprüft.

Das Resultat stimmt also mit demjenigen gut überein, welches Herr O. Koestler früher bei der Untersuchung einer Lösung von Feilspänen erhalten hatte (II).<sup>2)</sup>

Vereinigt man die schwammigen Partien mit dem Taenit, berechnet die zackigen Stücke als Kamazit und nimmt für Taenit den höchsten bisher ermittelten Gehalt an Ni + Co (36·96%) an, so berechnet sich die Zusammensetzung der ganzen Platte zu den unter III folgenden Zahlen, während unter IV die ältere Rammelsberg'sche Analyse<sup>3)</sup> zum Vergleich beigelegt ist, welche sehr wesentlich abweicht und zweifellos einen für oktaëdrische Eisen zu geringen Gehalt an Ni + Co aufweist.

1) L. c., pag. 160.

2) Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 147.

3) Ueber das Meteorereisen von Schwetz a. d. Weichsel. Pogg. Ann., 1851, LXXXIV, pag. 153—154.

	III	IV
Fe . . . . .	= 91·36	93·18
Ni . . . . .	= 7·77	5·77
Co . . . . .	= 0·68	1·05
Cu . . . . .	= 0·02	
P . . . . .	= 0·03	
Kohle und etwas Rost . . . . .	= 0·14	
	100·00	100·00

Aus dem Phosphor (0·0255%) berechnet sich der Schreibersitgehalt der untersuchten Platte zu 0·1659%  $\text{Fe}_2\text{NiP}$ .

Das Eisen von Schwetz zeichnet sich demnach durch besondere Armuth an Schreibersit oder durch sehr unregelmässige Vertheilung desselben aus; letzteres ist wahrscheinlicher, da Rammelsberg eine zur Analyse genügende Menge gewinnen konnte.

### 5. Ivanpah, San Bernardino Co., Californien.

Von Ivanpah liess ich durch Herrn Manteuffel noch eine Analyse der Lösung ausführen (I), da die frühere von Herrn O. Koestler (II) augenscheinlich einen zu hohen Gehalt an Kobalt ergeben hatte.<sup>1)</sup> Ia und IIa geben die Zahlen zum besseren Vergleich auf 100 berechnet.

	I	II	Ia	IIa
Angew. Subst. . . . .	= 0·7886	0·5678		
Fe . . . . .	= 92·68	91·12	91·94	91·33
Ni . . . . .	= 7·43	6·92	7·37	6·94
Co . . . . .	= 0·66	1·73	0·65	1·73
P . . . . .	= 0·03		0·03	
Cu . . . . .	= 0·01		0·01	
	100·81	99·77	100·00	100·00

Die neue Analyse ist als die richtige anzusehen. Nimmt man für den isolirten Taenit (1·07%), wie bei Schwetz, einen Gehalt von 36·96% Ni + Co an, so erhält man für die untersuchten Hobelspäne die unter III und IV folgende Zusammensetzung, je nachdem man den unmagnetischen Rückstand mit in Rechnung zieht oder nicht. V gibt die ältere Analyse von Shepard.<sup>2)</sup>

	III	IV	V
Fe . . . . .	= 91·18	91·63	94·98
Ni . . . . .	= 7·63	7·67	4·52
Co . . . . .	= 0·66	0·66	
Cu . . . . .	= 0·01	0·01	
P . . . . .	= 0·03	0·03	0·07
Unmagn. Rückst. . . . .	= 0·49		
Graphit . . . . .	=		0·10
	100·00	100·00	99·67

<sup>1)</sup> Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 145.

<sup>2)</sup> On the Ivanpah, California meteoric iron. Amer. Journ. of Science and Arts, 1880, (3) XIX, pag. 381—382.

Aus der Phosphorbestimmung lässt sich bei der Verarbeitung von Hobelspänen nicht auf den Gehalt an Schreibersit schliessen.<sup>1)</sup>

## 6. Chupaderos, Huejuquilla (Jimenez), Chihuahua, Mexico.

Die bei der früheren Untersuchung einer Platte Chupaderos erhaltene Lösung<sup>2)</sup> wurde von Herrn Manteuffel mit dem unter I folgenden Resultat analysirt, während Ia die auf 100 berechnete Zusammensetzung gibt nach Abzug des aus dem Phosphor berechneten Schreibersit ( $\text{Fe}_2\text{NiP}$ ). Für die Phosphorbestimmung wurden 7·1942 Gr., für die Kupferbestimmung 12·2301 Gr. angewandt; auf Mangan, Chrom, Arsen, Antimon wurde ohne Erfolg geprüft.

	I	Ia
Angew. Subst. . . . .	= 0·7194	
Fe . . . . .	= 90·10	90·52
Ni . . . . .	= 8·75	8·64
Co . . . . .	= 0·81	0·82
Cu . . . . .	= 0·02	0·02
P . . . . .	= 0·09	
	99·77	100·00

Der früher isolirte Taenit ergab nach der Analyse von Manteuffel die unter II, oder nach Abzug des aus dem Phosphor berechneten Schreibersit ( $4·16\%$ ) die unter IIa folgenden Zahlen:

	II	IIa
Angew. Subst. . . . .	= 0·1630	
Fe . . . . .	= 64·81	65·39
Ni . . . . .	= 32·94	33·20
Co . . . . .	= 1·35	1·41
P . . . . .	= 0·64	
Kohle . . . . .	= Spur	
	99·74	100·00

Die geringe zur Verfügung stehende Menge gestattete nicht eine directe Bestimmung des Kohlenstoff; jedoch stimmen sowohl physikalische Eigenschaften, als auch chemische Zusammensetzung mit dem normalen Taenit aus Toluca, Wichita Co., Glorieta Mountain überein,<sup>3)</sup> so dass anzunehmen ist, auch hier sei Kohle nur spurenweise vorhanden, d. h. nicht in grösserer Menge, als sich beim Auflösen des Taenit in Salzsäure ergab.

Aus dem bei der Isolirung gewonnenen Resultat<sup>4)</sup> und den Analysen I und II lässt sich die mineralogische (III) und chemische Zusammensetzung (IV) der ganzen in Arbeit genommenen Platte berechnen, wenn man für den Schreibersit die Formel  $\text{Fe}_2\text{NiP}$  annimmt, die verfilzten Aggregate, sowie den dritten Theil des Gemenges von

<sup>1)</sup> Vgl. Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 133.

<sup>2)</sup> L. c., pag. 148.

<sup>3)</sup> Vgl. l. c., pag. 162.

<sup>4)</sup> L. c., pag. 148.

Taenit und zackigen Stücken mit dem Taenit, die zackigen Stücke mit dem Kamazit vereinigt. Man erhält:

	III		IV
Kamazit . . .	= 87·70	Fe . . .	= 89·48
Taenit . . .	= 10·24	Ni . . .	= 9·30
Schreibersit . . .	= 2·06	Co . . .	= 0·88
		Cu . . .	= 0·02
		P . . .	= 0·32
	<hr/>		<hr/>
	100·00		100·00

Von dem Taenit sind nur 12·89% bei der Isolirung gewonnen worden. Berechnet man aus IV die Zusammensetzung des Stückes nach Abzug des Schreibersit (IVa), so stimmt dieselbe fast vollständig mit derjenigen (V) eines früher analysirten kleinen Stückes. Letzteres muss also zufällig so gut wie frei von Schreibersit gewesen sein, und es ergibt sich auch hier wiederum dessen sehr ungleichförmige Vertheilung.

	IVa	V
Fe . . . . .	= 90·22	90·05
Ni + Co . . . . .	= 9·78	9·95

## 7. Misteca, Oaxaca, Mexico.

Zur Verfügung standen 46·36 Gr. in Form kleiner Platten aus dem Wiener Hofmuseum. Dieselben zeigten Vertiefungen und kleine langgestreckte Löcher, welche dem Anscheine nach auf herausgefallenen Schreibersit zurückzuführen sind. Ferner waren die Stücke an einer Seite von Brandrinde begrenzt, in deren unmittelbarer Nähe eine hellgraue und schwach glänzende, genau parallel der wulstigen Aussenfläche verlaufende Zone sich recht scharf von dem übrigen Eisen abhob. Die Rinde sowohl, als auch diese Zone sind in Salzsäure schwer löslich und kräftig magnetisch.

Die Hauptmasse des Eisens löste sich anfangs leicht unter schwacher Entwicklung von Schwefelwasserstoff in 1 HCl + 20 aq, der Rest nur schwierig in 1 HCl + 10 aq. Nachdem Brand- und Rostrinde sich abgelöst hatten, zeigte die Oberfläche ein eigenthümlich gekröseartiges Aussehen, und der Taenit trat mit besonderer Schärfe hervor. Taenit, Rinde und Schicht unter der Rinde wurden möglichst ausgelesen und der Rückstand von 4·3457 Gr. mit Kupferchloridchlorammonium behandelt. Der lösliche Theil (1·6630 Gr.) bestand, abgesehen von etwas Taenit, aus zackigen Stücken, welche aber zu klein waren, als dass sie sich hätten auslesen lassen; der Rest setzte sich aus Schreibersit und Rinde zusammen, welche ebenfalls nicht getrennt werden konnten, sowie aus einem unmagnetischen Theil von 0·1928 Gr. Demnach ergibt sich für Misteca:

in Lösung gegangenes Nichteisen . . .	40·0464 Gr.	86·38%
Taenit . . . . .	0·2808 »	0·61 »
zackige Stücke mit etwas Taenit . . .	1·6630 »	3·58 »
Schicht unter der Rinde . . . . .	0·2808 »	0·61 »
Rinde . . . . .	1·4063 »	3·03 »
Rinde mit Schreibersit . . . . .	2·4899 »	5·37 »
Unmagnetischer Rückstand . . . . .	0·1928 »	0·42 »
	<hr/>	<hr/>
	46·3600 Gr.	100·00%

Der unmagnetische Rückstand hinterliess nach der Behandlung mit starker Salzsäure und nach dem Glühen vorzugsweise stark zersetzte Silicatkörner. Erkennen liessen sich unter dem Mikroskop neben weitaus vorherrschenden quarzähnlichen Körnern gelbgrün und blaugrün pleochroitische Fragmente, schwach doppelbrechende farblose Körner und glasähnliche isotrope Splitter.

Der Taenit liegt seinen physikalischen Eigenschaften nach in der Mitte zwischen dem normalen (z. B. aus Toluca) und demjenigen aus Staunton. Die Blättchen sind dünner und weniger spröde als im letzteren, dagegen spröder als in jenem; der Glanz ist matt, wie in Staunton, und eine dünne Bedeckung mit kohligter Substanz deutet auf einen grösseren Gehalt an Kohlenstoff als gewöhnlich.

Eine von mir ausgeführte Analyse, bei welcher der Taenit in Kupferchloridchlorammonium aufgelöst und der Kohlenstoff als Kohlensäure gewogen wurde, ergab die unter I folgenden Zahlen:

	I	Ia	Ib
Angew. Subst. . . . . =	0·2800		
Fe . . . . . =	73·54	68·98	69·30
Ni . . . . . =	29·71	29·71	29·73
Co . . . . . =	0·59	0·59	0·60
C . . . . . =	0·36	0·36	0·37
P . . . . . =	0·36	0·36	
	104·56	100·00	100·00

Der Ueberschuss der Analyse ist zweifellos auf zu hohe Bestimmung des Eisen zurückzuführen, da alle Bestandtheile wieder aufgelöst und mit übereinstimmendem Resultat zum zweiten Male bestimmt wurden, und ein kleiner Rest des angewandten Kupferchloridchlorammonium sich bei der nachträglichen Prüfung als eisenhaltig erwies. Zieht man 4·56% vom Eisen ab, so erhält man die unter Ia stehenden Zahlen, während Ib die auf 100 berechnete Zusammensetzung gibt nach Abzug des aus dem Phosphor berechneten Gehalt an Schreibersit ( $2·34\%$   $\text{Fe}_2\text{NiP}$ ). Die letzteren Zahlen dürften den dem Taenit in Wirklichkeit zukommenden jedenfalls sehr nahe stehen.

Von Herrn Manteuffel wurde die Lösung mit dem unter II folgenden Resultat analysirt (angewandte Substanz für die Bestimmung des Phosphor 6·007, für diejenige des Kupfer 20·0232 Gr.).

	II	IIa	IIb (Mittel)
Fe . . . . . =	90·66	90·76	90·71
Ni . . . . . =	8·29	8·19	8·24
Co . . . . . =	0·65		0·65
Cu . . . . . =	0·01		0·01
P . . . . . =	0·39		0·39
	100·00		100·00

Schliesslich hat Herr Manteuffel noch ein Stück von Misteca untersucht (III); unter IV und V sind zum Vergleich die älteren Analysen von Bergemann<sup>1)</sup> und Mohr<sup>2)</sup> beigefügt.

1) Untersuchungen von Meteoreisen. Pogg. Ann., 1857, C, pag. 249. Vgl. auch Journal für praktische Chemie, 1857, LXXI, pag. 57.

2) Ueber die Natur und Entstehungsart der Meteoriten. Ann. für Chemie und Pharm., 1875, CLXXIX, pag. 269.

	III	IV	V
Angew. Subst. . . . . =	0·8086		
Fe . . . . . =	92·07	86·86	
Ni . . . . . =	8·21	9·92	7·67.
Co . . . . . =	0·70	0·74	
P . . . . . =	0·24	0·07	
S . . . . . =		0·55	
Kohle . . . . . =		0·52	
Schreibersit . . . . . =		0·45	2·56
	101·22	99·11	

Nach Abzug des Schreibersit, sowie der Kohle und des aus dem Schwefel berechneten Troilit (1·51%) in IV erhält man:

	IIc	IIIa	IVa	Va
Fe . . . . . =	91·63	91·51	89·05	
Ni . . . . . =	7·69	7·79	10·20	7·87
Co . . . . . =	0·67	0·70	0·75	
Cu . . . . . =	0·01			
	100·00	100·00	100·00	
Schreibersit . . . . . =	2·54	1·56	0·90	2·56

Der Unterschied zwischen IIc und IIIa ist entsprechend der sehr geringen Menge des isolirten Taenit nur gering. Nimmt man letzteren zu 0·70% an (da die zackigen Stücke noch etwas Taenit beigemischt enthielten), so ergeben sich als mineralogische Zusammensetzung der ganzen Platte nach Abzug von Schreibersit, Rinde und Schicht unter der Rinde die unter VI, als chemische Zusammensetzung die unter VII folgenden Zahlen:

VI		VII	
Kamazit . . . . . =	92·81	Fe . . . . . =	91·07
Taenit . . . . . =	6·72	Ni . . . . . =	7·77
Unmagn. Rückst. . . =	0·47	Co . . . . . =	0·66
		Cu . . . . . =	0·01
		C . . . . . =	0·02
		Unmagn. Rückst. . . =	0·47
	100·00		100·00

Der Schreibersit wurde nicht mit in Betracht gezogen, da dessen Menge sich nicht genau ermitteln liess; doch kann man dieselbe auf mindestens 3—4% schätzen. Rinde und Schicht unter der Rinde werden sich ihrer Zusammensetzung nach wohl nicht wesentlich von derjenigen des übrigen Theiles der Platte unterscheiden. Der unmagnetische Rückstand bestand, wenn auch nicht ganz, so doch grösstentheils aus Kohle, welche also immerhin in Misteca recht reichlich vertreten ist. Von dem Taenit wurden nur 11·46% bei der Isolirung gewonnen.

## 8. Nelson Co., Kentucky.

Von Nelson Co. standen einige kleine Stücke aus dem Wiener Hofmuseum zur Verfügung, welche zur Isolirung der Gemengtheile nicht ausreichten. Ich musste mich

darauf beschränken, eine Gesamtanalyse ausführen zu lassen, welche wünschenswerth erschien, da die ältere Analyse von L. Smith (II<sup>1)</sup>) augenscheinlich einen zu geringen Gehalt an Ni + Co ergeben hat. Herr Manteuffel fand die unter I stehenden Zahlen:

	I	II
Angew. Subst. . . . .	= 0·9258	
Fe . . . . .	= 91·86	93·10
Ni . . . . .	= 7·11	6·11
Co . . . . .	= 0·65	0·41
Cu . . . . .	= 0·01	Spur
P . . . . .	= 0·15	0·05
	99·77	99·67

Zur Kupferbestimmung wurden 5·369 Gr. angewandt. Die qualitative Prüfung des Schwefelwasserstoff-Niederschlags auf Arsen und Antimon war resultatlos, desgleichen eine zweite Prüfung auf Arsen, bei welcher 4 Gr. in Salpetersäure aufgelöst und nach Ersetzung der letzteren durch Schwefelsäure die Lösung direct im Marschen Apparat geprüft wurde.

Zieht man den aus dem Phosphor berechneten Schreibersit ( $\text{Fe}_2\text{NiP}$ ) ab, welcher für I 0·97, für II 0·32% beträgt, so erhält man:

	Ia	IIa
Fe . . . . .	= 92·42	93·53
Ni . . . . .	= 6·91	6·06
Co . . . . .	= 0·66	0·41
Cu . . . . .	= 0·01	Spur
	100·00	100·00

Die gefundene Zusammensetzung stimmt recht gut mit einem taenitarmen oktaëdrischen Eisen überein, während die Analyse von L. Smith auf ein taenitfreies Eisen schliessen lassen würde.

### 9. Wichita County, Rio Brazos, Texas.

Die von einer Platte Wichita früher erhaltene Lösung<sup>2)</sup> wurde von Herrn Manteuffel analysirt (I). Angewandte Substanz für die Phosphorbestimmung = 5·4094, für die Kupferbestimmung 10·8187 Gr.; auf Arsen, Antimon, Zinn, Mangan, Chrom wurde erfolglos geprüft. Nach Abzug des aus dem Phosphor berechneten Schreibersit ergaben sich die unter Ia beigefügten Zahlen.

	I	Ia
Angew. Subst. . . . .	= 0·6762	
Fe . . . . .	= 92·37	92·67
Ni . . . . .	= 6·74	6·71
Co . . . . .	= 0·59	0·59
Cu . . . . .	= 0·03	0·03
P . . . . .	= 0·03	
	99·76	100·00

1) Description of three new meteorites. Amer. Journ., 1860 (2), XXX, pag. 240.

2) Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 152 - 155.

Aus den jetzt vorliegenden Bestimmungen ergibt sich die unter II folgende mineralogische Zusammensetzung für das ganze in Arbeit genommene Stück. Aus derselben berechnet sich die chemische Zusammensetzung III, wenn man für den nicht analysirten Schreibersit die Formel  $\text{Fe}_2\text{NiP}$  mit 1·30% Co annimmt und die zackigen Stücke mit dem Kamazit vereinigt, oder die Zusammensetzung IV, wenn man Schreibersit und Cohenit in Abzug bringt.

	II		III	IV
Kamazit . . . . .	= 84·98	Fe . . . . .	= 89·36	92·26
Taenit . . . . .	= 2·64	Ni . . . . .	= 8·62	7·13
Schreibersit . . . . .	= 6·34	Co . . . . .	= 0·72	0·58
Cohenit . . . . .	= 6·04	Cu . . . . .	= 0·02	0·03
		P . . . . .	= 0·97	
		C . . . . .	= 0·31	
	100·00		100·0	100·00

Von dem Taenit wurden 1·37% (nach Abzug des in demselben enthaltenen Schreibersit) bei der Isolirung gewonnen, also 51·89% des Gesamtgehaltes.

### 10. Magura, Szlanicza, Arva, Ungarn.

Von derjenigen Varietät von Magura, welche arm an grösseren Cohenitkrystallen ist, liess ich von Herrn Manteuffel die Lösung und die zackigen Stücke analysiren.<sup>1)</sup> Erstere lieferte die unter Ia und Ib folgenden Zahlen, aus denen sich als Mittel Ic ergibt. Angewandte Substanz für die Bestimmung des Kupfer 12·0462, für diejenige des Phosphor 6·0231 Gr.

	Ia	Ib	Ic
Angew. Subst. . . . .	= 0·7228	0·7228	
Fe . . . . .	= 88·47	88·39	88·43
Ni . . . . .	= 5·79	5·95	5·87
Co . . . . .	= 0·80	0·80	0·80
Cu . . . . .	= 0·02	0·02	0·02
P . . . . .	= 0·09	0·09	0·09
	95·17	95·25	95·21

Da die beiden Analysen Ia und Ib so gut wie vollständig übereinstimmen, kann wohl nur ein Irrthum bei der Abmessung der Lösungen stattgefunden haben; in diesem Falle liefert die Berechnung auf 100 ein richtiges Zahlenverhältniss. Dieselbe folgt unter Id, während Ie die Zusammensetzung nach Abzug des aus dem Phosphor berechneten Schreibersit gibt. Für letzteren wurde die l. c., pag. 150, gefundene Zusammensetzung angenommen.

	Id	Ie
Fe . . . . .	= 92·88	93·15
Ni . . . . .	= 6·17	5·98
Co . . . . .	= 0·84	0·85
Cu . . . . .	= 0·02	0·02
P . . . . .	= 0·09	
	100·00	100·00

1) Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 151—152.

Die zackigen Stücke ergaben die unter II oder nach Abzug des Schreibersit die unter IIa stehenden Zahlen. Für die Kohlenstoffbestimmung wurden 2·4430 Gr. in Kupferchloridchlorammonium aufgelöst und der Kohlenstoff als Kohlensäure gewogen.

	II	IIa
Angew. Subst. . . . . =	0·8528	
Fe . . . . . =	93·75	93·89
Ni . . . . . =	5·65	5·30
Co . . . . . =	0·61	0·61
C . . . . . =	0·20	0·20
P . . . . . =	0·18	
	100·39	100·00

Berechnet man nach den vorliegenden Daten die mineralogische (III) und chemische Zusammensetzung (IV) der ganzen Platte, so erhält man nach Abzug des kohlehaltigen Rosts:

	III		IV	IVa	
Kamazit . . . . . =	73·40	} 94·90	Fe . . . . . =	92·19	93·17
eckige Stücke . . . . . =	11·06		Ni . . . . . =	6·46	5·97
zackige Stücke . . . . . =	10·44		Co . . . . . =	0·82	0·83
Taenit . . . . . =	0·12		Cu . . . . . =	0·01	0·01
Schreibersit . . . . . =	2·09		C . . . . . =	0·20	0·02
Cohenit . . . . . =	2·89		P . . . . . =	0·32	
	100·00		100·00	100·00	

Für die geringe Menge Taenit wurde die früher von Weinschenk ermittelte Zusammensetzung<sup>1)</sup> in Rechnung gebracht. Unter IVa wurden die Zahlen beige-fügt, welche sich nach Abzug des unregelmässig vertheilten Schreibersit und Cohenit ergeben.

Wenn auch die hier untersuchte Varietät von Magura sich schon bei der Betrachtung einer Platte als taenitarm erweist, so erscheint es doch fraglich, ob der Gehalt wirklich so geringfügig ist, wie sich aus Analyse I ergibt, und zwar umsomehr, als sich nach letzterer gar kein Taenit gelöst haben würde. Das Resultat ist also jedenfalls noch durch die Analyse eines Stückes dieser Varietät von Magura zu controliren.

## II. Staunton, Augusta Co., Virginien.

Von Staunton wurde ein Theil der reichlich isolirten zackigen Stücke (5·04 Gr. = 15·88%<sup>2)</sup>) zur Analyse verwandt; Herr Manteuffel fand die unter I stehenden Zahlen, Ia gibt die auf 100 berechnete Zusammensetzung nach Abzug von 1·56% Schreibersit (Fe<sub>2</sub>NiP). Angewandte Substanz für die Kohlenstoffbestimmung 1·5030 Gr.

1) Ueber einige Bestandtheile des Meteorisens von Magura, Arva, Ungarn. Diese »Annalen«, 1889, IV, pag. 97.

2) Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 146.

	I	Ia
Angew. Subst. . . . . =	0·7730	
Fe . . . . . =	92·49	93·27
Ni . . . . . =	6·38	6·04
Co . . . . . =	0·63	0·64
C . . . . . =	0·05	0·05
P . . . . . =	0·24	
	99·79	100·00

Da das zur Isolirung verwandte Material aus Rostrinde bestand, wurde auf eine Untersuchung der Lösung verzichtet und letztere nur zu einer Kupferbestimmung benutzt, welche 0·0258% ergab (angew. Subst. = 8·9628 Gr.).

## 12. Toluca, Mexico.

Zur Ergänzung der früheren Studien an Toluca<sup>1)</sup> liess ich durch Herrn Mantuffel noch die erhaltene Lösung (Analyse I) und die zackigen Stücke (Analyse II) untersuchen. Unter Ia und IIa ist die Zusammensetzung beigelegt, welche sich nach Abzug des Schreibersit und Berechnung auf 100 ergibt. Zur Bestimmung des Kohlenstoff in den zackigen Stücken wurden 1·045, zu derjenigen von Kupfer und Phosphor in der Lösung 284·59 und 10·6248 Gr. angewandt.

	I	Ia	II	IIa
Angew. Subst. . . . . =	0·8854		0·7702	
Fe . . . . . =	91·13	91·80	93·55	94·05
Ni . . . . . =	7·54	7·53	5·44	5·26
Co . . . . . =	0·66	0·66	0·58	0·57
Cu . . . . . =	0·01	0·01		
C . . . . . =			0·12	0·12
P . . . . . =	0·07		0·20	
	99·41	100·00	99·89	100·00

Nimmt man, wie bisher, für den Kamazit die Formel  $Fe_{14}Ni$  an, so berechnet sich Analyse I zu:

Kamazit . . . . .	94·89	oder	Kamazit . . . . .	95·33
Taenit . . . . .	4·65		Taenit . . . . .	4·67
Schreibersit . . . . .	0·46			
	100·00			100·00

Unter Benutzung dieser neuen und der früher ausgeführten Analysen berechnet sich die mineralogische und chemische Zusammensetzung der ganzen in Arbeit genommenen Platte nach Abzug von kohligen Partikeln und Rost wie folgt:

1) L. c., pag. 135—142.

	III		IV	IV $\bar{a}$	
Kamazit . . . . .	90.51	} 91.48	Fe . . =	90.70	91.18
zackige Stücke . . . . .	0.97		Ni . . =	8.41	8.22
Taënit . . . . .		6.79	Co . . =	0.61	0.59
Schreibersit und			Cu . . =	0.01	0.01
Rhabdit . . . . .		1.73	P . . =	0.27	
	<hr/>			<hr/>	<hr/>
	100.00			100.00	100.00

Da der Schreibersit unregelmässig vertheilt zu sein pflegt, wurde unter IV $\bar{a}$  noch die Zusammensetzung nach Abzug desselben beigelegt.

Die bei der Isolirung gewonnenen 2.35% Taënit (nach Abzug von 0.10% eingeschlossenem Phosphornickeleisen) machen nur 34.61% der berechneten Gesamtmenge aus.

## Resultate.

1. Kupfer scheint ein constanter, aber stets nur in sehr geringer Menge vertretener Bestandtheil der Meteoreisen zu sein, da dasselbe bisher ausnahmslos gefunden wurde, wenn zur Bestimmung genügende Mengen angewandt werden konnten. Die Analysen ergaben:

	Cu	Angew. Subst.
Glorieta Mountain . . . . .	0.0093	44.1027
Ivanpah . . . . .	0.0100	31.5429
Toluca . . . . .	0.0113	284.5900
Misteca . . . . .	0.0126	20.0232
Bolson de Mapimi . . . . .	0.0133	11.7408
Nelson Co. . . . .	0.0143	5.3690
Chupaderos . . . . .	0.0167	12.2301
Seeläsgen . . . . .	0.0183	9.4701
Schwetz . . . . .	0.0214	8.0665
Rasgata . . . . .	0.0244	5.7488
Magura . . . . .	0.0249	12.0462
Staunton . . . . .	0.0258	8.9628
Wichita . . . . .	0.0263	10.8187

2. Der in verdünnter Salzsäure lösliche Theil der Eisen von Glorieta Mountain, Schwetz, Chupaderos, Nelson Co., Wichita Co. und Toluca wurde auf Arsen, Antimon, Zinn, Mangan und Chrom untersucht, jedoch mit negativem Erfolg. Da stets sehr bedeutende Mengen zur Prüfung verwandt werden konnten, so dürften selbst Spuren kaum übersehen worden sein. Wenn auch damit zunächst nur das Fehlen dieser Elemente in den namhaft gemachten Meteoreisen nachgewiesen ist, so sind sie doch jedenfalls nicht so häufig vorhanden, als nach den älteren Analysen zu erwarten war, und eine Revision der Angaben nach dieser Richtung erscheint wünschenswerth.

3. Ob man berechtigt ist, den ganzen Phosphorgehalt im Meteoreisen auf Phosphornickeisen zu berechnen, kann fraglich erscheinen: Kamazit und Taenit könnten, ähnlich wie Roheisen, Phosphor enthalten, welcher sich nicht mit Eisen und Nickel zu einer Verbindung nach festen Verhältnissen vereinigt hat. Da aber beim Auflösen von zackigen Stücken und von Taenit in Kupferchloridchlorammonium stets Phosphornickeisen zurückbleibt, so halte ich es für wahrscheinlicher, dass der gesammte Phosphor auf Schreibersit und Rhabdit zurückzuführen ist. Dieser Annahme entsprechend wurden die Rechnungen ausgeführt. Man ersieht aus der unten folgenden Zusammenstellung, dass nicht nur die äusserst winzigen dem Taenit eingewachsenen Individuen in der Regel vollständig mit letzterem zusammen aufgelöst werden, sondern dass auch von dem übrigen Schreibersit zumeist ein Theil in Lösung geht, welcher bei Glorieta Mountain I und Wichita sehr geringfügig, bei Toluca, Chupaderos und Misteca aber nicht unbedeutend ist. Bei Glorieta II und III ist entweder ein Theil des im Taenit enthaltenen Schreibersit ausnahmsweise gewonnen worden, oder die Differenz ist auf analytische Fehler bei der Bestimmung des Phosphor zurückzuführen.

Angew. Subst.	Phosphor im löslichen	Schreibersit Theil	Schreibersitgehalt des gelöst. Taenit	Schreibersit	
				b. d. Isoli- rung gew.	ber. Ge- sammtgeh.
Schwetz . . .	8·0665	0·0255	0·1659		
Glorieta II . . .	7·3805	0·0275	0·1770	0·3537	2·44 2·85
— III . . .	8·8205	0·0290	0·1867	0·2115	7·87 8·11
Wichita Co. . .	5·4094	0·0308	0·2003	0·0921	6·07 6·34
Glorieta I . . .	6·5188	0·0453	0·2916	0·2504	2·68 3·16
Toluca . . .	10·6248	0·0662	0·4312	0·1848	1·17 1·73
Magura . . .	6·0231	0·0917	0·5963		1·45 2·09
Chupaderos . . .	7·1942	0·0931	0·6054	0·3864	1·41 2·06
Misteca . . .	6·0070	0·3900	2·5360	0·1441	

4. Vom Taenit wird bei der angewandten Methode der Isolirung nur ein verhältnissmässig kleiner Theil gewonnen. Auf den Gesammttaenitgehalt bezogen berechnen sich die isolirten Mengen zu:

11·46%	für Misteca
12·89 »	» Chupaderos
34·61 »	» Toluca
40·60 »	» Glorieta Mountain II
42·46 »	» » I
44·89 »	» » III
51·89 »	» Wichita Co.

5. Die beiden neuen Taenitanalysen, sowie die vor kurzem von J. M. Davidson veröffentlichten zeigen eine gute Uebereinstimmung mit den früher von Weinschenk und mir ausgeführten; Chupaderos schliesst sich der kohlenstoffarmen, nickelreicheren, Misteca — sowie auch Welland — der kohlenstoffreichen, nickelärmeren Gruppe an. Dass die Grenze zwischen beiden Gruppen keine scharfe ist, zeigt die folgende Zusammenstellung aller vorliegenden Analysen, geordnet nach dem Gehalt an Ni + Co.

	Fe	Ni	Co	C
Glorieta Mountain <sup>1)</sup> . . . . .	63·04	35·53	1·43	Spur
Toluca <sup>1)</sup> . . . . .	65·26	34·34	0·40	
Chupaderos . . . . .	65·39	33·20	1·41	Spur
Wichita Co. <sup>1)</sup> . . . . .	65·54	32·87	1·59	
Misteca . . . . .	69·30	29·73	0·60	0·37
Magura <sup>2)</sup> . . . . .	71·29	26·73	1·68	0·30
Cranbourne <sup>3)</sup> . . . . .	70·22		29·78	
Welland, taenitähnlicher Plessit <sup>4)</sup> .	72·98	25·87	0·83	0·91
Staunton <sup>1)</sup> . . . . .	73·10	23·63	2·10	1·17
Welland <sup>4)</sup> . . . . .	74·78	24·32	0·33	0·50

6. Von zackigen Stücken liegen jetzt die folgenden Analysen vor:

	Fe	Ni	Co	C
Magura, cohenitreich <sup>5)</sup> . . . . .	87·96	9·19	2·60	0·36
Staunton . . . . .	93·27	6·04	0·64	0·05
Magura, cohenitarm . . . . .	93·89	5·30	0·61	0·20
Toluca . . . . .	94·05	5·26	0·57	0·12

Auf Grund einer unvollkommenen Analyse der zackigen Stücke aus Toluca wurde früher die Vermuthung ausgesprochen, dass letztere von gleicher Zusammensetzung mit dem Kamazit und als Lösungsrückstände desselben anzusehen seien.<sup>6)</sup> Sieht man von der ersten Analyse ab, deren Richtigkeit mir jetzt zweifelhaft erscheint, so spricht auch von den übrigen nur die zweite für jene Annahme, während die dritte und vierte zwar untereinander übereinstimmen, aber nicht die Zusammensetzung des Kamazit zeigen, wenn sie auch zweifelsohne demselben sehr nahe stehen. Es sind jedenfalls noch weitere Untersuchungen abzuwarten, bevor sich ein endgiltiges Urtheil über die Natur der zackigen Stücke fällen lässt.

7. Für die Meteoreisen von Glorieta Mountain, Chupaderos, Toluca, Misteca, Wichita, Magura (cohenitarme Varietät) genügen die ausgeführten Untersuchungen, die mittlere mineralogische und chemische Zusammensetzung des ganzen in Arbeit genommenen Stückes zu berechnen, wenn man für den Kamazit die Formel  $Fe_{14}Ni$ , für den Schreibersit, soweit er nicht aus dem betreffenden Meteoreisen analysirt worden ist, die Formel  $Fe_2NiP$  mit 1·30% Kobalt annimmt. Die Berechnungen ergeben nach Abzug des unmagnetischen Rückstandes (kohlige Substanz, Rost etc.):

1) Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 162—163.

2) Weinschenk, l. c., pag. 97.

3) W. Flight, The Siderites of Cranbourne, near Melbourne, Australia. Philos. Trans. of the R. Soc. of London, 1882, pag. 889.

4) J. M. Davidson, Analyses of Kamacite, Taenite and Plessite from the Welland meteoric iron. Amer. Journ. of Science and Arts, 1891 (3), XLII, pag. 65. Vgl. auch: Proc. of the Rochester Acad. of Science 1891, I, Nr. 2, pag. 180.

5) Weinschenk, l. c., pag. 98.

6) Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 165.

	Gew. des Stückes	Kamazit	Taenit	Schreibersit	Cohenit
Glorieta Mountain . . . . .	144·529	82·76	11·35	5·89	
Chupaderos . . . . .	22·295	87·70	10·24	2·06	
Toluca . . . . .	299·420	91·48	6·79	1·73	
Misteca <sup>1)</sup> . . . . .	46·360	93·25	6·75		
Wichita . . . . .	33·250	84·98	2·64	6·34	6·04
Magura (cohenitarm) . . . . .	40·85	94·90	0·12	2·09	2·89

	Fe	Ni	Co	Cu	P	C
Glorieta Mountain . . . . .	87·95	10·41	0·72		0·92	
Chupaderos . . . . .	89·48	9·30	0·88	0·02	0·32	
Toluca . . . . .	90·70	8·41	0·61	0·01	0·27	
Misteca . . . . .	91·50	7·81	0·66	0·01		0·02
Wichita . . . . .	89·36	8·62	0·72	0·02	0·97	0·31
Magura (cohenitarm) . . . . .	92·19	6·46	0·82	0·01	0·32	0·20

Die kohlige Substanz wurde nicht in Rechnung gezogen, da einerseits ein Theil derselben beim Auflösen des Nicleisen in Form von Kohlenwasserstoffen entweicht, andererseits dem unmagnetischen Rückstand in der Regel feine Rostpartikel, sowie auch kleine Mengen der magnetischen Gemengtheile beigemischt sind, welche das Gewicht immerhin nicht unwesentlich beeinflussen. Zur genauen Ermittlung des Gesamtkohlenstoffgehalts müsste ein grösseres Stück Meteoreisen in Kupferchloridchlorammonium aufgelöst werden.

Für den Kamazit ergab sich die Formel  $Fe_{14}Ni$  unter der Annahme, dass die hexaëdrischen Eisen aus Kamazit allein bestehen, und dass dieser identisch ist mit dem Kamazit der oktaëdrischen Eisen.<sup>2)</sup> Durch die Davidson'schen Analysen von mechanisch isolirtem Kamazit aus Welland<sup>3)</sup> dürfte jetzt die Berechtigung der letzteren Annahme erwiesen sein; I gibt die Zusammensetzung des Kamazit, II diejenige eines kamazitähnlichen Plessit aus Welland; unter III wurden die der Formel  $Fe_{14}Ni$  entsprechenden Zahlen zum Vergleich beigefügt. Zu dem gleichen Resultat haben auch die älteren Meunier'schen Analysen des Kamazit aus Caille (IV) und Charcas (V) geführt,<sup>4)</sup> welche ich nicht als beweisend erachtete, da die zur Trennung angewandte Methode — besonders bei so taenitreichen Eisen — wenig Zutrauen erweckte.

	I	II	III	IV	V
Fe . . . . .	93·09	92·81	93·11	91·9	92
Ni . . . . .	6·69	6·97	} 6·89	} 7·05 <sup>5)</sup>	} 7·5
Co . . . . .	0·25	0·19			
C . . . . .	0·02	0·19			
	100·05	100·16	100·00	98·9	99·5

1) Schreibersit nicht genau bestimmbar (circa 3—4%).

2) Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 159—160.

3) L. c.

4) Recherches sur la composition et la structure des météorites. Ann. de Chimie et de Physique 1869 (4), XVII, pag. 32—33.

5) Auffallenderweise ohne Spur von Cobalt.

8. Die beiden Eisen von Babbs Mill, von denen das eine von Troost,<sup>1)</sup> das andere von Blake<sup>2)</sup> zuerst beschrieben ist, zeigen eine wesentlich verschiedene Zusammensetzung; das erstere enthält 18·80, das letztere 14·16% Ni + Co. Trotzdem dürfte der naheliegende Schluss, dass die beiden Eisen demgemäss wahrscheinlich nicht einem und demselben Fall angehören, nicht ohne Weiteres statthaft sein.<sup>3)</sup> Vielleicht liesse sich die Frage, ob so grosse Schwankungen bei einem Fall vorkommen; durch die Untersuchung verschiedener Theile eines Stückes entscheiden.

Für die beträchtlichen Unterschiede im Gehalt an Ni + Co innerhalb der Cap-eisengruppe liefert das Eisen von Oktibbeha Co. mit 62·81% Ni + Co ein hervorragendes Beispiel, vorausgesetzt dass dasselbe von Brezina mit Recht dieser Gruppe zuge-rechnet wird. Nachdem jedoch durch G. H. F. Ulrich und A. Sella terrestrische Nickeleisen beschrieben worden sind, mit Zusammensetzungen, welche derjenigen des Oktibbehaeisen nahe kommen, könnte man den meteorischen Ursprung des letzteren nicht als zweifellos erwiesen erachten. Bemerkenswerth sind jedenfalls auch die für ein Meteoreisen auffallend geringen Dimensionen; das gefundene Stück wog nach Taylor nur 150 Gr. und hatte die Grösse eines Hühnereies.

---

1) Amer. Journ. of Science and Arts, 1845, XLIX, pag. 336—346.

2) Ibid., 1886 (3), XXXI, pag. 44.

3) Vgl. Cohen und Weinschenk, l. c., pag. 160.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [7](#)

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

Artikel/Article: [Meteoreisen-Studien II. 143-162](#)