

Die Anreicherung der smectitischen Komponenten und die gleichzeitige Abreicherung der illitischen Phasen in der Fraktion $< 0.2 \mu\text{m}$ lässt für den Korngrößenbereich $> 2 \mu\text{m}$ die detritischen Minerale weitgehend unverändert erwarten. Somit wird auf Grund des noch vorhandenen Mineralbestandes und der damaligen Gebirgsnähe geschlossen, dass Quarz, dioktaedrischer Glimmer, Feldspat und wahrscheinlich auch Chlorit wohl die ursprüngliche Mineral-Assoziation des Detritus-Eintrages darstellten. Der geringe Fe-Anteil in der Oktaederschicht und die noch erkennbaren Korrosionserscheinungen in Form seitlicher Aushöhlungen am Partikel lassen Illit (Typ A) ebenfalls vorwiegend als Detritus vermuten.

Literatur

- Biscaye, P.E. (1965): Mineralogy and sedimentation of recent deep-sea clay in the Atlantic Ocean and adjacent seas and oceans.- *Geol. Soc. Am. Bull.*, **76**, 803-832.
- Henning, K.-H.; Störr, M. (1986): Electron micrographs (TEM, SEM) of clays and clay minerals.- Akademie-Verlag Berlin [Schriftenreihe für geologische Wissenschaften, Bd. 25]: 352 S.
- Kasbohm, J. & Henning, K.H. & Herbert, H.-J. (1998): Transmissionselektronenmikroskopische Untersuchungen am Bentonit MX80. *Ber. Deutsche Ton- und Tonmineralgruppe*, Bd. 6, Greifswald: 228-236.
- Köster, H. M. (1977): Die Berechnung kristallchemischer Strukturformeln von 2:1-Schichtsilikaten unter Berücksichtigung der gemessenen Zwischenschichtladungen und Kationenaustauschkapazitäten, sowie die Darstellung der Ladungsverteilung in der Struktur mittels Dreieckskoordinaten.- In: *Clay Miner.* **12** (1): 45-54.
- Ottner, F.; Gier, S.; Schwaighofer, B. (2000): Ton aus Leobersdorf oder Stöb - Geeignete Materialien für einen Ringversuch zur quantitativen Tonmineralanalytik?.- *Ber. Deutsche Ton- und Tonmineralgruppe*, Bd. 7, Zürich: 214-221.
- Riedel, M.; Cavazzini, G.; D'yakonov, Y.; Frank-Kamenetskii, V. A.; Gottardi, G.; Guggenheim, S.; Koval, P.V.; Müller, G.; Neiva, A. M. R.; Radoslovich, E.; Robert, J.-L.; Sassi, F. P.; Takeda, H.; Weiss, Z.; Wones, D. R. (1998): Nomenclature of the micas.- *Amer. Miner.* **83**: 1366 (IMA Mica Report).
- Šrodon, J.; Elsass, F.; McHardy, W. J.; Morgan, D. J. (1992): Chemistry of illite-smectite inferred from TEM measurements of fundamental particles.- *Clay Minerals* **27**(2): 137-158.
- Zöller, M. H. (1993): Charakterisierung von Illitkristallen durch konvergente Elektronenbeugung.- In: *Berichte der Deutschen Ton- und Tonmineralgruppe e.V.*: 211-220 [Beiträge zur Jahrestagung der DTTG 1992].

EIN NEUER ASPEKT BEI DER SAUREN AKTIVIERUNG VON BENTONIT ?

Kaufhold, S.¹, Dohrmann, R.¹, Decher, A.², Meyer, F.M.³

¹ BGR, Stilleweg 2, D-30655 Hannover

² IKO-Minerals, Schmielenfeldsstrasse 78, D-45772 Marl

³ Institut für Mineralogie und Geochemie, RWTH Aachen, Wüllnerstrasse 2, D-52056 Aachen

Bentonit ist ein vielseitig verwendbarer natürlicher Rohstoff, der für viele Anwendungen technisch modifiziert (aktiviert) werden muss. Neben der alkalischen Aktivierung durch Soda-Zugabe, der organischen Aktivierung durch Einlagerung quartärer Ammoniumverbindungen und weiteren Spezialbehandlungen (z.B. Pillaring) wird häufig eine saure Aktivierung durchgeführt. Derartig aktivierte Bentonite werden in großem Umfang für die Raffination von Pflanzenölen oder als Katalysator eingesetzt.

Bei der sauren Aktivierung wird der Tonrohstoff in der Regel mit einer starken Mineralsäure versetzt, wodurch strukturelle Kationen des Hauptbestandteils Montmorillonit gelöst werden. Gleichzeitig entsteht eine aufgelockerte Tonmineralstruktur. Sauer aktivierte Bentonite zeichnen sich durch eine hohe spezifische Oberfläche (BET: 250 – 350 m²/g) sowie Oberflächenazidität aus.

Der Mechanismus der sauren Aktivierung wurde bereits in zahlreichen Forschungsarbeiten abgehandelt (Zusammenstellung in: Kaufhold, 2001). Da bei den meisten Arbeiten Versuchsbedingungen und Rohstoffeigenschaften jeweils voneinander abweichen, wurden häufig gegensätzliche Ergebnisse diskutiert. Eigene Untersuchungen haben zudem gezeigt, dass die Angabe eines Zersetzungsgrades für den Vergleich verschiedener sauer aktivierter Produkte unerlässlich ist. Der Zersetzungs- oder Aktivierungsgrad lässt sich gut durch den Anteil der gelösten Kationen sowie das Ausmaß der Abnahme der KAK charakterisieren. Auf diese Weise ist es möglich, nähere Informationen über den Reaktionsmechanismus von Montmorillonit mit Säuren zu erhalten. Entsprechend dem großen Protonenüberschuss werden die Gegenionen des Tonminerals in einem ersten und schnellen Schritt gegen Protonen ausgetauscht, wodurch ein gering stabiler „H-Montmorillonit“ entsteht, der zur Autotransformation neigt (Janek & Komadel, 1999). Durch weiteren Säureangriff werden schließlich die Kationen der Oktaederschicht gelöst. TEM-Untersuchungen sowie die Interpretation der Porenstruktur indizieren dabei, dass hauptsächlich Kristallkanten angelöst werden. Diese Selektivität wird während des Experimentes durch den Grad der Delamination beeinflusst. Hierbei dürfte es sich um einen der Gründe handeln, warum die Lokation des Säureangriffs (Flächen oder Kanten) häufig kontrovers diskutiert wird.

Durch den Vergleich der Porenverteilungen und IR-Banden mit dem Zersetzungsgrad ergeben sich Indizien für eine Unstetigkeit bei der weit fortgeschrittenen Reaktion. Ab einem Anteil von ca. 55 % gelöster Kationen der Oktaederschicht bzw. einer Abnahme der KAK um ca. 55 % findet eine zunehmend stärkere Verschiebung der SiO₄-Streckvibration statt, die auf die Zunahme von 3-dimensional verknüpften SiO₄-Tetraedern zurückgeführt werden kann (Farmer & Russel, 1964). Zudem lässt sich feststellen, dass sich die Porenstruktur bei diesem Zersetzungsgrad in einem stärkeren Ausmaß verändert. Unterhalb eines Zersetzungsgrades von 50 % liegt das Verhältnis von Mikro- zu Gesamtporenvolumen konstant bei 0,5. Erst bei stärkerer Zersetzung reduziert sich dieses Verhältnis deutlich (z.B. auf 0,3 bei 70 %).

Durch den extensiven Säureangriff wird eine SiO₂-reiche Oberfläche des Montmorillonites erzeugt. Die hier dargestellten Ergebnisse indizieren, dass sich die Kieselsäure ab einem bestimmten Zersetzungsgrad reorganisiert, was durch das bevorzugte Entstehen von 3-dimensionalen Si-O-Si-Verknüpfungen charakterisiert wird. Damit einher geht die Entstehung eines Mesoporensystems, das synthetischen Kieselgelen ähnelt.

Literatur

- Farmer, V.C., Russell, J.D. (1964): The infrared spectra of layer silicates. – *Spectrochimica acta*, **20**, 1149-1173.
- Janek M., Komadel P. (1999): Acidity of proton saturated and autotransformed smectites characterized with proton affinity distribution. *Geologica Carpathica*, **50**, 373-378.
- Kaufhold, S. (2001): Untersuchungen zur Eignung von natürlich alterierten sowie mit Oxalsäure aktivierten Bentoniten als Bleicherde für Pflanzenöle; Dissertation der RWTH-Aachen.

TONE IN DER UMWELTTECHNIK – DICHTWANDMATERIALIEN, 10 JAHRE FORSCHUNG

A. R. Knaak¹, B. Knaak², H. Hörzenberger³, B. Schwaighofer³, F. Ottner³

¹ Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung 8 - Straßen-, Maschinen und Hochbau, Referat Bodenerkundung, Europaplatz 1, A-7000 Eisenstadt

² Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung 9 – Wasser- und Abfallwirtschaft, Europaplatz 1, A-7000 Eisenstadt

³ Institut für Angewandte Geologie, Universität für Bodenkultur Wien, Peter Jordan-Straße 70, A-1190 Wien

1 Einleitung

Dichtwandmassen werden bei der Errichtung von Schmal- u. Schlitzwänden zur Sicherung von Altlasten eingesetzt. Dabei soll sowohl der Zutritt von Grundwasser in die Altlast unterbunden, wie auch der Austritt von kontaminiertem Sickerwasser minimiert werden.

Im Unterschied zur herkömmlichen Anwendungsweise der Dichtwände im Wasserbau werden in der Altlastensicherung die Dichtwandmassen mit unterschiedlichen Rezepturen und mit viel höheren Wasser/Feststoff-Verhältnissen hergestellt. Diese Dichtwandmassen sind teils aggressiven Sickerwässern und Schadstoffen ausgesetzt, sodass aufgrund von wasserbaulichen Erfahrungen nicht ohne Vorbehalt auf eine ausreichende Langzeitbeständigkeit geschlossen werden kann.

Am Institut für Angewandte Geologie der Universität für Bodenkultur Wien wurden unter der Projektleitung von Univ.Prof. Dr. B. Schwaighofer seit 1992 folgende Projekte durchgeführt:

- [1] Perkolationsversuche an Schmal- und Schlitzwandmassen der Hausmülldeponie St. Valentin (SOYOYE, 1994).
- [2] Untersuchungen über die Beständigkeit von Schmalwandmaterialien unter dem Einfluss von kontaminierten Wässern (KNAAK, 1995).
- [3] Untersuchungen über die Langzeitauswirkungen des Schadstofftransportes in Dichtwandmaterialien bei Umschließungen von Deponien und Altlasten (KNAAK, 1998).
- [4] Schmalwandmaterialien unter dem Einfluss kontaminierter Wässer (HÖRZENBERGER et al., 2002).

Bei der Umschließung der Hausmülldeponie St. Valentin in Niederösterreich wurden Rückstellproben der verwendeten Schmal- u. Schlitzwandmasse untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Schmalwandmasse sowohl von basischen wie auch sauren Prüfflüssigkeiten teilweise stark angegriffen wurde, während die Schlitzwandmasse weitgehend unbeeinträchtigt blieb (SOYOYE, 1994).