

Ein Schichtsilicat mit Wechsellagerungs-Struktur

ARMIN WEISS und J. RUSSOW *

Institut für Anorganische Chemie der Universität München

(Z. Naturforschg. 23 b, 1007 [1968]; eingegangen am 28. März 1968)

In der Kapseltonlagerstätte von Schönhaid^{1,2} findet sich unter dem Kapselton ein grünliches Material, in dem Einkristallplättchen mit einem Durchmesser bis zu 1 mm vorkommen. Diese Kristalle liefern die Röntgeninterferenzen einer Kaolinit- und einer Glimmerphase. Nach den chemischen und röntgenographischen Analysen beträgt der Kaolinitanteil etwa 53 Prozent. Der Glimmer ist trioktaedrisch und enthält etwa gleiche Mengen Eisen und Magnesium in der Oktaederschicht. Der Titangehalt ist beachtlich. Die Ladung des Schichtanions liegt knapp über dem Wert von einem Äquivalent pro (Si, Al, Ti)₄O₁₀-Einheit. Als Zwischenschichtionen sind überwiegend Kaliumionen neben wenig Natrium- und Calciumionen gebunden.

Die Kaolinitphase ist in ihrem chemischen Verhalten nicht von normalem Kaolinit zu unterscheiden. Die Abspaltung von Wasser aus den Hydroxidgruppen setzt bei sehr langsamem Erhitzen bereits bei 450 °C ein. Bei der Wasserabspaltung verschwinden die (001)-Interferenzen. Mit Hydrazin, Formamid, gesättigter Harnstofflösung oder Ammoniumacetat reagiert sie glatt zu Einlagerungsverbindungen. Die Schichtabstände im aufgeweiteten Zustand sind innerhalb der Fehlergrenze mit denen von reinem Kaolinit nach entsprechender Einlagerungsreaktion identisch (Tab. 1). Nach der Überführung des Kaolinitanteils in eine Kaolinit-Einlagerungsverbindung lassen sich die makroskopischen Kristalle leicht in wesentlich dünnere Plättchen von gleichem Durchmesser aufspalten. Das Ver-

hältnis Glimmer : Kaolinitphase variiert in diesen Spaltstücken nur wenig. Aus der Dicke der Spaltstücke und der Schärfe der Röntgeninterferenzen läßt sich die Dicke d der einzelnen Pakete zu $0,08 \mu\text{m} \leq d \leq 12 \mu\text{m}$ abschätzen.

In den kristallographischen Daten unterscheidet sich die Kaolinitphase jedoch deutlich durch die Winkel und die Länge der c -Achse von den drei Modifikationen Kaolinit, Nakrit und Dickit.

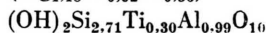
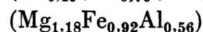
In den makroskopischen Kristallen sind die Kaolinit- und Glimmerphasen so verwachsen, daß die kristallographischen Achsen a und b und die Schichtnormalen strengt aufeinander fallen und mit der äußeren Kristallgestalt übereinstimmen. Die Mehrzahl der Kristalle ist hinsichtlich der Lichtbrechung einheitlich und löscht im polarisierten Licht gleichmäßig aus.

Die plättchenförmigen makroskopischen Kristalle aus der „Grünen Erde“ von Schönhaid stellen also den seltenen Typ eines „Mixed-Layer-Silicates“ dar, in dem innerhalb eines Kristalls Schichtpakete zweier verschiedener Silicate mehrfach aufeinander folgen. Ein solcher Typ ist in der Systematik von McEWAN³ bereits postuliert worden.

Die orientierte, wiederholte Verwachsung eines di- und eines trioktaedrischen Schichtsilicates wirft eine Reihe von Fragen auf, zu deren Klärung noch weitere Versuche nötig sind.

Chemische und kristallographische Daten

Glimmerkomponente:



$$a = 5,28; b = 9,11; c = 10,14; \alpha = 90^\circ; \beta = 92,7^\circ; \gamma = 90^\circ.$$

Kaolinitphase: $\text{Al}_4(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$

$$a = 5,12; b = 8,89; c = 7,18; \alpha = 90^\circ; \beta = 92,7^\circ; \gamma = 90^\circ.$$

Ob das Titan in der Kaolinitphase oder im Glimmer gebunden ist und ob es oktaedrische oder tetraedrische Plätze besetzt, ist unsicher. Da beim thermischen Abbau zwischen 500 und 700 °C kein Pseudoanatas⁴ auftritt, ist die angegebene Verteilung die wahrscheinlichste.

Eingelagerte Verbindung	Schichtabstand [Å]	
	der Kaolinitphase bei reinem Kaolinit	
Hydrazin	10,4	10,4
Formamid	10,1	10,1
Ammoniumacetat	14,1	14,1
Harnstoff	10,7	10,7

Tab. 1. Vergleich der Schichtabstände verschiedener Einlagerungsverbindungen der kaolinitischen Phase der Schönhaid-erde mit denen reiner Kaolinit-Einlagerungsverbindungen.

* Farbwerke Hoechst AG., Frankfurt/Main-Höchst.

¹ E. KIEFER, Sprechsaal Keramik, Glas, Email 61, 367 [1928].

² J. RUSSOW, Dissertation, Heidelberg 1965.

³ D. M. C. McEWAN, H. RUIZ AMIL u. G. BROWN, in: The X-Ray Identification and Crystal Structure of Clay Minerals, Mineral. Soc., London 1961, S. 393 ff.

⁴ A. WEISS u. K.-J. RANGE, Proc. Internat. Clay Conf. 1966, Vol. I, C. 53, Jerusalem.