



Liebe Leserinnen und Leser!

Im Rahmen eines Kooperationsfeldes mit anderen Instituten der ACR und als Vorbereitung eines COIN-Aufbau Projektes der FFG hat die bvfs ihre F&E&I-Kompetenz für mineralische Stoffe mit den Möglichkeiten eines wellenlängendispersiven Röntgenfluoreszenzspektrometers der Firma Bruker erweitert. Das Anwendungsspektrum dieser chemischen Analysemethode ist breit gefächert und umfasst die chemische Materialcharakterisierung mineralischer Rohstoffe, Zement, Baustoffe, Baurestmassen und Recyclingmaterialien. Leider zeigte die FFG kein Interesse an einer Weiterentwicklung dieses für die Wirtschaft so wichtigen Forschungsbereiches und wurde eine Förderung des eingereichten COIN-Projektes abgelehnt. Dennoch arbeitet die bvfs daran weiter. Darüber möchten wir berichten.

Elementgehalte von Natrium bis Uran können problemlos analysiert werden. Je nach Probenmaterial ist die Analyse von leichten Elementen wie zum Beispiel Schwefel oder Chlor zusätzlich möglich. Die Nachweisgrenzen der verschiedenen Elemente sind probenabhängig und variieren von Material zu Material, liegen aber in den meisten Fällen im Spurenelementbereich.

Die Röntgenfluoreszenzanalyse ist eine vergleichende Forschungsmethode. Um die Konzentration eines Elementes genau bestimmen zu können, sind Kalibrierungen mit standardisierten Materialien notwendig.

Für die Analyse von Zementen und zementgebundenen Materialien wurden in der bvfs spezielle Messprogramme erstellt und mittels international zertifizierten Standardmaterialien aufgebaut. Zudem ermöglicht ein weiteres Leistungszusatzpaket die Analyse von Elementen, insbesondere von Schwermetallen, bis in den Spurenbereich. Damit wird die Bestimmung von eventuellen Schadstoffen und umweltrelevanten Stoffen in Baustoffen und Recyclingmaterialien möglich. Selbst unbekannte Proben können mit Hilfe eines standardlosen Messprogramm auf ihre chemische Zusammensetzung überprüft werden.

ERFORSCHUNG DER MATERIALCHARAKTERISTIK MINERALISCHER STOFFE MIT DER RÖNTGENFLUORESCENZANALYSE



Die Röntgenfluoreszenzanalyse ist eine Methode aus der Materialanalytik. Sie ist eine der am häufigsten eingesetzten Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der chemischen Zusammensetzung verschiedenster Materialien. Das Probenmaterial wird dabei mit Röntgenstrahlung bestrahlt, wodurch eine elementcharakteristische Fluoreszenzstrahlung angeregt wird. Durch die Bestimmung dieser charakteristischen Wellenlängen, lässt sich feststellen welche Elemente und in welchen Konzentrationen diese in der Probe vorliegen.



Abbildung 2: Probenkammer mit 56 Stellplätzen



Abbildung 1: Röntgenfluoreszenzspektrometer S8 Tiger der Firma Bruker (Quelle: Bruker AXS)

Die Probenpräparation für die Analyse kann je nach Fragestellung und Material sehr unterschiedlich sein. Die Messung kann direkt an polierten Oberflächen erfolgen wie zum Beispiel an Metalloberflächen. Flüssigkeiten und Pasten können ohne weitere Probenpräparation in einem speziellen Probenhalter analysiert werden. Lose Pulver werden als Schüttprobe oder mit Hilfe eines Bindemittels zu Tabletten gepresst.



Abbildung 3: Hydraulische Presse für die Präparation von Presstabletten

Eine weitere Möglichkeit der Probenpräparation besteht in einem Schmelzaufschluss. Dabei wird die Probe mit einem Schmelzmittelzusatz in einem Platintiegel geschmolzen. Die heiße Schmelze wird anschließend in eine Tablettenform abgegossen und im Luftstrahl gekühlt. Durch den Schmelzvorgang wird eine vollständige Homogenisierung der Probe gewährleistet und die Messgenauigkeit wird erhöht.



Abbildung 4: Herstellung einer Schmelztablette

Oft reicht die Probenmenge für herkömmliche Analysen nicht aus, wie zum Beispiel bei Ausblühungen oder Aussinterungen. Durch die Verwendung spezieller Probenhalter können schon wenige Körner qualitativ auf ihre Zusammensetzung analysiert werden.



Abbildung 5: Möglichkeiten der Probenpräparation

Die Röntgenfluoreszenzanalyse ist eine ideale Ergänzung der bereits in der bvfs erfolgreich angewandten Röntgendiffraktometrie zur Identifikation kristalliner Phasen. Die Kombination der beiden Methoden ermöglicht die vollständige mineralogische und chemische Charakterisierung von Baustoffen, Bauprodukten und deren Ausgangsstoffen.

Zusammenfassung

Die Erweiterung der F&E&I-Kompetenz der bvfs mit der Röntgenfluoreszenzanalyse ergänzt die bereits erfolgreich angewandten physikalischen, mikroskopischen und mineralogischen Methoden zur Materialcharakterisierung mit der Bestimmung der Elementzusammensetzung.

Nicht nur Zemente, Betone und Natursteine sondern auch anfallende Reststoffe der Industrie können nun hinsichtlich ihrer Inhaltstoffe analysiert werden um den Einsatz dieser Produkte als Recyclingstoffe zu forcieren. Zudem ermöglicht die Methode die Materialcharakterisierung von unbekannt Proben. Eine umfassende Analyse von Bauschäden, wie zum Beispiel von Ausblühungen an Baustoffen, Bauteilen und Bausystemen, wird damit ermöglicht und der Wirtschaft zur Verfügung gestellt.

Mag. Dr. Miriam Baumgartner
www.bvfs.at