

den. Es überwiegen die Argumente, die diesen „slab“ als Subduktion europäischer Lithosphäre unter die Adriatische Platte interpretieren. Ein zweiter, noch größerer Körper mit erhöhter P-Wellengeschwindigkeit beginnt in einer Tiefe von 300-350 km und reicht bis in die maximale Eindringtiefe der Teleseismik von 500 km. Er erstreckt sich auf einer Breite von ~ 47° in West-Ost Richtung vom östlichen Tauernfenster bis an die Ostgrenze des Untersuchungsgebietes in Ungarn und der Slowakei. Es handelt sich hierbei vermutlich um subduzierte Lithosphäre aus einem früheren tektonischen Stadium.

Bodenradar: Anwendungen in der Geotechnik und Archäologie - Casestudies

MORAWETZ, R.A.

Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Institute für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit, Roseggerstraße 17, 8700 Leoben, Österreich

Das Bodenradar (Georadar, Ground Penetrating Radar, GPR) zählt wie die Seismik zu den Wellenverfahren. Im Gegensatz zu den akustischen Wellen bei der Seismik werden bei Bodenradaruntersuchungen hochfrequente elektro-magnetische Wellen in den Untergrund gesendet. Diese sind gerichtet und werden an den Grenzen von Materialien mit unterschiedlicher Dielektrizitätszahl teilweise reflektiert und teilweise transmittiert. Der Vorteil des Bodenradars liegt in den kurzen Wellenlängen und der daraus resultierenden hohen Auflösung von Strukturen im Untergrund sowie in einer schnellen Anwendung. Die Einsatztiefe reicht bei geotechnischen und geologischen Anwendungen je nach Zielsetzung vom ersten Meter unter GOK bis zu mehreren Zehnermetern im Festgestein.

In den vergangenen Jahren wurde, nicht zuletzt aufgrund der verheerenden Hochwässer 2002, ein bedeutender Teil der bestehenden und zum Teil weit über 100 Jahre alten Hochwasserschutzdämme geotechnisch untersucht. Bei der bisher üblichen Vorgangsweise wurden - in meist fixen Abständen - Rammsondierungen ausgeführt, die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden dann zur Beschreibung des Aufbaus des Dammkörpers zwischen den einzelnen Sondierungspunkten interpoliert. Bei dieser Vorgangsweise liegt es auf der Hand, dass lokale Schwächezonen (Aus- und Unterspülungen, reparierte Dammbüche, etc.) nur unzureichend erkannt werden können.

Aufgrund der erheblichen Länge dieser Bauwerke werden zur Vorerkundung nun zunehmend Bodenradarmessungen eingesetzt. Mit dieser Methode ist es einfach und kostengünstig die interne Struktur und der geologische Unterbau eines Hochwasserschutzdammes zerstörungsfrei und in kurzer Zeit zu erkunden. Auf Basis der Radarergebnisse werden sogenannte Homogenitätsbereiche (Dammabschnitte mit gleichen strukturellen Eigenschaften) ausgewiesen und Sondierungspunkte gezielt festgelegt. Eine anschließende Zusammenführung der Ergebnisse der aus der linearen Radaruntersuchung und den punktuellen Rammsondierungen ergibt eine belastbare geotechnische Be-

schreibung des Hochwasserschutzdamms.

Im Umfeld der geotechnischen Anwendungen ist das Bodenradar bereits eine Standardmethode in der Archäologie. Hier gilt es antropogene Strukturen vom geologischen Umfeld abzugrenzen. In der archäologischen Prospektion wird dazu meist eine Fläche durch parallele oder rasterförmig angelegte Einzelprofile untersucht, in weiterer Folge werden dann mit geeigneter Software 2D- und 3D- Abbildungen des Untergrunds erstellt.

Diese Techniken, die ursprünglich für archäologische Anwendungen entwickelt wurden, können in adaptierter Form auch für geotechnische Aufgabenstellungen, wie die Hohlraumerkundung in Dammbauwerken, eingesetzt werden.

Sauberger Kalk und Äquivalent: Rohstoffgeologische Aspekte

MOSHAMMER, B.

Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A-1030 Wien; beatrix.moshammer@geologie.ac.at

Vom Steirischen Erzberg im Bereich der Etagen Dreikönig und Liedemann sowie von einem Kalksteinbruch südöstlich Vordernberg in Trattning wurden Karbonatgesteinsproben unterschiedlicher Ausbildung genommen. Sie wurden petrographisch untersucht, und sie sind gemäß der Stratigraphischen Tabelle von Österreich (2004) als unter- bis mitteldevonisch anzusehen.

Am Erzberg sind es die gebankten und geflaserten Kalkmarmore der Sauberger Kalke. Es sind dies weiß-rötliche, schwach metamorph rekristallisierte Flaserkalke. Sie stellen ehemalige bioklastische, Ton- und siltigen Quarz-führende Mudstones dar. Unter den reliktschen Fossilresten sind vor allem Tentakuliten, seltener Echinodermaten-Elemente zu erkennen. Auch im Chemismus spiegelt sich der Quarz- und Tongehalt wider, der zusammen bis weit über 10 % ansteigen kann. Um chemisch reinere Kalke handelt es sich bei den dunklen, etwas größeren Bankkalke, die zusammen mit den Flaserkalke auftreten. Sie sind jedoch nur wenige Meter mächtig. Auffälligerweise tritt ein MgO-Gehalt bei den Sauberger Kalke nur in deren vererzten Bereichen auf; hier allerdings deutlich erhöht bzw. ausbalanciert durch den Eisengehalt.

Der Silikatgehalt dieser, als Nebenprodukt beim Sideritabbau anfallenden Kalksteine, steht einer höherwertigen Verwendung, zum Beispiel als Hüttenkalke, entgegen. Hierfür wäre ein möglichst geringer Quarz- und Alkaliengehalt gefordert. Die derzeitige Nutzung als Bruch- und Wasserbaustein ist daher eine gut angepasste Rohstoffverwendung.

Im Kalkmarmorsteinbruch bei Friedauwerk, in ca. 10 km Luftlinie südöstlich vom Erzberg gelegen, wird Splitt für verschiedene Anwendungen erzeugt. Es handelt sich um unter- und/oder mitteldevonische Kalke, die in der erwähnten Stratigraphischen Tabelle als Massenkalk verzeichnet sind. Einigen Handstücken zufolge könnte es sich, zumindest partiell, auch um Obere Polsterkalke, die der-

selben Epoche angehören, handeln. Im Abbau treten etwa 100 m mächtige, hauptsächlich massige bis gebankte, hellgelblich-graue, zeitweise dunkelgrau gebänderte, feinkörnige Kalkmarmore auf. Sie sind meist fein zuckerkörnig, rein kalzitisch und gut rekristallisiert. Aus dem oberen Abbaubereich ist auch ein grauer, der chemischen Analyse entsprechend kalzithaltiger, etwas ankeritischer Dolomitmarmor bekannt, der im Mikroskop eine feine pinolithähnliche Struktur zeigt. Aufgrund des vorherrschenden reinen Kalzitmarmors lässt sich der hochwertigste Produktanteil als Hütten- und Gießereisand einsetzen. Das darüber hinaus gewonnene Material findet vorwiegend im Straßenbau, aber auch als Wurfbaustein Verwendung. Aufgrund weiterer Haufwerk-Proben, die im Gelände als mögliche Vererzungen sowie Konglomerate angesehen wurden, zeigte es sich, dass hier, trotz der allgegenwärtig höheren Metamorphose als am Erzberg, die aber auch hier als Grünschieferfazies vorliegt, bioklastische Relikte erkennbar sind. Und zwar als grobe, manchmal etwas rötlichviolett gefärbte Echinodermaten-Einkristallreste. Ihre Verzwilligungen und Rekristallisationen sind höchst bemerkenswert. Bei den „Konglomeraten“ sind es ebenfalls hauptsächlich derartige Kalzit-Relikte, die in feinen chloritisch-serizitischen Kalkphylliten schwimmen. Ein weiteres Charakteristikum sind auch bis mm-große Pyrite. Die Braun-Rotfärbung dieser untergeordneten Karbonate dürfte jedoch auf verwitterte Eisenverbindungen, die als feines Pigment verteilt sind, zurückgehen. Quarzkörner fehlen, im Vergleich zu den Sauberger Kalken, hier weitgehend.

Diese Untersuchungen dienen dem Zweck eine nutzungs- und lithostratigraphisch orientierte Zusammenstellung der Karbonatgesteine aufzubauen, inklusive geochemischer und weißmetrischer Charakterisierung. Die hier aufgezeigten Vorkommen stellen die Fortführung und Vertiefung der Untersuchungen dar, wie sie MOSHAMMER (2009) präsentierte.

Wegen seiner ähnlichen tektonostratigraphischen Stellung wird in weiterer Folge der Karbonatgesteinszug Lärcheck - Hohe Trett südwestlich des Lassingtales mit den hier behandelten Vorkommen verglichen werden.

MOSHAMMER, B. (2009): Hochwertige Karbonatrohstoffe auf ÖK Blatt 101 Eisenerz. - Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 2009 - Leoben: 221-223, Wien.

Hochgenaue Überwachung eines Rutschhanges

MÜLLER, M.

Technische Universität (TU) Graz, Institut für
Ingenieurgeodäsie und Messsysteme (IGMS),
Steyrergasse 30, A-8010 Graz

Der Rutschhang ist die nördliche Talflanke des Gradenbachgrabens. Dieser zweigt etwa fünf Kilometer SE Heiligenblut bei Putschall vom oberen Mölltal nach W ab. Die Rutschgeschwindigkeit ist sehr ungleichmäßig: meist unter 4 mm/Monat, in unregelmäßigen Abständen von mehreren Jahren aber kurzzeitig mehr als 100 mm/Mo-

nat. Der Hang wird seit 1999 durch Forschungsprojekte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften untersucht. Im Rahmen dieser Projekte übernimmt das IGMS der TU Graz die geodätische Überwachung. Diese stützt sich hauptsächlich auf folgende Messverfahren:

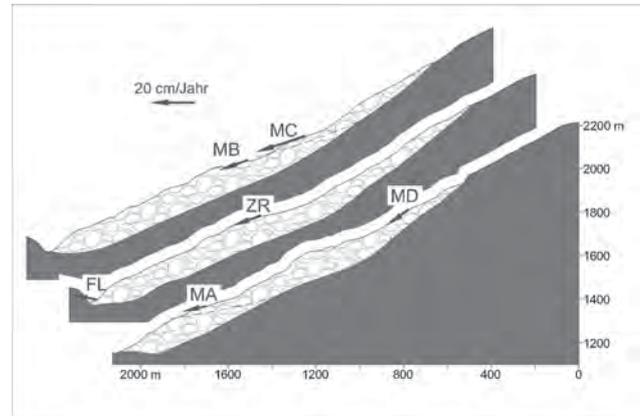


Abb. 1: Schottersignatur: rutschendes Material. Untergrenze der Rutschung aus Seismik nach BRÜCKL & BRÜCKL (2006). Pfeile: durchschnittliche Geschwindigkeiten seit 1999 aus GPS-Messungen.

- GPS-Messungen auf vier Vermessungspunkten liefern Koordinaten mit einer Präzision von ca. 4 mm. Die Punkte sind in Abb. 1 mit MA, MB, MC, MD bezeichnet.
- Bestimmung der lokalen Verformung mit einer Strain-Rosette (WOSCHITZ 2010). Dieses Verfahren misst die Länge dreier sternförmig angeordneter, 5 m langer eingebetteter optischer Fasern mit einer Präzision von 2 µm, woraus die Verformung abgeleitet werden kann.

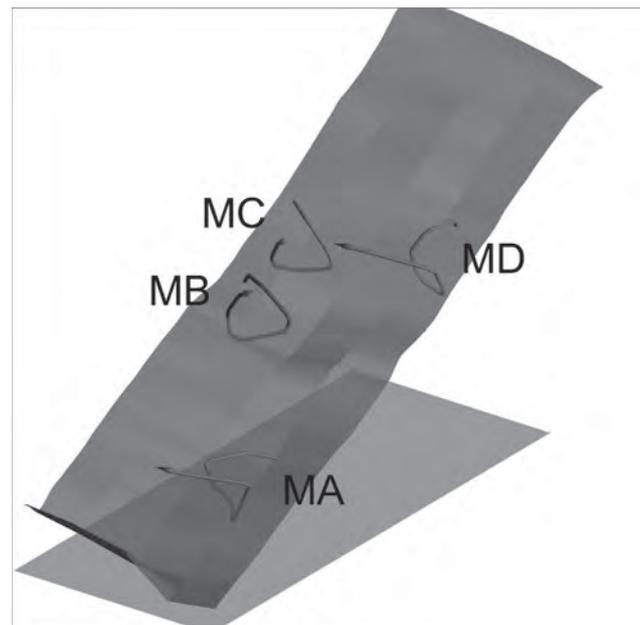


Abb. 2: Bewegung der GPS-Vermessungspunkte seit 1999. Die Bahnen sind stark verzerrt, um die Systematik der Abweichung von einer Geraden erkennen zu lassen.