

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Buchwald, J.; May, P.; Müller, S.

Möglichkeiten der Verwendung von Gewinnungs- und Aufbereitungsrückständen im Straßenbau

Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/106155>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Buchwald, J.; May, P.; Müller, S. (1977): Möglichkeiten der Verwendung von Gewinnungs- und Aufbereitungsrückständen im Straßenbau. In: Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau 38. Berlin: Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau. S. 63-69.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Möglichkeiten der Verwendung von Gewinnungs- und Aufbereitungsrückständen im Straßenbau

Dipl.-Geol. J. Buchwald; Dr.-Ing. F. May; Dipl.-Min. S. Müller
VEB Geologische Forschung und Erkundung, Halle

Das Berggesetz und die Lagerstättenwirtschaftsordnung der DDR verlangen bereits bei der geologischen Suche und Erkundung von Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe, daß Aussagen über eine komplexe und möglichst rückstandslose Verwertung aller anfallenden Produkte getroffen werden. Das bedeutet z.B. bei Erzlagerstätten, daß mit der Erkundung der Lagerstätte rohstofftechnologische Untersuchungen an den später in größeren Mengen anfallenden Gewinnungs- und Aufbereitungsrückständen durchgeführt werden müssen, die eine Nutzbarmachung der Nebenprodukte nachweisen. Die entsprechenden staatlichen Regelungen dazu wird die in Vorbereitung befindliche 3. Durchführungsverordnung zum Berggesetz der DDR enthalten.

Der VEB Geologische Forschung und Erkundung als ein verantwortlicher Betrieb in der DDR zur Erkundung fester mineralischer Rohstoffe ist verpflichtet, mit Abschluß der Lagerstätten erkundung und somit Übergabe der Vorräte des Hauptrohstoffes auch die Verwendung der Begleitrohstoffe aufzuzeigen und durch Untersuchungsergebnisse zu belegen. Mit der Wahrnehmung dieser Aufgabe hat der VEB Geologische Forschung und Erkundung begonnen und bereits mehrere praktische Ergebnisse erzielt.

In dieser Arbeit möchten wir an 2 Beispielen die Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen mitteilen und insbesondere die Nutzbarmachung in größerer Menge anfallender Nebenprodukte (bei Eröffnung des Bergbaus) für den Straßenbau aufzeigen.

Im Rahmen der Erkundung einer Erzlagerstätte war die Frage zu beantworten, ob und wie die bei der Flotation des Erzes anfallenden Abgänge einer wirtschaftlichen Verwendung zugeführt werden können. Als Alternative zu einer sinnvollen Nutzung der in einer jährlichen Menge von mehreren Millionen Tonnen anfallenden Flotationsabprodukte besteht die Möglichkeit, sie zu verspülen und damit jede weitere Verwendung stark zu erschweren, wenn

nicht gar zu unterbinden.

In der ersten Bearbeitungsetappe standen die Proben A und B und in der 2. Etappe die Probe C als Abgänge der Laborflotation zur Verfügung. Die Proben A und B ergaben sich bei der Flotation einmal einer Mischung aus Oberflöz und Hangenderz und ein anderes Mal einer Mischung aus Oberflöz und Liegenderz. Bei Probe C wurde eine Allflotation durchgeführt, d.h. das Abfallprodukt der Flotation entstammt einer Mischung aus Dolomitzone, Flöz und Sandsteinzone.

Ausgangspunkt von Überlegungen zur Nutzung von Abprodukten des Bergbaus muß deren mineralogische, chemische und korngößenanalytische Charakterisierung sein. Die Ergebnisse der an den Abgängen durchgeführten Untersuchungen sollen im folgenden mitgeteilt werden.

Tabelle 1: Chemismus der Flotationsabgänge (in Masse-%)

	Probe A Oberflöz + Hangenderz	Probe B Oberflöz + Liegenderz	Probe C Dolomitzone + Flöz + Sandsteinzone
H ₂ O ⁺	1,2	0,6	1,6
CO ₂	32,8	5,2	18,6
SiO ₂	16,8	74,2	46,0
Al ₂ O ₃	4,4	5,9	6,5
Fe ₂ O ₃ ges.	1,5	2,6	1,5
TiO ₂	0,3	0,3	0,4
MnO	0,64	n.b.	0,29
CaO	22,6	5,0	18,5
MgO	17,4	3,6	4,5
K ₂ O	1,2	1,7	1,6
Na ₂ O	0,3	0,8	0,3

Die Bestimmung des Mineralbestandes der Proben A und B erfolgte auf röntgenographischem und optischem Weg.

Unter Kenntnis der die Probe C aufbauenden Minerale wurde der quantitative Mineralbestand aus der chemischen Analyse berechnet.

Tabelle 2: Mineralbestand der Flotationsabgänge (in Masse-%)

	Probe A	Probe B	Probe C
Quarz	7	63	37
Muskovit	18	13	14
Kalzit	Sp.	Sp.	21
Dolomit	73	14	20
K-Feldspat	1	5	3
Pyrit	Sp.	-	-
Chlorit	-	Sp.	-

Die Gewinnung der Fraktionen für die mikroskopische Untersuchung ermöglichte ohne zusätzliche Korngrößenanalysen einen Einblick in die Korngrößenzusammensetzung der Abgänge, die in den Proben A und B 71 m aufgemahlen waren.

Tabelle 3: Körnungsaufbau der Flotationsabgänge (in Masse-%)

	Probe A	Probe B
63 m	50,2	43,9
63 - 20	13,7	19,9
20 - 6,3	9,7	12,2
6,3 - 2	5,6	6,1
2	7,3	10,4
aus 63 m in Lsg. (HCl)	13,5	7,5

Soweit die Ergebnisse der laborativen Untersuchung.

Nach einer Arbeit von FELLER /1/ und nach NAKAMURA, AIESHIN, SCHWARTZ /2/ sowie TRAUFFER /3/ sind Kalkstein bzw. Kalkstein und Dolomit als Füllstoff im bituminösen Straßenbau hervorragend geeignet. Die Eignung resultiert aus der homogenen Struktur, die eine gute Mahlbarkeit bedingt. Es ergibt sich ein ungleichförmiger Füllstoff mit weitem Kornbereich.

Mit dem vorgegebenen Mineralbestand und dem sich bei der Zerkleinerung des Fördererzes ergebenden Körnungsaufbau dürften die Flotationsabprodukte den an einen guten Füllstoff gestellten Bedin-

gungen (60 % Durchgang durch Prüfsieb 0,09 mm; keine in Wasser quellbaren oder löslichen Bestandteile; keine thermischen Veränderungen, wie Verbrennen und Verkohlen) genügen.

Um eine sichere Aussage zu dieser Nutzungsvariante zu liefern, sind Eignungsprüfungen unumgänglich. Im zweiten Untersuchungsstadium wurden an der Probe C Eignungsprüfungen (ohne die Herstellung von Prüfkörpern aus bituminösen Gemischen) nach der KDT-Empfehlung Sw 25 "Füllstoffe für bituminöse Straßenbauweisen" und Prüfungen an Bitumen-Füllstoff-Gemischen vorgenommen. Der Chemismus der Probe C wurde mit dem von Kalksteinmehlen verglichen, die bereits als Füllstoff Verwendung finden oder in naher Zukunft eingesetzt werden. Dabei fällt der relativ hohe Anteil von SiO_2 und Al_2O_3 bei den Flotationsabgängen im Vergleich mit z.B. Kalksteinmehl Rüdersdorf auf. Bei stark gestiegenem Füllstoffbedarf finden in absehbarer Zeit auch Kalksteinmehle Anwendung, deren Chemismus und Mineralbestand keine wesentlichen Unterschiede zu den Flotationsabgängen zeigen.

Die Eignungsprüfungen nach der KDT-Empfehlung Sw 25 und die Prüfung an Bitumen-Füllstoff-Gemischen ergaben eine gute Übereinstimmung der technologischen Eigenschaften mit denen bereits eingesetzter Kalksteinmehle. Aus den unter Laborbedingungen erhaltenen technologischen Eigenschaftswerten läßt sich keine nachteilige Wirkung der Flotationsreagentien auf den Füllstoff feststellen. Die als Sammler verwendeten Xanthate könnten sich u.U. sogar vorteilhaft auf die Haftung bituminöser Bindemittel am Füllstoff auswirken.

Nach diesen ersten die Eignung der Abgänge als Füllstoff positiv bewertenden Untersuchungen müssen weitere Tests im Labormaßstab erfolgen. Das Verhalten unter Verwendung der Flotationsabprodukte hergestellter bituminöser Gemische muß im Rundlauf, der Straßenverkehr imitiert, geprüft werden. Fällt dieser Test positiv aus, schließt sich eine 2 - 3 Jahre dauernde Prüfung auf einer Versuchsstrecke bei tatsächlichem Verkehr an.

Den jährlich anfallenden mehreren Millionen Tonnen Flotationsabgängen steht ein Bedarf von etwa 0,5 Mill. t/a gegenüber. Die Verbraucher des Territoriums, in dem sich die Lagerstätte befindet, haben 1985 einen Bedarf von 40000 t Füllstoff. Selbst bei

Kosten, die in der Nähe des Materialpreises traditioneller Füllstoffe liegen - eine detaillierte ökonomische Betrachtung ergab das - wird sich aus wirtschaftlicher Sicht ein weit über dieses Territorium hinausreichendes Verbrauchergebiet ergeben. Die südöstlichen Bezirke verbrauchen derzeit ein aus Bernburg (südlich Magdeburgs) stammendes Kalksteinmehl, dessen betrieblicher Materialverrechnungspreis durch hohe Transportkosten stark belastet ist. Das eröffnet den bearbeiteten Flotationsabgängen eine aussichtsreiche ökonomische Perspektive.

Der im Deckgebirge einer künftigen Erzlagerstätte des Osterzgebirges anstehende Granitporphyr wurde an Bohrkernmaterial untersucht. Es sollen Angaben darüber gemacht werden, ob sich dieses Gestein für die Herstellung von Schotter und Splitt eignet. Weiterhin soll das bei der technologischen Bearbeitung des Erzes anfallende Leichtgut der Schwimm-Sink-Scheidung auf seine Eignung als Splitt untersucht werden. Die einzelnen Prüfungen wurden nach den dafür verbindlichen TGL durchgeführt.

Folgende gesteintechnischen und gesteinsphysikalischen Parameter wurden untersucht:

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Druckfestigkeit | - für Schotter 35 %; |
| | für Splitt Sorte I 20 % |
| 2. Schlagfestigkeit | - soll hoch sein |
| 3. Abriebfestigkeit | - soll 30 % sein |
| 4. Fehlförmigkeit | - soll 30 % sein |
| 5. Schüttdichte | - soll möglichst groß sein |
| 6. Wasseraufnahme bzw. Verwitterungsbeständigkeit | |
| 7. Dichtigkeit | - soll nahe eins sein. |

Die Prüfkörnung des Schotters betrug 35,5/56 mm und die des Splitts 8/12,5 mm. Der Schotter wurde mittels Laborbackenbrecher hergestellt; der Splitt durch Zerkleinerung im Backenbrecher und Kegelschleifer bzw. im Backenbrecher und Prallschleifer. Gegenwärtig werden die Zuschlagstoffe vorwiegend durch Zerkleinerung im Backenbrecher und folgend im Flachskegelschleifer einschließlich der Klassierung erzeugt. Neuerdings wird jedoch dem Prallschleifer als Nachzerkleinerungsaggregat größere Bedeutung beigemessen, obwohl das Verschleißproblem bei der Prallschleiferzerkleinerung von Hartgestein noch nicht vollständig gelöst ist.

Die Untersuchungen zeigten, daß alle gesteintechnischen Parameter die oben kurz angeführten "Technischen Lieferbedingungen gebrochener Natursteine - DAMW - VW 1067 DK 691.2. März 1972" erfüllen. Sehr oft sind die erzielten Ergebnisse weit besser als die geforderten Werte. Das trifft vor allem auf den Splitt zu, der durch Zerkleinerung im Backen- und Prallbrecher erzeugt worden ist. So beträgt die Fehlförmigkeit 4 %, die Druckfestigkeit 8,4 %, die Abriebfestigkeit 28,4 %, die Schlagfestigkeit 26,0 % und die Schüttdichte 1,35 kg/l.

Von den gesteinsphysikalischen Parametern beträgt der Dichtigkeitsgrad, der ja das Verhältnis von Rohdichte zur Reindichte darstellt, 0,96. Dies liegt etwa in der Größenordnung aller Straßenbauzuschlagstoffe /3/. Allerdings ist die Wasseraufnahme für den Schotter 0,91 %, für den Splitt aus dem Deckgebirge 1,38 % und für den Splitt aus dem Leichtgut der Schwimm-Sink-Scheidung 1,57 %. Daraufhin wurde der Frost-Tau-Wechselversuch vorgenommen. Für die Beurteilung wird der prozentuale Masseverlust des Prüfgutes herangezogen. Der Masseverlust für die Schotterproben beträgt im Durchschnitt 0,1 %. Er ist also verwitterungsbeständig. Der Masseverlust der Splittproben beträgt 4 - 4,5 %, ist also nicht verwitterungsbeständig, da 1 % Masseverlust als Kriterium angesehen wird.

Insgesamt kann man jedoch einschätzen, daß die untersuchten Schotter und Splitte als Straßenbauzuschlagstoffe einsetzbar sind.

Mit der Darlegung beider Beispiele soll gezeigt werden, wie die Geologie eine aktive Rolle bei der volkswirtschaftlich-optimalen Rohstoffnutzung wahrnimmt. Die frühzeitigen Untersuchungen von Begleitrohstoffen des künftigen Bergbaus gestatten, volkswirtschaftlich sinnvolle Entscheidungen zu treffen und erschließen Möglichkeiten einer Nutzung von Massengesteinsmaterial, insbesondere für das Bauwesen. Auch für den Umweltschutz sind diese Überlegungen von großer Bedeutung.

Literatur

- /1/ Feller, M.: Füllstoffe für den bituminösen Straßenbau.
Dissertation, TU Dresden (1970) 118 S.
- /2/ Nakamura, H. H.; Aleshin, E.; Schwartz, M. A.: Utilization
of cooper, lead, zinc and iron ore tailings.
in: Proceedings of the second mineral waste utilization
symposium, Chicago, Ill., 18. - 19. 3. 1970, S. 139-148.
- /3/ Trauffer, W. E.: Georgia Marble Company's new Adams,
Mass. plant. Pit and Quarry 57 (1964/65) 4, S. 106-108.
- /4/ ... Straßenbau - Zuschlagstoffe.
VVB Zuschlagstoffe und Natursteine, Hauptverwaltung
Straßenwesen 1974.