

ANNALEN
DER
C H E M I E
UND
PHARMACIE.

Herausgegeben

von

Friedrich Wöhler und Justus Liebig.

Band XLVI.

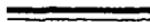
Heidelberg.

Academische Verlagsbuchhandlung von C. F. Winter.

1843.

Titan	66,94
Sauerstoff . .	33,06
	<hr/>
	100,00.

Höchst wahrscheinlich ist der blaue *Anatas* so zusammengesetzt; und wenn die gelben, rothen und braunen Varietäten dieses Minerals die Zusammensetzung des Rutils haben, wie Vauquelin gefunden hat, so möchte daraus zu schliessen seyn, dass sie durch Aufnahme von Sauerstoff in Titansäure umgewandelt worden; was um so wahrscheinlicher ist, weil das Titanoxyd den Sauerstoff sehr begierig anzieht.



Chemisch-mineralogische Untersuchungen;

von Dr. Carl Schaffhüttl,

Professor der Geognosie, Berg- und Hüttenkunde an der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München.



I. Chromglimmer.

In meiner Abhandlung über ein bisher noch nicht analysirtes Mineral, in Bd. XLIV. S. 40 dieses Journals, *) wofür ich den Namen „*Fuchsit*“ vorschlug, beschrieb ich das „Vorkommen“ desselben zwischen zweiaxigem Glimmer von *Schwarzenstein* in *Tyrol*. Ich fand ein ausgezeichnetes Exemplar obigen Mine-

*) In diesem Aufsätze haben sich nachstehende, sinnstörende Druckfehler eingeschlichen:

- S. 28 Z. 12 statt Muscheln l. Würfeln.
- S. 28 „ 20 „ hervorgegangen l. vorgegangen.
- S. 33 „ 6 „ kalt gerösteten l. todt gerösteten.
- S. 33 „ 17 „ Eisenoxydul l. Eisenoxyd.
- S. 33 „ 21 „ nicht gewaschen l. gut gewaschen.
- S. 40 „ 7 „ von einander l. weit von einander.
- S. 40 „ 13 „ ihre Bewegung l. ihrer Bewegungen.
- S. 48 „ 19 „ Kalium l. Kali.

rals, an welchem dieser vermeintlich zweiaxige Glimmer sehr schön ausgebildet, und zu beiden Seiten des Minerals in solcher Menge vorhanden war, daß ich davon hinreichend absondern konnte, um zwei Analysen zu veranstalten. Die Glimmerblättchen ließen sich bis zur Größe eines Viertelzoll absondern, und fanden sich theils parallel mit der Ebene der schiefrigen Absonderungsflächen des „*Fuchsites*“, theils vertikal auf diese Ebene aufgesetzt. Als ein empirisches Kennzeichen möchte es gelten, daß sich diese Glimmerblättchen bei größeren, zwischen körnigem Quarze vorkommenden Parteen immer zu eckigen, schief rhombischen Prismen-Theilen ähnlichen Körpern zusammen gruppieren, deren Seiten und Basis oder Scheitelflächen von solchen Glimmerblättchen gebildet sind. So macht z. B. die scharfe Seitenkante eines solchen Körpers mit der Basis- oder Scheitelfläche einen Winkel von $64\frac{3}{4}^{\circ}$, und die Glimmerblättchen selbst sind sehr geneigt, sich in rhombischen Blättchen abzusondern, deren einer spitziger Winkel z. B. $83\frac{1}{2}$ Grad betrug. In der Mitte solcher Gruppen findet sich dann gewöhnlich der schön grüne *Fuchsit*. In Farbe und Glanz besitzen sie täuschende Ähnlichkeit mit dem 1axigen Magnesiaglimmer, zeigen beim durchfallenden Lichte eben jenes schmutziggelbliche Grün; aber es mangelt ihnen die Elastizität dieses Glimmers gänzlich. Sie lassen sich, gleich dem Chlorit, leicht biegen, mit dem Finger in kleinere Theilchen, so wie im Mörser zu Pulver zerreiben und nehmen auch in Massen, beim geringsten Biegen den weißlich schillernden Glanz des 2axigen Glimmers an. Beim Glühen im Kolben geben sie Wasser ab, und erhalten zuletzt vollkommen metallischen molybdänartigen Glanz. Vor dem Löthrohr schmelzen nur die *allerdünsten* Blättchen, die anderen runden sich bloß an den Kanten zu; Borax und Phosphorsalz färben sie schön smaragdgrün, und von Säuren, vorzüglich von Salzsäure werden sie *beinahe vollständig* zersetzt. Es ist merkwürdig, daß sich der Chromgehalt des Chromglimmers so wenig

durch seine Farbe verräth, dafs man vermuthen könnte, das Chrom befinde sich als Chromsäure im Minerale. Jedoch, das Pulver des ungeglühten Minerals ist schön lichtgrün; das des geglühten grau mit einem Stich in's Bräunliche. Das Mineral ist weniger dicht, als die Glimmerarten, und kommt der Dichtigkeit des *Chlorits* nahe, denn sie beträgt 2,7500 bei + 4° im luftleeren Raume. Die Dichtigkeit des *Fuchsite* ist 2,8556 bei + 4° und im luftleeren Raume.

Um sich vor Allem zu überzeugen, ob Salzsäure, die so sehr auf das Mineral wirkte, nicht im Stande sey, dasselbe vollständig zu zersetzen, wurden Versuche mit geschlämmtem, geglühtem und ungeglühtem Pulver gemacht. Der Rückstand von geglühtem Pulver war nach dem Kochen mit concentrirter Salzsäure noch immer grün, schillernd. Die abgeschiedene Kieselerde mit kohlenurem Natron behandelt, hatte noch 8,15 Procent verloren, die aus Eisen, Thonerde und etwas Chrom bestanden. Der Rückstand von ungeglühtem Pulver war nach dem Kochen mit Salzsäure zwar weifs, aber ferner durch kohlenures Natron aufgeschlossen verlor auch es 8,17 Procent, die auf ähnliche Weise, wie die vorhergehenden, zusammengesetzt waren.

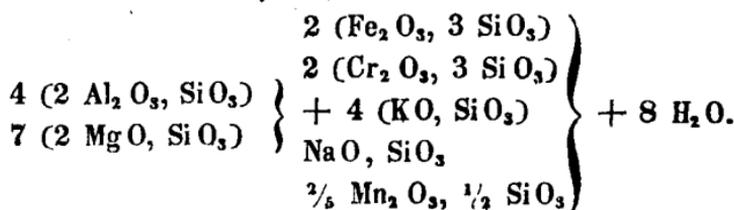
Das Mineral wurde auf dieselbe Weise wie der *Fuchsit* analysirt und gab in

25,736 Gran.		in Procenten.		Fuchsit.
14 SiO ₂	12,270	—	SiO ₂ 47,677	— 47,950
4 Al ₂ O ₃	3,900	—	Al ₂ O ₃ 15,154	— 34,450
7 Mg O	2,980	—	Mg O 11,580	— 0,715
Ca O	0,000	—	Ca O 0,000	— 0,420
Fe ₂ O ₃	1,470	—	Fe ₂ O ₃ 5,720	— 1,800
1/5 Mn ₂ O ₃	0,300	—	Mn ₂ O ₃ 1,165	— 0,000
Cr ₂ O ₃	1,520	—	Cr ₂ O ₃ 5,906	— 3,950
2 KO	1,872	—	KO 7,273	— 10,750
1/2 Na O	0,301	—	Na O 1,169	— 0,370
4 H ₂ O	0,736	—	H ₂ O 2,860	— 0,000
<hr/>				
	25,349.	—	F ₂ Spuren.	0,355.
Verlust	0,387.		<hr/>	
			98,504.	
			Verlust	1,495.

In Bezug auf die Abscheidung des Chromoxyds habe ich nur noch zu bemerken, dafs es manchmal zu geschehen pflegt, dafs, wenn bei Abscheidung der Thonerde die Kalilauge zu stark abgedampft wurde, sich Chrom mit der Thonerde auflöst, die dann stark grün gefärbt wird. Ich pflegte unter solchen Umständen den Versuch zu wiederholen, da sich das Chrom nur schwer und unsicher von der Thonerde wieder scheiden läfst. Der Chrom-, Eisen- und Manganoxyd nebst etwas Bittererde enthaltende Rückstand nach Abscheidung der Thonerde wurde zur Trennung des Chroms mit kaustischem Kali geschmolzen. Schon beim einmaligen Schmelzen löst sich etwas Mangan mit auf, und bei Wiederholung desselben ein ziemlich grofser Theil. Diefs Mangan wurde von der Chromauflösung, nachdem sie mit Weinstein säure versetzt und mit Ammoniak neutralisirt worden war, vermittelt Schwefelwasserstoff-Ammoniak getrennt. Auf gleiche Weise wurde das Eisen und Mangan von dem mit beiden niedergefallenen Reste der Bittererde geschieden.

Eine auch nur oberflächliche Vergleichung der Bestandtheile des *Chromglimmers* mit dem des *Fuchsite* zeigt die grofse Verschiedenheit zwischen beiden Mineralien. Der Bittererdegehalt des ersteren Minerals könnte ihm eine Stelle unter den *Magnesiaglimmern* anweisen; allein der Chromgehalt; die grofse Quantität Kieselerde; sein Verhalten zu Säuren; die geringere Dichtigkeit, der Mangel an Elastizität — seine leichte Zerreiblichkeit zu Pulver möchten wieder Gründe gegen eine solche Classification abgeben.

Die Formel, die aus oben angegebenen Mischungsgewichten construirt werden kann, sieht so aus:



Welche Stelle dem Chromglimmer im Mineralsysteme angewiesen werden könnte, möchte so lange gleichgültig seyn, so lange das Verhältniß der verschiedenartigen *glimmrigen Mineralien* zu einander und zu den übrigen Mineralien noch nicht auf eine rationelle Weise entwickelt ist.

In der That ist die durchgreifend ausgebildete und vorherrschende Tendenz der *glimmrigen Mineralien* zur Flächenbildung, zur Entwicklung der Breitedimensionen auf Kosten der Höhendimensionen eine so höchst merkwürdige Eigenschaft, daß sie ganz gewiß die Aufmerksamkeit der Chemiker und Mineralogen mehr in Anspruch nehmen sollte, als dies bisher geschehen ist.

Betrachten wir die hervorstechend glimmerigen Mineralien, und vergleichen die Summen ihrer elektropositiven Bestandtheile, die allen gemein sind, mit der elektronegativen damit verbundenen Kieselerde, so ergeben sich daraus sehr interessante Resultate. Setzen wir nach den bisher bekannten Analysen der glimmerigen Mineralien Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd und Bittererde einem Aequivalente Thonerde gleich, so ergibt sich:

	Basis oder Thonerde: Säure:		Formel:
Talk	33,820	— 60,560	— $Al_2 O_3, 2 Si O_3.$
Lithionglimmer . .	35,493	— 48,350	— $2 Al_2 O_3, 3 Si O_3.$
Zweiaxiger Glimmer	39,660	— 45,030	— $5 Al_2 O_3, 6 Si O_3.$
Magnesiaglimmer .	43,923	— 41,907	— $Al_2 O_3, Si O_3.$
Chlorit	55,302	— 31,382	— $5 Al_2 O_3, 3 Si O_3.$
Ripidolith	61,736	— 26,314	— $2 Al_2 O_3, Si O_3.$

Die obigen Zahlen scheinen von selbst die Rangordnung dieser verschiedenen Mineralien zu bestimmen und die zwei äussersten Formeln die Gränzen anzudeuten, innerhalb welchen noch Glimmerbildung möglich ist. Wir finden nämlich als die eine Gränze ein Sesqui-Silikat von Thonerde, $Al_2 O_3, 2 Si O_3$, dessen Zusammensetzung dem einen Gliede des Analcims oder Leuzits entspricht, als die andere ein basisches Thonerdesilikat, dessen Composition durch den Cyanit repräsentirt wird; von den übr-

gen Verbindungsverhältnissen existiren noch keine abgesonderten Specien. In jedem Falle scheinen in den Glimmern Eisen, Mangan (und Bittererde), nichts weniger, als einen Theil der Thonerde bloß zu *ersetzen*, sondern als wesentlich *nothwendig zur Glimmerbildung* darauf hin zu deuten, daß zu dieser Bildung eine Verbindung von wenigstens zwei innerhalb gewisser Verhältnisse wechselnden, aber verwandten Silikaten unter den oben ausgeführten Verhältnissen nöthig sey.

Untersuchung einiger talkartigen Mineralien.

Um über die Natur des „*Fuchsites*“ und seine Verwandtschaft zu anderen Mineralien wo möglich noch nähere Aufschlüsse zu erhalten, beschloß ich, einige ihm scheinbar ähnliche kleinschuppige Mineralien zu analysiren, von deren Wesen überhaupt noch gar nichts bekannt war.

A. *Amphilogit* oder *Didrimit*, (Talkschiefer) aus dem Zillerthale in Tyrol.

Derb, krystallinisch, zartschuppig, im Großen schiefrig. — Dichtigkeit 2,7534 bei + 4° und im luftleeren Raume. — Kaum merklich härter, als Gyps, indem er sich mit dem *Fingernagel* leicht ritzen läßt; sehr leicht zu Pulver zu zerreiben, was sich fett anfühlt. — Grünlich weiß, wenig perlmutterartig glänzend an den Kanten durchscheinend.

Chemische Kennzeichen. — Für sich im Kolben giebt das Mineral Spuren von Wasser. Ein Splitter desselben schmilzt unter starkem Leuchten zu einer weißen emailartigen Kugel. Vom Borax wird es schwierig zu einer klaren Perle aufgelöst, die warm die Farbe des Eisenoxydes zeigt. Mit Phosphorsalz schäumt es, und löst sich unter Abscheidung von Kieselerde zu einem klaren Glase auf, das warm die Farbe des Eisenoxydes hat. Kobaltsolution färbt es schön blau.

Mit Salzsäure übergossen braust es sehr lebhaft. Die Auf-

lösung reagirt stark auf Kalkerde, und der Rückstand hat die Gestalt des angewandten Fragmentes.

Es ist mit lauchgrünen 2axigen Glimmertafeln gemengt, die porphyrartig darin vertheilt, und gewöhnlich von einem noch härteren Aggregate begleitet oder umgeben sind, das sich in Säuren mit Hinterlassung eines durchscheinenden Kieselskelettes auflöst, und mit Natron zu einer warm gelblichen, transparenten, kalt undurchsichtigen und wahrscheinlich von Eisenoxyd braunroth gefärbten Kugel zusammenschmilzt. Von Kobaltsolution werden diese an den Rändern etwas sich abrundenden härteren Parthieen gar nicht, oder kaum merklich gefärbt. Das Mineral selbst, das ich von Herrn Direktor Hardt in Bamberg erhielt, und in keiner anderen Sammlung wieder finden konnte, kommt wahrscheinlich lagerartig im Urgebirge vor.

Das Mineral wurde zuerst mit concentrirter Salzsäure gekocht, zur Trockne abgedampft, mit Salzsäure befeuchtet, und das Aufgelöste vom Rückstande abgeschieden. Der gewogene Rückstand mit kohlensaurem Natron aufgeschlossen, und auf gewöhnliche Weise weiter untersucht. Eine andere Parthie wurde sogleich mit kohlensaurem Natron im Platintiegel geschmolzen und dann analysirt. Endlich ein gleicher Theil im Brunner'schen Apparate der Einwirkung von gasförmiger Fluorwasserstoffsäure ausgesetzt, um nach Entfernung der Kieselerde die Alkalien zu bestimmen.

Die qualitative Analyse gab: Kieselerde, Thonerde, kohlen-sauren Kalk, Eisen, Kali und Natron.

Quantitative Analyse. — Die reinen Parthieen des Minerals wurden sorgfältig von den Glimmertafeln etc. gesäubert, geschlämmt und mit dem Schlämmwasser eingedampft.

20 Gran des von fremdartigen Beimengungen so viel als möglich befreiten und in gelinder Hitze getrockneten Minerals verloren durch Glühen in der Retorte 0,12 Gran. Das Wasser reagirte nicht sauer, und wirkte nicht auf Fernambukpapier.

Der geglühte Rückstand wurde nun mit Salzsäure gekocht. Was die Salzsäure aufgelöst hatte, wurde, um allenfalls Kieselerde auf gewöhnliche Weise abzuscheiden, zur Trockne eingedampft. Es blieb *keine Spur* von Kieselerde zurück.

Durch Ammoniak und nachheriges Kochen mit Aetzkalilauge erhielt ich 1,05 Gran Eisenoxyd und 0,72 Gran Thonerde.

Oxalsaures Ammoniak fällte die Kalkerde, die als kohlen-saure Kalkerde 4,584 Gran wog. Die von Kalkerde befreite Flüssigkeit wurde zur Trockne abgedampft, nach Verjagung des größten Theiles Ammoniak mit Schwefelsäure versetzt, geglüht und aus ihr das Kali vermittelst überchlorsaurem Baryt geschieden. Es gab aus dem geglühten Chlorkalium berechnet 0,847 Gran.

Eine Quantität von 20 Gran desselben Minerals mit kohlen-saurem Natron aufgeschlossen, gab:

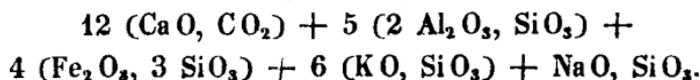
Kieselerde	8,139
Thonerde	3,636
Kohlensauren Kalk .	4,584
Eisenoxyd	1,050.

20 Gran mit Fluorwasserstoffsäure behandelt, gaben Kali 2,233 und Natron 0,246.

Das Mineral enthält also in Procenten:

	Mischungsgewichte.	
Kieselerde	40,695	— 24
Thonerde	18,150	— 10
Kohlensauren Kalk .	22,740	— 12
Kali	11,163	— 6
Natron	1,230	— 1
Eisenoxyd	5,250	— 4
Wasser	0,600	
	<hr/>	
	99,830.	

Daraus liefse sich folgende empirische Formel construiren:



Der durch Säuren aufgelöste Theil betrug in Prozenten:

		Mischungsgewichte.
Kohlensaurer Kalk	22,740	— 12
Thonerde	3,600	— 2
Eisenoxyd	5,250	— 4
Kali	4,235	— 2
	35,825	Prozente.

Der unlösliche zartschuppige Theil hätte enthalten in 100 Theilen :

		Mischungsgewichte.
Kieselerde	40,695	— 24
Thonerde	14,550	— 8
Kali	6,930	— 4
Natron	1,230	— 1
	63,405	Prozente.

Woraus man, wenn man den kohlensauren Kalk als wesentlich annimmt, folgende zwei Formeln bilden könnte:

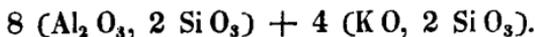
a. Auflösllicher Theil;

die Thonerde die Rolle einer Säure spielend.



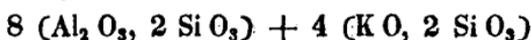
b. Unlöslicher Theil;

(mit Weglassung des Natrons):

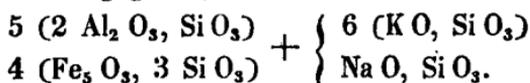


In jedem Fall enthält dieser Talkschiefer keine Spur von Talkerde. Sein Gehalt an kohlensaurer Kalkerde möchte ihn dem Cancrinit anreihen, dem einzigen Minerale, in welchem ein Kalk-Carbonat wesentlich mit einem Silicat verbunden erscheint, und deshalb habe ich ihn *Didrimit* genannt. Die Frage ist hier nur, ob der kohlensaure Kalk wesentlich zur Constitution des Mineralen gehöre, oder bloß unendlich fein *ingesprengt* sey? Die stärksten Vergrößerungen eines Fraunhofer'schen Mikros-

kopes zeigen keine heterogenen Bestandtheile in der schuppigen Masse; der nicht unbeträchtliche ganze Eisengehalt nebst einem Theile der Thonerde wird von Säuren aufgelöst. Dagegen hat der Rückstand noch immer die schuppige Form des angewandten Mineralen, und gelatinirt mit Säuren nicht, was der Cancrinit bekanntlich thut. Aber auch in den meisten Mineralien, die sich von Säuren nicht zersetzen lassen, nimmt die Säure dennoch kleine Quantitäten von Eisen, Thonerde und Bittererde mit fort. Wollte man die kohlen-saure Kalkerde als blofs eingesprengt betrachten, so ergeben sich zwei Fälle. Man kann nämlich entweder die von der Säure mit dem kohlen-sauren Kalk aufgelösten Quantitäten Eisen, Thonerde und Kali zum Kalke rechnen, oder sie auch als blofs aufgelöst aus dem selbstständigen Minerale annehmen. Wir erhielten dann entweder die zweite Formel *)



wie schon oben angegeben, oder **)



Wollte man die Wesentlichkeit der kohlen-sauren Kalkerde als zweifelhaft hinstellen, so möchte der Name *Amphitogit* nicht unpassend für das Mineral seyn.

B. *Paragonit.* (Talkschiefer, verhärteter Talk, Glimmerschiefer).

Das allen Mineralogen unter den obigen eingeklammerten Namen längst bekannte Mineral vom St. Gotthard in der Schweiz,

*) *In Procenten:*

Kieselerde	64,18
Thonerde	22,94
Kali	10,92

**)

Kieselerde	52,28
Thonerde	23,49
Kali	14,45
Eisenoxyd	6,79
Natron	1,58

worin die schönen blauen Krystalle von Disthen mit Staurolith, Quarz und Glimmer sich finden. Es ist höchst zartschuppig, ins Dichte übergehend, im Grofsen schiefrig.

Dichtigkeit 2,7787 bei + 4 und im luftleeren Raume. — *Härte.* Wenig härter als Steinsalz, milde, und sehr leicht mit dem Messer zu schaben, gelblich und graulich weifs, stark schimmernd, bis wenig glänzend. Perlmutterglanz zu Fettglanz geneigt, an den Kanten durchscheinend, wenig fett anzufühlen.

Chemische Kennzeichen. — Verändert sich nicht in der Löthrohrflamme, und leuchtet auch nicht, wie das vorausgehende Mineral. — Vom Boraxglase wird er in Splintern träge zu einem klaren, heifs und kalt farblosen Glase aufgelöst. Zu Phosphorsalz verhält er sich eben so, ausgenommen, dafs er ein Kieselskelett zurückläfst. Mit Kobaltsolution färbt er sich, wie der vorausgehende, schön blau. Im Kolben giebt er etwas reines Wasser. Von Säuren wird er nicht angegriffen.

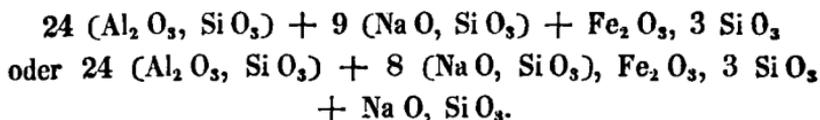
Die qualitative Analyse gab als Bestandtheile des Minerals: *Kieselerde, Thonerde, Natron und Eisenoxyd.*

Die quantitative Analyse wurde wie die des vorausgehenden Minerals vorgenommen. Nämlich 20 Gran wurden mit ihrem fünffachen Gewichte kohlen-sauren Natrons im Platintiegel geschmolzen. Eine gleiche Quantität mit Flußsäure behandelt; zur Abscheidung der Alkalien.

Das Resultat dieser Analyse war:

		in Procenten.		Mischungsgew.
Kieselerde	10,040	—	50,20	— 36
Thonerde	7,180	—	35,90	— 24
Natron	1,690	—	8,45	— 9
Eisenoxyd	0,472	—	2,36	— 1
Wasser	0,490	—	2,45	—
	<hr/>		<hr/>	
	19,872		99,36.	

Woraus man folgende Formel bilden kann:



Also auch dieser verhärtete Talk enthält keine Talkerde und kann also kein Talkschiefer seyn. Am nächsten steht er dem *Agalmatholith*. Ich habe ihn deshalb, in Bezug auf die Leichtigkeit, mit welcher der Mineraloge in seiner *Diagnosis* ohne chemische Hülfe irre geleitet wird, *Paragonit* genannt.

C. Margarodit, (Glimmer, Margarit, verhärteter Talk) aus dem Zillerthale.

Grobkörnig ins Feinkörnige, Blätterige übergehend, selten feinkörnig blätterig, und dann dem Glimmer sehr ähnlich.

Dichtigkeit: 2,8719 bei + 4 und im luftleeren Raum.
 — *Härte*: Zwischen Steinsalz und Kalkspath, leicht zu pulverisiren, ungleich leichter als Glimmer — auf dem Bruche splittrig, die dichte Varictät schimmernd, die körnigblättrige ziemlich stark perlmutterglänzend, an den Kanten schwach durchscheinend.

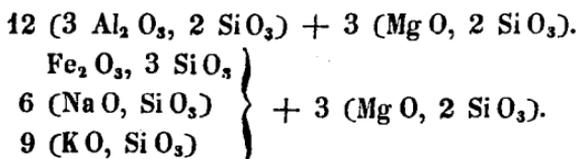
Chemische Kennzeichen. — Schmilzt in Splittern in der Löhrohrflamme unter sehr starkem Leuchten zu einer emailartigen weissen Kugel. Löst sich im Boraxglase in Körnern leicht zu einem warm und kalt farbenlosen Glase. Phosphorsalz löst ihn zu einem warm gelblichen Glase unter Abscheidung von Kieselerde. Mit Kobaltsolution färbt er sich nur an manchen Stellen sehr schwach blau. — In Kolben gibt er Spuren von Wasser. Säuren greifen ihn nicht merklich an.

Er bildet das Muttergestein des schwarzen Turmalins aus dem *Zillerthale*, und wurde gewöhnlich für verhärteten Talk erklärt.

Analyse. — Mittelst Natron und Flufssäure, wie die vorhergehenden aufgeschlossen gab er in Procenten:

		Mischungsgew.
Kieselerde	47,05	— 54
Thonerde	34,90	— 36
Bittererde	1,95	— 6
Kali	7,96	— 9
Natron	4,07	— 6
Eisenoxyd	1,50	— 1
Wasser	1,45	—
	98,88.	

Die Formel die sich daraus zusammensetzen liefse, würde so aussehen:



Man sieht, diefs Fossil kommt in seiner Zusammensetzung dem *Fuchsit* am nächsten, es ist jedem *Talk* am unähnlichsten, und enthält nichtsdestoweniger einen nicht unbedeutenden Antheil Bittererde.

Wir wollen der Vergleichung halber die drei Analysen zusammenstellen.

	A Didymit.	B Paragonit.	C Margaridit.
Kieselerde	40,695	— 50,20	— 47,05
Thonerde	18,150	— 35,90	— 34,90
Bittererde	0,000	— 0,00	— 1,95
kohlensaurer Kalk	22,740	— 0,00	— 0,00
Kali	11,165	— 0,00	— 7,96
Natron	1,230	— 8,45	— 4,07
Eisenoxyd	5,250	— 2,36	— 1,50
Wasser	0,600	— 2,45	— 1,45.

Das Verhältnifs der allen gemeinschaftlichen Basen zur Kieselerde wäre beim

	B	Si O ₃ .
Didimit	53,13	— 46,87
oder (Amphibolit)	36,67	— 63,33
Paragonit	43,28	— 56,75
Margarodit	44,90	— 55,094
Chromglimmer	44,58	— 55,420
Fuchsit	46,29	— 53,710

Schalten wir demnach diese nach ihrer Reihenfolge in die am Ende der Chromglimmeranalyse angeführte Tabelle ein, wo wir unsere Meinung über die Grenzen der Glimmer-Bildung aussprechen, so erhalten wir folgende Rangordnung:

1) Talk, 2) Paragonit, 3) Chromglimmer, 4) Margarodit, 5) Fuchsit, 6) Lithionglimmer, 7) Didimit, 8) zweiaxiger Glimmer, 9) Magnesiaglimmer, 10) Chlorit, 11) Ripidolith.

Analyse des Nephrits.

Die Zusammensetzung des Nephrits scheint nach der Meinung der Mineralogen zu variiren. Ich sammelte deshalb verschiedene Stücke, die theils von Alters her als Ringsteine oder als Amulette gebraucht wurden. Ihre physischen und chemischen Kennzeichen waren immer dieselben.

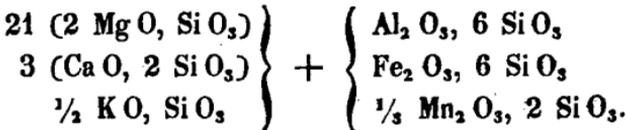
Die untersuchten Exemplare waren dicht, von splittrigem mattem Bruche, durchscheinend von schmutzig gelblich grüner Farbe, polirt etwas fettig glänzend, das Glas ritzend, sehr schwer zersprengbar. *Dichtigkeit*: 2,95997 bei + 4° im luftleeren Raum.

Ein Theil des geschlämmten Minerals wurde mit 5 Theilen kohlen-säurem Natron im Platintiegel geschmolzen. Die geschmolzene Masse erschien von Mangan grün gefärbt. Sie löste sich sehr schwer ebensowohl in angesäuertem Wasser als in verdünnter Salzsäure selbst, und hinterließ einen zusammenhängenden Kuchen von Kieselerde, der innen zerdrückt werden mußte, um ihn von allen auflösllichen Theilen zu befreien. Von Fluorwasserstoffsäuregas im Brunner'schen Apparate wurde es ohne Schwierigkeit zersetzt. — Seine Bestandtheile sind:

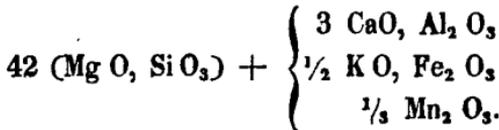
	Im Amulete.	Im Ringsteine.	Mischsgew.
Kieselerde	58,910	— 58,880	— 42
Magnesia	22,424	— 22,387	— 42
Kalkerde	12,280	— 12,151	— 3
Thonerde	1,322	— 1,564	— 1
Eisenoxyd	2,699	— 2,811	— 1
Manganoxyd	0,911	— 0,828	— $\frac{1}{3}$
Kali	0,799	— 0,800	— $\frac{1}{2}$
Wasser	0,253	— 0,268	—
	99,598. — 99,689.		

Bei einer dritten Analyse waren die Zahlen mit unerheblichen Differenzen dieselben, mit Ausnahme des Manganoxyds, das nur 0,107 pCt. betrug. Chrom, das Kastner im Nephrite fand konnte ich nicht entdecken, und es scheint überhaupt, daß Kastner ein anderes Fossil untersucht haben müsse, da er keine Spur von Kalkerde, hingegen so viel Thonerde fand.

Die Formel, die sich aus obigen Mischungsgewichten bilden liefse wäre:



Wollte man die Kalk- und Thonerde, das Eisen, Manganoxyd und Kali unter sich verbunden annehmen, so erhielten wir statt eines basischen ein neutrales Bittererdesilikat von der folgenden Form:



Ein Verfahren das man auch bei der Combination der vorangehenden Analysen befolgen könnte; denn die Thonerde allein bildet gewöhnlich mit der Kieselerde entweder eine basische, neutrale oder saure Verbindung. In jedem Fall reiht sich der Nephrit gemäß seiner chemischen Constitution vielleicht der Hornblende am nächsten an.

Analyse des Porzellanspaths.

Der Porzellanspath ist zuerst von Fuchs analysirt und als eine eigene Species bestimmt worden. Später analysirte ihn auch v. Kobell, und bei beiden ergab sich immer ein Verlust von einigen Procenten. Fuchs kam endlich auf den Gedanken, ob das Mineral nicht etwa Chlor enthalte, und bei einer Destillation des Pulvers mit Schwefelsäure und vorgeschlagener salpetersaurer Silberlösung, erschienen wirklich Spuren von Salzsäure. Allein die Masse in der Retorte fing zu gleicher Zeit so zu stossen an, dafs der Versuch abgebrochen werden mußte. Fuchs nahm nun einstweilen den ganzen Verlust seiner Analyse als Chlor an, und construirte daraus die in seiner damals gerade unter der Presse sich befindenden Naturgeschichte des Mineralreichs, pag. 225 angegebene Formel.

Ich nahm später die Untersuchung wieder auf, und behandelte einen Theil des feingeschlammten Porzellanspathes, wie oben, mit concentrirter Schwefelsäure. Als die Schwefelsäure nahe am Kochen war, entwickelte sich plötzlich ein Strom von Chlor, aber im zweiten Augenblicke zersprang die Retorte mit großer Gewalt, und nur meine Brille rettete meine Augen. Ein zweiter Versuch fiel nicht besser aus, erst bei einem dritten gelang es mir mittelst einer sehr tiefen Sandkapsel die Schwefelsäure wirklich zum Sieden zu bringen, und so lange darin zu erhalten, bis die übergehende Schwefelsäure die salpetersaure Silberauflösung nicht mehr trübte. Aber die erhaltene Quantität Chlorsilbers entsprach nicht dem Verluste in der Analyse, blieb sich aber auch bei 4 Destillationsversuchen sehr nahe gleich.

Ich wählte deshalb einen anderen Weg. Ich schlofs nämlich das Mineral im Platintiegel mittelst kohlen-saurem Natron auf, und löste die geschmolzene Masse in verdünnter Salpetersäure, aber in der Auflösung war keine Spur von Chlor zu finden.

Ich nahm nun statt des Natrons kohlen-sauren Baryt, und

setzte das Gemenge einer starken Weifsglühhitze aus. Auch hier war keine Spur von Chlor zu entdecken.

Als ich endlich statt der Weifsglühhitze eine Rothglühhitze anwandte, zeigte sich schon ein ziemlicher Chlorgehalt, und das Experiment gelang am besten, wenn ich die Mengung in einem sehr dünnen Platintiegel eindrückte, noch etwas kohlsauren Baryt darauf that, und das Ganze eine Stunde lang über der Fuchs'schen Weingeistlampe glühte.

Einen nicht minder günstigen Erfolg erhielt ich, wenn ich den geschlammten Porzellanspath in, in einen Silbertiegel über der Lampe geschmolzenes Aetzkali trug.

Durch alle diese Versuche erhielt ich zwar mehr Chlorsilber, als durch Destillation, ja einmal sogar $\frac{2}{3}$ des Chlorgehaltes, der nöthig war, um mit dem Natron des Porzellanspathes Chlornatrium zu bilden. Aber wenn zuletzt das Chlorsilber mit Zink oder Eisen behandelt wurde, blieb immer nur Silber zurück, das auf den durch Destillation erhaltenen Chlorgehalt hinwies. Da bei mehr als einem Dutzend von Versuchen der Chlorgehalt immer so nahe als möglich derselbe blieb, so glaubte ich mich zu dem Schlusse berechtigt, dafs nicht so viel Chlor im Porzellanspath enthalten seyn könne, als nöthig wäre, mit dem Natron desselben Chlornatrium zu bilden.

Ich unternahm deshalb neue Analysen des Porzellanspathes selbst.

Der Porzellanspath wurde einmal mit concentrirter Salzsäure kochend aufgeschlossen, dann bei anderen Versuchen mittelst kohlsaurem Natron im Platintiegel behandelt.

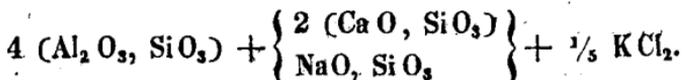
Kieselerde, Thonerde, Kalkerde wurden wie gewöhnlich abgetrennt; das Kali vom Natron vermittelst Natriumplatinchlorid getrennt.

Das Resultat der Analyse war:

		Mischungsgewichte.
Kieselerde	49,200	— 40
Thonerde	27,300	— 20
Kalkerde	15,480	— 20
Natron	4,527	— 5
Kali	1,227	} Chlor- kalium $\frac{1}{3}$ 1,943
Chlor	0,924	
Wasser	1,200	
	99,650.	

Wir sehen aus obiger Analyse, dafs das erhaltene Chlor gerade hinreiche, das *Kalium* zu sättigen, wir haben es daher auch in der Summe statt des Kali gerechnet.

Die Formel aber, die man aus obigen Mischungsgewichten erhält, wäre folgende:



Bei Mineralien, die sich sehr schwer mittelst Säure aufschliessen lassen, möchte ich immer Aufschliessung mittelst Natron vorziehen; denn man ist dann sicher, den letzten Rest des Pulvers gewifs zu zersetzen.

Eine andere Vorsicht, die ich beim Schlämmen mancher Mineralien nöthig gefunden habe, ist: *Das Wasser, das zum Schlämmen verwandt wurde, nicht abzugiefsen, sondern immer mit dem Pulver abzudampfen*, weil sich namentlich bei Chlormetallen immer Spuren von diesen im Wasser auflösen. So fanden sich in dem Schlammwasser des Porzellanspaths immer bedeutende Spuren von Salzsäure, trotz dem, dafs nur destillirtes, vollkommen Salzsäurefreies Wasser zum Schlämmen verwendet wurde.

Ein anderer höchst merkwürdiger Umstand ist hier die so äusserst leichte Verflüchtigung des im Porzellanspath enthaltenen Chlorids. Eine starke Rothglühhitze war hinreichend, jede Spur von Chlor im Minerale zu vertilgen, und es mögen auf eine ähn-

liche Weise viele Chlormetalle ganz oder theilweise in Mineralien verflüchtigt worden seyn, die vermöge ihres Chlorgehalts eine ganz andere Stelle im Mineralsystem erhalten haben würden.

Unter allen von der herrschenden Meinung abweichenden Sätzen, die Fuchs aufgestellt, hat keiner mehr Widerspruch gefunden, als gerade der, *dafs die Porzellanerde nicht aus gewöhnlichem verwittertem Kalifeldspathe entstanden seyn könne.* Was die Passauer Porzellanerde betrifft, so bedarf es hier weiter nichts, als *gesunder Augen*, um einzusehen, dafs die Ansicht von Fuchs die richtige sey.

Man findet nämlich dort den feinkörnigen, bläulich grauen Feldspath *nie* verwittert oder in der Verwitterung begriffen, wohl aber häufig den *Porzellanspath*, derb und krystallinisch in *allen Zuständen der Verwitterung*, ja die prismatischen Krystalle des Porzellanspaths selbst von *unverwittertem Feldspathe* eingeschlossen, ganz in *Porzellanerde verwandelt.* Wenn sich vorgefasste Meinungen je durch Thatsachen besiegen liefsen, so müfste diefs gerade hier schon längst der Fall gewesen seyn, denn deutlicher wird die Entstehung und Bildung der Porzellanerde wohl nicht mehr nachgewiesen werden können.

Dafs Fuchs die Entstehung des *Kaolins* einem ähnlichen Feldspathartigen Minerale zuschrieb, seine Entstehung aber aus dem *Kalifeldspathe* läugnete, dazu bewogen ihn sehr triftige Gründe: Das Vorkommen ganz frischen Feldspaths in *vollkommen ausgebildeter Porzellanerde*, und namentlich die grofse Schwierigkeit, mit welcher sich gewöhnlicher Kalifeldspath wegen seines grofsen Kieselerdegehalts zersetzt. Er widersteht auf der Oberfläche der Erde in den nackten Granitfelsen *hartnäckig allen Agentien*, wodurch viele andere Mineralien zerstört werden, und wenn er auch hier und da im Inneren der Erde durch die Wirkung besonderer Kräfte eine Zersetzung erleidet, so erstreckt sich diese *nie weit, nie auf ganze Lager, Schichten oder Gänge*, sondern findet sich nur stellenweise ein, und es geht daraus *nie*

Porzellanerde, sondern eine *thonartige*, manchmal auch *specksteinartige* Masse hervor. Die Natur hätte mit dem Granit ein sehr schwaches Fundament für die Gebirge gelegt, wenn der Feldspath so leicht zerstörbar wäre. Die meisten Quellen im Urgebirge müßten eine Menge kohlen-saures Kali enthalten, was bekanntlich nie der Fall ist u. s. f., sagt Fuchs in seiner Abhandlung über die *Entstehung der Porzellanerde*, die man im Inlande nie recht gelesen zu haben und im Auslande noch weniger kennen oder kennen zu wollen scheint — so erwähnt z. B. Brogniart, dem der Name Fuchs gar wohl bekannt ist, in seiner Abhandlung über verschiedene Porzellanerden, eines gewissen Deutschen, Fusch, (sic) nur so nebenbei, als wie des Mannes im Monde.

Analyse des blauen Flußspathes von Welserdorf in der Oberpfalz.

Es ist seit lange eine dunkelvio-lblaue Varietät eines Flußspathes von *Welserdorf* bekannt, der dort auf Gängen im Granit bricht, und sich durch die Eigenschaft auszeichnet, beim Reiben oder Stofsen einen eigenen Geruch von sich zu geben, der gewöhnlich mit dem von Jod verglichen worden ist, woran Ideen-association, wegen der violblauen Farbe des Minerals, wohl einen großen Theil gehabt haben mag. Indessen alle Versuche, Jod oder Brom in diesem Minerale zu finden, waren bisher fehlgeschlagen, und auch ich war in diesem Bestreben nicht glücklicher. Ich beschloß deshalb, den sogenannten *Jodgeruch* näher zu untersuchen und zu vergleichen.

Kleinere Stückchen des Flußspathes riechen weniger entscheidend, vorzüglich, wenn sie lange der Luft ausgesetzt waren; auf den Lagerstätten des Fossils jedoch ist der Geruch oft so heftig, daß er den Arbeitern, die diesen Flußspath „*Stinkfluß*“ nennen, Erbrechen verursacht, und zerstößt man auch nur ein Hühnerei großes Stück dieses Minerals im Mörser, so wird man den sich entwickelnden Geruch gewiß nicht verkennen — er

ist nämlich ganz derselbe, der sich aus angehauchtem oder der Luft ausgesetztem Chlorkalke entwickelt, oder mit einem Wort: Der der *chlorigen Säure*. Chemische Reagentien bestätigten mein Urtheil bald zur Evidenz.

Reibt man nämlich ein wenig von diesem Fossile zu Pulver, bringt es auf ein feuchtes Lackmuspapier, und feuchtet das Pulver noch überdies an — so wird das Papier in kurzer Zeit, vorzüglich, wenn man sehr gelinde Wärme anwendet, zuerst hier und da schwach geröthet, und zuletzt *vollkommen gebleicht*.

Aus Wasser, mit dem fein zerriebenen Pulver dieses Flussspathes gekocht, fällt oxalsaures Ammoniak, Kalkerde, und salpetersaure Silberauflösung Chlorsilber.

Wird das möglichst fein geriebene Pulver in einer Retorte geglüht, so entwickelt sich etwas saurer Thau, vorgeschlagenes Kalkwasser wird von den entweichenden Luftblasen getrübt, und zuletzt setzt sich am Gewölbe der Retorte ein weißer Sublimat an, der sich durch vermehrte Hitze weiter treiben läßt. Er verhält sich gegen chemische Reagentien wie *Salmiak*.

Dieser Flussspath decrepitiert in der Glühhitze *äusserst lebhaft*, und leuchtet mit einem starken violetten Schein, der jedes einzelne Körnchen wie eine Hülle umgiebt, und von einer Verbrennung des färbenden Stoffes herrührt. Nach dem Decrepitiren ist das Mineral fleischroth gefärbt, und wird bei stärker und länger fortgesetztem Glühen endlich weiß.

Kein chemisches Reagens, das nicht zugleich das Fluorid zerstört, verändert oder zerstört die blaue Farbe desselben in einer Temperatur unter der Glühhitze.

Quantitative Analyse. — 1000 Grane des sehr fein geriebenen Minerals wurden in einer Retorte eine halbe Stunde lang geglüht.

Das Mittel des Verlustes aus 6 Glühversuchen, die nur in der dritten Zifferstelle differirten, war: 1,140 Tausendtheile. Dieselbe Quantität wurde mit kohlen-saurem Kali gekocht, die abfil-

trirte Lauge mit Salpetersäure neutralisirt, und dann mit salpetersaurer Silberauflösung versetzt. Die Flüssigkeit bis zum Sieden erhitzt, liefs Chlorsilber fallen, das gewaschen, geglüht und gewogen durch metallisches Zink reducirt wurde, da mit dem Chlorsilber immer Kieselsäure etc. niederfällt. Das metallische Silber wog 2,12 Gran und entsprach also 0,694 Chlor.

1000 Gran wurden ferner in einer Retorte geglüht, deren Schnabel mit einem kleinen, einfachen Kali- und Saugapparate verbunden war. Nach beendigtem Glühen wurde der weisse Sublimat durch eine aufgelegte Kohle vorwärts in den Hals der Retorte getrieben, und hierauf durch einen spitzigen Grabstichel und etwas dickem Terpentinöl ein Loch dicht über dem Flussspathpulver in den Bauch der Retorte gebohrt. Nachdem hinreichend Luft durchgesogen war, wurde die Gewichtszunahme des Kaliapparates gleich 1,32 Gran gefunden, was, wenn wir dieselbe als Kohlensäure berechnen, 0,365 Gran Kohlenstoff entspricht. Derjenige Theil des Retortenhalses, der den weissen Sublimat enthielt, wurde vermittelst einer Feile herausgeschnitten, tarirt, gereinigt, getrocknet und gewogen. Der Gewichtsverlust betrug 0,783 Gran, was dem Gewichte des Salmiak gleich kömmt. — 0,783 Salmiak bestehen jedoch aus: 0,5182 Chlor, 0,2073 Stickstoff, *) 0,0584 Wasserstoff.

Die obige Quantität Chlor würde durch 0,3510 Sauerstoff in chlorige Säure verwandelt werden, wir hätten also in 1000 Theilen des so genannten *Stinkflusses*

*) Bei dieser Gelegenheit will ich in Bezug auf Reaction auf freie Salpetersäure bemerken, dafs, wenn man vermittelst der Runge'schen Methode, Federkielspäne mit der salpetersäurehaltigen Flüssigkeit benetzt bis zum Siedgrade des Wassers zu erhitzen — keine Reaction mehr erhält, dieselbe sogleich sehr deutlich erscheint, wenn man die mit der Salpetersäurehaltigen Flüssigkeit benetzten und getrockneten Späne mit Aetzammoniak befeuchtet und sie darauf wieder gelinde erhitzt. Es können dadurch die *allerkleinsten* Spuren von freier Salpetersäure entdeckt werden.

0,8692	Cl ₂ O ₃ *)
0,2073	N ₂
0,0584	H ₂
0,3650	C ₄
<hr/>	
1,4999.	

Das Mineral enthält ausser Spuren von Kieselerde, Thonerde und etwas Eisenoxyd, die wahrscheinlich höchst fein eingesprengt sind, weder Strontian, noch Phosphorsäure. Auch der sibirische *Chlorophan*, den ich jedoch nur in äusserst kleinen Quantitäten bis jetzt erhalten konnte, ist ausser einer ähnlichen organischen Verbindung reines Calciumfluorid.

Stücke unseres Flussspathes, die sehr lange an der Luft gelegen haben, verlieren oft ganz oder theilweise ihren Geruch, obwohl ich auch, vorzüglich sehr compacte »Stücke« gefunden habe, die noch nach Jahren ihren Geruch beinahe unverändert erhalten hatten.

Auf welche Weise sich die merkwürdige künstlich so schwer zu erzeugende und so leicht zu zersetzende chlorige Säure in der Natur auf Gängen von Flussspath im Gneifs erzeugt haben möge, das ist eine bis jetzt schwer zu entscheidende Frage. Ist sie zu gleicher Zeit mit dem Calciumfluoride gebildet worden, so hat sie sicher existirt oder ist sie erst später entstanden. Bis jetzt kennen wir noch keine einzige Methode, aus einem einfachen Chloride chlorige Säure zu erzeugen, und es scheint mir wahrscheinlicher anzunehmen, dass alle bisher vorgefundenen Chlorverbindungen im Mineralreiche *entweder aus der chlorigen oder der Chlorsäure selbst hervorgegangen* seyen. Ein analoger Fall scheint bei Bildung der meisten schwefelsauren etc. Salze stattgefunden zu haben, und das Ganze überhaupt auf ein ziemlich allgemeines Gesetz hin zu deuten, nach welchem das *jetzt Bestehende, schwer Zersetzbare oder Umwandelbare aus höheren zusammengesetzteren und leicht zerstörbaren Combinationen entstanden sey.*

*) Die Existenz der chlorigen Säure in diesem Mineral bedarf jedenfalls einer genaueren Untersuchung. J. L.