



BAUTECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT SALZBURG

A-5020 Salzburg, Alpenstraße 157 - Tel (+43)0 662/ 621758*0, Fax (+43)0 662/ 621758*199 - e-mail: info@bvfs.at, Internet: www.bvfs.at

Liebe Leser!

Die Röntgendiffraktometrie ist ein Verfahren bei dem die Beugung von Röntgenstrahlen als materialspezifische Eigenschaft zur Erforschung unterschiedlichster mineralischer Baumaterialien verwendet wird.

Unter Anderem können mit der Röntgendiffraktometrie die Qualität und Zusammensetzung von mineralischen Putzen oder auch bei deren Anwendung auftretende Schadensbilder sowie die mineralogische Zusammensetzung von Festgesteinen z.B. in Hinblick auf die Lösbarkeit beim maschinellen Tunnelvortrieb erforscht werden. Auch stellt die Röntgendiffraktometrie eine wesentliche Grundlage bei der qualitativen Untersuchung und Erforschung von im Beton- und Straßenbau eingesetzten Gesteinskörnungen dar. Nachstehend wollen wir über den Einsatz der Röntgendiffraktometrie bei unterschiedlichen geotechnischen Fragestellungen berichten:

RÖNTGENDIFFRAKTOMETRIE UND TONMINERALANALYTIK IN DER GEOTECHNIK



Bei der Erforschung von schädlichen Anteilen in den Gesteinskörnungen des Beton- und Straßenbaus kommt der Röntgendiffraktometrie besondere Bedeutung zu: Bereits geringe Anteile von ungünstigen, d.h. quellenden sogenannten aktiven Tonmineralen können die Eigenschaften des Endprodukts Beton oder der im Straßenunterbau eingesetzten Frostschutzschicht negativ beeinflussen und zu nur schwer sanierbaren Schäden führen.

Tonminerale treten im Wesentlichen in sehr geringen Korngrößen unter 0,02 mm auf und können schon in Beimengungen von wenigen Massen-% ungünstige Materialeigenschaften bedingen. Der Anteil dieser Korngrößen kann herkömmlich durch Sieb- oder Schlämmanalysen festgestellt werden; die speziellen mineralogischen Eigenschaften werden in der bvfs mittels Röntgendiffraktometrie erforscht.

Zur Bestimmung des Anteils von schädlichen und unschädlichen Tonmineralen wird in der bvfs die Röntgenpulverdiffraktometrie angewendet. Diese erlaubt nach entsprechender Aufbe-

reitung und Abtrennung des relevanten Feinkornanteils aus der entnommenen Lockergesteinsprobe (s.Abb.1) die Bearbeitung unterschiedlichster Fragestellungen.

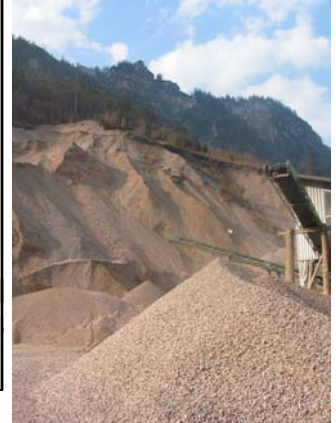


Abb. 1: Aufbereitung

So wurde z.B. als Grundlage für die Beurteilung der Frostsicherheit von ungebundenen im Straßenbau eingesetzten Tragschichten ein Mineralkriterium definiert welches auch in ÖNORM B 4811 festgelegt ist.

Auf Basis der Ergebnisse der Röntgendiffraktometrie kann hier für eine bestimmte Gesteinskörnung ein maximal zulässiger Kornanteil < 0,02 mm abgeleitet werden (s.Abb.2).

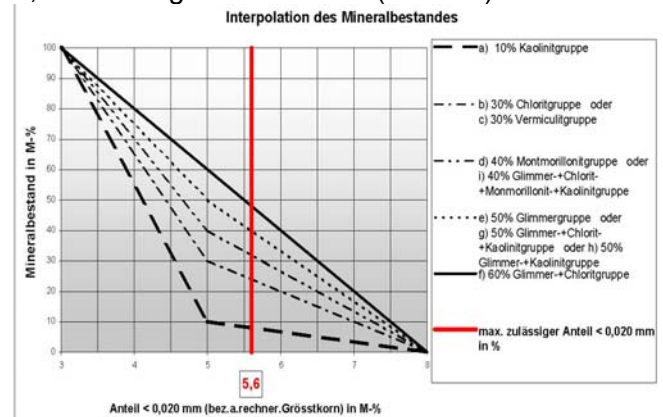


Abb. 2: Ermittlung des maximal zulässigen Kornanteils < 0,020 mm.

Über diese Produktentwicklung hinaus erlaubt dieses Verfahren die langjährige Erforschung von allfälligen Änderungen der qualitativen Eigenschaften einer Lagerstätte bzw. über sich langfristig einstellende Änderungen in der Zusammensetzung des Rohmaterials (s.Abb. 3).



BAUTECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT SALZBURG

A-5020 Salzburg, Alpenstraße 157 - Tel (+43)0 662/ 621758*0, Fax (+43)0 662/ 621758*199 - e-mail: info@bvfs.at, Internet: www.bvfs.at

Hierdurch kann durch entsprechendes Gegensteuern in der Produktion sichergestellt werden, dass eine bestimmte Gesteinskörnung auch weiterhin als frostsicher eingestuft werden kann.

Röntgendiffraktogramm

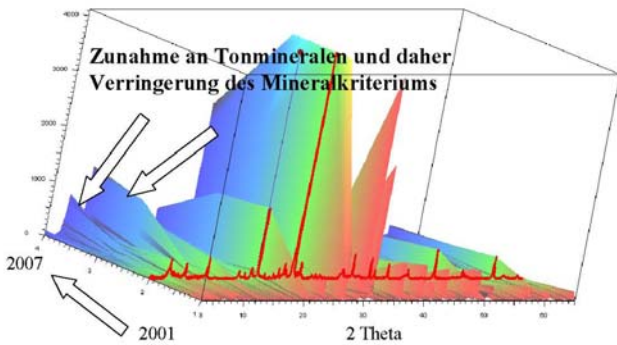


Abb. 3: Vergleich der Röntgendiffraktogramme einer Gesteinskörnung über sechs Jahre.

Eine ähnliche Vorgangsweise mit Bestimmung des Tonmineralanteils und darauf basierender Unterteilung in aktive und nicht aktive Minerale ist für die Gesteinskörnungen zur Betonherstellung definiert und in ÖNORM B 3131 festgehalten.

Eine weitere Anwendung der Röntgenpulverdiffraktometrie findet sich im Tunnelbau (s. Abb. 4 und 5). Hier bildet der Mineralbestand (z.B. ein sehr hoher Quarzanteil) eine wesentliche Grundlage für die Erforschung der Abrassivität bzw. des zu erwartenden Abnutzung der Lösewerkzeuge z.B. im maschinellen Tunnelbau. Der Anteil an quellfähige Tonminerale ist wiederum entscheidend für die Dimensionierung der erforderlichen Stützmaßnahmen.

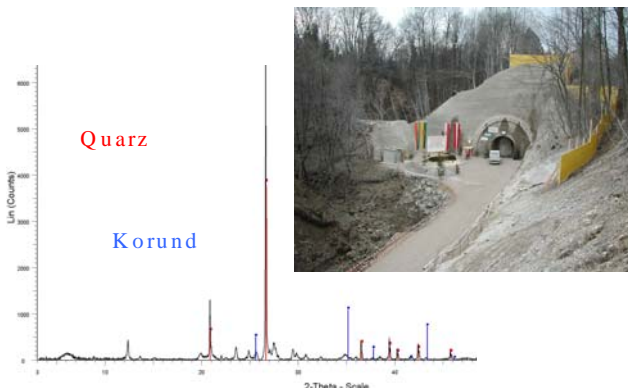


Abb. 4 und 5: Anwendung im Tunnelbau

DIE BAUTECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT SALZBURG (bvfs) ist Mitglied von Austrian Cooperative Research (ACR), der Interessenvertretung der Kooperation Forschung in Österreich. ACR ermöglicht für kleine und mittlere Betriebe die Umsetzung von Innovation und ist ihr Netzwerkpartner in Forschung und Forschungspolitik. www.acr.at

Auch im Deponiebau ist die mineralogische Zusammensetzung sowohl von natürlich gewachsenen geologischen Barrieren als auch von künstlich eingebauten Dichtschichten (z.B. mineralische Basisabdichtung oder Oberflächenabdichtung) von Bedeutung. Die hierbei genutzten Eigenschaften sind sowohl die hohe Quellfähigkeit als auch das Schadstoffrückhaltevermögen der Tonminerale.

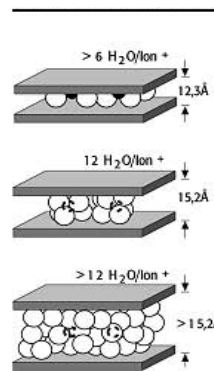


Abb. 6: Quellung von Tonmineralen, aus: Lexikon der Geowissenschaften; Spektrum Akademischer Verlag

Das Quellen der Tonminerale (s. Abb 6) bedingt neben einer Veränderung der plastischen Eigenschaften auch eine geringere Durchlässigkeit infolge der Verringerung des nutzbaren Porenvolumens. Die tatsächliche Durchlässigkeit hängt ebenso wie die Fähigkeit Schadstoffe zu absorbieren, von der Art der vorliegenden Tonminerale ab. Die detaillierte Erforschung der einzelnen Tonminerale sowie der materialspezifischen Eigenschaften kann unter Einsatz der Röntgendiffraktometrie erfolgen.

Dipl.-Ing. Ulrike Hofmann
www.bvfs.at