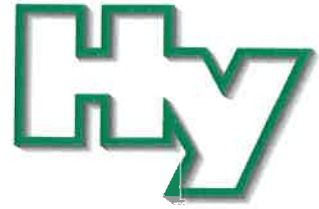


Hygiene-Institut des Ruhrgebiets

Institut für Umwelthygiene und Toxikologie

Direktor: Prof. Dr.rer.nat. Lothar Dunemann

Träger: Verein zur Bekämpfung der Volkskrankheiten im Ruhrkohlengebiet e.V.



HYGIENE-INSTITUT - Postfach 10 12 55 - 45812 Gelsenkirchen

HeidelbergCement AG
Geotechnik
Neubeckumer Str. 92
59320 Ennigerloh

Besucher-/Paketanschrift:
Rotthausen Str. 21, 45879 Gelsenkirchen

Zentrale (0209) 9242-0
Durchwahl (0209) 9242-320
Telefax (0209) 9242-333
E-Mail u.tolksdorf@hyg.de
Internet www.hyg.de

Unser Zeichen: A-234127-13-To
Ansprechpartner: Ulrich Tolksdorf

Gelsenkirchen, den 06.09.2013

Baustoff "ThermoCem[®] basic"

hier: Wasserhygienische Prüfung und Bewertung unter Berücksichtigung
der Technischen Regeln der LAGA Nr. 20

Ihre Schreiben vom 08.08.2013 und 20.08.2013, Z. Di

Sehr geehrte Damen und Herren,

die mit v.g. Schreiben übersandten Proben des Baustoffes mit der Bezeichnung
"ThermoCem[®] basic" haben wir auftragsgemäß im Hinblick auf die Zusammensetzung
(Substanzanalyse) sowie in Bezug auf wasserlösliche Bestandteile (Trogeluat in Anlehnung
an DIN 38414, Teil 4) während der Aushärtephase sowie nach einer 28-tägigen Verfesti-
gungszeit untersucht und die Ergebnisse zur Orientierung den Vorgaben der Technischen
Regeln der LAGA Nr. 20 gegenübergestellt.

Die wässrigen Eluate wurden mit vom Hersteller angefertigten Probekörpern durchgeführt.

Die Ergebnisse unserer Prüfungen und die Bewertungen gelten für die untersuchten Prüfgegenstände und die zum
Zeitpunkt der Prüfung geltenden gesetzlichen Regelungen. Dieses Dokument darf ohne unsere ausdrückliche
schriftliche Genehmigung nur in vollständiger und unveränderter Form veröffentlicht oder vervielfältigt werden.



DAKkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-13042-02-00

Träger: Verein zur Bekämpfung der Volkskrankheiten im Ruhrkohlengebiet e.V., Vereinsregister: VR 519 Amtsgericht Gelsenkirchen, USt-ID: DE125018356
Vorstand: Prof. Dr. Werner Schlake (Vors.), Prof. Dr. Jürgen Kretschmann, Dr. Emanuel Grün, Volker Vohmann, Prof. Dr. Lothar Dunemann (geschäftsführ. Vorstand)

Untersuchungsergebnisse

1. Substanzanalyse

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist die Beschaffenheit des Baustoffes mit der Bezeichnung "ThermoCem® basic" im Hinblick auf die hier überprüften Inhaltsstoffe weitgehend mit derjenigen eines anthropogen unbelasteten Bodens vergleichbar. Demzufolge können die Gehalte an Schwermetallen und Metalloiden und die Konzentrationen der bestimmten organischen Inhaltsstoffe als unauffällig eingestuft werden. Abweichend hiervon zeigt der pH-Wert die – für Baustoffe der hier vorliegenden Herkunft typische – stark alkalische Reaktion des Materials an.

2. Eluatanalysen

Hinsichtlich der eluierbaren Inhaltsstoffe ist auszuführen, dass diese ebenfalls nur in weitgehend unauffälligen Konzentrationen vorliegen.

Sowohl kurzzeitig nach dem Erstarren des Probekörpers als auch nach einer Aushärtezeit von 28 Tagen ließen sich in den entsprechenden wässrigen Elutionslösungen keine Schwermetalle nachweisen. Die für die elektrische Leitfähigkeit festgestellten Messwerte (EL: $316 \mu\text{Scm}^{-1}$ und $243 \mu\text{Scm}^{-1}$) liegen nur geringfügig höher als bei den Auslaugungen anthropogen unbeeinträchtigter Böden.

Demgegenüber zeichnen sich die Wässer durch eine deutliche Alkalität aus (Elution während der Aushärtephase: pH-Wert = 10,99, Elution nach der 28-tägigen Aushärtephase: pH-Wert = 10,98), die überwiegend auf gelöste Erdalkalihydroxide (Calciumhydroxid) zurückzuführen ist. Dieser Sachverhalt ist – wie bereits in Abschnitt 1 zum Ausdruck gebracht – für Baustoffe der hier gegebenen Herkunft typisch.

Beurteilung

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann festgestellt werden, dass u.E. der Baustoff "ThermoCem® basic" aus wasserhygienischer Sicht als unbedenklich einzustufen ist. Die im Verlaufe von Baumaßnahmen zu erwartende pH-Wert-Verschiebung und Aufsalzung von ggf. anstehendem Grund- bzw. Oberflächenwasser ist nur als temporär und als nur lokal begrenzt anzusehen.

Der Einsatz des Produktes "ThermoCem® basic" in Wasserschutzzonen muss jedoch mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden.

Unter Bezugnahme auf die eingangs genannte LAGA-Richtlinie Nr. 20, Tab. II 1.4-5 und II 1.4-6 kann die von uns untersuchte Probe des Baustoffs "ThermoCem® basic" u.E. in die RCL-Verwertungsklasse Z 0 eingestuft werden.

Mit freundlichen Grüßen
Der Direktor des Instituts
i.A.



Ulrich Tolksdorf
Sachgebietsleiter
Produktprüfung & Bergbauhygiene

Anlagen

HeidelbergCement AG
Geotechnik
Neubeckumer Str. 92
59320 Ennigerloh

Produkt "ThermoCem® basic"

hier: Untersuchung in Anlehnung an die Techn.Regeln d. LAGA

| <div>Probe</div> <div>Parameter</div> | | | MP "Thermo Cem® basic" | Zuordnungswert | | | | Unter- suchungs- methode | |
|---------------------------------------|-----------------|-------|---------------------------------|----------------|--------------|------------|----------|------------------------------------|------------------|
| | | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | | |
| Feststoffanalyse | | | | | | | | | |
| Wassergehalt | W _w | % | 0,45 | – | – | – | – | DIN ISO 11465 | |
| Trockenrückstand | W _T | % | 99,55 | – | – | – | – | DIN ISO 11465 | |
| pH-Wert | | | 12,32 | 5,5 – 8 / –* | 5,5 – 8 / –* | 5 – 9 / –* | – | DIN ISO 10390 | |
| Kupfer | Cu | mg/kg | 22 | 40 | 100 | 200 | 600 | DIN EN ISO 11885 | |
| Zink | Zn | mg/kg | 86 | 120 | 300 | 500 | 1500 | DIN EN ISO 11885 | |
| Nickel | Ni | mg/kg | 11 | 40 | 100 | 200 | 600 | DIN EN ISO 11885 | |
| Chrom | Cr | mg/kg | 29 | 50 | 100 | 200 | 600 | DIN EN ISO 11885 | |
| Cadmium | Cd | mg/kg | 0,50 | 0,6 | 1 | 3 | 10 | DIN EN ISO 11885 | |
| Quecksilber | Hg | mg/kg | < 0,1 | 0,3 | 1 | 3 | 10 | DIN EN 1483 | |
| Blei | Pb | mg/kg | 14 | 100 | 200 | 300 | 1000 | DIN EN ISO 11885 | |
| Arsen | As | mg/kg | < 3,0 | 20 | 30 | 50 | 150 | DIN EN ISO 11885 | |
| Thallium | Tl | mg/kg | 0,5 | 0,5 / –* | 1 / –* | 3 / –* | 10 / –* | DIN 38406-E 26 | |
| Cyanid, ges. | CN ⁻ | mg/kg | < 0,05 | 1 / –* | 10 / –* | 30 / –* | 100 / –* | LAGA CN 2/79 / E DIN ISO 17380 | |
| Σ Polycyclen (US-EPA)** | | | mg/kg | 0,03 | 1 | 5 (20)* | 15 (50)* | 20/75*(100)* | LUA NRW MB 1 |
| davon: Benzo(a)pyren | | | mg/kg | < 0,01 | – | < 0,5 | < 1,0 | – | |
| davon: Naphthalin | | | mg/kg | < 0,01 | – | < 0,5 | < 1,0 | – | |
| Kohlenwasserstoffe | | | mg/kg | < 75 | 100 | 300 | 500 | 1000 | E DIN EN 14039 |
| Benzol | | | mg/kg | < 0,050 | | | | | |
| Toluol | | | mg/kg | < 0,050 | | | | | |
| Ethylbenzol | | | mg/kg | < 0,050 | | | | | |
| m + p – Xylol | | | mg/kg | < 0,050 | | | | | |
| o-Xylol | | | mg/kg | < 0,050 | | | | | |
| Σ BTEX | | | mg/kg | n.n. | < 1 / –* | 1 / –* | 3 / –* | 5 / –* | DIN 38407-F 9.2 |
| Dichlormethan | | | mg/kg | < 0,250 | | | | | |
| trans-1,2-Dichlorethen | | | mg/kg | < 0,250 | | | | | |
| 1,1-Dichlorethan | | | mg/kg | < 0,050 | | | | | |
| cis-1,2-Dichlorethen | | | mg/kg | < 0,250 | | | | | |
| Trichlormethan | | | mg/kg | < 0,005 | | | | | |
| 1,1,1-Trichlorethan | | | mg/kg | < 0,005 | | | | | |
| 1,2-Dichlorethan | | | mg/kg | < 0,050 | | | | | |
| Tetrachlormethan | | | mg/kg | < 0,005 | | | | | |
| Trichlorethen | | | mg/kg | < 0,005 | | | | | |
| 1,1,2-Trichlorethan | | | mg/kg | < 0,005 | | | | | |
| 1,3-Dichlorpropan | | | mg/kg | < 0,050 | | | | | |
| Tetrachlorethen | | | mg/kg | < 0,005 | | | | | |
| Σ LHKW | | | mg/kg | n.n. | < 1 / –* | 1 / –* | 3 / –* | 5 / –* | DIN EN ISO 10301 |
| Extrah. Org. Halogen- verbindungen | | | EOX mg/kg | < 1,0 | 1 | 3 | 10 / 5* | 15 / 10* | DIN 38414-S 17 |
| Σ Polychlorierte Biphenyle*** | | | PCB mg/kg | n.n. | 0,02 | 0,1 | 0,5 | 1 | DIN 38414-S 20 |

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im ungetrockneten Zustand.

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

** Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg

*** Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,001 mg/kg

n.n. = nicht nachweisbar

Träger des Hygiene-Instituts: Verein zur Bekämpfung der Volkskrankheiten im Ruhrkohlengebiet e.V., Gelsenkirchen

HeidelbergCement AG
Geotechnik
Neubeckumer Str. 92
59320 Ennigerloh

Produkt "ThermoCem® basic"

hier: Untersuchung in Anlehnung an die Techn.Regeln d. LAGA

| <div> <div></div> <div>Probe</div> <div>Parameter</div> </div> | | | „Eluat während der Aushärte- phase“ | Zuordnungswert | | | | Unter- suchungs- methode |
|--|-------------------------------|--------------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|--|
| | | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4) | | | | | | | | |
| Farbe | | | farblos | | | | | |
| Geruch | | | ohne | | | | | |
| pH-Wert | | | 10,99 | 6,5 – 9 7,0 – 12,5* | 6,5 – 9 7,0 – 12,5* | 6 – 12 7,0 – 12,5* | 5,5 – 12 7,0 – 12,5* | DIN 38404-C 5 |
| Elektr. Leitfähigkeit | | µScm ⁻¹ | 316 | 500 | 500 / 1500* | 1000 / 2500* | 1500 / 3000* | DIN EN 27888 |
| Chlorid | Cl ⁻ | mg/l | < 5,0 | 10 | 10 / 20* | 20 / 40* | 30 / 150* | DIN EN ISO 10304-2 |
| Sulfat | SO ₄ ²⁻ | mg/l | < 5,0 | 50 | 50 / 150* | 100 / 300* | 150 / 600* | DIN EN ISO 10304-2 |
| Cyanid, ges. | CN ⁻ | mg/l | < 0,01 | < 0,01 / –* | 0,01 / –* | 0,05 / –* | 0,10** / –* | DIN EN ISO 14403 / DIN 38405-13 |
| Cyanid, l.fr. | CN ⁻ | mg/l | < 0,01 | – | – | – | < 0,05** / –* | DIN EN ISO 14403 / DIN 38405-13 |
| Kupfer | Cu | mg/l | < 0,001 | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,30 / 0,200* | DIN EN ISO 11885 |
| Zink | Zn | mg/l | < 0,005 | 0,10 | 0,10 | 0,30 | 0,60 / 0,40* | DIN EN ISO 11885 |
| Nickel | Ni | mg/l | < 0,001 | 0,04 | 0,05 | 0,15 / 0,10* | 0,20 / 0,10* | DIN EN ISO 11885 |
| Chrom | Cr | mg/l | < 0,001 | 0,015 | 0,03 | 0,075 | 0,15 / 0,10* | DIN EN ISO 11885 |
| Cadmium | Cd | mg/l | < 0,0001 | 0,002 | 0,002 | 0,005 | 0,010/0,005* | DIN EN ISO 11885 |
| Quecksilber | Hg | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0010 | 0,0020 | DIN EN 1483 |
| Blei | Pb | mg/l | < 0,001 | 0,02 | 0,04 | 0,10 | 0,20 / 0,10* | DIN EN ISO 11885 |
| Arsen | As | mg/l | < 0,001 | 0,010 | 0,010 | 0,040 | 0,060/0,050* | DIN EN ISO 11969 |
| Thallium | Tl | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,003 | 0,005 | DIN 38406-E 26 |
| Phenolindex | | mg/l | < 0,010 | < 0,010 | 0,010 | 0,050 | 0,100 | DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16 DIN 38405-D 24 |
| Chrom VI | Cr ⁶⁺ | mg/l | < 0,005 | – | – | – | – | |
| gel. organischer Kohlenstoff | DOC | mg/l | 2,3 | – | – | – | – | DIN EN 13137 |

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt
** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN⁻ ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.

HeidelbergCement AG
Geotechnik
Neubeckumer Str. 92
59320 Ennigerloh

Produkt "ThermoCem® basic"

hier: Untersuchung in Anlehnung an die Techn.Regeln d. LAGA

| Parameter | | | Probe | "Eluat nach 28 Tagen Aushärtezeit" | Zuordnungswert | | | | Untersuchungsmethode |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | | | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | |
| Eluatanalyse (DIN 38 414 - S 4) | | | | | | | | | |
| Farbe | | | farblos | | | | | | |
| Geruch | | | ohne | | | | | | |
| pH-Wert | | | 10,98 | 6,5 – 9 7,0 – 12,5* | 6,5 – 9 7,0 – 12,5* | 6 – 12 7,0 – 12,5* | 5,5 – 12 7,0 – 12,5* | DIN 38404-C 5 | |
| Elektr. Leitfähigkeit | | µScm ⁻¹ | 243 | 500 | 500 / 1500* | 1000 / 2500* | 1500 / 3000* | DIN EN 27888 | |
| Chlorid | Cl ⁻ | mg/l | < 5,0 | 10 | 10 / 20* | 20 / 40* | 30 / 150* | DIN EN ISO 10304-2 | |
| Sulfat | SO ₄ ²⁻ | mg/l | 5,0 | 50 | 50 / 150* | 100 / 300* | 150 / 600* | DIN EN ISO 10304-2 | |
| Cyanid, ges. | CN ⁻ | mg/l | < 0,01 | < 0,01 / –* | 0,01 / –* | 0,05 / –* | 0,10** / –* | DIN EN ISO 14403 / DIN 38405-13 | |
| Cyanid, l.fr. | CN ⁻ | mg/l | < 0,01 | – | – | – | < 0,05** / –* | DIN EN ISO 14403 / DIN 38405-13 | |
| Kupfer | Cu | mg/l | < 0,001 | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,30 / 0,200* | DIN EN ISO 11885 | |
| Zink | Zn | mg/l | < 0,005 | 0,10 | 0,10 | 0,30 | 0,60 / 0,40* | DIN EN ISO 11885 | |
| Nickel | Ni | mg/l | < 0,001 | 0,04 | 0,05 | 0,15 / 0,10* | 0,20 / 0,10* | DIN EN ISO 11885 | |
| Chrom | Cr | mg/l | < 0,001 | 0,015 | 0,03 | 0,075 | 0,15 / 0,10* | DIN EN ISO 11885 | |
| Cadmium | Cd | mg/l | < 0,0001 | 0,002 | 0,002 | 0,005 | 0,010/0,005* | DIN EN ISO 11885 | |
| Quecksilber | Hg | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0010 | 0,0020 | DIN EN 1483 | |
| Blei | Pb | mg/l | < 0,001 | 0,02 | 0,04 | 0,10 | 0,20 / 0,10* | DIN EN ISO 11885 | |
| Arsen | As | mg/l | < 0,001 | 0,010 | 0,010 | 0,040 | 0,060/0,050* | DIN EN ISO 11969 | |
| Thallium | Tl | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,003 | 0,005 | DIN 38406-E 26 | |
| Phenolindex | | mg/l | < 0,010 | < 0,010 | 0,010 | 0,050 | 0,100 | DIN EN ISO 14402 / DIN 38409-H 16 | |
| Chrom VI | Cr ⁶⁺ | mg/l | < 0,005 | --- | --- | --- | --- | DIN 38405-D 24 | |
| gel. organischer Kohlenstoff | | DOC | 1,5 | --- | --- | --- | --- | DIN EN 13137 | |

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt

** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN⁻ ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN⁻ l.fr. < 0,05 mg/l beträgt.