

Haaf Firmengruppe
GmbH & Co. KG
Mittlere Gasse 1
97268 Gaubüttelbrunn

Anerkannt nach RAP Stra 15 für

- Baustoffeingangsprüfungen
- Eignungsprüfungen
- Fremdüberwachungsprüfungen
- Kontrollprüfungen
- Schiedsuntersuchungen

in den Bereichen
A, BB, BE, D, F, G, H, I

Sach- und Fachkunde für Probenahme nach LAGA PN 98

Bericht-Nr.: 24R71660-A

Projekt Nr.: 24 / 71660 - 280

Datum: 03.09.2024

RC-Anlage in Gaubüttelbrunn, 2. Fremdüberwachung 2024 / Typprüfung nach QUBA-Richtlinie
Prüfung von rezyklierten Baustoffen, Gesteinskörnungsgemisch RC 0/56 Mix [GU, F2]

PRÜFZEUGNIS

1. Vorgang

Probenahme am 06.08.2024 durch Herrn Zimmermann,
Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg Leipheim
Entnahmestelle Halde **HW 2.1** (ca. 5.000 t)

im Beisein von Herrn R. Haaf als Werksvertreter. Probeneingang: 06.08.2024

Geprüftes Erzeugnis [Bodengruppe, Frostempfindlichkeitsklasse]	Zusammensetzung (HSZ)*	Verwertungsmöglichkeiten (siehe auch Punkt 4.)	
		aus bautechnischer Sicht	aus umwelttechnischer Sicht
RC 0/56 Mix [GU, F2]	R _{c50} R _{u30} R _{b20}	mechanische Bodenverbesserungen, Damm- und Verfüllbaustoff	Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC-1)

* Herstellerspezifische Stoffliche Zusammensetzung gemäß QUBA-Richtlinie; siehe Seite 3

Verwertungsmöglichkeiten aus
bautechnischer Sicht:

gemäß den ZTV E-StB 17 und den TL BuB E-StB 20/23 sowie der
„QUBA - Richtlinie für die Qualitätssicherung von mineralischen
Sekundärbaustoffen“, Ausgabe 2020

Verwertungsmöglichkeiten aus
umwelttechnischer Sicht:

gemäß der Ersatzbaustoffverordnung

Dieser Bericht umfasst **6** Seiten und **1** Anlage. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Die untersuchten Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt. Dem Untersuchungsauftrag liegen unsere Geschäftsbedingungen und unsere jeweils gültige LHO zugrunde. Unsere Datenschutzhinweise finden Sie unter <https://ifm-dr-schellenberg.de/datenschutz>.

Persönlich haftende Gesellschafterin: ifm Institut für Materialprüfung
Dr. Schellenberg Leipheim Verwaltungsges. mbH, Leipheim
Amtsgericht Memmingen, HRB 11905

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Peter Schellenberg
Dipl.-Ing. (FH) André Schimetschek

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Günzburg
Firmensitz ist Leipheim
Amtsgericht Memmingen, HRA 10898

Sparkasse Günzburg-Krumbach
IBAN DE95 7205 1840 0000 1034 81
BIC BYLA DE 3303 0330
USt-IdNr. DE 226 876 050; St-Nr.121/164/02201

Telefon 08221 20733-0

Telefax 08221 20733-109

E-Mail Leipheim@ifm-dr-schellenberg.de

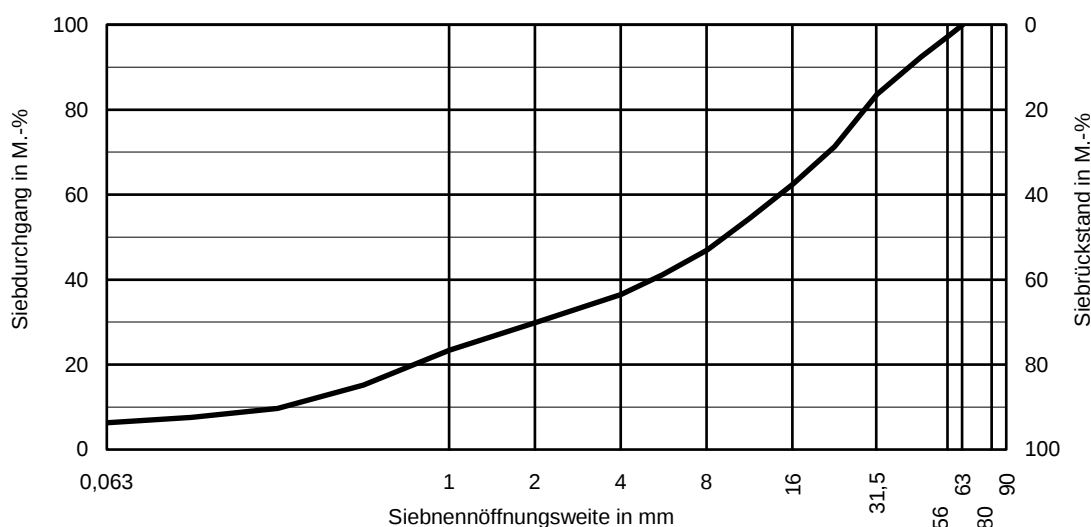
2. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse

2.1 Bautechnische Untersuchungen

2.1.1 Korngrößenverteilung, Feinanteile, Überkorn

Das untersuchte Material ist als Korngemisch 0/56 mm mit Überkorn bis 80 mm anzusprechen. Der Kornanteil > 63 mm („Steine“) beträgt 0,6 M.-%. Die Korngrößenverteilung des Kornanteils < 63 mm wurde gemäß DIN EN 933-1 mittels Trockensiebung nach nassem Abtrennen des Anteils < 0,063 mm bestimmt. Der Kornanteil < 0,063 mm beträgt 6,3 M.-%, so dass das Material gemäß ZTV E-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) zuzuordnen ist. Das untersuchte Material ist nach DIN 18196 als GU anzusprechen.

Kornklasse [mm]	Anteil [M.-%]	Siebdurchgang [M.-%]
0,00 - 0,063	6,3	6,3
0,063 - 0,125	1,3	7,6
0,125 - 0,25	2,1	9,7
0,25 - 0,5	5,5	15,2
0,5 - 1,0	8,2	23,4
1,0 - 2,0	6,5	29,9
2,0 - 4,0	6,6	36,5
4,0 - 5,6	4,7	41,2
5,6 - 8,0	5,8	47,0
8,0 - 11,2	7,3	54,3
11,2 - 16,0	8,2	62,5
16,0 - 22,4	8,8	71,3
22,4 - 31,5	12,3	83,6
31,5 - 45,0	8,8	92,4
45,0 - 56,0	4,9	97,3
56,0 - 63,0	2,7	100,0
Summe	100,0	-



2.1.2 Stoffliche Zusammensetzung nach TP Gestein-StB, Teil 3.1.5

Die nach ihrer stofflichen Art von Hand und nach Augenschein festgestellten Bestandteile der Probe > 4 mm sind nachstehend angegeben.

Bestandteil im Anteil > 4 mm	HSZ *		Ergebnisse	Grenzwerte nach QUBA-Richtlinie		
	Wert	Toleranzbereich		[M.-%]	[M.-%]	Kategorie
	[M.-%]					
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung	50	40-60	43,3	anzugeben	R _c NR	
Festgestein, Kies	30	20-40	26,4	anzugeben	R _u NR	
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	0	0-10	0,0	anzugeben	R _u NR	
Klinker, Ziegel und Steinzeug	20	10-30	22,3	anzugeben	R _b NR	
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	0	0-10	7,7	anzugeben	R _{bk} NR	
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	0	0-10	0,0	anzugeben	R _{bm} NR	
Asphaltgranulat	-	-	0,2	≤ 10 kein aktives Zumischen	R _{a10} -	
Gipshaltige Baustoffe	0	0-10	0,0	anzugeben	R _y NR	
Nicht schwimmende Fremdstoffe wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe und Papier	-	-	0,0	≤ 0,2	≤ 1,0	X _{0,2} -
Glas	-	-	0,1	anzugeben		R _g NR
Eisen- und nichteisenhaltige Metalle	-	-	0,0	anzugeben		X _i NR
Summe	-	-	100,0	-		-

* Herstellerspezifische Stoffliche Zusammensetzung gemäß QUBA-Richtlinie; zulässiger Toleranzbereich ± 10 M.-%

In der untersuchten Probe waren keine schwimmenden Bestandteile enthalten.

Die Anforderungen der TL BuB E-StB 20/23 und der „QUBA - Richtlinie für die Qualitätssicherung von mineralischen Sekundärbaustoffen“, Ausgabe 2020, Qualitätssicherung Sekundärbaustoffe GmbH, Bonn, Merkblatt M.Erd, Füll- und Schüttmaterial im Erd- und Tiefbau (Unterbau, Untergrund) an rezyklierte Baustoffe mit dem Zusatz „Mix“ werden eingehalten.

Der Toleranzbereich der HSZ gemäß QUBA-Richtlinie wird ebenfalls eingehalten.

2.1.3 Proctordichte und Einbauwassergehalt

Die nach DIN 18127 – P 150 X durchgeführte Prüfung brachte folgende Ergebnisse, s. Anlage 1:

Proctordichte	Mg/m ³	1,75	korrigierte Proctordichte	Mg/m ³	1,86
optimaler Wassergehalt	%	12,6	korrigierter optimaler Wassergehalt	%	10,5

Der Wassergehalt des untersuchten Materials zum Zeitpunkt der Probenahme betrug 8,1 M.-%.

Nach den TL BuB E-StB 20/23 sollte der Wassergehalt des Materials bei der Auslieferung dem für Einbau und Verdichtung erforderlichen Wassergehalt entsprechen, um die Verdichtungsanforderungen gemäß den ZTV E-StB erfüllen zu können.

2.2 Umweltrelevante Merkmale

Die Untersuchung des mineralischen Ersatzbaustoffes RC 0/56 Mix **HW 2.1** im Rahmen der Fremdüberwachung erfolgte mit dem Säulenkurztest nach DIN 19528 unter Zugrundelegung der Prüfparameter und Anforderungen der Ersatzbaustoffverordnung (EBV). Die Ergebnisse der Untersuchungen sind nachstehend den Materialwerten für geregelte Ersatzbaustoffe RC-1 bis RC-3, Anlage 1, Tabelle 1 der EBV gegenübergestellt und gelten nur für das beprobte Material.

Parameter	Dimension	Ergebnis	Materialwerte MEB		
			RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert ¹⁾	-	11,0	6 - 13	6 - 13	6 - 13
el. Leitfähig. ²⁾	µS/cm	553	2500	3200	10000
Sulfat	mg/l	110	600	1000	3500
PAK ₁₅ ³⁾	µg/l	0,26	4,0	8,0	25
PAK ₁₆ ⁴⁾	mg/kg	<1,0	10	15	20
Chrom, ges.	µg/l	5	150	440	900
Kupfer	µg/l	<5	110	250	500
Vanadium	µg/l	5	120	700	1350

1) Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

2) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

3) PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

4) PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Di-benzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

Aufgrund der ermittelten Ergebnisse der Materialwerte entspricht das untersuchte Material einem Recycling-Baustoff der **Klasse 1 (RC-1)**.

Darüber hinaus sind im Rahmen der Fremdüberwachung die nachstehend angegebenen Parameter im Feststoff zu bestimmen. Bei einer Überschreitung der zugehörigen Überwachungswerte (siehe Anlage 4, Tabelle 2.2 der EBV) erfolgt die Bewertung gemäß FAQ des LfU Bayern, Nr. 5.3).

Parameter	Dimension	Ergebnis	Überwachungswert
Arsen	mg/kg	6,1	40
Blei	mg/kg	10	140
Chrom	mg/kg	24	120
Cadmium	mg/kg	0,15	2
Kupfer	mg/kg	12	80
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,6
Nickel	mg/kg	18	100
Thallium	mg/kg	<0,1	2
Zink	mg/kg	120	300
Kohlenwasserstoffe ¹⁾	mg/kg	<50 (<50)	300 (600)
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,080	0,15

1) Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt (C₁₀ - C₄₀) bestimmt nach der DIN 14039, Ausgabe Januar 2005, darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. Überschreitungen die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

Bei den Feststoffwerten liegen alle Parameter unterhalb der Überwachungswerte. Ergibt die Untersuchung, dass ein Messwert oder mehrere Messwerte die Überwachungswerte überschreiten, dürfen diese Abfälle nicht mit anderen Abfällen oder Materialien gemischt werden.

3. Betriebsbeurteilung nach §5 Ersatzbaustoffverordnung und TL BuB E-StB, Abschnitt 3/ Anhang B

Die im Rahmen des Eignungsnachweises durchgeführte Betriebsbeurteilung gemäß §5 EBV (3) ist weiterhin gültig.

4. Zusammenfassende Beurteilung

Aufgrund der Ergebnisse der bautechnischen Prüfungen darf das untersuchte Material für mechanische Bodenverbesserungen sowie als Damm- und Verfüllbaustoff nach den ZTV E-StB 17 und den TL BuB E-StB 20/23 sowie der „QUBA - Richtlinie für die Qualitätssicherung von mineralischen Sekundärbaustoffen“, Ausgabe 2020 verwendet werden.

Aufgrund der Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsprüfung ist das untersuchte Material gemäß der Ersatzbaustoffverordnung als Recycling-Baustoff der **Klasse 1 (RC-1)** einzustufen und darf einer Wiederverwertung zugeführt werden. Die Einsatzmöglichkeiten des Materials ergeben sich in Abhängigkeit von der Einbauweise, vom Abstand der Schicht vom Grundwasser und den Eigenschaften der grundwasserfreien Sickerstrecke aus den Tabellen 1 bis 3 in Anlage 2 der Ersatzbaustoffverordnung, siehe auch die Erläuterungen zur Anlage 2.

Die Anforderungen der Fussnoten 1, 2, 3 und 4 der Tabelle 1 werden vom untersuchten Material eingehalten.

INSTITUT FÜR MATERIALPRÜFUNG
DR. SCHELLENBERG
LEIPHEIM GmbH & Co. KG



Dr.-Ing. Vassiliou
stellvertretender Prüfstellenleiter

