



Bericht zum GSV-Forum „Ressourceneffizienter Tunnelbau – Zero Waste“

Österreich errichtet laufend Tunnel, wo beachtliche Mengen an Aushub entstehen. Dieser Tunnelausbruch ist in Österreich und auch laut EU-Richtlinie unabhängig von der Materialzusammensetzung als Abfall definiert und muss somit auf Deponien verbracht werden. Damit werden einerseits Deponievolumina verbraucht und andererseits viele Lkw- und Bahntransporte verursacht. Durch eine sehr zeitnahe Analyse und Auswertung des Tunnelausbruchmaterials könnte das Material in einer Sekundärlagerstätte (die es in Österreich in dieser Form jedoch - noch - nicht gibt) sortiert abgelegt oder im besten Falle direkt industriell weiterverwendet werden. Was spricht dafür, was dagegen? Hochkarätige Experten haben das am 14. September 2017 beim GSV-Forum „Ressourceneffizienter Tunnelbau – Zero Waste“ in Eisenerz diskutiert.

Tunnelausbruch künftig sortiert ablegen

Univ.-Prof. Robert Galler, Montanuniversität Leoben, sieht jedenfalls Handlungsbedarf: „Wenn wir nicht sorgsam mit dem Tunnelausbruch umgehen und noch mehr in Richtung Recycling gehen, werden die verwertbaren mineralischen Rohstoffe für die nachfolgenden Generationen knapp und damit nur mehr entsprechend kostenintensiv zu gewinnen sein“ und: „Das Bauwesen hat einen Anteil von über 70% am Abfallaufkommen.“

Galler will daher den Sekundärrohstoff Tunnelausbruch „in die Schiene des Primärrohstoffes bringen“ und gleichzeitig für die nächsten Generationen Sekundärlagerstätten aufbauen. Galler: „Wir könnten das Material in Sekundärlagerstätten sortiert ablegen und noch in 30 Jahren nach Bedarf wieder entnehmen.“

Damit das gelingt, müsse der Tunnelausbruch jedoch zeitnah analysiert werden. Galler: „Unmittelbar auf dem Förderband muss diese Analyse erfolgen.“ Dabei sei nicht nur eine schnelle Erkennung der Festigkeit, sondern auch der mineralogischen Zusammensetzung wichtig. Als Methode ist unter anderem ein Laser-induziertes Verfahren denkbar. Galler will solche zeitnahe Analysen des Tunnelaushubs im Zentrum am Berg in Eisenerz testen. Dieser neue Ansatz böte vor allem den Vorteil, die Verwertung von Tunnelausbruch frühzeitig in die Planung aufzunehmen.

Der schwierigste Punkt bei der Verwertung ist aus der Sicht von Galler definitiv der rechtliche, schließlich müsse man hier auch die EU-Gesetzgebung beachten.

Was spricht dafür, was spricht dagegen?

Daniel Resch, HABAU, geht nach dem Überblick von Prof. Galler näher auf Vor- und Nachteile der Verwertung von Tunnelausbruch ein:

Neben Galler und vielen anderen ist auch dem BMWWF bewusst, dass das Risiko der Unterversorgung mit Baurohstoffen trotz ausreichender Lagerstättenvorräte aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsansprüche von Siedlungs- und Schutzgebieten wächst. Auch das AWG (Abfallwirtschaftsgesetz) spreche für eine unmittelbare Verwertung: In Paragraph 1 heißt es „Die Abfallwirtschaft ist im Sinne des Vorsorgeprinzips und der Nachhaltigkeit danach auszurichten, dass Ressourcen (Rohstoffe, Wasser, Energie, Landschaft, Flächen, Deponievolumen) geschont werden.“

Im Absatz 2 wird eine Abfallhierarchie angeführt: An erster Stelle steht dabei die Abfallvermeidung. Resch: „Das Gesetz gibt also vor, was vorrangig mit dem Abfall geschehen soll, aber Abfallvermeidung beim Tunnelbau ist wohl kaum möglich.“ Wesentlich ist aber, dass das Recycling, also die stoffliche Verwertung vor der Beseitigung bzw. Deponierung, genannt wird. Resch: „Das heißt, eigentlich müsste ich recyceln bevor ich deponiere. Bis dato macht man das allerdings häufig anders.“ Paragraph 1 Abs 2a gibt dann noch den Hinweis, dass diese Hierarchie nur dann Sinn macht, „wenn es ökologisch zweckmäßig und technisch möglich ist sowie dass die dabei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Abfallbehandlung nicht unverhältnismäßig sind und ein Markt für die gewonnenen Stoffe vorhanden ist oder geschaffen werden kann.“ Zusammenfassend sprechen also Rohstoffknappheit und gesetzliche Bestimmungen für eine Verwertung von Tunnelausbruch und ökologische Zweckmäßigkeit, jedoch technische Möglichkeiten, Mehrkosten und ein fehlender Markt womöglich dagegen. Ab welcher Höhe die Mehrkosten ein Ausscheidungsgrund sein sollen, wird im Gesetz jedenfalls nicht geklärt.

Roland Murr, BBT SE, ergänzt diese Liste noch folgendermaßen: Weitere Vorteile einer Verwertung sind die Selbstversorgung der Tunnelbaustelle, Reduzierung des Deponievolumens und damit Einsparung entsprechender Deponiekosten, weniger Transporte bis hin zum Verkauf von überschüssigem, wertgeschöpften Material. Risiken seien Gesteinsqualität, Aufbereitungsrisiko (Qualität der Gesteinskörnung, Platzmangel, Mengen) und die Genehmigung.

Wer müsste die Entscheidung treffen, Tunnelmaterial zu verwerten?

Galler: „Eine Verschiebung der Entscheidung hinsichtlich der Verwertung von Ausbruchmaterialien weg vom Auftraggeber hin zum Auftragnehmer, also die Bauindustrie, wird nicht als verantwortungsbewusstes Handeln gesehen. Der Auftraggeber muss die Linie der Verwertung vorgeben, weil es uns als Gesellschaft etwas wert sein muss. Zielsetzung sollte sein, dass man nur dann deponieren darf, wenn die Machbarkeit einer sinnvollen Verwertung aus technischer Sicht ausgeschlossen ist. Um das Ziel „zero waste“ ernsthaft zu verfolgen, würde es wohl eine Änderung der Rechtslage durch den Gesetzesgeber erfordern“.

Wer soll das Risiko der Verwertung tragen?

Das Risiko kann prinzipiell positiv oder negativ sein, führt Resch weiter aus. Grundsätzlich hat der OGH festgestellt, dass das Baugrundrisiko den Auftraggeber trifft – sowohl in positiver als auch in negativer Hinsicht. Der Auftraggeber kann das Risiko aber zum Auftragnehmer verschieben. Wenn es verschoben wird, muss es jedoch kalkulierbar sein. In der Praxis gibt der Auftraggeber die Bodenbeschaffenheit entsprechend bekannt und damit sollte das Risiko letztendlich kalkulierbar sein.

Wie kann die Verwertung von Tunnelausbruch gelingen?

Aus der Sicht von Resch gibt es folgende Erfolgsfaktoren:

- Frühzeitige Berücksichtigung der Verwertung gemäß ÖBV Richtlinie „Verwendung von Tunnelausbruch“ (Mai 2015). Resch: „Die Verwertung ist unbedingt bereits im UVP-Verfahren zu berücksichtigen.“

- Vollständige Weitergabe der Untersuchungsergebnisse als Kalkulationsgrundlage, um das Kalkulationsrisiko einzuschränken und die partnerschaftliche Abwicklung bei der Verwertung von Tunnelausbruch sicherzustellen
- Ausgewogene Risikoverteilung: Derjenige sollte das Risiko tragen, in wessen Einflussosphäre es ist.
- Errichtung von Sekundärlagerstätten: Das anfallende Material wird dort nicht nur gemäß der Deponie-VO abgelagert, sondern auch abhängig von Materialklassen. Resch: „Wenn wir das Material sortiert ablegen, hat die nächste Generation die Möglichkeit es zu nutzen.“

Dabei sind aus Sicht des Planers und der örtlichen Bauaufsicht – vorgestellt von Helmut Posch und Andreas Tauer, IGT - folgende Ziele zu verfolgen:

- maximale Wiederverwertung des Ausbruchsmaterials zum Zwecke größtmöglicher Eigenversorgung
- minimale Umweltbelastung durch Minimierung von Transportvorgängen und weitgehender Ressourcenschonung
- optimale Gesamtwirtschaftlichkeit
- Verantwortungsvolles Zusammenwirken aller Beteiligten

Was sagt die Mineralrohstoffindustrie dazu?

Wenn künftig Tunnelausbruchmaterial als mineralische Bau- oder Industrierohstoffe verwertet und dazu in eigens geschaffenen Sekundärlagerstätten zwischengelagert werden, betrifft das unweigerlich Wirtschaftsbetriebe der Mineralrohstoffindustrie, deren Rahmenbedingungen auch so immer härter werden, berichtet Christian Mlinar von der Fa. Bernegger aus OÖ: „Ständig wachsender Siedlungsdruck und Konflikte mit anderen Landnutzungsinteressen (Freizeit, Erholung, Verkehrsanlagen, Land- und Forstwirtschaft etc.) bzw. ökologischen Schutzinteressen führen dazu, dass trotz grundsätzlich in Österreich ausreichend vorhandenen Rohstoffvorräten die faktische Verfügbarkeit von mineralischen Rohstoffen stetig zurückgeht. Strengere rechtliche Rahmenbedingungen und Auslegungen durch Genehmigungsbehörden machen die Erwirkung von Abbaugenehmigungen zudem immer schwieriger und den Betrieb durch laufende Kosten aufwendiger und unrentabler.“

Die Mineralrohstoffindustrie steht der Verwertung von Tunnelausbruchmaterial als Maßnahme zur Ressourcenschonung in derselben Baustelle jedenfalls positiv gegenüber, fordert für allfällige zukünftige Sekundärlagerstätten mit dem Ziel der Verwertung außerhalb der Baustelle jedoch gleiche Rahmenbedingungen wie für Primärlagerstätten der Mineralrohstoffindustrie, sonst gäbe es „einen massiven unzulässigen Wettbewerbsvorteil“. Schließlich geht es in dieser Branche um 1.000 vorwiegend regional tätige Betriebe und 1.300 Gewinnungsstätten österreichweit und damit auch um ca. 15.000 Arbeitsplätze. Ziel muss sein, rechtlich einen wirtschaftlich verträglichen Weg zu finden, Material einer Verwertung zuzuführen, ohne bestehende Rohstoffbetriebe durch Wettbewerbsverzerrungen nachhaltig zu schädigen.

Und auch die technischen Herausforderungen der Aufbereitung des Materials sei nicht zu unterschätzen. Mlinar: „Die Problematik, wie ich Material gewinne und aufbereite, haben wir auch. Wir können uns jedoch mittels Abbautechnik und Aufbereitungstechnologie den Materialien perfekt anpassen. Das wirkt sich unmittelbar auf die Qualität der produzierten Rohstoffe aus. In erster

Annäherung könnte der Eindruck entstehen, dass die im Zuge der Errichtung von Tunnelbauvorhaben anfallenden Ausbruchsmaterialien gleichwertig sind wie Rohstoffe aus Steinbrüchen. Die bei genauerer Betrachtung erkennbaren Unterschiede (Heterogene Input-Materialqualitäten, Beeinträchtigungen durch unspezifische Lösemethode, schlechte Kornform, mangelnde Sortenreinheit, Verunreinigungsgrade etc.) sind jedoch eminent.“

Positiv-Beispiel Brenner-Basistunnel

Die Verwertung von Tunnelmaterial ist trotz einiger Hürden jedoch längst in der Realität angekommen. Beim Brenner Basistunnel etwa konnte man durch die vor Ort Aufbereitung von Tunnelausbruch erfolgreich die komplette Selbstversorgung der Betonherstellung eines Bauloses sicherstellen. Wolfgang Pacher, Swietelsky Bau, dazu: „Von der Genehmigung bis zur Fertigstellung sind wir intensiv in diesen Prozess eingestiegen. Die Machbarkeit hat sich in diesem bereits vollendeten Projekt bewiesen. Wir konnten über knapp 2 Jahre eine vollständige Eigenversorgung des Bauloses „Erkundungslos Wolf II“ mit Gesteinskörnungen erreichen. Minderes Material wurde entsprechend deponiert.“ (Näheres in der Verwertungsbilanz unterhalb). Der im Rahmen dieses Projektes hergestellte Beton erfüllte vollauf die benötigten und geforderten Frisch- und Festbetoneigenschaften. Natürlich gab es einige Herausforderungen zu lösen, wie zum Beispiel Anlageneinstellung, Logistik, Waschvorgang – Wassermanagement, Rücksichtnahme auf störungsfreien Baubetrieb, Winterbetrieb Materialaufbereitung bzw. Winterlager Gesteinskörnungen, „just in time“ Produktion, Schlammhandling etc.

Tunnelausbruch in Lüfterkaverne:	600.000to
davon Wertkorn 30/150:	300.000to (rund 50%)
davon minderes Material 0/30:	300.000to (rund 50%)

Verwertungsbilanz BBT

Als Kernaussage soll festgehalten werden, dass eine Verwendung von Ausbruchmaterial mit einer Vorort-Aufbereitung im Sinne eines verantwortungsvollen Umgangs mit den natürlichen, regional vorliegenden Ressourcen sinnvoll ist, sofern das Material geeignet ist. Das erfordert Einsatz, Innovation und eine angepasste Logistik mit abgestimmter Aufbereitungstechnik. Es müssen dafür jedoch alle Beteiligten an einem Strang ziehen. Man habe sich nun für das Hauptbaulos Pfons – Brenner wieder das „Zero Waste“ Ziel gesteckt.

Erfahrungen des Auftraggebers vom Semmering-Basistunnel

Bei der Erstellung der Einreichoperate in den Jahren 2008 bis 2010 wurden Fragestellungen zur Wiederverwertbarkeit und Deponierbarkeit des Tunnelausbruches (in Analogie zur ÖBV-Richtlinie „Verwendung von Tunnelausbruch“) in interdisziplinärer Zusammenarbeit behandelt, berichtet Gernot Nipitsch, Projektleitung Semmering bei der ÖBB Infrastruktur AG.

Da im gegenständlichen Projekt Freistrecken mit erdbaulichem Massenbedarf weitgehend fehlen, wurde die Wiederverwertbarkeit des Tunnelausbruches insbesondere im Hinblick auf eine Verwendung als Betonzuschlagsstoff untersucht.

Die fachliche Beurteilung der Eignung der Gesteine als Betonzuschlagstoff stützt sich insbesondere auf mineralogische (Schichtsilikatanteil, Auftreten von Pyrit und Sulfatmineralen), physikalische

(einaxiale Gesteinsfestigkeit, Korndichte, CERCHAR-Abrasivitätsindex) und chemische Parameter (Gesamtschwefel, säurelöslicher Sulfatgehalt, wasserlöslicher Chloridgehalt).

Als Ergebnis der Untersuchungen wurde lediglich drei baueologischen Einheiten (Kalkstein / Kalkmarmor, Dolomit / Dolomitmarmor, Grobgnais) mit geringer Erstreckung eine Eignung als Betonzuschlagstoff beigemessen. Nipitsch: „Diese Einheiten treten allerdings nicht in Folge auf, sondern verteilen sich über das gesamte Projekt. Eine Verwertung des Ausbruchmaterials als Betonzuschlagstoff wäre aus unserer Sicht nicht wirtschaftlich, auch unsere Auftragnehmer sind bisher nicht an uns hinsichtlich einer Verwendung herangetreten.“

Welche Herausforderungen sieht die ÖBB?

Der Bauherr hat sich frühzeitig auf den vorgesehenen Umgang mit Tunnelausbruch – Wegschaffen, Deponierung im Baulos oder Verwertung – in diversen Behördenverfahren respektive der darauf aufbauenden Grundeinlöse festzulegen. Es sind entsprechende Festlegungen in den Bescheiden zu erwirken, um sich in der Bauausführung unter Berücksichtigung einer Just-in-Time Analyse des Ausbruchmaterials ein Mindestmaß an einer Flexibilität zu erhalten und in weiterer Folge bauvertragliche Regelungen (Eigentumsübergang, Baugrundrisiko, ...) in die Verträge mit den bauausführenden Firmen aufzunehmen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt im Zusammenhang mit der Verwertung von Ausbruchmaterial ist der erforderliche und nicht unbeträchtliche Platzbedarf für die Aufbereitung von Tunnelausbruch, der konkret im Baulos SBT2.1 Tunnel Fröschnitzgraben nicht gegeben ist.

Für den Fall, dass Ausbruchmaterial in einer Sekundärlagerstätte abgelagert werden soll, bedarf es einer Regelung der künftigen Eigentumsverhältnisse.

Welche Position hat das zuständige Ministerium?

Prinzipiell spreche nichts gegen eine Verwertung von Tunnelausbruchmaterial, betont Mathilde Danzer, BMLFUW: „Beim Ausbruchmaterial handelt es sich in der Regel um Abfälle im Sinne des Abfallwirtschaftsgesetzes (AWG) 2002, eine Verwertung ist unter bestimmten Voraussetzungen zulässig und erwünscht.“ Im Bundesabfallwirtschaftsplan 2011 heißt es, dass der Tunnelausbruch zur Untergrundverfüllung oder als Recyclingbaustoff verwertet werden kann, wenn er einer entsprechenden Qualitätsklasse zugeordnet werden kann. Das gesamte „Aushubkapitel“ ist nun im noch nicht in Kraft getretenen Bundesabfallwirtschaftsplan (BAWPL) 2017 gründlich überarbeitet worden. Danzer: „Einige nützliche Verbesserungen sind in diesem Plan enthalten“: Die Herstellung eines Recyclingbaustoffs für bis zu 10 Volumenprozent Spritzbeton aus Tunnelausbruchmaterial ist unter bestimmten Voraussetzungen zulässig. Außerdem reicht künftig eine grundlegende Charakterisierung des Ausgangsmaterials. Danzer: „Wenn ich das Ausgangsmaterial grundlegend charakterisiert habe und später in Teilfraktionen aufteile und es nicht zu einer Schadstoffanreicherung kommt, muss ich die einzelnen Teilströme nicht gesondert untersuchen“.

Festzuhalten sei, dass die Abfalleigenschaft von Tunnelausbruch laut Abfallrecht erst beim tatsächlichen Einsatz z.B. als Baustoff verloren geht. Das Aufbereiten allein – auch wenn dadurch die für die Verwertung erwünschten Qualitätsziele erreicht werden – genüge nicht. Eine Zwischenlagerung vor der Verwertung ist derzeit nur bis zu drei Jahren möglich. Wenn man nun in einer Sekundärlagerstätte den Tunnelaushub länger als 3 Jahre lagert, würde dies rechtlich als

Deponierung gelten. Bei längerer Lagerung ist daher die Bewilligung einer Bodenaushubdeponie ratsam, also der einfachsten Deponie ohne Sickwassererfassung. Einerseits gibt es hier bereits ein erprobtes Genehmigungsverfahren und andererseits fällt sicher kein ALSAG-Beitrag an. Es gibt in Österreich ca. 900-1000 Bodenaushubdeponien.

Umwelthygienische Verträglichkeit bei Deponierung von Kunstharzen sicherstellen

Götz Tintelnot, TPH Bausysteme, plädiert dafür, sich zur anthropogenen Belastung von Tunnelausbruchsmaterial durch Stoffe, die für Löse-, Spreng-, Sicherungs-, Ausbruch-, Stütz-, Fördermaßnahmen etc. eingesetzt werden, eingehend Gedanken zu machen. Konkret müsse man die umwelthygienische Verträglichkeit und Dauerhaftigkeit bei Deponierung von Kunstharzen sicherstellen, die zur Injektion für Vortriebssicherung dienen. Tintelnot: „Wenn offensichtlich derzeit schon die technische Notwendigkeit solcher Injektionsstoffe besteht, dann wird ein Bewertungs- und Überwachungskonzept mit klaren Vorgaben und Grenzwerten benötigt.“

Galler gibt zusammenfassend die Linie vor: „Wir müssen als Tunnelbauer mehr zum ‚Rohstoffdenker‘ werden.“

Mario Rohrer, Generalsekretär der GSV, weist abschließend auf die eminente Bedeutung zeitlich abgegrenzter Genehmigungsverfahren gerade bei großen Bauvorhaben hin, um eine gute Planbarkeit auch der Materialverwertung zu ermöglichen, ein entscheidender Beitrag im Sinne einer effizienten Kreislaufwirtschaft mit der Zielsetzung „Zero Waste“.

31.10.2017, WEINER