

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Chemische Natur, Bautypus und Vorkommen des Rinneit.

Von F. Rinne und R. Kolb in Leipzig.

Mit 2 Textfiguren.

1. Chemische Untersuchungen.

Die stoffliche Zusammensetzung des von H. E. BOEKE¹ bekanntgegebenen neuen Salzminerals Rinneit wurde von dem genannten Forscher am Vorkommen von Wolframshausen zu $\text{FeCl}_2 \cdot 3 \text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ gefunden. BOEKE's Analysenergebnisse und die nach seiner Formel berechneten Werte stimmen recht gut miteinander überein, wie folgende Tabelle zeigt.

Analyse I	Analyse II	Mittel	Berechnet als $\text{Fe K}_3 \text{Na Cl}_6$	Atomverhältnis nach den Mittel- werten
Fe . 13,91 %	13,96 %	13,94 %	13,67 %	1,02
K . 28,68 „	29,11 „	28,90 „	28,71 „	3,02
Na . 5,69 „	5,53 „	5,61 „	5,64 „	1,00
Cl . 51,94 „	51,80 „	51,87 „	51,98 „	6,00
Br . 0,04 „	0,04 „	0,04 „	—	
Sa. 100,26 %	100,44 %	100,36 %	100,00 %	

Andererseits hat O. SCHNEIDER² über die chemische Zusammensetzung von Rinneit einer anderen Salzlagerstätte (Hildesia bei Hildesheim) nach Angaben der Bergwerksdirektion berichtet. Die Analyse hatte ergeben FeCl_2 26,27 %, KCl 45,80 %, NaCl 27,17 %; Summa 99,24 %. Auf Fe, K, Na und Cl berechnet führt das zu folgenden Gewichtsprozenten und Atomverhältnissen:

Fe	11,58 %	1
K	24,04 „	2,96
Na	10,70 „	2,24
Cl	52,92 „	7,20
Summa	99,24 %	

¹ H. E. BOEKE, Rinneit, ein neugefundenes eisenchlorürhaltiges Salzmineral. Dies. Centralbl. 1909. p. 72.

² O. SCHNEIDER, Zur Kristallform des Rinneit. Dies. Centralbl. 1909. p. 503.

Die Zusammensetzung des analysierten Materials von Hildesia war also $\text{FeCl}_2 \cdot 2,96 \text{KCl} \cdot 2,24 \text{NaCl}$.

Wie schon O. SCHNEIDER bekundet, ist zwar das Verhältnis von FeCl_2 zu KCl beim Rinneit von Wolframshausen und dem Material von Hildesia dasselbe, nämlich 1:3, die NaCl -Gehalte weichen indes stark voneinander ab (1:2,24). O. SCHNEIDER nimmt an, daß auch der Hildesia-Rinneit die Formel $\text{FeK}_3\text{NaCl}_6$ habe. Das überschüssige Chlornatrium in der Hildesia-Analyse betrachtet er als mechanisch beigemischt. Bezüglich der Alkalien im Komplex $\text{FeK}_3\text{NaCl}_6$ meint er im Hinblick auf die große geometrische Ähnlichkeit des Rinneit mit gewissen Salzen $\overset{\text{M}}{\text{M}}\overset{\text{M}}{\text{M}}_4\text{Cl}_6$, daß die allgemeine Formel des Rinneit $\text{FeCl}_2 \cdot 4 \text{KCl}$ sei, wobei K durch Na isomorph vertreten sein könne. Nach ihm wäre in dem Mineral von Wolframshausen und Hildesia jeweils ein Molekül KCl durch ein Molekül NaCl ersetzt.

Die Annahme eines isomorphen Ersatzes von Kalium durch Natrium bei einem aus wässriger Lösung, also bei niedriger Temperatur entstandenen Salz hat besonderes Interesse, ist aber im Hinblick auf das Verhältnis von $\text{K}:\text{Na} = 3:1$ im Rinneit doch von vornherein wohl nicht recht wahrscheinlich, da ja bei isomorphen Mischungen entsprechend ihrer Analogie mit Lösungen die Vertretungen nicht in einfachen, sondern in bis zu einem etwaigen Maximum beliebigen Molekularverhältnissen vor sich gehen. Lediglich zufällig könnte beim analysierten Rinneit gerade ein Verhältnis von 3 KCl :1 NaCl vorliegen, ähnlich wie sich bei Plagioklasen z. B. die Mischung 3 An :1 Ab gelegentlich findet.

Daher erschienen weitere Untersuchungen an genau auf Reinheit geprüftem Material wünschenswert, um festzustellen, ob bei verschiedenen Vorkommnissen bzw. auch bei künstlichen Krystallisationen das Verhältnis von $\text{K}:\text{Na}$ im Rinneit konstant oder wechselnd sei.

Da die Analyse des Hildesiamaterials nicht an reinem Material angestellt ist, kann sie für die Verfolgung der aufgestellten Frage nicht einwandfrei verwertet werden. Es wurde daher eine zweite Analyse des Hildesievorkommens ausgeführt. Die verwendete Menge war unter dem Mikroskop ausgelesen; es gelang dabei leicht, Rinneit und Steinsalz zu trennen, da ersterer sich durch Doppelbrechung vom isotropen Steinsalz auszeichnet.

Die Analyse ergab:

Fe 13,57%, K 28,99%, Na 5,69%, Cl 52,02%, Mg 0,03%, SO_4 0,12%, H_2O 0,02% oder

FeCl_2 30,91%, KCl 55,00%, NaCl 14,36%, $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 0,17%; Summa 100,44%.

Im verwendeten Material war also eine unbedeutende Menge (0,2%) Kieserit ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) enthalten.

Das Atomverhältnis der übrigen Stoffe berechnet sich zu

$$\text{Fe} : \text{K} : \text{Na} : \text{Cl} = 1,00 : 3,05 : 1,02 : 6,04,$$

$$\text{Formel: } \text{FeCl}_2 \cdot 3 \text{KCl} \cdot \text{NaCl}.$$

Es zeigt sich also, daß der von Steinsalzbeimengungen freie Rinneit von Hildesia in der Tat genau die Zusammensetzung des Wolframshäuser Rinneit hat. Schließlich wurde auch künstlich dargestellter Rinneit analysiert, was bislang noch nicht ausgeführt war. Die Krystallisation geschah nach den BOEKE'schen Angaben. Die bis auf 80° erhitzte und mit einigen Tropfen Salzsäure versetzte Lösung der Komponenten wurde in einem zur Verhütung von Oxydationen mit Wasserstoff gefüllten Exsikkator bei 38—40°C eingeeengt; sie lieferte nach etwa 30 Stunden viele gut ausgebildete Kristalle der typischen rhombendodekaederähnlichen Form.

Die chemische Analyse ergab:

Gewichtsprozenten	Atomverhältnis
Fe . . . 13,70	1
K . . . 28,89	3,01
Na . . . 5,73	1,01
Cl . . . 51,95	5,98
Summa . 100,27	

Formel $\text{FeK}_3\text{NaCl}_6$, wie beim Wolframshäuser und Hildesheimer Vorkommen.

Nach allem läßt sich der Rinneit nicht als eine isomorphe Mischung $\text{FeCl}_2 \cdot 4(\text{KCl}, \text{NaCl})$ deuten; vielmehr liegt in ihm das Tripelsalz $\text{FeCl}_2 \cdot 3 \text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ vor.

2. Bautypus.

Im Hinblick auf den oben erwiesenen Umstand, daß der Rinneit nicht der Doppelsalzgruppe $\overset{\text{II}}{\text{M}}\text{Cl}_2 \cdot 4 \overset{\text{I}}{\text{M}}\text{Cl}$ zugehört, vielmehr ein Tripelsalz $\overset{\text{II}}{\text{M}}\text{Cl}_2 \cdot 3 \overset{\text{I}}{\text{M}}\text{Cl} \cdot \overset{\text{I}}{\text{M}}\text{Cl}$ mit $\overset{\text{II}}{\text{M}} = \text{Fe}$; $3 \overset{\text{I}}{\text{M}} = 3 \text{K}$ und $\overset{\text{I}}{\text{M}} = \text{Na}$ vorstellt, ist es von allgemeinerem Interesse, daß er trotzdem in geometrischer Hinsicht mit den Gliedern der Doppelsalzgruppe sehr große Ähnlichkeit aufweist. Wie BOEKE und SCHNEIDER bereits betonten, ist die Annäherung eine unverkennbare.

Nach dem Handbuche der chemischen Kristallographie von P. GROTH¹ und den Angaben von JOHNSTON-LAVIS und SPENCER² kann man folgende Tabelle aufstellen:

¹ P. GROTH, Chemische Kristallographie; erster Teil. 1906. p. 319.

² Dies. Centralbl. 1907. p. 601.

	a : c	(10 $\bar{1}$ 1) : ($\bar{1}$ 101)
CdK ₄ Cl ₆ hexagonal-rhomboedrisch	1 : 0,6067	59° 35'
Cd(NH ₄) ₄ Cl ₆ "	1 : 0,6368	61 10'
Cd(Rb) ₄ Cl ₆ "	1 : 0,6240	60 50'
CdNH ₄ Br ₆ "	1 : 0,6269	61 2'
CdRb ₄ Br ₆ "	1 : 0,6231	60 46'
MnK ₄ Cl ₆ "	1 : 0,5797	57 36'

Beim Rinneit ist in charakteristischer Annäherung an obige Daten nach O. SCHNEIDER

$$a : c = 1 : 0,5757 \text{ und } (10\bar{1}1) : (\bar{1}101) = 57^\circ 18'$$

nach H. E. BOEKE

$$a : c = 1 : 0,5766 \text{ und } (10i1) : (\bar{1}101) = 57^\circ 22'.$$

Dazu kommt, daß Rinneit genau wie die Glieder der Gruppe $\overset{u}{M}\overset{i}{M}_4\text{Cl}_6$ ausgeprägt pseudoregulären Typus besitzt, nämlich in seiner Kombination {10 $\bar{1}$ 1}; {11 $\bar{2}$ 0} ganz einem Rhombendodekaeder gleicht.

Diese Umstände führten O. SCHNEIDER und auch H. E. BOEKE zur oben erwähnten Annahme einer Isomorphie zwischen Rinneit und den erwähnten Gliedern der Doppelsalzzreihe. Indes gerade der pseudoreguläre Bau des Rinneits legt die Erwägung nahe, ob nicht hier wie in anderen ähnlichen Fällen lediglich ein Bautypus entsprechend der Isotypie¹ vorliegt, also ein Fall großer Formähnlichkeit, der nicht durch die chemische Verwandtschaft, auch nicht durch Zufall, sondern durch den Umstand bedingt wird, daß bestimmte Bauarten am ehesten verwirklicht werden können. So ist es ja der Fall bei den regulären Substanzen trotz ihrer mannigfach wechselnden chemischen Natur, und eine der regulären Bauart ähnliche tritt in anderen Kristallsystemen unbekümmert um die chemische Art auf, so ein würfelförmiges Rhomboeder z. B. bei der Wismutgruppe, beim Eisenglanz und Verwandten; eine Pyramide, welche von dem würfelförmigen Rhomboeder in ihren Polkanten gerade abgestumpft wird, bei sehr vielen hexagonalen Körpern, wie Mg, (Ir, Os), ZnO, ZnS, AgJ, H₂O, SiO₂ als Tridymit u. a. m. Ein solcher an das reguläre System anklingender Bautypus (der trigonal-rhombendodekaedrische) wird bei den erwähnten Doppelsalzen sowie beim Rinneit gleichfalls vorliegen.

3. Vorkommnisse.

Man kennt den Rinneit aus der Salzlagerstätte von Wolkranshausen bei Nordhausen am Harz, wo er zahlreiche, gelegentlich einige Meter lange linsenförmige Lagen in anhydritischem Halito-

¹ F. RINNE, N. Jahrb. f. Min. etc. 1894. I. p. 1 u. 1897. II. p. 1.

sylvin¹ bildet, der in Anhydrithalit² übergeht, ferner, und zwar auch als schichtförmiges Vorkommen, in kieseritischem Sylvinhalit³ von Hildesia bei Hildesheim, gleicherweise von Salzdetfurth und schließlich von Riedel bei Hänigsen unfern Celle (Hannover). Während das Wolframshäuser Vorkommen ein sehr reiches ist, sind die von Hildesia und Salzdetfurth geringer und im Salz von

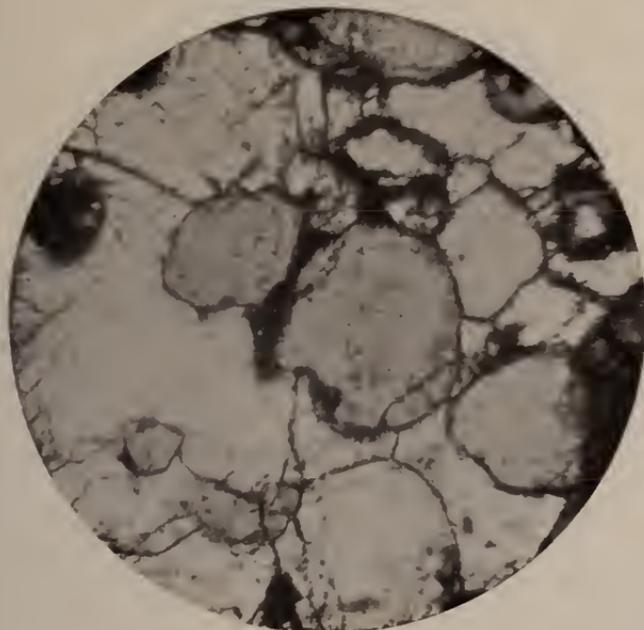


Fig. 1. Kieserit-Rinneitgestein, Hildesia b. Hildesheim. Vergr. 1 : 17.
+ Nicols. Untergrund Rinneit. Rundliche Einsprenglinge Kieserit.

Riedel ist das Mineral bislang nur als eine Art Imprägnation gewisser Stellen im Sylvinhalit gefunden.

Das Wolframshäuser Vorkommen ist von BOEKE bereits genauer beschrieben worden⁴. Sei hier daher nur kurz vermerkt, daß der Rinneit dort die Linsen fast rein für sich zusammensetzt.

Bezüglich des Rinneit von Hildesia mögen einige Ergebnisse der Dünnschliffuntersuchung angeführt und bildlich wiedergegeben werden (Fig. 1 und 2), aus denen hervorgeht, daß er hier in paragenetischer Mischung erscheint. Das Mineral kommt als

¹ Gestein aus Sylvin mit Steinsalz.

² Gestein aus Steinsalz mit Anhydrit.

³ Gestein aus Steinsalz mit Sylvin.

⁴ Neues Jahrb. f. Min. 1909. II. p. 19.

Bestandteil eines Kieserit-Rinneit-Gesteins vor, bei dem der Kieserit die Rolle von Einsprenglingen und der Rinneit die einer Grundmasse spielt. Bemerkenswert ist die stets rundliche Form der Kieseritkristalle (Fig. 1). Nach der Grenze zum Sylvinalit gesellen sich Steinsalz und Sylvin hinzu (Fig. 2).



Fig. 2. Kieserit-Rinneitgestein. Übergang zu Sylvinalit. Hildesia b. Hildesheim. Vergr. 1 : 17. Nicols unter 45°. Untergrund Rinneit. Kieserit dunkel, Steinsalz grau.

Die uns zur Verfügung stehende Rinneitprobe von Salzdetfurth kennzeichnet sich als eine 4 cm dicke Lage in kieseritischem Sylvinalit: sie ist außer durch den Gehalt an Rinneit neben Sylvin und Steinsalz durch porphyrisch eingesprengte, rundliche, bis 1 cm große Steinsalzkristalle bemerkenswert.

Beim Vorkommen von Riedel erkennt man den Rinneit erst unter dem Mikroskop als solchen. Makroskopisch deutet er sich durch die gelbe und bräunlich rostige Farbe des Gesteins beim Liegen des Sylvinalits an der Luft an. Der kräftige Tintengeschmack des Salzes weist gleichfalls auf ihn hin.

Institut für Min. und Petrogr. der Universität Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Rinne Friedrich, Kolb Rudolf

Artikel/Article: [Chemische Natur, Bautypus und Vorkommen des Rinneit. 337-342](#)