*I. Chemische Untersuchung des Meteorsteins von
Klein-Wenden; von Carl Rammelsberg.*

(Der K. Academie der Wissenschaften zu Berlin vorgelegt.)

Der jüngste bekannt gewordene Meteorsteinfall in unseren Gegenden ist derjenige, welcher am 16. September 1843 bei ganz heiterem Himmel in der Nähe des Dorfes Klein-Wenden im Kreise Nordhausen stattfand. Der unter einer Detonation niedergefallene Stein war beim Auffinden noch sehr heiß und wog etwa 6 Pfund. Die näheren Umstände seines Falles sind durch den Hrn. Landrath von Byla ermittelt, und der Bericht darüber an Hrn. von Humboldt mitgetheilt worden ¹⁾. Auf Veranlassung Desselben hat Hr. Professor G. Rose mich mit der zu einer ausführlichen chemischen Untersuchung hinreichenden Quantität des Steins versehen.

Was die mineralogische Beschaffenheit dieses Meteorsteins anbetrifft, so hat G. Rose bereits darauf aufmerksam gemacht, daß er mit dem am 15. April 1812 bei *Erxleben* in der Nähe von Magdeburg gefallenen sehr große Aehnlichkeit besitzt, und die chemische Untersuchung hat dies vollkommen bestätigt. Er gehört zu jener zahlreicheren Klasse von Meteorsteinen, welche ein Gemenge von Meteoreisen (dessen Hauptbestandtheile bekanntlich Eisen und Nickel sind) und von nichtmetallischen Silicaten darstellen, und welche sich durch diesen Gehalt an metallischem Eisen von den weniger zahlreichen Steinen unterscheiden, deren magnetischer Gemengtheil nur in Schwefeleisen besteht, und wohin die von Alais, Juvenas, Stannern, Jonzac, Bialistock, Lontalax u. s. w. gehören.

1) S. Bericht der K. Academie der Wissenschaften zu Berlin, vom Januar 1844. S. 26. (Auch Ann. Bd. LX. S. 157.)

Die Grundmasse unseres Meteorsteins erscheint beim ersten Anblick grau, und in ihr liegen die zahlreichen aber sehr kleinen stark glänzenden Flittern des Meteor-eisens auscheinend ziemlich gleichmäfsig verbreitet. Unter der Loupe bemerkt man jedoch in dieser Grundmasse ganz deutlich durchscheinende gelbliche und grünliche Parthien, welche ohne Zweifel *Olivin* sind, und neben ihnen, sehr ausgezeichnet, schwarze glänzende Körner, welche auf *Augit* schliessen lassen. Wiewohl nun kleine Höhlungen in der Steinmasse nicht fehlen, so lassen sich doch deutliche krystallinische Ausscheidungen nicht auffinden. Der metallische Theil hat an einzelnen Stellen eine braune Farbe, welche, wie ich glaube, dem Schwefeleisen (Magnetkies) angehört.

Obwohl das specifische Gewicht des Ganzen als eines Gemenges nicht von grofser Bedeutung seyn kann, so habe ich doch nicht unterlassen, es zu bestimmen. Es ergab sich $= 3,7006$, wobei die Temperatur der Luft $= 12^{\circ},2$ R. und die des Wassers $= 9^{\circ},6$ R. war. Diefs stimmt ziemlich mit den am Meteorstein von Erxleben gemachten Beobachtungen überein, dessen spec. Gew. angegeben wird zu:

3,599 von Bucholz,

3,60 von Klaproth,

3,61 von Hausmann und Stromeyer,

3,64 von Rumler.

Da die Meteorsteine, wie viele unserer terrestrischen Gebirgsmassen, mechanische Gemenge mehrerer Mineral-substanzen sind, wie der blofse Augenschein lehrt, so kann eine chemische Untersuchung derselben nur dann erst vollen Werth haben, wenn sie angiebt, welches diese Mineralien sind, und wie viel ihre relative Menge im Stein beträgt. Zu ihrer Trennung von einander müssen mechanische und chemische Mittel gleichzeitig in Anwendung kommen, aber die ersteren können sich da, wo die Gemengtheile so feinkörnig neben und durch einander lie-

gen, nur auf den Gebrauch des Magnets erstrecken, welchem das Meteoreisen, und, wiewohl nicht vollständig, auch das Schwefeleisen (der Magnetkies) folgt. Für die weitere Trennung der übrigen Substanzen giebt es nun kein anderes Mittel als Säuren, deren Anwendung sich darauf gründet, daß gewisse Silicate (Olivin) dadurch unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt werden, während andere (Augit, Labrador) der Einwirkung nicht zu starker Säuren und bei nicht zu lange fortgesetztem Angriff widerstehen. Allein diese Trennungsmethode, obwohl sie die einzige ist, welche wir in solchen Fällen besitzen, giebt doch keine scharfen Resultate, weil (um bei den drei genannten Mineralien stehen zu bleiben) der Olivin nicht gerade sehr leicht zersetzbar durch Säuren ist, bei weitem weniger z. B., als die meisten Zeolithe, während andererseits, auch wenn man keine sehr concentrirte Säure, keine Siedhitze und längere Zeit zur Digestion anwendet, doch immer ein Theil insbesondere des Labradors zerlegt wird. Es bleibt daher nichts übrig, als durch Rechnung die Menge der einzelnen Substanzen zu bestimmen, wodurch das Resultat freilich theilweise zu einem hypothetischen wird, zu dessen Begründung aber auch physikalische Kriterien beitragen müssen. Wir werden weiterhin die Grundsätze zu entwickeln versuchen, welche bei der Berechnung unserer Meteorsteinanalyse befolgt worden sind.

Der Gang der chemischen Untersuchung des Meteorsteins von Klein-Wenden war im Allgemeinen der, welchen Berzelius in seiner meisterhaften Abhandlung »Ueber Meteorsteine«, *K. Vetenskaps Akademiens Handlingar för år 1834*, und daraus in Poggend. Ann. Bd. 33. S. 1 u. 113. angegeben hat.

6,6935 Grm. wurden grob gepulvert und sodann mit dem Magnet sorgfältig ausgezogen. Dieß mußte trocken geschehen, weil, wie ein besonderer Versuch gelehrt hatte, unter Wasser der magnetische Theil sich schnell oxydirt.

Der letztere, dem immer etwas anhängende Steinmasse folgt, wurde in einem Achatmörser zerdrückt, von neuem mit dem Magnet behandelt, und diese Operation noch zweimal wiederholt. Das so erhaltene Eisen zeigte nun unter der Loupe nur hier und da ein Körnchen ansitzender Silicate, und sein Gewicht betrug 1,178. Danach enthält unser Meteorstein:

Magnetischen Theil	18,37 Proc.
Unmagnetischen Theil	81,63 -
	<hr/> 100.

In einem anderen Versuche ergab sich dießes Verhältniß = 20,34 : 79,66.

Die Analyse theilt sich nun in:

- I. Die des magnetischen, und II. Die des nichtmagnetischen Theils.

I. Magnetischer Theil.

Bekanntlich giebt es Meteormassen, welche gänzlich aus diesem Theil bestehen, und die deswegen *Meteoreisen* genannt werden. Ihr spec. Gew. ist vielfach bestimmt worden, noch neuerlich insbesondere von Rumler ¹⁾). Man hat es meistens zwischen 7 und 8, selten unter 7 gefunden. Ich habe es versucht, eine solche Bestimmung auch an dem Eisen des untersuchten Meteorsteins zu machen, und dabei 7,513 als Resultat erhalten.

Ein Theil der Substanz wurde nun mit einer zuvor erhitzten Mischung von Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure übergossen, wobei eine heftige Einwirkung erfolgte, und sich alles bis auf eine sehr kleine Menge Kieselsäure auflöste. Das Ganze wurde im Wasserbade zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit Chlorwasserstoffsäure und Wasser behandelt, und die kleine Menge Kieselsäure abfiltrirt. Aus der Flüssigkeit schlug nur Chlorbaryum die durch Oxydation des Schwefels entstandene Schwefelsäure nieder, worauf der Barytüberschuß durch

1) P. Partsch, die Meteoriten im K. K. Hof-Mineralienkabinet in Wien. 1843. S. 147.

Schwefelsäure entfernt wurde. Ein Strom Schwefelwasserstoffgas bewirkte nun einen Niederschlag, hauptsächlich aus Schwefel bestehend, in welchem sich jedoch kleine Mengen von Kupfer und Zinn, aber kein Arsenik nachweisen ließen. Die nach seiner Abscheidung durch Abdampfen concentrirte Auflösung wurde mit Salpetersäure oxydirt, mit Ammoniak genau neutralisirt und mit einer Auflösung von krystallisirtem bernsteinsaurem Natron gefällt. Aus dem Filtrat wurde das Nickel durch Ammoniumsulfhydrat niedergeschlagen, das Schwefelnickel gebrannt, in Königswasser aufgelöst und mit Kali gekocht. Das so erhaltene Nickeloxyd zeigte, vor dem Löthrohr in der Reductionsflamme mit Zinn behandelt, eine schwache Kobaltreaction.

Die vom Nickel befreite Flüssigkeit wurde mit Chlorwasserstoffsäure sauer gemacht, etwas verdampft und dann mit Ammoniak übersättigt. Oxalsäure und phosphorsaures Natron schlugen sodann sehr kleine Mengen Kalk- und Talkerde nieder, Natriumsupersulfuret fällte noch einen Rückhalt an Nickel aus, und beim Verdunsten der Flüssigkeit zur Trockne und Wiederauflösen blieb noch ein wenig Kieselsäure zurück.

Das Eisenoxyd wurde nach dem Glühen mit kohlen-saurem Natron zusammengeschmolzen; aus der durch Auslaugen erhaltenen alkalischen Flüssigkeit fällte Chlorcalcium, nachdem die Kohlensäure sorgfältig entfernt war, eine geringe Menge einer Substanz, welche ohne Zweifel phosphorsaurer Kalk war.

Nach Abzug von Kieselsäure, Kalk- und Talkerde wurden auf diese Weise erhalten:

Eisen	88,892
Nickel (Co)	10,319
Zinn	0,348
Kupfer	0,212
Schwefel	0,122
Phosphor	0,107
	100.

Man darf wohl annehmen, daß der Schwefel, in Verbindung mit Eisen, als Magnetkies (Eisensulfuret) vorhanden sey, wiewohl der größere Theil, wegen schwachen oder mangelnden Magnetismus, bei den Silicaten blieb. Nun erfordern 0,122 Schwefel 0,206 Eisen, und bilden 0,328 Fe, so daß der Rest folgende Zusammensetzung hat:

Eisen	88,980
Nickel (Co)	10,351
Zinn	0,349
Kupfer	0,213
Phosphor	0,107
	<hr/>
	100.

In welcher Verbindung der Phosphor mit einem Theil Eisen enthalten sey, läßt sich nicht bestimmen.

Dieses Meteoreisen hat demnach ganz die Zusammensetzung desjenigen aus der Pallasmasse und von Elbogen, denn nach Berzelius enthält:

	Das erstere.	Das letztere.
Eisen	88,042	88,231
Nickel	10,732	8,517
Kobalt	0,455	0,762

In allen diesen Substanzen sind gegen 1 At. Nickel ungefähr 9 At. Eisen vorhanden.

II. Nichtmagnetischer Theil.

Die Probe wurde zunächst fein zerrieben und geschlämmt, wobei es sich zeigte, daß noch eine gewisse Menge des magnetischen Theils dabei geblieben war, welche auf diese Weise entfernt werden konnte.

Die in gelinder Wärme getrocknete Substanz wurde in einem Platingefäße mit mäßig starker Chlorwasserstoffsäure digerirt, wobei Schwefelwasserstoffgas entwich. Die Bestimmung des vom Schwefeleisen herrührenden Schwefels wurde hier unterlassen, und später besonders ausge-

führt, um den analytischen Gang nicht zu verwickeln. Das Ganze wurde sodann im Wasserbade zur Trockne gebracht, die Masse mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet und mit Wasser ausgezogen. Die Auflösung der Basen des zersetzten Antheils (*A.*) wurde von der Kieselsäure desselben und von dem unzersetzten Antheil (*B.*) abfiltrirt.

A. Die Flüssigkeit, mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt, gab eine geringe Menge Kupfer mit Spuren von Zinn. Sie wurde sodann zur Entfernung des Schwefelwasserstoffs eingedampft und mit Salpetersäure oxydirt. Durch Ammoniak und bernsteinsaures Natron ward das Eisen abgeschieden, und mittelst Ammoniumsulfhydrat etwas Nickel und Mangan gefällt, deren relative Mengen, wenigstens annähernd, durch Schmelzen der mittelst Kali gefällten Oxyde mit kohlensaurem Natron und Salpeter bestimmt wurden, wobei das Mangan als Mangansäure durch Wasser sich ausziehen liefs.

Aus der von beiden Metallen befreiten Flüssigkeit fällte Oxalsäure etwas Kalkerde, und sodann phosphorsaures Natron die Talkerde. Wahrscheinlich enthielt die Flüssigkeit auch eine sehr geringe Menge Alkali, von dem feldspathartigen Bestandtheil (Labrador) des Steines herrührend, deren Bestimmung jedoch bei dem beschriebenen Gang der Analyse vernachlässigt werden mußte.

B. Das durch die Einwirkung der Säure erhaltene Gemenge von Kieselsäure und von den unzersetzbaren Silicaten wurde mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron zweimal kochend behandelt, wodurch sich die Kieselsäure auflöste, deren Menge durch Abdampfen der mit Chlorwasserstoffsäure sauer gemachten Auflösung zur Trockne und Behandlung der Masse mit saurem Wasser bestimmt wurde. Hiebei zeigte es sich, was auch in anderen ähnlichen Fällen bereits beobachtet worden, daß eine kochende concentrirte Auflösung von kohlensaurem Natron nicht ganz ohne Wirkung auf Silicate ist, welche von Säuren nur schwierig zersetzt werden, denn die Flüs-

sigkeit, aus der die Kieselsäure abgeschieden war, enthielt bei weiterer Prüfung noch kleine Mengen Eisenoxyd, Thonerde, Kalk- und Talkerde, welche besonders bestimmt wurden.

Das, was sich im kohlensauren Natron nicht auflöste, wurde, nachdem sein Gewicht bestimmt worden, in einer Platinschale mit Fluorwasserstoffsäure übergossen, und nach zwölfstündigem Stehen im Wasserbade zur Trockne gebracht. Alsdann setzte man Schwefelsäure hinzu, und verjagte zuletzt in stärkerer Hitze den größten Theil des Schwefelsäureüberschusses. Nachdem die Masse, mit Chlorwasserstoffsäure befeuchtet, einige Zeit gestanden hatte, wurde sie mit Wasser behandelt, und von dem Unaufgelösten (C) abfiltrirt.

Schwefelwasserstoffgas schlug eine ganz geringe Menge zinnhaltigen Kupfers nieder.

Nach dem Verjagen des überschüssigen Gases und der Oxydation des Eisens wurde mit kohlensaurem Ammoniak neutralisirt und gekocht. Der Niederschlag enthielt die Thonerde und das Eisenoxyd, neben kleinen Mengen Kalk- und Talkerde, welche nach bekannten Methoden getrennt wurden. Die Flüssigkeit, mit Ammoniak übersättigt, wurde mit Ammoniumsulfhydrat vom Nickel, und durch Oxalsäure vom Kalk befreit. Aufgelöst blieben nun noch die Talkerde und die Alkalien, welche zunächst in Summa als schwefelsaure Salze bestimmt wurden, wonach man die Talkerde durch Barytwasser abschied, und das Kali in Form von Kaliumplatinchlorid bestimmte.

Der Rückstand C, welcher eine dunkle Farbe besaß, wurde mit einem Gemenge von Salpeter und kohlensaurem Natron in glühenden Fluß gebracht, und die gelbe Salzmasse nach dem Erkalten mit Wasser ausgezogen. Die gelbe, Chromsäure enthaltende Flüssigkeit, von dem Rückstande abfiltrirt, wurde mit Salpetersäure neutralisirt, mit salpetersaurem Quecksilberoxydul und einigen

Tropfen Ammoniak gefällt. Der Niederschlag gab nach dem Glühen Chromoxyd.

Aus der Auflösung des Rückstandes in Chlorwasserstoffsäure wurde durch Ammoniak das Eisen gefällt, und außerdem noch Spuren von Kalk und etwas Talkerde gefunden.

Zur Bestimmung des Schwefels in dem nichtmagnetischen Theile des Meteorsteins wurde eine neue Portion desselben durch Digestion mit Königswasser zersetzt, und der abgeschiedene Schwefel sowohl, als die entstandene Schwefelsäure, letztere durch Chlorbaryum, bestimmt.

Die Resultate dieser Untersuchung des nichtmagnetischen Theils vom Meteorstein sind nun folgende:

100 Th. desselben wurden zerlegt in:

46,255 durch Säuren zersetzbaren Antheil = *A*.
 51,745 - - - - - unzersetzbaren Antheil = *B*.

A.

Kieselsäure	31,206
Talkerde	37,331
Eisen (metallisch)	23,665
Nickel	0,961
Manganoxydul	0,148
Kalkerde	1,674
Kupferoxyd	0,159
Schwefel	5,264

100,408

B.

Die angeführten 51,745 Proc. dieses Theils enthielten 1,154 Chromeisen, welches in nachstehender Uebersicht abgezogen ist:

Kieselsäure	51,009
Thonerde	9,077
Eisenoxydul	11,063
Talkerde	22,072
Kalkerde	4,795
Nickeloxyd	0,203
Kupferoxyd	0,152
Kali	0,921
Natron	0,708
	<hr/> 100.

Das *Chromeisen* (in welchem wahrscheinlich ein Theil Chromoxyd durch Eisenoxyd ersetzt ist) hatte folgende Zusammensetzung:

Chromoxyd	59,85
Eisenoxydul	27,93
Talkerde u. Verlust	12,22
	<hr/> 100.

Versuchen wir nun zuvörderst die Deutung der Resultate von *A*, so ist klar, daß ein Theil des Eisens in metallischer Form vorhanden und mit dem Nickel verbunden seyn muß, da die mechanische Trennung von dem magnetischen Theil keine absolute seyn kann, wie auch die Loupe nachweist. Aufser diesem Nickeleisen ist Schwefeleisen vorhanden, dessen Menge sich berechnen läßt, wenn man vom Schwefel ausgeht.

Es ist nämlich in hohem Grade wahrscheinlich, daß das Schwefeleisen, welches in den Meteorsteinen vorkommt, nicht sowohl Schwefelkies, als Magnetkies sey, wenigstens hat die mineralogische und chemische Prüfung dieß in solchen Fällen nachgewiesen, wo die Substanz in größeren Mengen ausgeschieden vorkommt, wie z. B. in dem Meteorstein von Juvenas, in welchem G. Rose die Gegenwart des Magnetkieses aus den Resultaten krystallo-

graphischer Messung und des Löthrohrverhaltens bestimmt dargethan hat ¹⁾).

Bekanntlich hält man den Magnetkies für eine Verbindung von 7 At. Eisen und 8 At. Schwefel, indem man sich vorstellt, daß er $\text{Fe}^6 + \text{Fe}$ oder $\text{Fe}^3 + \text{Fe}^3$ sey, was indessen eine sehr ungewöhnliche, bei anderen Sulfureten nicht wiederkehrende Verbindungsweise ist. Die verschiedenen Analysen haben etwa 60 Proc. Eisen gegeben, so z. B. die von H. Rose, welcher in dem Magnetkies von Bodenmais 60,52 Proc. Metall fand.

Es fehlt indessen nicht an Gründen, welche es wahrscheinlich machen, daß diese Substanz eigentlich nichts als Eisensulfuret, Fe_2S_3 , sey, wonach der Eisengehalt nur wenig mehr als um 2 Proc. größer seyn müßte, nämlich 62,77 Proc., und in der That, wenn man Stücke des Minerals von Bodenmais näher betrachtet, so findet man, daß Schwefelkies dasselbe sehr häufig durchdringt, obgleich nicht an allen Stellen so deutlich gesondert, daß seine Gegenwart sich leicht wahrnehmen liefse. Aber selbst in dem ganz gleichartig erscheinenden Fossil kann etwas Schwefelkies enthalten seyn, weil die Sulfurete des Eisens ohne Zweifel gleich denen anderer Metalle im geschmolzenen Zustande gegenseitig als Auflösungsmittel bis zu einer gewissen Gränze wirken. Ein solcher Schwefelkiesgehalt muß offenbar die Menge des Eisens vermindern, da das Bisulfuret nur 45,74 Proc. Eisen enthält.

Frankenheim sieht es als entschieden an, daß der Magnetkies Fe sey, weil derselbe mit dem Haarkies $= \text{Ni}$, und dem Greenockit $= \text{Cd}$ isomorph ist ²⁾).

Dieser Ansicht beitreten, können wir aus dem Schwefel im Meteorstein die Menge des Magnetkieses berechnen.

5,264 Schwefel verbinden sich nämlich mit 8,875 Eisen zu 14,139 Magnetkies $= \text{Fe}$.

1) Poggend. Ann. Bd. IV. S. 180.

2) System der Krystalle. Breslau 1842. S. 55., 58.

Andererseits läßt sich aus der Menge des Nickels, wenigstens annähernd, berechnen, wie viel von dem magnetischen Nিকেisen den Silicaten noch beigemischt war, indem jenes auf 10,36 Nickel 89 Eisen enthält. Demnach würden 0,961 Nickel 8,26 Eisen erfordern, um 9,221 Nিকেisen zu bilden ¹⁾).

Ziehen wir nun das Eisen von beiden Verbindungen von der Gesamtmenge ab, so erhalten wir den Theil, welcher als Oxydul mit den übrigen Basen und der Kieselsäure verbunden ist zu einem Silicat, und der zersetzbare Theil würde sonach zerfallen in:

Eisen	8,875	Eisen	8,260	Kieselsäure	31,206
Schwefel	5,264	Nickel	0,961	Talkerde	37,331
Magnetkies	14,139	Nিকেisen	9,221	Eisenoxydul	8,456 = 6,53 Fe
				Manganoxydul	0,148
				Kalkerde	1,674
				Silicat	78,815

Oder dieses Silicat würde in 100 Th. enthalten:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	39,60	20,57	
Talkerde	47,37	18,33	} 21,39
Eisenoxydul	10,72	2,43	
Manganoxydul	0,19	0,04	
Kalkerde	2,12	0,59	
	100.		

Es ist folglich ein Drittelsilicat, d. h. *Olivin*, wie auch im Voraus es wahrscheinlich war.

Vielleicht ist darin noch eine kleine Menge des durch Säuren wenig zersetzbaren Silicats (Labrador) enthalten, und der Kalkgehalt dem meteorischen Olivin so fremd wie dem terrestrischen.

Vergleichen wir übrigens dies Resultat mit demjenigen, welches Berzelius bei der Analyse des Olivins aus

1) Nur ein sehr kleiner Theil dieses Nickelgehalts könnte dem Silicat (Olivin) angehören.

der Pallasmasse erhalten hat, so leuchtet die vollkommene Uebereinstimmung ein. Berzelius fand nämlich:

Kieselsäure	40,86
Talkerde	47,35
Eisenoxydul	11,72
Manganoxydul	0,43
Zinnoxyd	0,17
	<hr/> 100,53

Wir kommen jetzt zu dem durch die Säure nicht zersetzten Theil des Meteorsteins, welcher nothwendig ein Gemenge seyn muß, da einerseits der Meteorstein ein schwarzes Mineral enthält, welches sehr wahrscheinlich *Augit* ist, andererseits die Menge desselben im Steine augenscheinlich zu gering ist, und die Analyse einen Alkaligehalt ergiebt, welcher dem *Augit* fehlt. Es muß also neben diesem noch ein feldspathartiges Mineral vorhanden seyn, dessen Natur zu bestimmen wäre, was hier aber nur durch Rechnung geschehen kann.

Vor einiger Zeit habe ich den Versuch gemacht, die Natur dieses Gemenges bei mehreren Meteorsteinen zu deuten ¹⁾, und es schien sich daraus zu ergeben, daß dasselbe zuweilen aus Albit und Hornblende (M. von Chateau-Renard), theils aus Labrador und Hornblende (M. von Blansko und von Chantonay) bestehe. Dieser letzten Ansicht läßt sich indessen die Thatsache entgegensetzen, daß die an Kieselsäure reichere Hornblende in terrestrischen Gesteinen noch niemals mit Labrador zusammen gefunden wurde, sondern statt ihrer *Augit*, wie es auch in dem Meteorstein von Juvenas, von Stannern und wohl auch anderen der Fall ist. Wir werden sogleich sehen, unter welcher Annahme in der That die Gegenwart des *Augits* bestimmt, und seine Menge berechnet werden kann.

Geht man in dem vorliegenden Fall davon aus, daß

1) Poggend. Ann. Bd. LX. S. 130.

Labrador vorhanden sey, und ihm die Thonerde in *B* angehöre, so läßt sich seine Menge leicht nach der Formel $(\text{Ca}, \text{K}, \text{Na}) \text{Si} + \text{Al Si}$ berechnen. *B* zerfällt dann in:

Labrador.			Rest.		
		Sauerstoff.			Sauerstoff.
Kieselsäure	16,282	8,46	Kieselsäure	34,727	18,04
Thonerde	9,077	4,23	Talkerde	22,072	8,54
Kalkerde	3,843	1,08	Eisenoxydul	11,063	2,52
Kali	0,921	0,15	Kalkerde	0,952	0,26
Natron	0,708	0,18			
				68,814	
	30,831				

Dieser Rest ist aber weder Hornblende noch Augit, denn er enthält viel zu wenig Kieselsäure, und doch ist eins dieser beiden Mineralien im Meteorstein vorhanden, obwohl nicht in solcher Menge, wie es hiernach scheint.

Die Deutung wird ganz leicht, wenn man es wahrscheinlich findet, dafs in jenem Rest noch eine gewisse Menge Olivin stecke, die der Zersetzung durch die Säure entgangen war. Diese Annahme ist höchst wahrscheinlich, wenn man sieht (ein directer Versuch lehrte diefs), dafs Olivin, feingepulvert, von nicht zu starker Chlorwasserstoffsäure in kürzerer Zeit nie vollständig zersetzt wird. Durch die Rechnung findet man dann, dafs der Rest besteht aus:

Olivin.			Augit.		
		Sauerstoff.			Sauerstoff.
Kieselsäure	8,853	4,6	Kieselsäure	25,874	13,44
Talkerde	10,853	4,2	Talkerde	11,219	4,34
Eisenoxydul	1,757	0,4	Eisenoxydul	9,306	2,12
	21,463		Kalkerde	0,952	0,26
				47,351	

wonach dieser Augit in 100 Th. enthält:

Kieselsäure	54,64
Talkerde	23,69
Eisenoxydul	19,66
Kalkerde	2,01
	100.

100 Th. des unzersetzbaren Theils enthielten mithin:

Olivin	21,463
Labrador	30,831
Augit	47,351
	<u>99,645</u>

Folgendes Schema zeigt nun die Resultate der Analyse und Rechnung für 100 Theile des Meteorsteins:

100 Meteorstein				
18,37 magnet. Theil		81,63 nichtmagnet. Theil		
18,31 Nickeleisen	0,06 FeS	39,29 zersetz. Th.	42,34 unzersetz. Th.	
		5,55 Schwefeleisen	41,30 Silikate	1,04
		4,59 Nickeleisen		Chrom Eisen
		29,15 Olivin	8,864 Olivin	
			12,732 Labrador	
			19,704 Augit.	

Oder:

Nickeleisen	22,904
Chrom Eisen	1,040
Magnetkies	5,615
Olivin	38,014
Labrador	12,732
Augit	19,704
	<u>100,009</u>

Oder als Ganzes:

Schwefel	2,09
Phosphor	0,02
Eisen	23,90
Nickel	2,37
Zinn	0,08
Kupfer	0,05
Chromoxyd	0,62
Kieselsäure	33,03
Talkerde	23,64
Eisenoxydul	6,90
Thonerde	3,75
Kalkerde	2,83
Manganoxydul	0,07
Kali	0,38
Natron	0,28
	<u>100,01</u>

Es wurde bereits oben auf die Aehnlichkeit hingewiesen, welche der Meteorstein von Klein-Wenden mit dem von Erleben hat. Dieser letztere ist von Klaproth ¹⁾, Bucholz ²⁾ und Stromeyer ³⁾ untersucht worden, jedoch fast nur im Ganzen, aber selbst in dieser Form zeigt sich eine nahe Uebereinstimmung in den Hauptbestandtheilen. Es fanden nämlich:

	Klaproth.	Bucholz.	Stromeyer.
Kieselsäure	35,50	36,62	36,320
Talkerde	26,50	23,68	23,584
Eisen	31,00	27,91	24,415
Nickel	0,25	0,50	1,579
Thonerde	1,25	2,25	1,604
		Eisenoxydul	5,574
		Schwefel	2,952
		Chromoxyd	0,246
		Natron	0,741
		Kalkerde	1,922
		Manganoxydul	0,705

II. *Ueber elektrische Abbildungen und Thermographien; von E. Knorr.*

Zweiter Artikel.

Viele Erscheinungen, welche die elektrischen und Wärme-Bilder zeigen, ja vielleicht sogar die Bedingungen der Erzeugung dieser Bilder selbst und die wahren Ursachen derselben, werden erst dann eine genügende Erklärung finden können, wenn ein Mittel aufgefunden seyn wird, einer

1) Beiträge, Bd. VI. S. 303.

2) Schweigg. Journ. VII, 143.

3) Gilb. Ann. XLII, 105.