



Beratung, Forschung und Materialprüfung in den Fachbereichen:

- Baustoffe
- Geo- und Umwelttechnik

IFM Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg Leipheim GmbH & Co. KG
 89340 Leipheim, Maximilianstr. 15

Andreas Thaler GmbH & Co. KG
 Täfertinger Straße 48
 86356 Neusäß

- Anerkannt nach RAP Stra 15 für
- Baustoffeingangsprüfungen
- Eignungsprüfungen
- Fremdüberwachungsprüfungen
- Kontrollprüfungen
- Schiedsuntersuchungen
- in den Bereichen
 A, BB, BE, D, F, G, H, I

Sachverständige für Geotechnik

Sach- und Fachkunde für Probenahme nach LAGA PN 98

Bericht-Nr.: 22S0329

Projekt Nr.: 22 / 60738 - 280

Datum: 07.06.2022

RC-Anlage in Täfertingen-Neusäß, 2. Fremdüberwachung 2022 / Typprüfung nach QUBA-Richtlinie
 Güteüberwachung von rezyklierten Baustoffen, Baustoffgemisch 0/45 RC [GU, F2]

PRÜFZEUGNIS

1. Vorgang

Probenahme am 04.05.2022 durch Herrn Zimmermann,
 Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg Leipheim

Entnahmestelle Halde (ca. 5.000 t)

im Beisein von Herrn Beitlich als Werksvertreter. Probeneingang: 04.05.2022

| Geprüftes Erzeugnis [Bodengruppe, Frostempfindlichkeitsklasse] | Zusammensetzung (HSZ) * | Verwertungsmöglichkeiten | |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | | aus bautechnischer Sicht | aus wasserwirtschaftlicher Sicht |
| Baustoffgemisch 0/45 RC [GU, F2] | R _{c45} R _{u20} R _{b30} | mechanische Bodenverbesserungen, Damm- und Verfüllbaustoff | offener Einbau (RW1); uneingeschränkt verwertungsfähiges Material |

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

Verwertungsmöglichkeiten aus bautechnischer Sicht:

gemäß ZTV E-StB 17 und TL BuB E-StB 09 sowie „QUBA - Richtlinie für die Qualitätssicherung von mineralischen Sekundärbaustoffen“, Ausgabe 2020

Verwertungsmöglichkeiten aus wasserwirtschaftlicher Sicht:

gemäß den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Technischen Lieferbedingungen für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Güteermere bei der Verwendung von Recyclingbaustoffen im Straßenbau in Bayern“, vom 12.12.2005 (ZTV wwG), geändert durch Bekanntmachung vom 23.12.2020

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. GmbH, Leipheim, Amtsgericht Memmingen, HRB 11905

Geschäftsführer:
 Dr.-Ing. Peter Schellenberg
 Dr.-Ing. Kyriakos Vassiliou

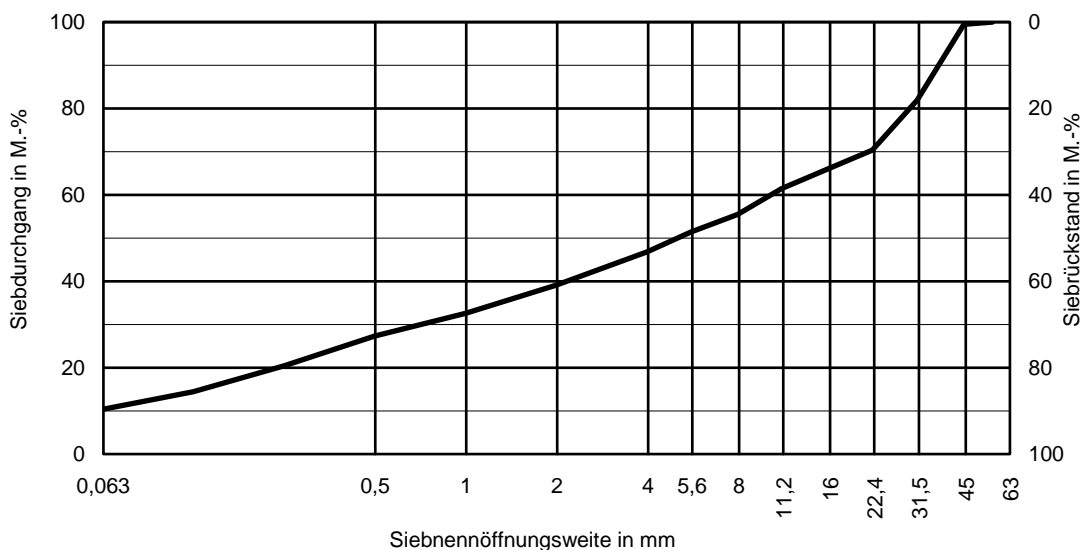
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Günzburg
 Firmensitz ist Leipheim
 Amtsgericht Memmingen, HRA 10898

Sparkasse Günzburg-Krumbach
 IBAN DE95 7205 1840 0000 1034 81
 BIC BYLA DE M1 GZK
 USt-IdNr. DE 226 876 050; St-Nr.121/164/02201

2. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse
2.1 Bautechnische Untersuchungen
2.1.1 Korngrößenverteilung, Feinanteile, Überkorn

Die Korngrößenverteilung wurde gemäß DIN EN 933-1 mittels Trockensiebung nach nassem Abtrennen des Anteils < 0,063 mm bestimmt. Das untersuchte Material ist als Korngemisch 0/45 mm mit 0,5 M.-% Überkorn bis 56 mm anzusprechen. Der Kornanteil < 0,063 mm beträgt 10,4 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 | 10,4 | 10,4 |
| 0,063 - 0,125 | 4,0 | 14,4 |
| 0,125 - 0,25 | 6,0 | 20,4 |
| 0,25 - 0,5 | 6,9 | 27,3 |
| 0,5 - 1,0 | 5,3 | 32,6 |
| 1,0 - 2,0 | 6,5 | 39,1 |
| 2,0 - 4,0 | 7,7 | 46,8 |
| 4,0 - 5,6 | 4,6 | 51,4 |
| 5,6 - 8,0 | 4,1 | 55,5 |
| 8,0 - 11,2 | 6,0 | 61,5 |
| 11,2 - 16,0 | 4,6 | 66,1 |
| 16,0 - 22,4 | 4,3 | 70,4 |
| 22,4 - 31,5 | 11,5 | 81,9 |
| 31,5 - 45,0 | 17,6 | 99,5 |
| 45,0 - 56,0 | 0,5 | 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 | 45 | 35-55 | 49,7 | anzugeben | R _C NR | |
| Festgestein, Kies | 20 | 10-30 | 16,2 | anzugeben | R _U NR | |
| Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke) | 0 | 0-10 | 0,0 | anzugeben | R _U NR | |
| Klinker, Ziegel und Steinzeug | 30 | 20-40 | 26,6 | anzugeben | R _D NR | |
| Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe | 0 | 0-10 | 2,7 | anzugeben | R _{BK} NR | |
| Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton | 0 | 0-10 | 0,2 | anzugeben | R _{BM} NR | |
| Asphaltgranulat | 0 | 0-10 | 4,6 | ≤ 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 | |
| Glas | - | - | 0,0 | 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 09 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 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 | 1,80 | korrigierte Proctordichte | Mg/m ³ | 1,90 |
| optimaler Wassergehalt | % | 14,8 | korrigierter optimaler Wassergehalt | % | 12,1 |

Der Wassergehalt des untersuchten Materials zum Zeitpunkt der Probenahme betrug 6,0 M.-%.

Nach den TL BuB E-StB 09 sollte der Wassergehalt des Materials bei der Auslieferung in der Spanne der Wassergehalte bei 97% Proctordichte liegen.

2.2 Umweltrelevante Merkmale

Die Untersuchungen erfolgten unter Zugrundelegung der Prüfparameter und Anforderungen der „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Technischen Lieferbedingungen für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung von Recyclingbaustoffen im Straßenbau in Bayern – ZTV wwG“ vom 12.12.2005, geändert am 23.12.2020. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind nachstehend den Richtwerten 1 und 2 der o.a. Vorschrift gegenübergestellt und gelten nur für das beprobte Material.

Feststoffuntersuchung

| Parameter | Baustoffgemisch 0/45 RC | RW 1 | RW 2 |
|--------------------------------|-------------------------|---------------|------|
| äußere Beschaffenheit | aufbereit. Baustoffe | ist anzugeben | |
| EOX, mg/kg | 1,4 | 3 | 15 |
| MKW ¹⁾ , mg/kg | - | 300 | 1000 |
| PAK(EPA) ²⁾ , mg/kg | 1,85 | 5 | 20 |

Eluatuntersuchung

| Parameter | Baustoffgemisch 0/45 RC | RW 1 | RW 2 |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|------|
| Färbung | farblos | ist anzugeben | |
| Trübung | klar | ist anzugeben | |
| Geruch | kalkig | ist anzugeben | |
| pH-Wert | 11,4 | ist anzugeben ³⁾ | |
| el. Leitfähigkeit, mS/m | 144,0 | 200 | 800 |
| Sulfat ⁴⁾ , mg/l | 500 | 250 | 1000 |
| Calcium, mg/l | 250 | wenn Sulfat überschritten ⁴⁾ | |
| Chlorid, mg/l | 6,6 | 250 | 300 |
| Arsen, µg/l | <5 | 10 | 60 |

| Parameter | Baustoffgemisch 0/45 RC | RW 1 | RW 2 |
|----------------------------------|----------------------------|------|------|
| Blei, µg/l | <5 | 40 | 200 |
| Cadmium, µg/l | <0,5 | 2,0 | 10 |
| Chrom, ges., µg/l | 35 | 50 | 150 |
| Kupfer, µg/l | 20 | 50 | 300 |
| Nickel, µg/l | <5 | 50 | 200 |
| Quecksilber, µg/l | <0,2 | 0,5 | 2 |
| Zink, µg/l | <50 | 100 | 600 |
| Phenolindex ⁵⁾ , µg/l | 10 | 20 | 100 |
| MKW ⁶⁾ , µg/l | <100 | 100 | 600 |

- 1) Bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen kann die Bestimmung der MKW im Feststoff entfallen, maßgebend ist hier der Eluatgehalt der MKW.
- 2) Bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen ist eine uneingeschränkte Verwertung bis zu einem Wert von 10 mg/kg zulässig.
- 3) Für RC-Baustoffe typischer Bereich: 7,0-12,5 (kein Richtwert); bei Abweichungen im Rahmen von Eigenüberwachungsprüfungen ist der Fremdüberwacher einzuschalten.
- 4) Bei Bauschutt für gipshaltiges Material uneingeschränkte Verwertung bis zum RW 2 zulässig, unter der Bedingung, dass die Ca-Konzentration im Eluat mindestens die 0,43fache Sulfat Konzentration erreicht.
- 5) Bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen ist eine uneingeschränkte Verwertung bis zum RW 2 zulässig.
- 6) Nur zu bestimmen bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen oder wenn die Feststoffanalyse mehr als 300 mg/kg Kohlenwasserstoffe ergibt.

Auf die Bestimmung der MKW im Feststoff wurde verzichtet, da die Probe Asphalt enthält (vgl. Fußnote 1).

Aufgrund der Ergebnisse ist das untersuchte Material als „**uneingeschränkt verwertungsfähiges Material (RW1)**“ nach den ZTV wwG einzustufen und darf unter Beachtung der unter Abschnitt 7.1 und 7.2 der o.a. Vorschrift aufgeführten Bedingungen einer Wiederverwertung zugeführt werden.

3. Weitere Überwachungshandlungen

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3.1 Eingangskontrolle: zuständige Person: Dokumentation:</p> | <p>wird durchgeführt Herr Roland Beitlich über Lieferscheine und Laufzettel, ordnungsgemäß</p> |
| <p>3.2 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)</p> | <p>Der Hersteller wendet das „Haldenprinzip“ an (Produktion auf Halde, Prüfung durch die FÜ, maximale Haldengröße 5000 t), s. auch QUBA, Abschnitt 2.3.2.2: „Fällt der Zeitpunkt der WPK mit dem Zeitpunkt der FÜ zusammen, entfällt die WPK.“</p> |

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 09 sowie der „QUBA - Richtlinie für die Qualitätssicherung von mineralischen Sekundärbaustoffen“, Ausgabe 2020 verwendet werden.

Aufgrund der Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsprüfung ist das untersuchte Material nach den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Technischen Lieferbedingungen für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung von Recyclingbaustoffen im Straßenbau in Bayern – ZTV wwG“, Ausgabe 12.12.2005, geändert durch Bekanntmachung vom 23.12.2020, als „**uneingeschränkt verwertungsfähiges Material (RW1)**“ einzustufen und darf unter Beachtung der unter Abschnitt 7.1 und 7.2 der o.a. Vorschrift aufgeführten Bedingungen einer Wiederverwertung zugeführt werden.

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

gez. Dr.-Ing. Vassiliou
(Prüfstellenleiter)

