XXXI.

Ueber den Zoisit und seine Beziehung zum Epidot, so wie über die Zusammensetzung des letzteren.

Von

Rammelsberg.

(Aus d. Bericht d. Berl. Akademie.)

Der *Zoisit* scheint anfänglich mit dem weissen Strahlstein oder Tremolith verwechselt worden zu sein. Im Anfang dieses Jahrhunderts fand sich auf der Saualpe in Kärnthen ein Mineral, verwachsen mit Quarz, Granat, Augit und Cyanit, welches nach dem Baron von Zois den Namen erhielt, von Karsten beschrieben und von Klaproth untersucht wurde. Später ergab sich das Vorkommen des Zoisits auch am Fichtelgebirge u. s. w. Hauy vereinigte ihn mit seinem *Epidot*, oder dem Mineral, welches glasiger Strahlstein genannt, und nachher von Werner als *Pistacit* bezeichnet wurde. Die grosse Mehrzahl der Mineralogen ist bis in die neueste Zeit der Annahme Hauy's gefolgt, und hat Zoisit, Pistacit und Manganepidot als Abänderungen des Epidots angesehen.

Indessen hat schon Steffens*) hervorgehoben, dass der Zoisit nicht bloß durch die Farbe, sondern auch durch Glanz und Art der Spaltbarkeit sich vom Epidot unterscheide. Zwanzig Jahre später (1831) erfolgte eine Untersuchung von Brooke, woraus sich ergab, dass der Zoisit in der Krystallform und Spaltbarkeit vom Epidot verschieden ist**).

Leider sind einigermassen deutliche und messbare Krystalle von Zoisit höchst selten. Ihr System ist allerdings das zwei- und eingliedrige wie beim Epidot. Allein

*) Oryktognosie 1, 74.

**) Phillips Mineralogy by Brooke and Miller.

während letzterer in unsymmetrischen Prismen mit gerader Endfläche und symmetrischen Zuschärfungsflächen erscheint (ein gewendetes zwei- und eingliedriges System nach dem Ausdruck von Weiss), sind die Zoisitprismen symmetrisch. Sie sind gewöhnlich sechsseitig, vier- und zweiwinklig, so dass sie demnach als Combinationen eines rhombischen Prismas mit einer geraden Abstumpfungsfläche betrachtet werden müssen. Der stumpfe Winkel dieses rhombischen Prismas beträgt nach Brooke $116^{\circ} 16'$. Ich fand ihn an der Varietät aus der Fusch $115^{\circ} 45' - 116^{\circ} 0'$. Die scharfe Kante ist *gerade* abgestumpft durch eine Fläche, welche mit den beiden Prismenflächen Winkel von $121^{\circ} 52'$ (Brooke) bildet, die auch ich = 122° gefunden habe. Brooke beschreibt auch das Vorkommen des zweifach stumpferen Prismas von $145^{\circ} 48'$.

Sind nun schon die eben genannten Flächen der Horizontalzone selten deutlich, sondern meist nur durch starke Streifung angedeutet, so fehlen die Endflächen fast immer. Brooke führt indessen zwei Zuschärfungsflächenpaare mit schiefelaufender Kante an, und giebt die Neigung der stumpferen von ihnen zu dem stumpferen Prisma = $123^{\circ} 30'$.

Der Zoisit hat nur *eine* deutliche Spaltungsrichtung, der Abstumpfungsfläche der scharfen Kanten des Prismas entsprechend, weicht also auch hierdurch vom Epidot ab.

Miller vergleicht die Formen und Strukturverhältnisse des Zoisits mit denen des Euklases, und glaubt, beide seien isomorph.

Indessen scheint mir durch diese Beobachtungen der krystallographische Unterschied von Zoisit und Epidot noch nicht streng erwiesen.

Das symmetrisch sechsseitige Prisma des Zoisits kann beim Epidot nur in der Horizontalzone gesucht werden, und hier treffen wir Hauy's Fläche O (der Weiss den Ausdruck $\frac{1}{3}a : \frac{1}{8}b : c$ gegeben hat), welche nach Ersterem unter $121^{\circ} 23'$ gegen die erste Spaltungsfläche M geneigt ist; zwei Flächen O müssen demnach über P (der geraden Endfläche für das unsymmetrische Epidotprisma) unter $117^{\circ} 14'$ geneigt sein. Diese beiden Winkel

weichen von denen des Zoisits 122° und 116° nicht so sehr weit ab. Möglicherweise wäre beim Zoisit die Horizontalzone hauptsächlich entwickelt, während es beim Epidot die Vertikalzone ist.

Auch die *Spaltbarkeit* spricht nicht gegen die Identität der Formen, denn Brooke's (Miller's) Spaltungsfläche b würde nach jener Annahme dem M des Epidots entsprechen, dessen andere Spaltungsrichtung T in dem Zoisit vielleicht weniger deutlich ist.

Bei den Zweifeln, die dieser Gegenstand übrig lässt, hielt ich es für zweckmässig, zu untersuchen, ob die *chemische Zusammensetzung* eine Trennung beider Mineralien rechtfertige.

Klaproth's Analysen zufolge sind die Bestandtheile des Zoisits und des Epidots dieselben. Nur ergeben diese so wie spätere Versuche von Bucholz, Geffken u. A., dass der Zoisit etwas reicher an Kieselsäure ist, als der Epidot, und dass in ihm nur wenige Proc. Eisenoxyd sich finden, der Gehalt an Thonerde daher grösser ist. Bezüglich des allgemeinen chemischen Verhaltens zeigen beide deshalb viel Aehnlichkeit. An und für sich werden sie von Säuren nicht gut zersetzt. Wird aber Zoisit in Stücken oder pulverig zum Glühen erhitzt,⁹ so wird er dann als feines Pulver von Säuren unter Gallertbildung leicht und vollkommen zerlegt. Nach Hermann geschieht dies zwar bei dem Epidot nur unvollkommen; doch habe ich schon vor längerer Zeit nachgewiesen, dass auch der geglühte Epidot von Säuren vollständig zersetzt wird.

Wir stellen nun die bekannt gewordenen Zoisitanalysen zusammen.

1. *Zoisit von der Saualpe.*

Er ist am zahlreichsten untersucht worden.

a. Grünlichgrauer krystallisirter Z.; spec. Gew. = 3,315. Von Quarz, Cyanit, Augit und Granat begleitet. Klaproth.

b. Gelblichbrauner krystallisirter; spec. Gew. = 3,265. Mit Quarz verwachsen. Klaproth.

c. Mürber Z. vom Radelgraben, röthlichweiss. Klaproth

d. Analyse von Thomson.

e. Analyse von Kulesza, unter Schrötter's Leitung.*)

	a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure	45	47,5	44	39,30	44,00
Thonerde	29	29,5	32	29,49	30,97
Eisenoxyd	3	4,5	2,5	7,20	4,92
Kalkerde	21	17,5	20	22,95	17,77
Glühverlust	—	0,75	—	1,36	Zr 2,00
	98	99,75	98,5	100,30	99,66

2. Zoisit vom Fichtelgebirge (Gefrees).

	a. Bucholz.	b. Geffken.
Kieselsäure	40,25	40,03
Thonerde	30,25	29,83
Eisenoxyd	4,50	4,24
Manganoxydul	—	7,55
Kalkerde	22,50	18,85
Glühverlust	2,00	—
	99,50	100,50

3. Zoisit (?) von Falltigl, Tyrol.

	a. Geffken.	b. Hermann.
Kohlensäure	—	1,13
Kieselsäure	40,74	40,95
Thonerde	28,94	30,34
Eisenoxyd	5,19	—
Eisenoxydul	—	4,96
Manganoxydul	1,78	—
Kalkerde	20,52	21,56
Talkerde	4,75	—
Glühverlust	—	0,56
	101,92	99,50

4. Sogenannter Mejonit von Sterzing in Tyrol.

(Von Weiss zuerst zum Epidot gestellt.)

	a. Stromeyer.	b. Richter.**)
Kieselsäure	39,91	40,57
Thonerde	31,97	32,67
Eisenoxyd	2,44	5,11
Manganoxydul	0,17	—
Kalkerde	23,85	20,82
Natron, Kali	0,89	—
Wasser	0,95	1,22
	100,18	101,39

*) Sitzungsber. d. Wien. Ak. d. Wiss. J. f. prakt. Chem. LXIV 316.

**) Haidinger Ber. üb. d. Mitth. v. Fr. d. Naturw. 3, 114.

Um die Frage zu entscheiden, ob der Zoisit dieselbe Zusammensetzung wie der Epidot habe, was bisher zwar angenommen wurde, jedoch durch die angeführten Analysen nicht scharf bewiesen ist, hielt ich es für angemessen, die ausgezeichnetsten Vorkommnisse des Minerals von neuem zu untersuchen. Den Stoff zu den Analysen verdanke ich dem K. Mineralien-Cabinet, aus welchem Herr G. Rose ihn mir übergab, so wie der gefälligen Mittheilung des verstorbenen Custos P. Partsch in Wien und des Herrn Dr. Krantz in Bonn.

Mit besonderer Sorgfalt wurde das specifische Gewicht bestimmt.

Von jeder Abänderung wurden mindestens zwei Analysen gemacht, indem nämlich eine Probe durch Schmelzen mit kohlenisaurem Natron aufgeschlossen wurde, während eine andere nach vorgängigem Glühen durch Chlorwasserstoffsäure sich leicht zersetzen liess, und eine vollkommene Gallerte bildete.

Beim Erhitzen erleidet der Zoisit stets einen Gewichtsverlust. Derselbe tritt schon bei mässigem Rothglühen über der Lampe ein und liesse sich wahrscheinlich durch längere Dauer der Operation auf diese Art bis zur vollständigen Austreibung aller flüchtigen Stoffe bringen; schneller gelangt man freilich zum Ziel, wenn man das Mineral einige Minuten der Wirkung eines Gasgebläses aussetzt. Die kleinen Bruchstücke, welche zu diesen Versuchen dienten, hatten dann stets ihre Durchscheinheit verloren; sie waren opak, rissig, öfter bräunlich gefärbt, doch fand nie, selbst bei Anwendung von pulvrigem Material, ein wirkliches Sintern oder gar Schmelzen statt.

Der Gewichtsverlust, welchen der Zoisit auf diese Weise erleidet, beträgt $2 - 2\frac{2}{3}$ p. C. Je frischer, durchscheinender und härter er ist, um so geringer ist dieser Verlust. Diejenigen Abänderungen, bei denen er 3 p. C. übersteigt, z. B. aus der Fusch und dem Meiggerthal, zeigen schon durch ihre äussere Beschaffenheit auf einen nicht mehr ganz frischen Zustand der Masse hin, denn sie sind weicher, minder durchscheinend, und es lösen sich

von der Spaltungsfläche sehr dünne glimmerähnliche Blättchen ab.

Bei den Versuchen, die Natur der flüchtigen Stoffe zu ermitteln, wurde das grobgepulverte Mineral auf einem Platinblech in eine etwa 2' lange Platinröhre gebracht, und konnte darin über einer Gaslampe, wie sie zur Elementaranalyse dient, hinreichend stark erhitzt werden. Es wurde trockne kohlenensäurefreie atmosphärische Luft darüber geleitet, welche dann eine Chlorcalciumröhre und Barytwasser passirte. Es entwickelte sich neutral reagirendes Wasser und ein wenig Kohlensäure, wiewohl ich nicht ganz so viel derselben erhielt, als dem Gewichtsverlust des Minerals entsprach.

Die Quantität des Wassers, auch wenn der volle Verlust als solches genommen wird, ist allerdings so gross, dass es als Hydratwasser betrachtet werden könnte. Allein seine Menge ist in den einzelnen Abänderungen nicht gleich, und rührt sammt der begleitenden Spur Kohlensäure offenbar von dem Angriff atmosphärischer Gewässer auf das Mineral her, dem auch die frischeren Varietäten ausgesetzt waren. Ich glaube daher, dass der Zoisit gleich dem Epidot ursprünglich wasserfrei ist.

Im Folgenden ist a die Analyse mit kohlensaurem Natron; b dieselbe auf wasserfreie Substanz berechnet; c die Analyse des geglühten Minerals mit Chlorwasserstoffsäure; d das Mittel von b und c.

I. *Zoisit von der Saualpe.*

Spec. Gew. = 3,353.

Die Begleiter waren Quarz und Granat.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	40,08	41,15	41,87	41,51
Thonerde	28,70	29,47	28,32	28,90
Eisenoxyd	3,50	3,60	4,37	3,98
Kalkerde	24,27	24,92	24,64	24,78
Talkerde	0,84	0,86	0,30	0,58
Glühverlust	2,09	100,00	99,50	99,75
	99,48			

Es ist bemerkenswerth, dass von den Früheren Thomson allein die Menge der Kieselsäure und des Kalks richtig gefunden hat.

II. *Zoisit vom Fichtelgebirge (Gefrees).*

Spec. Gew. = 3,361.

Ein bekanntes Vorkommen.

	a.	b.	c*).	d.
Kieselsäure	40,21	41,07	41,30	41,18
Thonerde	29,00	29,62	31,19	30,40
Eisenoxyd	2,51	2,56	3,10	2,83
Kalkerde	24,31	24,82	24,93	24,87
Talkerde	0,26	0,27	0,23	0,25
Glühverlust	2,08	98,34	100,75	99,53
	98,37			

III. *Zoisit von Goshen, Massachusetts.*

Spec. Gew. = 3,341; nach dem Glühen = 2,726.

Gleicht dem vorigen ganz und gar.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	40,00	40,92	41,04	40,98
Thonerde	30,16	30,86	31,01	31,38
Eisenoxyd	2,05	2,10	2,92	2,51
Kalkerde	23,54	24,08	24,95	24,46
Talkerde	0,82	0,84	0,15	0,50
Glühverlust	2,25	98,80	100,87	99,83
	98,62			

IV. *Zoisit von Sterzing, Tyrol.*

Spec. Gew. = 3,352.

Glühverlust = 2,04 p. C.

Ich habe diese Abänderung nur im geglühten Zustande untersucht.

Kieselsäure	40,82
Thonerde	30,97
Eisenoxyd	2,14
Kalkerde	24,65
Talkerde	0,24
	98,79

V. *Zoisit aus dem Fuschthal, Pimzgau.*

Spec. Gew. = 3,251.

Dünnstänglige Massen, in Quarz eingewachsen, gelblich-grau, sehr zerbrechlich, weicher als die früheren, hie und da, besonders auf den Spaltungsflächen, mit silberweissen glimmerähnlichen Schuppen bedeckt.

*) Mittel von zwei Analysen.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	41,44	43,02	44,02	43,52
Thonerde	27,15	28,19	30,86	28,19
Eisenoxyd	2,94	3,05		3,05
Kalkerde	22,81	23,68	23,51	23,60
Talkerde	1,23	1,28	1,24	1,26
Glühverlust	3,67	99,22	99,63	99,62
	99,24			

VI. Zoisit vom Meiggerthal (Saasthal) am Monte Rosa.

Spec. Gew. = 3,280.

Diese Abänderung zeichnet sich durch eine schöne grüne Farbe aus, welche an den Amazonenstein erinnert. Die stängligen Aggregate sind mit Quarz verwachsen, lassen sich leicht zerbrechen und sind an manchen Stellen mit grünen Glimmer oder Chlorit ähnlichen Blättchen überzogen.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	41,80	43,17	44,32	43,74
Thonerde	28,62	29,46	29,00	29,23
Eisenoxyd	2,82	2,90	3,45	3,18
Kalkerde	21,34	22,04	22,58	22,31
Talkerde	0,66	0,68	0,54	0,59
Kali	—	—	0,93	0,93
Glühverlust	3,18	98,25	100,82	99,98
	98,42			

Sauerstoffgehalt in d:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Si	21,55	21,38	21,27	21,19	22,59	22,71
Al	13,49	14,19	14,65	14,46	13,16	13,65
Fe	1,19	0,85	0,75	0,63	0,91	0,95
Ca	7,08	7,10	6,99	7,04	6,74	6,37
Mg	0,23	0,10	0,20	0,10	0,50	0,39

Es ist demnach das Verhältniss des Sauerstoffs:

$$R : \bar{R} : \bar{Si}$$

I.	7,31 : 14,68 : 21,55 = 1 : 2,00 : 2,95
II.	7,20 : 15,04 : 21,38 = 1 : 2,09 : 2,97
III.	7,19 : 15,40 : 21,27 = 1 : 2,14 : 2,96
IV.	7,14 : 15,09 : 21,19 = 1 : 2,11 : 2,97
V.	7,24 : 14,07 : 22,59 = 1 : 1,94 : 3,12
VI.	6,76 : 14,60 : 22,71 = 1 : 2,16 : 3,36

Es kann hiernach nicht länger zweifelhaft sein, dass das Sauerstoffverhältniss $= 1 : 2 : 3$, der *Zoisit mithin dem Epidot gleich zusammengesetzt sei*,

Da nun auch beim *Mejonit* dasselbe Sauerstoffverhältniss obwaltet, so wäre die Verbindung

di- oder trimorph.

Die vorstehenden Untersuchungen geben mir Anlass, einige Bemerkungen über die Zusammensetzung des *Epidots* zu machen, welche in neuerer Zeit Gegenstand der Arbeiten von Hermann, Stockar-Escher, Scheerer, von mir u. A. gewesen ist. Die Anzahl der vorhandenen Analysen ist mithin gross genug, um ein sicheres Urtheil über die chemische Zusammensetzung des Minerals zu gestatten.

Dem *Zoisit* qualitativ gleich, unterscheidet sich der *Epidot* vornämlich durch einen grösseren Eisengehalt, welcher als Oxyd von 9—16 p. C. steigt, womit eine Abnahme der Thonerde (bis 20 p. C.) verbunden ist.

Schon aus den älteren Analysen wurde klar, dass das Verhältniss des Sauerstoffs der Kalkerde, der Thonerde (und des Eisenoxyds) und der Kieselsäure $= 1 : 2 : 3$ sei, dass der E. mithin aus Drittelsilikaten bestehe.

Ich habe die zuverlässigen Analysen von *Epidot* berechnet, welche wir jetzt besitzen. Sie betreffen den E. von Arendal, Bourg d'Oisans, Traversella, vom Haslithal, Sustenhorn, Magis, Kaverdiras, St. Gotthardt, so wie die russischen Vorkommen von Achmatowsk, der Schumnaja, Burowa und Werchneiwinisk, und erreichen die Anzahl von 28. Wird der Sauerstoff des Kalks (wozu bisweilen ein wenig Talkerde, selbst Alkali, kommt) $= 1$ gesetzt, so ist der Sauerstoff von Thonerde und Eisenoxyd, 1,8 — 2,6 als Extreme; in 4 Analysen ist er genau $= 2$, in 20 steigt er höchstens auf 2,3. Der Sauerstoff der Kieselsäure liegt zwischen 2,7 und 3,1, beträgt in 8 Fällen genau 3, bleibt aber in der Mehrzahl etwas darunter; das Mittel sämmtlicher Analysen ist die Proportion 1 : 2,2 : 2,9, wofür als

nächst einfache 1 : 2 : 3 genommen werden muss, die alte Formel des Epidots mithin sich bestätigt.

Während nun im Zoisit der Eisengehalt so gering ist (als Oxyd 2—3½ p.C.) dass auf 1 At. Eisenoxyd 12—24 At. Thonerde kommen, ist dies Verhältniss beim

E. von Lole (Magis) = 1 : 6,

vom Sustenhorn, St. Gotthardt, Kaverdiras = 1 : 5,

von Guttannen (Haslithal) = 1 : 4,

von Arendal, Traversella, Bourg d'Oisans, Achmatowsk, Werchneiswinsk und der Schumnaja = 1 : 2,

von Burowa = 1 : 1½.

Es ist bemerkenswerth, dass der Sauerstoff der Sesquioxyde in der grossen Mehrzahl der Analysen immer etwas mehr als das Doppelte von dem der Monoxyde (im Mittel 2,2) beträgt. Der Grund davon kann in einem Gehalt an *Eisenoxydul* liegen. Auch hat Hermann dasselbe in allen Epidoten gefunden, und zwar in Mengen von 2—5½ p. C.

Gewiss ist es sehr schwer, wo nicht unmöglich, in derartigen Verbindungen beide Oxyde des Eisens genau zu bestimmen, und die Methode Hermann's bürgt durchaus nicht für die Richtigkeit der Resultate. Zwei Epidotvarietäten von Arendal gaben ihm 1,86 und 5,2 p. C. Eisenoxydul; eine von Bourg d'Oisans 5,55 p. C. Nun habe ich beide Epidote bereits vor längerer Zeit auf Eisenoxydul geprüft, und dasselbe that Stockar-Escher in Betreff der schweizer Varietäten. Wir fanden jedoch kein oder nur geringe Spuren von Eisenoxydul. Ganz kürzlich ist es mir indessen gelungen, durch volumetrische Anwendung von übermangansaurem Kali in dem E. von Arendal und dem von Guttannen im Haslithal 1,65 — 1,95 p. C. Eisenoxydul zu bestimmen, obwohl ich glaube, dass diese Angabe zu hoch ist.

Wie wenig Einfluss jedoch das Eisenoxydul auf die einfache Sauerstoffproportion 1 : 2 : 3 hat, ergibt eine Berechnung der Epidote, bei welchen jenes Oxyd bestimmt worden ist. Man erhält nämlich dann das Verhältniss = 1,1 : 2,1 : 3.

Scheerer berechnet aus seinen eigenen und Stockar-Escher's Analysen das mittlere Verhältniss $= 1 : 2\frac{1}{4} : 3 = 4 : 9 : 12$, und verwirft mithin die bisherige und von mir vertheidigte Formel des Epidots. Diese Zahlen drücken aber auch das oben angeführte Mittel *aller* Analysen aus, da $1 : 2,2 : 2,9 = 103 : 228 : 300$, statt dessen Scheerer $100 : 225 : 300$ setzt. Scheerer hat sich also genau an die Resultate der Analysen gehalten.

Es ist nothwendig, bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam zu machen, dass in den letzten Jahren mehrfach die analytischen Resultate von Mineralien nach anderen Grundsätzen als den bisher befolgten, gedeutet zu werden pflegen.

Berzelius hatte gelehrt, dass das Resultat der Analyse *einfachen* Aequivalentverhältnissen entsprechen müsse, und dass, da die Schärfe der Methoden, die Reinheit und Frische des Materials bei Mineralien immer nur eine Annäherung gestatten, das *nächste einfache* Verhältniss zu wählen sei.

Diesem Princip entgegen findet man jetzt nicht selten die Neigung, ein complicirteres Verhältniss zu wählen, wenn dasselbe sich dem empirischen Resultat besser anpasst. Dadurch treten neue Formeln an die Stelle der einfachen ältern, und das Gebiet der natürlichen Silicate wird zum Schauplatz einer Unzahl von Versuchen.

Bei der höchsten Achtung vor dem Werth der That-sachen wird man doch nicht umhin können, die Umstände zu berücksichtigen, welche die Analyse der natürlichen Silicate schwierig machen, und bei der Deutung des Resultats wohl erwogen werden müssen. Hält man sich streng an dieses, auch wenn es minder einfach ausfällt, so vindicirt man der Analyse und ihren Operationen eine sehr grosse Schärfe, insbesondere betrachtet man die Substanz als *rein* und *ursprünglich*. Das Urtheil über jene steht nur dem Analytiker zu; eigene Erfahrung hat mich allerdings gelehrt, das Vertrauen auf diesen Punkt nicht allzu-hoch in Anschlag zu bringen. Was aber die Reinheit und Ursprünglichkeit betrifft, in welcher Silicate vorkommen,

so haben gerade die neueren Arbeiten auf diesem Felde gelehrt, wie selten sie anzutreffen seien.

Der Zoisit und der Epidot enthalten einige Procent Wasser. Sind sie ursprünglich Hydrate, oder ist das Wasser erst später hinzugekommen, ist die Hydratbildung mit einer chemischen Veränderung des Minerals verknüpft? Schon vor längerer Zeit theilte ich mit, dass der E. von Arendal beim Glühen 2 p. C. verliert. Scheerer und Stockar-Escher bestimmten das Wasser neuerlich und fanden es in allen Epidoten 2—2,4 p. C. betragend. Auch die Zoisite verlieren, wie ich gefunden und oben mitgetheilt habe, 2—3²/₃ p. C. Wasser beim Glühen*), und zwar am meisten diejenigen, welche durch ihr Ansehen schon auf eine anfangende Zersetzung schliessen lassen, deren spec. Gewicht etwas unter dem der übrigen liegt, und welche das Minimum von Kalk, das Maximum von Talkerde enthalten. Der E. ist oft mit Kalkspath verwachsen, dessen Bildung von einem Angriff kohlensaurer Wässer auf Epidot und andere primitive kalkhaltige Silicate herühren kann. Wird es nun befremden können, dass die Mittelzahl der Epidot-Analysen für den Kalk und auch für die Kieselsäure kleinere Werthe giebt, als dem Sauerstoffverhältniss 1 : 2 : 3 gemäss ist? Dass das Mineral einen Schritt zur Hydratbildung gethan hat?

Der Fortschritt der Wissenschaft, die Vermehrung der empirischen Hilfsmittel, zur Kenntniss der inneren und äusseren Natur der Körper zu gelangen, rufen neue Richtungen hervor, in denen die Forschung sich bewegt. So ist es jetzt in der Mineralogie der Fall. Möchten aber doch Alle sich daran erinnern, dass allein die Facta bleibenden Werth besitzen, unsere Hypothesen dagegen um so vergänglicher sind, je weniger sie auf *einfache* Verhältnisse Rücksicht nehmen.

*) Schon Bucholz giebt für den Z. vom Fichtelgebirge 2 p. C. Glühverlust an.