



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

Finkel GmbH
 Niederlassung Hirblingen
 Am Rosshimmel 10
 86368 Gersthofen

- 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 Probe-
 nahme nach LAGA PN 98

Bericht-Nr.: 21S0293-A

Projekt Nr.: 21 / 59658 - 280

Datum: 26.05.2021

RC-Anlage in Hirblingen, 2. Fremdüberwachung 2021

Güteüberwachung von rezyklierten Baustoffen, Gesteinskörnungsgemisch RC 0/45 Beton [GW, F1]

PRÜFZEUGNIS

1. Vorgang

Probenahme am 04.05.2021 durch Herrn Zimmermann,
 Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg Leipheim

Entnahmestelle Halde (ca. 4.900 t)

im Beisein von Herrn Wiedemann als Werksvertreter. Probeneingang: 04.05.2021

| Geprüftes Erzeugnis [Bodengruppe, Frost- empfindlichkeitsklasse] | Zusammen- setzung (HSZ) * | Verwertungsmöglichkeiten | |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | | aus bautechnischer Sicht | aus wasserwirtschaftlicher Sicht |
| RC 0/45 Beton [GW, F1] | R _{c100} | mechanische Boden- verbesserungen, Hinterfüllungen und Über- schüttungen von Bauwerken, 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 wasserwirt-
 schaftlichen Güteermere bei der Verwendung von Recyclingbau-
 stoffen im Straßenbau in Bayern“, vom 12.12.2005 (ZTV wwG),
 geändert durch Bekanntmachung vom 23.12.2020

Die Bestimmung der Proctordichte wurde im Rahmen der Typprüfung (s. IFM-Bericht 21S0063-A)
 durchgeführt. Die Prüfung wird – bei vergleichbarer Korngrößenverteilung und stofflicher Zusammen-
 setzung – alle 5 Jahre wiederholt.

Dieser Bericht umfasst **5** Seiten und **0** Anlagen. 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

Telefon 08221 20733-0

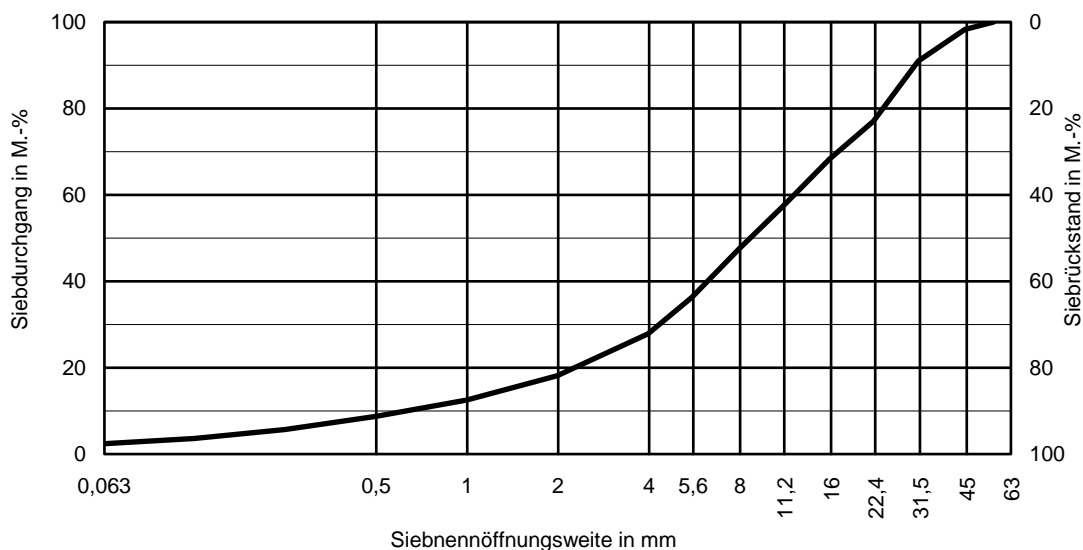
Telefax 08221 20733-109

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

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

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 1,7 M.-% Überkorn bis 56 mm anzusprechen. Der Kornanteil <0,063 mm beträgt 2,4 M.-%, so dass das Material gemäß ZTV E-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) zuzuordnen ist. Das untersuchte Material ist nach DIN 18196 als GW anzusprechen.

| Kornklasse [mm] | Anteil [M.-%] | Siebdurchgang [M.-%] |
|--------------------|------------------|-------------------------|
| 0,00 - 0,063 | 2,4 | 2,4 |
| 0,063 - 0,125 | 1,2 | 3,6 |
| 0,125 - 0,25 | 2,1 | 5,7 |
| 0,25 - 0,5 | 3,0 | 8,7 |
| 0,5 - 1,0 | 3,8 | 12,5 |
| 1,0 - 2,0 | 5,6 | 18,1 |
| 2,0 - 4,0 | 9,7 | 27,8 |
| 4,0 - 5,6 | 8,5 | 36,3 |
| 5,6 - 8,0 | 11,1 | 47,4 |
| 8,0 - 11,2 | 9,9 | 57,3 |
| 11,2 - 16,0 | 11,0 | 68,3 |
| 16,0 - 22,4 | 8,7 | 77,0 |
| 22,4 - 31,5 | 14,0 | 91,0 |
| 31,5 - 45,0 | 7,3 | 98,3 |
| 45,0 - 56,0 | 1,7 | 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.-%] |
| | [M.-%] | | | | |
| Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung | 100 | 90-100 | 95,2 | ≥ 90 | R _{c90+} |
| Festgestein, Kies | 0 | 0-10 | 3,8 | anzugeben | R _u NR |
| Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke) | 0 | 0-10 | 0,0 | anzugeben | R _u NR |
| Klinker, Ziegel und Steinzeug | 0 | 0-10 | 0,2 | anzugeben | R _b NR |
| Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe | 0 | 0-10 | 0,2 | anzugeben | R _{bk} NR |
| Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton | 0 | 0-10 | 0,0 | anzugeben | R _{bm} NR |
| Asphaltgranulat | 0 | 0-10 | 0,1 | ≤ 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 | X _{0,2-} |
| Glas | - | - | 0,0 | anzugeben | |
| Eisen- und nichteisenhaltige Metalle | - | - | 0,5 | anzugeben | |
| 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 mit dem Zusatz „Beton“ werden eingehalten.

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

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 | RC 0/45 Beton | RW 1 | RW 2 |
|--------------------------------|----------------------|---------------|------|
| äußere Beschaffenheit | aufbereit. Baustoffe | ist anzugeben | |
| EOX, mg/kg | <1,0 | 3 | 15 |
| MKW ¹⁾ , mg/kg | 50 | 300 | 1000 |
| PAK(EPA) ²⁾ , mg/kg | 3,11 | 5 | 20 |

Eluatuntersuchung

| Parameter | RC 0/45 Beton | RW 1 | RW 2 |
|----------------------------------|---------------|-----------------------------|------|
| Färbung | farblos | ist anzugeben | |
| Trübung | klar | ist anzugeben | |
| Geruch | ohne | ist anzugeben | |
| pH-Wert | 12,0 | ist anzugeben ³⁾ | |
| el. Leitfähigkeit, mS/m | 178,0 | 200 | 800 |
| Sulfat ⁴⁾ , mg/l | 4,7 | 250 | 1000 |
| Chlorid, mg/l | 2,5 | 250 | 300 |
| Arsen, µg/l | <5 | 10 | 60 |
| Blei, µg/l | <5 | 40 | 200 |
| Cadmium, µg/l | <0,5 | 2,0 | 10 |
| Chrom, ges., µg/l | <5 | 50 | 150 |
| Kupfer, µg/l | <5 | 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.

Die Richtwerte 1 werden von allen Parametern eingehalten.

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

- | | | |
|-----|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Eingangskontrolle: zuständige Person: Dokumentation: | wird durchgeführt Herr Guntram Wiedemann ordnungsgemäß |
| 3.2 | Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) | 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.“ |

4. Zusammenfassende Beurteilung

Aufgrund der Ergebnisse der bautechnischen Prüfungen darf das untersuchte Material für mechanische Bodenverbesserungen, für Hinterfüllungen und Überschüttungen von Bauwerken 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)

