

TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation GmbH.

Werkstraße 17a Telefon +43 (0)4245 / 2670
A - 9710 Neu-Feffernitz / Austria Telefax +43 (0)4245 / 4527



**Eignungsprüfung gemäß technischen Lieferbedingungen für
Oberbauschotter unter Berücksichtigung der
ÖNORM EN 14350, respektive ÖNORM B 3133
Oberbauschotter I; Jakoministeinbruch**

Kurze Bezeichnung des Auftrages

Auftraggeber	Mineral Abbau GmbH
Anschrift des Auftraggebers	A-9530 Bad Bleiberg, Bleiberger Straße 172
Auftrag vom:	19.03.2020

Bericht Nr.	ATF/2020/00352
Sachbearbeiter	Ing. Daniel Mente

Ausfertigungen: Anzahl	1
Anzahl der Berichtseiten	13
Anzahl der Anhangseiten	0
Anzahl der Beilagen in Blatt	5
Datum der Berichtlegung	06.05.2020

Jede Ausfertigung besteht aus durch-
nummerierten Textseiten und Beilagen

Im Falle einer Vervielfältigung oder Veröffentlichung darf der Inhalt nur wort- und formgetreu und ohne Auslassung oder Zusatz wiedergegeben werden. Die auszugsweise Vervielfältigung oder Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der Geschäftsführung der TPA.

Angaben zur Probe sind nicht Gegenstand der Prüfung. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegende Probe. Bei übergebenen oder zugestellten Proben wird keine Gewähr über Art und Bezeichnung, Entnahme und Repräsentanz, Bezug und dergleichen gegeben.

Inhaltsverzeichnis

- 1 Allgemein**
- 2 Angabe zur Probe**
- 3 Untersuchungsgang und Ergebnisse**
 - 3.1 Probenteilung
 - 3.2 Korngrößenverteilung, Feinkorn und Feinstkorn
 - 3.3 Kornformkennzahl
 - 3.4 Kornlänge
 - 3.5 Los-Angeles-Versuch
 - 3.6 Schlagzertrümmerung
 - 3.7 Rohdichte
 - 3.8 Wasseraufnahme
 - 3.9 Verwitterungsbeständigkeit
 - 3.10 Widerstand gegen Frost-Tauwechsel
 - 3.11 Widerstand gegen Magnesiumsulfat - Kristallisationsversuch
 - 3.12 Abriebfestigkeit
 - 3.13 Chemische Anforderungen
- 4 Zusammenfassung und Bewertung**
 - 4.1 Zusammenfassung und Bewertung hinsichtlich technischer Lieferbedingungen für Oberbauschotter
 - 4.2 Zusammenfassung und Bewertung hinsichtlich ÖNORM B 3133
- 5 Literaturverzeichnis**

Verzeichnis der Tabellen

- Tabelle 1:** Korngrößenverteilung
- Tabelle 2:** Schlagzertrümmerung
- Tabelle 3:** Rohdichte Kornklasse 40,0-50,0
- Tabelle 4:** Rohdichte Kornklasse 50,0-63,0
- Tabelle 5:** Wasseraufnahme Kornklasse 40,0-50,0
- Tabelle 6:** Wasseraufnahme Kornklasse 50,0-63,0
- Tabelle 7:** Druckfestigkeit normal zur Schichtung, vor FTW
- Tabelle 8:** Druckfestigkeit normal zur Schichtung, nach FTW
- Tabelle 9:** Verwitterungsbeständigkeit
- Tabelle 10:** Gegenüberstellung der Druckfestigkeiten vor und nach FTW, Festigkeitsabfall
- Tabelle 11:** Massenverlust durch FTW
- Tabelle 12:** Micro-Deval
- Tabelle 13:** Zusammenfassung und Gegenüberstellung mit Anforderungswerten gemäß technischen Lieferbedingungen für Oberbauschotter
- Tabelle 14:** Zusammenfassung und Gegenüberstellung mit Anforderungswerten gemäß ÖNORM B 3133

Verzeichnis der Abbildungen

- Abbildung 1:** Korngrößenverteilung

1 Allgemein

Am 19.03.2020 beauftragte die Firma MINERAL ABBAU GmbH die Firma TPA Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation GmbH. mit der Durchführung einer Eignungsprüfung am Oberbauschotter Körnung I (31,5/63,0), ex. Jakoministeinbruch, gemäß technischen Lieferbedingungen für Oberbauschotter [13] unter Berücksichtigung der ÖNORM EN 13450 [1] respektive ÖNORM B 3133 [2].

2 Angaben zur Probe

Es wurden ca. 500 kg Material der Körnung 31,5/63 in verschlossenen Schwergutsäcken in die TPA überstellt. Die Proben trafen am 20.03.2020 in der TPA ein.

Weiters wurden vom Auftraggeber zehn Würfel mit einer Kantenlänge von ca. 7 cm, für die Bestimmung der Verwitterungsbeständigkeit übergeben.

Die Probenahme erfolgte von der Firma MINERAL ABBAU GmbH durch Herrn Winkler Robert.

3 Untersuchungsgang und Ergebnisse

3.1 Probeteilung

Die Durchführung der Probeteilung, zum Erhalt der Meßproben, erfolgte gemäß ÖNORM EN 932-1 [3] mittels Viertelverfahren.

3.2 Korngrößenverteilung, Feinkorn und Feinstkorn

Die Bestimmung der Korngrößenverteilung, sowie des Fein- bzw. Feinstkorn erfolgte mittels Naßsiebanalyse, an einer Teilprobe mit einer Masse von ca. 150 kg, gemäß ÖNORM EN 933-1 [4].

Tabelle 1: Korngrößenverteilung, Siebweite W in mm, Durchgang D in M%

W	80,0	63,0	50,0	40,0	31,5	22,4	0,5	0,063
D	100	100	75	33	5	2	0,3	0,1

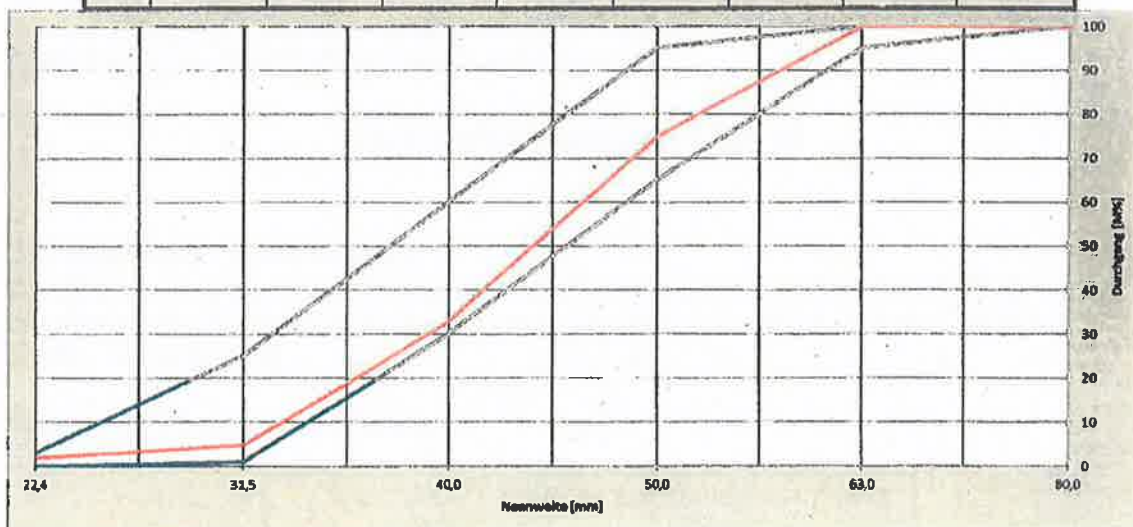


Abbildung 1: Korngrößenverteilung

Feinkorn < 0,5 mm: 0,3 M%

Feinstkorn < 0,063 mm: 0,1 M%

3.3 Kornformkennzahl

Die Bestimmung der Kornformkennzahl erfolgte an der Kornklasse 31,5-50 mittels Kornformschiebelehre gemäß ÖNORM EN 933-4 [5].

Kornformkennzahl SI: 9

3.4 Kornlänge

Die Bestimmung des Anteils der Körner mit einer Länge > 100 mm erfolgte an der Kornklasse 31,5-63,0, mit einer Masse von ca. 40 kg, gemäß ÖNORM EN 13450 [1].

Kornlänge > 100 mm: 1,2 M%

3.5 Los-Angeles-Versuch

Die Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung mittels des Los-Angeles-Wertes erfolgte an der zusammengesetzten Kornklasse 31,5-50,0 gemäß ÖNORM EN 1097-2 [6] bzw. ÖNORM EN 13450, Anhang C [1].

Los-Angeles-Koeffizient LA_{RB} : 13

3.6 Schlagzertrümmerung

Die Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung mittels dem Schlagversuch erfolgte an der Kornklasse 31,5-40 gemäß ÖNORM EN 1097-2 [6] bzw. ÖNORM EN 13450, Anhang D [1].

Tabelle 2: Schlagzertrümmerung

Versuch	Schlagzertrümmerungswert SZ_{RB}
1	13,16 %
2	13,55 %
3	13,27 %
SZ_{RB} im Mittel	13,3 %

3.7 Rohdichte

Die Bestimmung der Rohdichte erfolgte an je 10 Körnern aus den Kornklassen 40,0-50,0 und 50,0-63,0 gemäß ÖNORM EN 1097-6, Anhang B [7].

Tabelle 3: Rohdichte Kornklasse 40,0-50,0

Versuch	Rohdichte
1	3,01 Mg/m ³
2	2,98 Mg/m ³
3	2,96 Mg/m ³
4	2,92 Mg/m ³
5	2,91 Mg/m ³
6	2,93 Mg/m ³
7	2,99 Mg/m ³
8	2,97 Mg/m ³
9	2,94 Mg/m ³
10	2,92 Mg/m ³
Im Mittel	2,95 Mg/m³

Tabelle 4: Rohdichte Kornklasse 50,0-63,0

Versuch	Rohdichte
1	2,97 Mg/m ³
2	2,96 Mg/m ³
3	2,98 Mg/m ³
4	2,96 Mg/m ³
5	2,97 Mg/m ³
6	2,98 Mg/m ³
7	2,95 Mg/m ³
8	2,96 Mg/m ³
9	2,99 Mg/m ³
10	2,91 Mg/m ³
Im Mittel	2,96 Mg/m³

3.8 Wasseraufnahme

Die Bestimmung der Wasseraufnahme erfolgte an je 10 Körnern aus den Kornklassen 40,0-50,0 und 50,0-63,0 gemäß ÖNORM EN 1097-6, Anhang B [7].

Tabelle 5: Wasseraufnahme Kornklasse 40,0-50,0

Versuch	Wasseraufnahme
1	0,16 %
2	0,13 %
3	0,20 %
4	0,24 %
5	0,19 %
6	0,21 %
7	0,16 %
8	0,22 %
9	0,25 %
10	0,30 %
Im Mittel	0,21 %

Tabelle 6: Wasseraufnahme Kornklasse 50,0-63,0

Versuch	Wasseraufnahme
1	0,19 %
2	0,18 %
3	0,16 %
4	0,10 %
5	0,28 %
6	0,14 %
7	0,17 %
8	0,19 %
9	0,13 %
10	0,23 %
Im Mittel	0,18 %

3.9 Verwitterungsbeständigkeit

Die Bestimmung der Druckfestigkeit erfolgte an je zehn Würfeln, mit einer Kantenlänge von ca. 7 cm, vor und nach Frost-Tau-Wechsel gemäß ÖNORM EN 1926 [9].

Die Bestimmung der Verwitterungsbeständigkeit erfolgte an zehn Würfeln, mit einer Kantenlänge von ca. 7 cm, durch 25 malige Frost-Tau-Wechselbeanspruchung gemäß ÖNORM B 3123, Teil 2 [8].

Tabelle 7: Druckfestigkeit normal zur Schichtung, vor FTW

Probekörper	Druckfestigkeit [MPa]
1	88,1
2	105,2
3	97,1
4	91,3
5	118,3
6	90,5
7	84,3
8	116,0
9	95,4
10	99,6
Im Mittel	98,4 MPa

Tabelle 8: Druckfestigkeit normal zur Schichtung, nach FTW

Probekörper	Druckfestigkeit [MPa]
1	92,1
2	108,7
3	92,9
4	99,4
5	98,7
6	90,0
7	91,2
8	104,5
9	109,1
10	94,3
Im Mittel	98,1 MPa

Tabelle 9: Verwitterungsbeständigkeit

Würfel	Wasseraufnahme vor FTW	Wasseraufnahme nach 25 FTW	Zunahme Wasseraufnahme	Massenverlust nach 25 FTW
1	0,3 M%	0,3 M%	0,0 M%	0,2 M%
2	0,2 M%	0,3 M%	0,1 M%	0,2 M%
3	0,1 M%	0,3 M%	0,2 M%	0,1 M%
4	0,3 M%	0,4 M%	0,1 M%	0,2 M%
5	0,2 M%	0,3 M%	0,1 M%	0,2 M%
6	0,3 M%	0,3 M%	0,0 M%	0,1 M%
7	0,3 M%	0,5 M%	0,2 M%	0,2 M%
8	0,1 M%	0,1 M%	0,0 M%	0,3 M%
9	0,2 M%	0,2 M%	0,0 M%	0,2 M%
10	0,2 M%	0,3 M%	0,1 M%	0,2 M%
Massenverlust nach 25 FTW: 0,2 M%				

Tabelle 10: Gegenüberstellung der Druckfestigkeiten vor und nach FTW, Festigkeitsabfall

	Mittelwerte
Festigkeit vor 25maligem FTW	98,4 MPa
Festigkeit nach 25maligem FTW	98,1 MPa
Festigkeitsabfall	0,5 %

3.10 Widerstand gegen Frost-Tauwechsel

Die Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tauwechsel erfolgte an der Prüfkörnung 31,5-63,0 mit sechs Einzelversuchen gemäß ÖNORM EN 1367-1 [10] bzw. ÖNORM EN 13450, Anhang F [1].

Tabelle 11: Massenverlust durch FTW

Parameter	Messwert
Ausgangstrockenmasse	18.082,9 g
Endtrockenmasse	18.040,9 g
Beurteilung des Rückstandes	unauffällig
Massenverlust	0,23 %

3.11 Beständigkeit gegen Magnesiumsulfat – Kristallisationsversuch

Die Durchführung des Kristallisationsversuches erfolgte an der zusammengesetzten Kornklasse 31,5-50,0 gemäß ÖNORM EN 1367-2 [11] bzw. ÖNORM EN 13450, Anhang G [1].

Magnesiumsulfatwert MS: 0,44 %

3.12 Abriebfestigkeit

Die Bestimmung des Widerstandes gegen Verschleiß erfolgte mittels des Micro-Deval-Versuches an der zusammengesetzten Kornklasse 31,5-50,0 gemäß ÖNORM EN 1097-1 [12] bzw. ÖNORM EN 13450, Anhang E [1].

Tabelle 12: Micro-Deval

Versuch	Micro-Deval-Koeffizient M_{DERB}
1	13,3 %
3	13,4 %
M_{DERB} im Mittel	13 %

3.13 Chemische Anforderungen

Die Gehalte im Feststoff (Gesamtgehalte) und im Eluat sind im beigelegten Prüfbericht „CHEMISCHE ANALYSE; Labornummer BW/2020/02387“ ersichtlich.

4 Zusammenfassung und Bewertung

4.1 Zusammenfassung und Bewertung hinsichtlich technischer Lieferbedingungen für Oberbauschotter

Tabelle 13: Zusammenfassung und Gegenüberstellung mit Anforderungswerten gemäß technischen Lieferbedingungen für Oberbauschotter

Merkmal	Körnung	Parameter	Messwert	Anforderung ¹⁾	Bewertung
Korngrößenverteilung	31,5/63,0	80 mm	100 M%	100	entspricht
		63 mm	100 M%	95 – 100	
		50 mm	75 M%	65 – 95	
		40 mm	33 M%	30 – 60	
		31,5 mm	5 M%	1 – 25	
		22,4 mm	2 M%	0 – 3	
		31,5/50	70 M%	≥ 50	
Feinkorn	31,5/63,0	< 0,5 mm	0,3 M%	< 1,0 %	entspricht
Feinstkorn	31,5/63,0	< 0,063mm	0,1 M%	< 1,0 %	entspricht
Kornlänge	31,5-63,0	---	1,2 M%	< 6,0 %	entspricht
Kornformkennzahl SI	31,5-50,0	---	9 %	5 – 30 %	entspricht
Los-Angeles-Koeffizient LA	31,5-50,0	---	13 %	≤ 22 %	entspricht
Schlagzertrümmerung SZ	31,5-40,0	---	13,3 %	≤ 22 %	entspricht
Rohdichte	40,0-50,0	---	2,95 Mg/m³	anzugeben	entspricht
	50,0-63,0	---	2,96 Mg/m³	anzugeben	entspricht
Wasseraufnahme	40,0-50,0	---	0,21 %	≤ 0,5 %	entspricht
	50,0-63,0	---	0,18 %	≤ 0,5 %	entspricht
Verwitterungsbeständigkeit	Würfel	Druck vor FTW	98,6 MPa	anzugeben	entspricht
		Druck n. FTW	98,1 MPa	anzugeben	
		Festigkeitsabfall	0,5 %	anzugeben	
Widerstand gegen Frost-Tauwechsel	31,5-63,0	Massenverlust	0,23 %	anzugeben	entspricht
Kristallisationsversuch	31,5-50,0	Mg-Sulfatwert	0,44 %	anzugeben	entspricht
Abriebfestigkeit	31,5-50,0	Micro-Deval	13 %	≤ 16 %	entspricht
Gesteinskennzahl	31,5-50,0	---	14,7	anzugeben	entspricht
Chemische Anforderungen	31,5/63,0	---	siehe Prüfbericht ¹⁾	siehe Prüfbericht ¹⁾	entspricht

^{*)} gemäß technischer Lieferbedingungen Oberbauschotter [13]

¹⁾ Prüfbericht mit der Labornummer BW/2020/02387 (ist diesem Bericht beigelegt)

4.2 Zusammenfassung und Bewertung hinsichtlich ÖNORM B 3133

Tabelle 14: Zusammenfassung und Gegenüberstellung mit Anforderungswerten gemäß ÖNORM B 3133

Merkmal	Körnung	Messwert	Kategorie	Anforderung ¹⁾	Bewertung
Korngrößenverteilung	31,5/63,0	Siehe Tabelle 1	D	D	entspricht
Feinkorn	31,5/63,0	0,3 M%	A	B	entspricht
Feinstkorn	31,5/63,0	0,1 M%	A	A, B	entspricht
Kornlänge	31,5-63,0	1,2 M%	A	B, C	entspricht
Kornformkennzahl SI	31,5-50,0	9	SI_{5/30}	SI_{5/30}	entspricht
Los-Angeles-Koeffizient LA	31,5-50,0	13	LA_{RB14}	LA_{RB20}, LA_{RB24}	entspricht
Schlagzertrümmerung SZ	31,5-40,0	13,3 %	SZ_{RB14}	SZ_{RB18}, SZ_{RB22}	entspricht
Rohdichte	40,0-50,0	2,95 Mg/m³	---	anzugeben	entspricht
	50,0-63,0	2,96 Mg/m³	---	anzugeben	entspricht
Wasseraufnahme	40,0-50,0	0,21 %	---	< 0,5 %	entspricht
	50,0-63,0	0,18 %	---	< 0,5 %	entspricht

¹⁾ gemäß ÖNORM B 3133 [2]

5 Literaturverzeichnis

- [1] Gesteinskörnungen für Gleisschotter, ÖNORM EN 13450, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 2014-02-15
- [2] Gleisschotter, Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 13450, ÖNORM EN 3133, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 2003-11-01
- [3] Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 1: Probenahmeverfahren, ÖNORM EN 932-1, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 1997-01-01
- [4] Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung Siebverfahren, ÖNORM EN 933-1, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 2012-03-01
- [5] Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 4: Bestimmung der Kornform – Kornformkennzahl, ÖNORM EN 933-4, Österreichisches Normungsinstitut Wien 2008-10-01
- [6] Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 2: Verfahren zur Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung, ÖNORM EN 1097-2, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 2010-06-01
- [7] Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 6: Bestimmung der Rohdichte und der Wasseraufnahme, ÖNORM EN 1097-6, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 2013-08-15
- [8] Prüfung von Naturstein, Verwitterungsbeständigkeit, Frost-Tauwechselbeanspruchung von Festgesteinen, ÖNORM B 3123, Teil 2, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 1990-09-01
- [9] Prüfverfahren für Naturstein, Bestimmung der Druckfestigkeit, ÖNORM EN 1926, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 2007-03-01
- [10] Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen, Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel, ÖNORM EN 1367-1, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 2007-06-01
- [11] Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen, Teil 2: Magnesiumsulfat-Verfahren, ÖNORM EN 1367-2, Österreichisches Normungsinstitut, Wien 2009-12-01

- [12] Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von
Gesteinskörnungen, Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Verschleiß
(Micro-Deval), ÖNORM EN 1097-1, Österreichisches Normungsinstitut,
Wien 2011-03-01
- [13] Technische Lieferbedingung für Oberbauschotter, 07.09.17.,
ÖBB-Infrastruktur AG, Wien 01.07.2018


Ing. Daniel Mente
[Sachbearbeiter]

