

Sedimentpetrographische Untersuchungen an Tonen aus dem Gebiet von Köflach und Velden

VON GERT HOSCHEK

Der Mineralbestand der Tonvorkommen konnte durch Anwendung von Korngrößenanalyse, Licht- und Elektronenmikroskopie, Röntgenographie, D.T.A. und Farbreaktionen ermittelt werden. Das Material Köflach, Franziskanerkogel (Aufschlüsse an der am S-Hang des Franziskanerkogels gelegenen Straße) ließ infolge seines Auftretens an der Basis der Pibersteiner Kohlenmulde zunächst eine Tuff-Herkunft vermuten (V. MAURIN, 1959), doch konnte diese nach dem Mineralbestand der Proben sowie Vergleichen mit vulkanischen Abkömmlingen des steirischen Raums nicht bestätigt werden. Eine weitere Analyse galt dem Mineralbestand eines Tonvorkommens von Penken Turiawald bei Velden/Wörther See, das zu keramischen Zwecken abgebaut wird und dessen Eigenschaften einem hohen Gehalt an glimmerartigen Tonmineralen zugeschrieben werden konnte.

Korngrößenanalyse

Zur Korngrößenanalyse wurden jeweils zwei Einwaagen zu 50 g durch dreistündiges Kochen zerlegt. Nach Absiebung ergaben sich die Fraktionen $> 0,2$ mm, $0,2-0,1$ mm, $0,1-0,05$ mm, $< 0,05$ mm. Die Fraktionen $0,05$ bis $0,01$ mm und $< 0,01$ konnten mit einer Schlämmapparatur nach SCHÖNE (E. BLANK, 1932) gewonnen werden. Letztere wurde schließlich nach der Pipettiermethode (L. RUCHIN, 1958) weiter unterteilt, wobei aus der in einem Meßzylinder abgefüllten Suspension in bestimmten Zeitabständen 20 cm^3 entnommen wurden. Aus den Gewichts-differenzen dieser Proben lassen sich die Anteile der sedimentierenden Korngrößen nach der Stockes'schen Formel errechnen. So konnten die Fraktionen $0,01-0,007$ mm, $0,007-0,005$ mm, $0,005-0,002$ mm und $< 0,002$ mm erfaßt werden. Die Kornverteilung ist am Beispiel des Materials Köflach in Abb. 1 dargestellt, wobei die Fläche unter der obersten Begrenzungskurve die Gewichtsprozent des betreffenden Korngrößenintervalls liefert.

Lichtmikroskopie

Die Bestimmung der Mineralphasen erfolgte mit den üblichen Methoden an Streupräparaten unter Verwendung von Binokular, Polarisationsmikroskop, U-Tisch und I-Tisch. Die quantitative Auszählung erfaßte die Fraktionen $> 0,2-0,01$ mm. Die so gewonnenen Flächenprozent wurden durch Anwendung eines Kornformfaktors in Volumsprozent und durch Multiplikation mit der Dichte in Gewichtsprozent umgewandelt. Der Formfaktor ergab sich bei

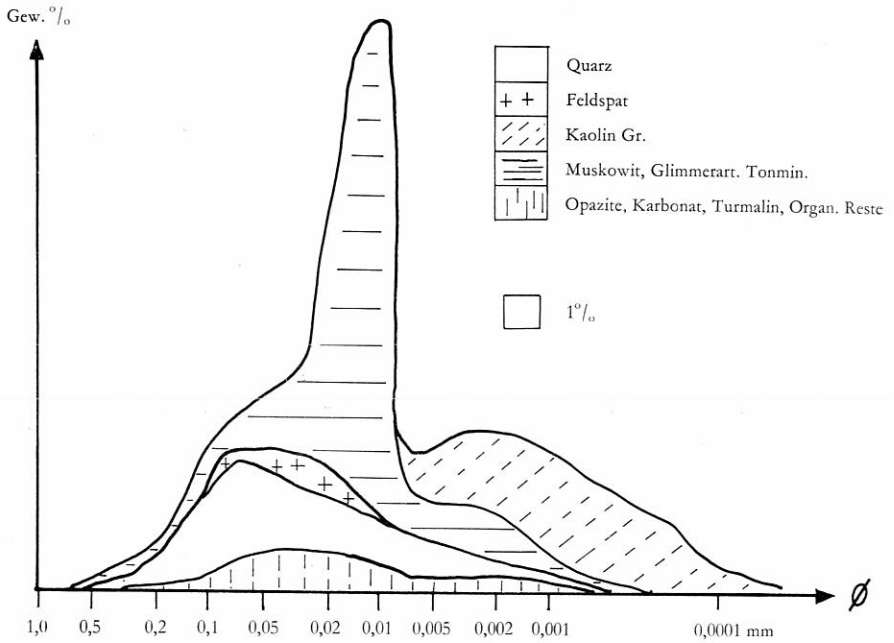


Abb. 1: Korngrößen- und Mineralverteilung im Untersuchungsmaterial Köflach, Franziskanerberg.

den Glimmern durch Messung der Dicke mit dem Mikrometerokular (Überprüfung dieser Werte an Hand der Interferenzfarben mit dem Wert $n_{\gamma} - n_{\beta}$ ergab gute Übereinstimmung) und Berechnung des Verhältnisses Vol. Zylinder : Vol. Kugel. Die Fraktionen $< 0,01$ mm ließen nur eine halbquantitative Bestimmung zu. An Hand von orientierten Aggregaten, die durch parallele Auflagerung der Tonminerale beim Sedimentieren auf einem Objektträger entstehen, ließen sich nach Vergleich mit Standardpräparaten durch Lichtbrechungsbestimmung das vorwiegende Auftreten von Mineralen der Kaolin-, Montmorillonit- bzw. Glimmergruppe erschließen.

Elektronenmikroskopie

Die Aufbereitung der Präparate wurde durch Behandlung einer wässrigen Suspension mit Ultraschall erreicht. Ein Tropfen davon auf eine Kollodiumschicht aufgebracht bildete nach dem Eintrocknen einen für die Elektronenstrahlen noch durchdringbaren Film. Zur Phasenbestimmung wurde die Beobachtung und Photographie von Hellfeld, Dunkelfeld und Sammelbeugung herangezogen. Zum Vergleich dienten Proben von bereits anderweitig untersuchten verhältnismäßig reinen Tonmineralen sowie Literaturangaben (R. GRIM, 1953, K. JASMUND, 1955, E. NEUWIRTH, 1956). Abb. 2 zeigt eine Aufnahme des Materials Velden. Die großen, unregelmäßig eckig begrenzten Blättchen weisen starke Reflexe auf und sind einem glimmerartigen Tonmineral zuzuordnen. Daneben stellen die mehr ründlich begrenzten kleineren Teilchen eine schlecht geordnete Form aus der Kaolingruppe dar, was in Übereinstimmung mit den anderen Methoden steht.

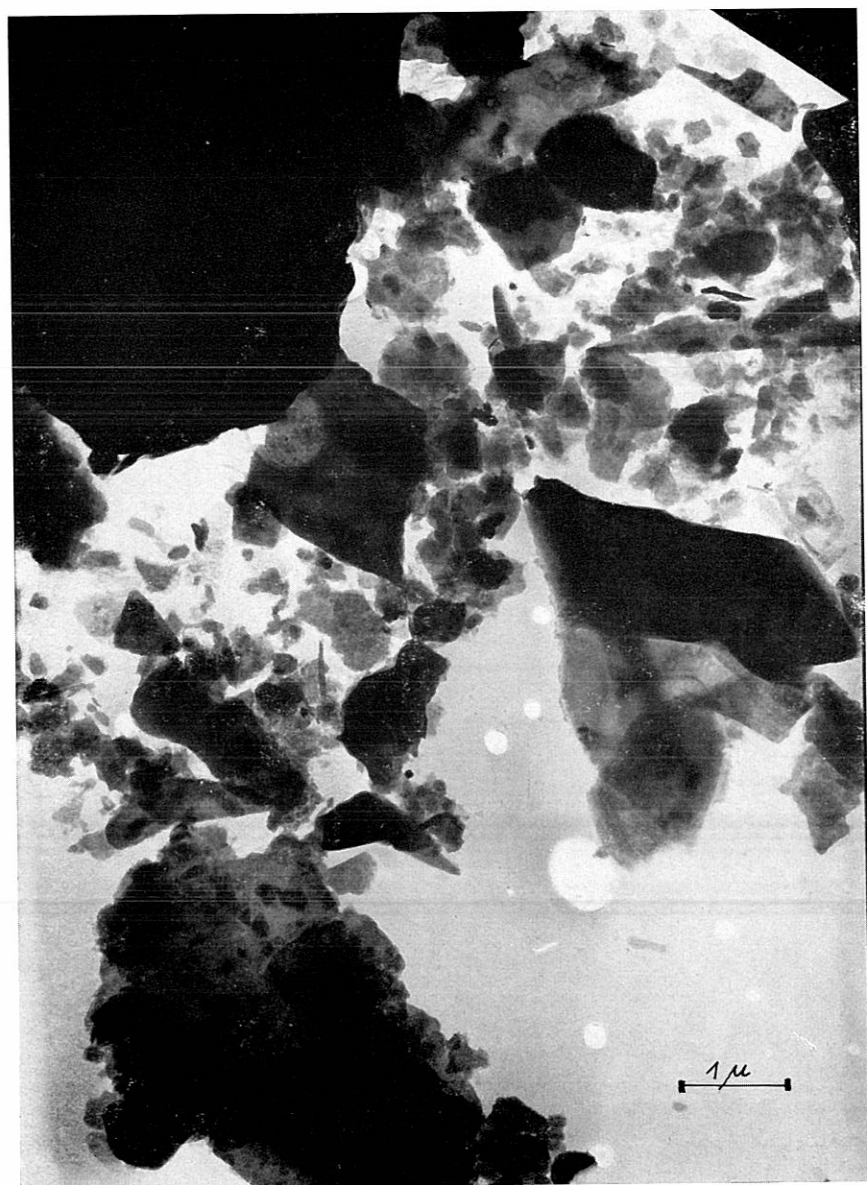


Abb. 2: Elektronenoptische Aufnahme des Untersuchungsmaterials Velden. Vergrößerung 20.000x.

Röntgenographie

Die lichtmikroskopisch nicht mehr zugänglichen Fraktionen mit $\phi < 0,01$ Millimeter wurden mit Hilfe von Pulverdiagrammen unter Verwendung einer Kamera mit $R = 57,4$ mm und Cu-Strahlung analysiert, wobei Daten aus G. BRINDLEY, 1951, K. JASMUND, 1955, E. NEUWIRTH, 1956, u. a. sowie Testprä-

parate zum Vergleich herangezogen wurden. Danach sind im Untersuchungsmaterial Velden vorwiegend glimmerartige Tonminerale des Muskowit-Typs vertreten, daneben Minerale der Kaolingruppe, die infolge des Auftretens von breiten und diffusen Linien keinen guten Ordnungszustand besitzen. Beim Material Köflach überwiegen die Minerale der Kaolingruppe nach den kleineren Korngrößenbereichen zu, auch hier ist kein guter Ordnungszustand festzustellen. Die nachstehende Tabelle zeigt einen Teil der Linienfolge der Fraktion 0,01—0,005 mm vom Material Velden.

d (Å)	Int.	Mineralphasen
10,36	— st	Gl
7,19	s	Ka
5,05	m	Gl Ka
4,52	sst	Gl Ka
4,30	st	Qu Ka
4,16	ss	Ka Gl
3,89	s	Gl Ka
3,51	s	Ka
3,38	+ sst	Qu Gl
3,22	m	Gl
3,01	m	Gl
2,81	m	Gl Si
2,58	sst	Gl Ka
2,47	m	Gl Ka
2,39	m	Ka Gl
2,14	st	Gl
2,00	+ s	Gl Ka
1,83	m	Qu
1,74	s	Si
1,66	m	Gl Ka
1,54	m	Qu
1,51	sst	Gl Ka

Thermoanalyse

Die Untersuchungen wurden mit einer Apparatur der Fa. Netzsch, Bayern, durchgeführt. (Einwaage 0,3 g, Aufheizgeschwindigkeit 10⁰ C/min.) Die Analyse wurde über den gesamten Korngrößenbereich erstreckt, zur Auswertung wurden Testpräparate bzw. Literaturdaten aus R. MACKENZIE, 1957, u. a. herangezogen. Als Beispiel wird in Abb 3. eine Aufnahme der Fraktion < 0,002 mm des Materials Köflach gegeben. Der endotherme Effekt bei 150⁰ C zeigt die Abgabe von adsorptiv gebundenem Wasser aus den glimmerartigen Tonmineralen und Kaolinmineralen an, bei 600⁰ C tritt der Gitterzerfall der Verbindungen ein, gefolgt von der exothermen Bildung des Al₂O₃ bei etwa 1000⁰ C. Der Effekt bei 300⁰ C ist auf die Umwandlung eines Eisenhydroxyds zurückzuführen, diese Phase konnte optisch und röntgenographisch nicht nachgewiesen werden. Eine nach der ersten Aufheizung erneut aufgenommene Kurve läßt die Umwandlung von Quarz bei 570⁰ C erkennen, die im hier angeführten Diagramm von dem viel größeren Effekt bei 600⁰ C überlagert ist.

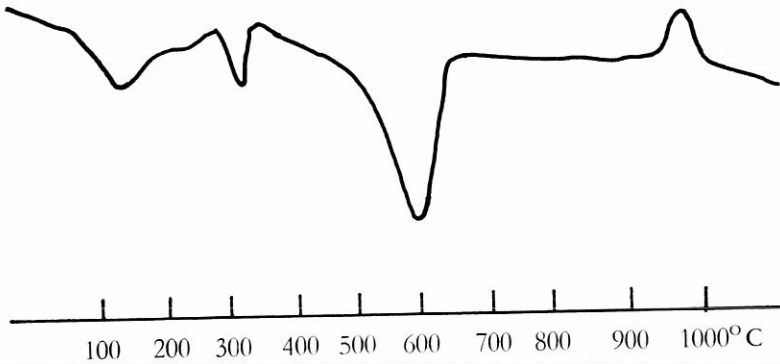


Abb. 3: D. T. A. Kurve der Fraktion <0,002 mm des Untersuchungsmaterials Köflach, Franziskanerberg.

Farbreaktionen

An den beiden Untersuchungsmaterialien sowie einer Reihe von Testsubstanzen wurden die Reaktionen mit Benzidin (W. SIEGL, 1945) und mit Methylblau (L. RUCHIN, 1958) durchgeführt. Beide Reagentien führten nur zu schwachen Graublaufärbungen, so daß beim Material Köflach und Velden lediglich ein Vorherrschen von glimmerartigen Tonmineralen oder Kaolinmineralen bzw. beider festzustellen ist.

Ergebnisse

Aus der in Abb. 1 angeführten Kornverteilungskurve für das Material von Köflach, Franziskanerberg, ist dieses als sandiger Ton zu bezeichnen. Als Mineralphasen wurden festgestellt: Quarz, Kalifeldspat, Muskowit, Biotit, Chlorit, Turmalin, Hornblende, Calzit, Opazite, organische Reste, glimmerartiges Tonmineral (Muskowit-Typ), Kaolinit mit geringer Ordnungsgüte, Halloysit, Eisenhydroxyd. Die Verteilung der Hauptkomponenten geht ebenfalls aus Abb. 1 hervor. Der Gehalt an glimmerartigen Tonmineralen ist auf Zerlegung der in den Grobfractionen auftretenden Bruchstücke von Serizitschiefern zurückzuführen. Zusammen mit den anderen Mineralen ist die Abkunft der Probe von einem Kristallin-Abtragungsgebiet zu erschließen.

Nach Untersuchungen von E. NEUWIRTH sowie eigenen lichtoptischen Vergleichen ist die Tuffkomponente in den steirischen Tertiärsedimenten meist sehr stark in Montmorillonit umgewandelt, daneben treten wechselnde Anteile von vulkanischem Glas, idiomorph umgrenztem Biotit und zonarem Plagioklas auf. Durch die Nachweisgenauigkeit der angewandten Methoden kann sicher ausgeschlossen werden, daß ein eventueller tuffogener Anteil wenige Prozente übersteigt.

Für das Material Velden ergibt sich aus der Kornverteilungskurve die Bezeichnung toniger Sand. Als Komponenten wurden festgestellt: Quarz, Siderit, Muskowit, Epidot, Turmalin, Zirkon, Opazite, glimmerartiges Tonmineral, Kaolinmineral. In den gröbereren Fraktionen liegt ein sehr starker Gehalt an Quarz und Siderit vor, in den feineren Anteilen überwiegen Muskowit bzw.

glimmerartiges Tonmineral neben wenig Kaolinmineralen. Die Bezeichnung „feuerfestes Material“ ist bei dem hohen Karbonatgehalt nicht zu erwarten.

Abschließend ergab sich, daß bei sedimentpetrographischen Arbeiten nur die Kombination aller angewandten Methoden zu gesicherten Aussagen über den Mineralbestand führt. Der bis zu einer unteren Grenze von etwa 0,01 mm lichtoptisch erfaßbare Bereich wird durch röntgenographische Analyse der feineren Anteile ergänzt, doch ist hier infolge der Ähnlichkeit der Diagramme der Schichtsilikate oft nur eine grobe Diagnose anzugeben, die durch die Thermountersuchung und vor allem das Elektronenmikroskop verfeinert werden kann.

Die Untersuchungen bildeten einen Teil der im Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Graz ausgeführten Dissertation des Verfassers. Für die Themastellung sowie stetige Unterstützung der Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. Haymo Heritsch meinen ergebenen Dank sagen. Die Korngrößenanalyse und Thermoanalyse konnte im Institut für Mineralogie und Technische Geologie der Technischen Hochschule durchgeführt werden, wofür ich Herrn Prof. Dr. A. Winkler-Hermaden zu Dank verpflichtet bin. Herr Dr. F. Grasenick ermöglichte in sehr entgegenkommender Weise die Arbeiten an der Forschungsstelle für Elektronenmikroskopie der Technischen Hochschule Graz. Herrn Prof. Dr. F. Kahler, Prof. Dr. H. Flügel und Doz. Dr. V. Maurin danke ich für die freundliche Überlassung von Untersuchungsmaterial.

Literaturverzeichnis

- BLANK E. (1932): Handbuch der Bodenlehre, Bd. VI, Berlin, Springer.
BRINDLEY G. W. (1951): X-Ray Identification and Crystal Structures of Clay Minerals. The Mineralogical Society, London.
GRIM R. E. (1953): Clay Mineralogy, New York, McGraw Hill.
JASMUND K. (1955): Die silikatischen Tonminerale, 2. Aufl., Weinheim, Chemie-Verlag.
MACKENZIE R. (1957): The Differential Thermal Investigation of Clays. The Mineralogical Society, London.
MAURIN V. (1959): Verh. geol. B. A., 37—42.
NEUWIRTH E. (1956): Über Methoden und Ergebnisse der Tonmineralogie, unveröffentlichte Habilitation, T. H. Graz.
RUCHIN L. B. (1958): Grundzüge der Lithologie, Berlin, Akademie-Verlag.
SIEGL W. (1945): N. Jahrb., Min., Geol., Pal., Mh. A. 40—43.

Berichtigung zu:

Ein Amethyst von Stubenberg

VON WERNER TUFAR, Wien

In Heft 1/63, Seite 16, soll es richtig heißen: „... violette Farbe, wahrscheinlich durch radioaktive Bestrahlung...“

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1964

Band/Volume: [2 1964](#)

Autor(en)/Author(s): Hoschek Gert

Artikel/Article: [Sedimentpetrographische Untersuchungen an Tonen aus dem Gebiet von Köflach und Velden 17-22](#)