

Die Rolle von Kalkstein, Dolomit und Mergel in der Fachabteilung Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt

BEATRIX MOSHAMMER (1) & MARIA HEINRICH (2)

Aufgabengebiete

Kalkstein, Mergel und Dolomit bilden einen wesentlichen Teil der Karbonatgesteine in Österreich, speziell auch der Umgebung des Tagungsortes und sie sind wichtige Rohstoffe. Im Folgenden sind hier ausschließlich Festgesteine gemeint. Unter diesen treten Mergelsteine, gemessen an der Zahl abgebauter Vorkommen, sehr zurück. Magnesit hingegen wird als Industriemineral den klassischen Rohstoffen zugeordnet und hier nicht behandelt.

Folgende Aufgabenbereiche sind mit den Karbonatgesteinen in der Abteilung verbunden:

- Archiv und Datenbank.
- Rohstoffgeologische Landesaufnahme und Mitarbeit an geologischen Karten und Erläuterungen.
- Stellungnahmen in Verfahren nach dem Mineralrohstoffgesetz.
- Aufbewahrung von lagerstättenkundlichen Unterlagen und Bohrkernen von Betrieben.
- Grundlagenforschung und Methodenentwicklung.
- Rohstoffforschung und Rohstoffbewertung.
- Beantwortung von Anfragen, Information und Publikation sowie Öffentlichkeitsarbeit.

Den Grundstock an Information bildet die bundesweite, systematische Sammlung von unveröffentlichten und veröffentlichten rohstoff- und lagerstätten-spezifischen Unterlagen im Archiv der Fachabteilung. Im Zuge von österreichweiten, regionalen oder lokalen, detaillierten Untersuchungen erweitert sich der Informationsschatz ständig. Die Untersuchungen erfolgen einerseits in Form von Projekten und andererseits im Zuge der rohstoffgeologischen Landesaufnahme. Der Rohstoffaspekt in der geologischen Landesaufnahme setzt die Bearbeitung der Karbonatrohstoffe in Zusammenarbeit mit den Bearbeitern der jewei-

ligen geologischen Karten voraus und mündet in die Auswahl der auf der geologischen Karte symbolisch dargestellten Abbaue und den Erläuterungsbeitrag über die Gesteinsnutzung.

Eine weitere wichtige Aufgabe ist die Wahrung der im Mineralrohstoffgesetz (MinroG) verankerten Rechte der Geologischen Bundesanstalt. Sie ermöglicht den ständigen Kontakt mit den Rohstoffbetrieben und damit mit den wirtschaftlichen Aspekten der Rohstoffgeologie. Punkto Karbonatrohstoffe handelt es sich dabei einerseits um Stellungnahmen zur Prüfung des Rohstoffnachweises bei der Erweiterung, oder im Vorfeld der Eröffnung eines Rohstoffabbaus und andererseits um das Anhörungsrecht beim Verfahren von Abschlussbetriebsplänen. Die Kalksteine nehmen im MinroG insofern eine Sonderstellung ein, als sie je nach Gesteinschemismus entweder als bergfreier mineralischer Rohstoff (§ 3, Z 4) deklariert werden, oder zu den grundeigenen mineralischen Rohstoffen (§ 5) gezählt werden. Hochwertige Lagerstätten mit > 95 % Kalziumkarbonat sind demnach den ministeriellen Montanbehörden unterstellt. Unreinerer Kalkstein, ebenso wie Mergel und Dolomit, sind nach dem aktuellen MinroG innerhalb der grundeigenen mineralischen Rohstoffe mit dem Großteil der anderen Gesteine vereint und werden von den Bezirksbehörden verwaltet, sofern nicht z.B. untertägige Betriebsanlagen hinzukommen. Im Zuge der Stellungnahmen zu Abschlussbetriebsplänen geht es oft nicht nur um den Rohstoffaspekt, sondern um Sicherungsmaßnahmen, was erst durch die Zusammenarbeit mit weiteren Abteilungen des Hauses, wie Ingenieurgeologie oder Hydrogeologie, Sinn ergibt. Eine weitere Aufgabe stellt die Übernahme bergbaurelevanter Unterlagen, Bohrungen etc. in den Sammlungsbestand der Geologischen Bundesanstalt (GBA) dar, die nicht mehr von den Firmen aufbewahrt werden. Das und die anlässlich der MinroG-Verfahren erworbenen Informatio-

(1) Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien. beatrix.moshhammer@geologie.ac.at

(2) Marxergasse 37/5, 1030 Wien.

nen und Kenntnisse fließen in das Archiv ein und schließen so den Kreis zur ständigen Erweiterung des Informationsgrundstockes.

Abbau-Archiv der Fachabteilung Rohstoffgeologie und systematische Rohstoffhebungen

Der historische und sukzessiv erweiterte Archiv-Grundstock des rohstoffgeologischen Datenbestandes orientiert sich als Ordnungsprinzip an Abbaustellen. Die aufgelassenen und aktiven Abbaustellen werden dabei nicht nur als konkreter Einzelfall wahrgenommen, sondern als Repräsentanten von Vorkommen und Lagerstättentypen. Die Akten- und Unterlagen-Sammlung ist im Wesentlichen noch analog, wird aber zunehmend digital aufgearbeitet. Das Archiv ist nach BMN-Kartenblättern 1:50.000 geordnet und durch ein Datenbanksystem nach vielerlei Kategorien, wie räumliche Lage, geologische Zuordnung, Information zu Rohstoffen, Abbaugebieten, Erhebungsstatus, Abbaufirma etc. abfragbar und darstellbar. Zu den Abbauen und Vorkommen gehörige Fotos sind bereits digitalisiert, zugehörige Berichte und Bohrungen harren noch der digitalen Aufarbeitung. Wesentlich ist, dass einerseits für die Abbaustandorte Aktualität dadurch gegeben ist, dass z.B. bei MinroG-Verfahren oder nach abgeschlossenen Rohstoffprojekten erhobene Informationen eingepflegt werden, dass weiters Datenaustausch mit den Bundesländern gegeben ist und andererseits auch Rohstoffeignungsgebiete für eine potenzielle, künftige Nutzung darin gesammelt werden. Begünstigt durch die GIS-Technologie können immer mehr flächige Informationen mit der punktorientierten Datenbank verknüpft werden.

Systematische, in bundes- und länderweiten Projekten organisierte Untersuchungen der Karbonatrohstoffe liegen österreichweit hinsichtlich Steinbrucherhebungen und Rohstoffverwendungen vor. Sie beinhalten thematische oder regionale Geländeerhebungen mit Gesteinsbeschreibungen, teilweise darüber hinausgehende petrografische Untersuchungen, chemische und manchmal weißmetrische Analytik sowie Festigkeitsbestimmungen. Auf all das kann heute aufgebaut werden. Selbstverständlich sind Untersuchungen, die von den Firmen selbst im Vorfeld einer Abbaueröffnung oder einer Erweiterung in Hinblick auf Rohstoffeignung durchgeführt werden, wesentlich konzentrierter, aber unter dem Blickwinkel einer österreichweiten Vergleichbar-

keit der relevanten Karbonatschichtglieder sind mosaikartig zusammengetragene monografische, regionale, im günstigen Fall auch durch übergreifende bundesweite Projekte abgeglichenen Daten sehr hilfreich. Ohne sie hätten z.B. die Bewertungen im Zuge des Österreichischen Rohstoffplanes nicht durchgeführt werden können (MOSHAMMER, 2012).

Grundlagenforschung, Methodenentwicklung und Forschungsk Kooperationen

Auch Marmorzüge lassen sich im komplexen alpinen Orogen zur tektonischen Gliederung heranziehen. Strontium-Isotopen-Signaturen ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) weisen unter Umständen in chemisch reinen Marmoren noch die Meerwasser-Signatur ihrer Sedimentationszeit auf und können daher stratigrafisch eingeordnet werden. Am Rohstoffsektor sind chemisch reine und weiße Marmore sehr gesucht und standen daher im Fokus einer Rohstoffstudie, für die weißmetrische Untersuchungen an der GBA durchgeführt wurden. Ausgewählte Marmorproben ließen in ihrer Strontium-Isotopie Hinweise für eine stratigrafische Gruppierungsmöglichkeit erkennen, die rein petrografisch nicht in dieser Form möglich ist. Durch die von Ralf Schuster kompilierten und veranlassten Sr-Isotopen-Untersuchungen und die mit weiteren C- und O-Isotopen- und relevanten geochemischen Signaturen befasste Dissertation von Barbara Puhr konnten Zusammenhänge präzisiert werden (PUHR, 2012), die wertvolle lithostratigrafische Fakten liefern. Innerhalb des Korralpe-Wölz-Deckensystems sind demzufolge zwei Marmor-Gruppen zu unterscheiden. Sie treten innerhalb des Deckensystems in verschiedenen Komplexen auf. Es ist dies zum einen die Marmor-Gruppe, die mittlerweile von SCHUSTER et al. (2014) als Bretstein-Lithodem bezeichnet wurde und welche die zahlreichen Marmore aus dem Rappold-, Plankogel- und Korralpe-Saualpe-Komplex zusammenfasst (neben Bretstein-Marmoren führen sie u.a. die Lokalbezeichnungen Salla-, Epensteiner, Stelzing-, Plankogel-, Hüttenberger-, Kogelhof- und Siegggrabener Marmor). Die zweite Gruppe umfasst die bisher nicht zu einem Lithodem vereinigten Gummern- oder Millstätter Marmore, Tiffener, Sölker und Gumpeneck-Marmore und weitere nicht bezeichnete Marmore, die im Wölz-, Greim-, Millstatt-, und Radenthein-Komplex liegen. Das Bildungsalter ersterer ergibt sich anhand des Vergleichs mit der Strontium-Meer-

wasserkurve als unter- bis mitteldevonisch, und ihre nicht bis geringer metamorphen Äquivalente werden in Teilen des Grazer Paläozoikums angenommen. Die zweite Gruppe weist aufgrund der Proben aus dem Millstatt-Komplex auf ein Sedimentationsalter zwischen oberstem Silur und unterstem Devon hin. Als ihre nicht- bis schwach-metamorphen Äquivalente werden Karbonate in den Karnischen Alpen, der Gurktaler Decke oder der Grauwackenzone betrachtet (SCHUSTER et al., 2013). Weitere Isotopen-Untersuchungen werden laufend gemacht, und sollen helfen, ebenso wie radiometrische Altersdatierungen, vergleichbare Gesteinseinheiten in bisher nicht eindeutig geklärtem tektonischem Umfeld, z.B. in Teilen der Grauwackenzone, zu erkennen.

Im dritten Arbeitsjahr läuft zurzeit ein FWF-Projekt in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Geologie und Archäologie, angesiedelt am Institut für Kulturgeschichte der Antike der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW). Unter der Leitung von Gabrielle Kremer (KREMER & KITZ, 2016; KRONBERGER et al., 2016; ROHATSCH et al., 2016) geht es um die Gesteinsbestimmung und geologische Provenienzuntersuchung antik verwendeter Bau- und Werksteine für die damaligen Legionsstandorte Wien und Carnuntum, die aus dem lokalen und regionalen Umfeld bezogen wurden. Es handelt sich dabei um Kalksteine, Brekzien und untergeordnet Sandsteine aus dem oberen Miozän, allen voran verschiedene karbonatfazielle Ausbildungen der Kalkrotalgen-dominierten Leitha-Kalke, aber auch gemischt siliziklastische Kalke, Lumachellen und Oolithe aus dem Sarmatium. Die detaillierte Fragestellung bietet die Möglichkeit, Gesteinsverbreitung, Gesteinsmerkmale, Stratigrafie der Schichten und deren Rohstoffbedeutung anhand der ehemaligen Abbaugelände rund um das südliche Wiener und Eisenstädter Becken sowie der Hainburger Berge zu eruieren. Bei Werksteinen, die für archäologisch datierte römische Objekte (Weihealtäre, Inschriftentafeln usw.) verwendet wurden, wird getrachtet, die geologische Herkunft der zusammengefassten Lithotypen zu einzelnen Abbaugeländen so präzise wie möglich anzugeben, damit darauf eine archäologische Siedlungs-, Wirtschafts- und Kulturgeschichte der Beziehungen zwischen den römischen Lagern bzw. Städten am Donau-Limes und ihrem Hinterland aufgebaut werden kann. Neben der makro- und mesoskopischen lithologischen Vergleichsanalyse zwischen archäologi-

schen Objekten und Proben aus den Steinbrüchen oder äquivalenten Vorkommen wird der Einsatz einer zerstörungsfreien Methode getestet, um makroskopisch einheitlich erscheinende Kalkarenite zu gliedern. Ein mobiles Spektralfotometer Marke Niton-XL3t misst semiquantitativ ein bestimmtes chemisches Elementenspektrum. Dieses ist geeignet, um einzelne ausgewählte chemische Elemente als vergleichende Parameter anzugeben, wohingegen eine chemische Analyse daraus nicht abgeleitet werden kann. Manchmal erschwerend für den Vergleich mit Gesteinsproben ist der bei den Objekten auftretende sekundäre und anthropogene Einfluss durch Lagerung und Oberflächenbehandlung. Die aus den Steinbrüchen und Archiven für das Projekt geschaffene Vergleichssammlung aus Probenanschliffen und ein für die damit befassten Archäologen ausgearbeiteter Schlüssel zur Gesteinsbestimmung der Objekte wird erstellt. Die mikrofazielle Auswertung stellt den litho- und biostratigrafischen Beitrag zur Kenntnis dieser Karbonatgesteine dar. Federführend im geologischen Part ist Andreas Rohatsch (Technische Universität Wien). Wesentliche Vorarbeit für dieses Projekt entstand im Rahmen der Bearbeitung von „Historic Quarries“ (<http://www.historic-quarries.org/>), vor allem bezogen auf den im militärischen Sperrgebiet befindlichen nordöstlichen Teil des Leithagebirges (BEDNARIK et al., 2014).

Nutzungsoptionen der Karbonatgesteine

Immer wieder gilt es im Rohstoffbereich Nutzungsoptionen aufzuzeigen bzw. diese anhand aktueller oder historischer Nutzung zu beleuchten. Dies konnte am Beispiel der im Trauntal vorhandenen Steinbrüche exemplarisch vor rund zehn Jahren dargestellt werden (MOSHAMMER, 2017). Da Naturwerksteine als Bau- und Dekorstein einst, z.B. im Verkehrswegebau, wesentlich stärkere Bedeutung hatten, sind heute viele Abbaustellen verlassen und rekultiviert. Eine Rarität im weiteren Umkreis ist die NNW des Schwarzensees kleinräumig abgebaute bunte Kalkbrekzie aus dem Unterjura, die als „Schwarzenseer Marmor“ im Handel verbreitet ist (LOBITZER et al., 2014; MOSHAMMER & LEUPRECHT, 2005). Wurf- und Wasserbausteine sind wesentliche Produkte, die aus norischem Dachsteinkalk bei Roith sowie Wettersteinkalk nahe Weißenbach am Attersee gewonnen werden. Branntkalk-Eignung und Herstellung von Putzsanden zeichnet den Rohstoff im schon sehr weit fortgeschrittenen Abbau des rhätischen Dachsteinkalks am Starnkogel

aus (Exkursionspunkt 1A). Südöstlich von Ebensee befindet sich der bergaufwärts verlagerte Etagenschicht Pfeiferkogel, der aus Dachsteinkalk die reine Kalkkomponente für die Zementherstellung in Pinswang bei Gmunden liefert. Die Mergelkomponente für dieses Zementwerk wird nach wie vor nahe dem Industriegelände selbst abgebaut, wobei es sich um die jüngsten Anteile der rhodanubischen Flyschzone handelt (Ahornleiten Subformation der Altglengbach-Formation; EGGER, 2007). Der Abbau in Karbach am Traunsee-Ostufer vis-à-vis von Traunkirchen hat den Steinbruch-begründenden oberjurassischen Plassenkalk vom Hochlindach bereits vollständig abgebaut, womit der im Hinblick auf Chemismus hochwertigste Anteil wegfällt. Der Abbau nützt die übrigen kalkigen bis kieseligen Schichtglieder von Obertrias bis Jura, besonders Brekzien der Grünanger-Formation, zur Herstellung von Straßenbaumaterial, wodurch die ehemals charakteristische Felskulisse wegfällt. Die roten Kalkbrekzien wurden einst auch als Dekorstein verarbeitet und als Traunsee-Marmor bezeichnet.

Ziele und wünschenswerte Querverbindungen

Nachhaltige Rohstoffsicherung und Rohstoffnutzung sind zwei sich nicht ausbalancierende Waagschalen. Rohstoffrecycling wird zunehmend wichtiger. Punkte Lagerstättenschutz sind außerdem seit jeher das bestmögliche Ausbringen und eine möglichst hochwertige Verwendung des Rohstoffes immer dringender geboten. Die bisher genutzten Rohstoffvorkommen sind zunehmend erschöpft und stellen, soweit sie nicht durch andere Nutzungen besetzt sind, immer größere Anforderungen an ihre Aufschließungen. Es scheint daher ein gemeinsames Vorgehen und gegenseitig ergänzende Informationen von mehreren Seiten, wie Raumplanung, Montanindustrie, Research & Development (R&D) im Hochschulbereich sowie Behörden immer wichtiger zu werden. Mit den eigenen Beiträgen, den laufend gesammelten und zur Verfügung gestellten geologischen Daten bindet sich die GBA-Karbonatrohstoffforschung in dieses Netz ein.

Literatur

BEDNARIK, M., MOSHAMMER, B., HEINRICH, M., HOLZER, R., LAHO, M., RABEDER, J., UNTERWURZACHER, M. & UHLIR, C. (2014): Engineering geological properties of Leitha Limestone from historical quarries in Burgenland and Styria, Austria. – *Engineering Geology*, **176**, 66–78, Amsterdam.

EGGER, H. (2007): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 66 Gmunden. – 66 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.

KREMER, G. & KITZ, I. (2016): Steindenkmäler und Steingewinnung – Neue interdisziplinäre Forschungen im Rahmen des CSIR Carnuntum. – In: HUMER, F., KREMER, G., POLLHAMMER, E. & PÜLZ, A. (Hrsg.): Akten der 3. Österreichischen Römersteintagung 2.–3. Oktober 2014, Hainburg a. d. Donau. – Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Kunst und Kultur, 71–85, Wien.

KRONBERGER, M., MOSSER, M. & INSULANDER, S. (2016): Gesteinsbestimmung an Römersteinen aus Vindobona – Lösungsansätze, erste Ergebnisse und Perspektiven aus archäologischer Sicht. – In: HUMER, F., KREMER, G., POLLHAMMER, E. & PÜLZ, A. (Hrsg.): Akten der 3. Österreichischen Römersteintagung, 2.–3. Oktober 2014, Hainburg a. d. Donau. – Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Kunst und Kultur, 87–99, Wien.

LOBITZER, H., PLÖCHINGER, B., SIBLIK, M., SZENTE, I., HRADECKA, L., SVABENICKA, L. & SVOBODOVA, M. (2014): Erläuterungen zur Kartenlegende. Nördliche Kalkalpen. – In: VAN HUSEN, D. & EGGER, H.: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 65 Mondsee, 26–43, Geologische Bundesanstalt, Wien.

MOSHAMMER, B. (2012): Hochwertige Karbonatgesteine und Mergel. – In: WEBER, L. (Hrsg.): Der Österreichische Rohstoffplan. – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, **26**, 170–191, Wien.

MOSHAMMER, B. (2017): Exkursion 1A (20.06.2017): Kalksteinbruch Starnkogel. – Tagungsband zur Arbeitstagung der GBA 2017, 295–305, Wien.

MOSHAMMER, B. & LEUPRECHT, M. (2005): Zur Stratigraphie, Fazies und Geochemie des Schwarzenmarmors (Lias, Schafberg-Tirolikum, Oberösterreich). – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **145/1**, 79–106, Wien.

PUHR, B.J. (2012): Metamorphic evolution and geochemistry of metacarbonate rocks of the Austroalpine Basement (Eastern Alps). – Unpublizierte Dissertation, Karl-Franzens-Universität Graz, 149 S., Graz.

ROHATSCH, A., MOSHAMMER, B., HODITS, B., DRAGANITS, E. & HEINRICH, M. (2016): Steindenkmäler und Steingewinnung im Raum Carnuntum-Vindobona – Vorstellung des geologischen Teils eines interdisziplinären Projektes. – In: HUMER, F., KREMER, G., POLLHAMMER, E. & PÜLZ, A. (Hrsg.): Akten der 3. Österreichischen Römersteintagung, 2.–3. Oktober 2014, Hainburg a. d. Donau. – Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Kunst und Kultur, 177–183, Wien.

SCHUSTER, R., HOINKES, G., PUHR, B., RICHOS, S. & MOSHAMMER, B. (2013): Chemostratigraphic constraints of marbles from the medium-grade, partly polymetamorphic Austroalpine Basement (Eastern Alps). – *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, **99**, 84, Wien.

SCHUSTER, R., SCHANTL, P., ILICKOVIC, T., MOSHAMMER, B., KRENN, K., PUHR, B., BRANDNER, K., PROYER, A., RICHOS, S. & HOINKES, G. (2014): Excursion 4: Grazer Paläozoikum und Ostalpinen Kristallin im Bereich nördlich von Weiz: Neues zur Tektonik und Lithostratigraphie. – *Berichte des Instituts für Erdwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz*, **20/2**, 53–75, Graz.