



KLB
KÖTZTAL

KLB KÖTZTAL
Lacke + Beschichtungen GmbH
Günztalstraße 25
D-89335 Ichenhausen

Telefon +49 (0) 8223-96 92-0
Telefax +49 (0) 8223-96 92-100
www.klb-koetzal.com
info@klb-koetzal.com

Prüfbericht

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

Prüfung der Leistungsmerkmale, für die Verwendung als
Oberflächenschutzprodukt/-system für Beton in Anlehnung an die DIN
EN 1504-2

Ichenhausen, 10.01.2018

Ort, Datum

D. Martin

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

Im Rahmen der DIN EN 1504-2 „Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Definitionen, Anforderungen, Qualitätskontrolle und AVCP - Teil 2: Oberflächenschutzprodukte und -systeme für Beton“ Tabelle 1 sind die Leistungsmerkmale der entsprechenden aufgeführt, die für alle oder bestimmte vorgesehene Verwendungszwecke erforderlich sind. In Orientierung an dieser Vorgabe wurden zur Ermittlung der Leistungsmerkmale des unten aufgeführten KLB-Produktsystems die folgenden Prüfverfahren durchgeführt:

Systemaufbau

| | |
|----------------------|--|
| Grundierung, doppelt | KLB-SYSTEM EPOXID EP 52 Spezialgrund je Auftrag 0,350 kg/m ² zweite Schicht offen abgestreut mit Quarzsand QS 0,3 - 0,8 mm |
| Beschichtung | KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410, ca. RAL 7030 2,5 kg/m ² |
| Versiegelung | KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 882 0,170 kg/m ² |

Es wurden folgende Chargen der einzelnen Produkte verwendet:

| | |
|--|--|
| KLB-SYSTEM EPOXID EP 52 Spezialgrund | Komponente A: # 1050259 Komponente B: # 1040441 |
| KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410, ca. RAL 7030 | Komponente A: # 1061154 Komponente B: # 1050928 |
| KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 882 | Komponente A: # 1050532 Komponente B: # 1060078 |

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

1. Taber Abrieb

Grundlage

Die Abriebfestigkeit nach Taber erfolgte gemäß EN ISO 5470-1.

Probenvorbereitung

Von oben genanntem KLB-Produktsystem wurde ein Gießling hergestellt, an welchem nach einer Härtingszeit von 7 Tagen die Abriebfestigkeit nach EN ISO 5470-1 bestimmt wurde. Zur Prüfung wurde das H22/1-Reibrad mit einer Last von 1.000 g verwendet und es wurden 1.000 Zyklen durchgeführt.

Ergebnisse

| | Prüfling 1 | Prüfling 2 |
|---------------------------|------------|------------|
| Abrieb in Gramm | 0,1541 | - |
| Mittlerer Abrieb in Gramm | 0,1541 | |

Anforderung/Klassifizierung

Masseverlust < 3,000 g

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

2. Verschleißwiderstand nach BCA

Grundlage

Die Abriebfestigkeit nach BCA erfolgte gemäß DIN EN 13892-4:2002.

Probenvorbereitung

Mit obengenanntem KLB-Produktsystem wurden zwei Betonplatten beschichtet, an diesen wurde nach 7 Tagen die Härtung bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte der BCA-Abrieb nach EN 13892-4:2002 bestimmt.

Ergebnisse

| | Platte 1 | Platte 2 |
|-----------------------------------|----------|----------|
| Abrieb in μm | 6,75 | 5,75 |
| Mittlerer Abrieb in μm | 6,25 | |
| Klasse nach DIN EN 13813 | AR 0,5 | |

Anforderung/Klassifizierung

| | |
|--------|-------------------------|
| AR 6 | 400 – 600 μm |
| AR 4 | 200 – 400 μm |
| AR 2 | 100 – 200 μm |
| AR 1 | 50 – 100 μm |
| AR 0,5 | < 50 μm |

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

3. Schlagfestigkeit

Grundlage

Die Bestimmung der Schlagfestigkeit erfolgt nach ISO 6272-2:2002 und die anschließende Klassifizierung gemäß der EN 13813:2002.

Probenvorbereitung

Mit obengenanntem KLB-Produktsystem wurden zwei Betonplatten beschichtet, an diesen wurden nach 7 Tagen die Härtung bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte die Schlagfestigkeiten bestimmt.

Ergebnisse

| | Platte 1 | Platte 2 |
|---------------------------------|----------|----------|
| Schlagfestigkeit in Nm | 13,7 | 13,7 |
| Mittlere Schlagfestigkeit in Nm | 13,7 | |
| Klasse nach EN 13813 | IR 14 | |

Anforderung/Klassifizierung

Die Schlagfestigkeit ist mit IR und dem in Nm angegebenen Wert der Schlagfestigkeit anzugeben. Die Mindestanforderung für Kunstharzsysteme ist IR 4.

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

4. Abreißversuch / Haftzugfestigkeit

Grundlage

Die Bestimmung der Haftzugfestigkeit erfolgte nach EN 13892-8:2002 und die anschließende Klassifizierung gemäß der EN 13813:2002.

Probenvorbereitung

Mit obengenanntem KLB-Produktsystem wurden zwei Betonplatten beschichtet, an diesen wurden nach 7 Tagen die Härtung bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte je eine Doppelbestimmung der Haftzugwerte durchgeführt.

Ergebnisse

| | Platte 1 | Platte 2 |
|---|-------------|-------------|
| Haftzugfestigkeit in N/mm ² | 3,48 / 3,61 | 3,75 / 3,35 |
| Mittlere Haftzugfestigkeit in N/mm ² | 3,55 | |
| Klasse nach EN 13813 | B 2,0 | |

Anforderung/Klassifizierung

| | |
|-------|-----------------------------|
| B 0,2 | 0,2 – 0,5 N/mm ² |
| B 0,5 | 0,5 – 1,0 N/mm ² |
| B 1,0 | 1,0 – 1,5 N/mm ² |
| B 1,5 | 1,5 – 2,0 N/mm ² |
| B 2,0 | > 2,0 N/mm ² |

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

5. Kapillare Wasseraufnahme

Grundlage

Die Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme und der Wasserdurchlässigkeit erfolgte durch die Ermittlung des Wasseraufnahmekoeffizienten gemäß DIN EN 1062-3:2008. Die Klassifizierung erfolgte anhand der EN 1062-1:2004.

Probenvorbereitung

Mit obengenanntem KLB-Produktsystem wurden drei Kalksandsteine mit einer Wasserdurchlässigkeit ω von mehr als $1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5})$ nach EN ISO 15148 verwendet. Die Platten haben eine Größe von $0,1 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,025 \text{ m}$ und somit eine Oberfläche von 200 cm^2 . Die beschichteten Probekörper wurden 7 Tage bis zur Prüfung bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte gelagert und anschließend an den Seitenflächen mit einem transparenten, lösemittelfreien Epoxidharz wasserundurchlässig abgedichtet. Nach 24 h wurde die Wasseraufnahme gravimetrisch bestimmt.

Ergebnisse

| | Probekörper 1 | Probekörper 2 | Probekörper 3 |
|---|-----------------------------|---------------|---------------|
| Wasseraufnahmekoeffizient ω_{24} in $\text{kg}/(\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5})$ | 0,001 | 0,000 | 0,001 |
| Mittelwert | 0,001 | | |
| Klasse nach EN 1062-1 | Klasse ω_3 , niedrig | | |

Anforderung/Klassifizierung

Klasse ω_3 < $0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5})$
 Klasse ω_2 $0,1 - 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5})$
 Klasse ω_1 > $0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5})$

Diese Klasse wird nach DIN EN 1504-2 gefordert.

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

6. CO₂-Diffusion

Grundlage

Die Bestimmung der CO₂-Diffusion erfolgte gemäß DIN EN 1062-6:10-2002 nach dem Verfahren A – gravimetrische Methode in einer Atmosphäre mit einem CO₂-Gehalt von (10±0,5) Vol-%.

Probenvorbereitung

Mit obengenanntem KLB-Produktsystem wurde ein freier Film hergestellt. Nach einem Tag wurden die Prüfkörper aus dem Film ausgestanzt und dann für mindestens 7 Tage bei Normbedingungen (23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte) gelagert. Von den runden Prüfkörpern mit einem Durchmesser von 90 mm wurde mit Hilfe eines Mikroskops die Schichtdicke bestimmt. Danach wurden diese in spezielle Glasschalen eingebaut und mit Wachs abgedichtet, so dass sie dicht abschließen. In die Glasschalen wurde zur Aufnahme des CO₂ Natriumhydroxid-Granulat gefüllt. Parallel dazu wurde die CO₂-Diffusion mit einer Referenzfolie bestimmt, welche keine Abweichungen von der Toleranz ergab.

Ergebnisse

| | Einheiten | Ergebnisse |
|---|------------------------|------------|
| Mittlere Schichtdicke d in mm | mm | 3,31 |
| CO ₂ -Diffusionsrate i in g/(m ² x d) | g/(m ² x d) | < 0,10 |
| Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke S _D | m | > 1200 |

Anforderung/Klassifizierung

Es ist ein Wert für die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke S_D von > 50 m gefordert.

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

7. Wasserdampf-Durchlässigkeit

Grundlage

Die Bestimmung der Wasserdampf-Diffusion erfolgte gemäß DIN EN ISO 7783-1:2012 „Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Wasserdampf-Diffusionsstromdichte – Schalenverfahren“.

Probenvorbereitung

Mit obengenanntem KLB-Produktsystem wurde ein freier Film hergestellt. Nach einem Tag wurden die Prüfkörper aus dem Film ausgestanzt und dann für mindestens 7 Tage bei Normbedingungen (23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte) gelagert. Von den runden Prüfkörpern mit einem Durchmesser von 90 mm wurde mit Hilfe eines Mikroskops die Schichtdicke bestimmt. Danach wurden die Filme in spezielle Glasschalen eingebaut und mit Wachs abgedichtet, so dass sie dicht abschließen. In den Schalen wurde mittels einer gesättigten Ammoniumdihydrogenphosphat-Lösung bei 23 °C eine relative Luftfeuchte von 93 % eingestellt. Die Prüfung erfolgte nun im Klima-Schrank bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte. Nun wurde in regelmäßigen Abständen die gravimetrische Analyse der Schalen durchgeführt und so der Massenverlust während der Zeit bestimmt. Die Auswertung erfolgte wie in der DIN EN ISO 7783-2:1999 beschrieben.

Ergebnisse

| | Einheiten | Ergebnisse |
|---|------------------------|------------|
| Mittlere Schichtdicke d | mm | 3,31 |
| Wasserdampf-Diffusionsrate i | g/(m ² x d) | < 0,10 |
| Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke S _D | m | > 200 |

Anforderung/Klassifizierung

| | |
|------------|--|
| Klasse I | S _D < 5 m (wasserdampfdurchlässig) |
| Klasse II | S _D 5 – 50 m |
| Klasse III | S _D > 50 m (wasserdampfundurchlässig) |

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

8. Brandverhalten

Grundlage

Die Bestimmung des Brandverhaltens erfolgt nach der DIN EN 13501-1:2010-01.

Probenvorbereitung

Die Probenherstellung und Prüfung erfolgt durch die MPA Dresden GmbH. Sämtliche Informationen hierzu sind dem Klassifizierungsbericht Nr. KB-Hoch-110558 der oben genannten Stelle zu entnehmen.

Ergebnisse

| | |
|-------------------------------------|--------|
| Klassifizierung des Brandverhaltens | Cfl-s1 |
|-------------------------------------|--------|

Anforderung/Klassifizierung

Entsprechend der Euroklassen.

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

9. Widerstandsfähigkeit gegen starken chemischen Angriff

Grundlage

Die Bestimmung der „Widerstandsfähigkeit gegen starken chemischen Angriff“ erfolgt auf Basis der DIN EN 13529.

Probenvorbereitung

Vom zu prüfenden Produkt wurde ein Gießling mit einem Durchmesser von ca. 4 cm hergestellt. Diese Prüfkörper wurden nach der Härtung in die zu testenden Chemikalien bei 23 +/- 2 °C gelegt. In Abständen von 1, 3, 7, 14, 28 und 90 Tagen wurden das Gewicht und die Shore-Härte der Prüfkörper gemessen und dokumentiert.

Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Prüfung sind der Tabelle im Anhang zu entnehmen.

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

10. Zusammenfassung der ermittelten Leistungsmerkmale nach DIN EN 1504-2

| | Prüfverfahren nach | Ergebnisse |
|---|--------------------|-----------------------------|
| Abriebfestigkeit | EN ISO 5470-1 | 0,1541 g |
| Verschleißwiderstand nach BCA | DIN EN 13892-4 | AR 0,5 |
| Schlagfestigkeit | ISO 6272-1 | IR 14 |
| Abreißversuch / Haftzugfestigkeit | EN 13892-8 | B 2,0 |
| Kapillare Wasseraufnahme | EN 1062-3 | Klasse ω_3 , niedrig |
| CO ₂ -Durchlässigkeit - S _D | EN 1062-6 | > 1200 m |
| Wasserdampf-Durchlässigkeit - S _D | EN ISO 7783-1 | > 200 m |
| Brandverhalten | EN 13501-1 | Cfl-s1 |

Prüfbericht zur Ermittlung der Leistungsmerkmale KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410



Zertifikat

der Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle

1119 - CPR - 0942

Gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 09. März 2011 (Bauproduktenverordnung-CPR) gilt dieses Zertifikat für die Bauprodukte gemäß EN 1504-2:2004

**Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung
von Betontragwerken
Teil 2: Oberflächenschutzsysteme für Beton**

für die Verwendungszwecke gemäß Tabellen ZA 1 der EN 1504-2:2004

- Schutz gegen das Eindringen von Stoffen
- Regulierung des Feuchtehaushalts
- physikalische Widerstandsfähigkeit
- Widerstandsfähigkeit gegen Chemikalien
- Erhöhung des elektrischen Widerstands

erzeugt vom Hersteller **KLB Kötztal Lacke + Beschichtungen GmbH**
Günztalstr. 25
89335 Ichenhausen

im Herstellerwerk **Ichenhausen**

Dieses Zertifikat bescheinigt, dass alle Vorschriften über die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit beschrieben im Anhang ZA der harmonisierten Norm

EN 1504-2:2004

entsprechend System 2+ angewendet werden, und dass die werkseigene Produktionskontrolle alle für diese Leistungen vorgeschriebenen Anforderungen erfüllt.

Dieses Zertifikat bleibt gültig, solange sich die in der harmonisierten Norm genannten Prüfverfahren und/oder Anforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle zur Bewertung der Leistung der erklärten Merkmale nicht ändern und das Produkt und die Herstellbedingungen im Werk nicht wesentlich geändert werden.

Kiwa GmbH
Polymer Institut
Quellenstraße 3
85439 Flörsheim-Wicker
+49-614559710
www.kiwa.de

Flörsheim-Wicker, 20.07.2015



J. Magner
Leiter der Zertifizierungsstelle

Akkreditierte und europäisch
notifizierte Überwachungs-
und Zertifizierungsstelle
notified body no. 1119



KLB
KÖTZTAL

KLB KÖTZTAL

Lacke + Beschichtungen GmbH

Günztalstraße 25

D-89335 Ichenhausen

Telefon +49 (0) 8223-96 92-0

Telefax +49 (0) 8223-96 92-100

www.klb-koetzal.com

info@klb-koetzal.com

Widerstandsfähigkeit gegen starken chemischen Angriff

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

Prüflösungen nach DIN EN 13529

| Nr. | Prüflösung | 1 Tag | 3 Tage | 7 Tage | 14 Tage | 28 Tage | 90 Tage |
|-----|--|-------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 1 | Benzin | – | – | – | – | – | n. g. |
| 2 | Flugbenzin | ✓ | – | – | – | – | – |
| 3 | Heizöl und Dieselmotoren- und ungebrauchte Motoren- und Getriebeöle | ✓ | – | – | – | – | – |
| 4 | Alle Kohlenwasserstoffe einschließlich Gruppe 2 und 3 außer 4a und 4b und gebräuchte Motoren- und Getriebeöle | ✓ | – | – | – | – | – |
| 4a | Benzol und benzolhaltige Mischungen (einschließlich 2 bis 4 b) | ✓ | – | – | – | – | – |
| 4b | Rohöl | ✓ | – | – | – | – | – |
| 5 | Mono- und Polyalkohole (bis 48% Volumenanteil Methanol), Glykoether | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5a | Alle Alkohole und Glykoether (einschließlich 6b) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – |
| 6 | Halogenierte Kohlenwasserstoffe (einschließlich 6 b) | – | – | – | – | – | n. g. |
| 6a | Alle aliphatischen halogenierten Kohlenwasserstoffe (einschließlich 6 und 6b) | – | – | – | – | – | n. g. |
| 6b | Aromatische halogenierte Kohlenwasserstoffe | – | – | – | – | – | n. g. |
| 7 | Alle organischen Ester und Ketone (einschließlich 7a) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Widerstandsfähigkeit gegen starken chemischen Angriff

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

Prüflösungen nach DIN EN 13529

| Nr. | Prüflösung | 1 Tag | 3 Tage | 7 Tage | 14 Tage | 28 Tage | 90 Tage |
|-----|---|-------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 7a | Aromatische Ester und Ketone | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8 | Aliphatische Aldehyde | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 9 | Wässrige Lösungen organischer Säuren bis 10% | ✓ | ✓ | – | – | – | – |
| 9a | Organische Säuren (außer Ameisensäure) und ihre Salze (in wässriger Lösung) | – | – | – | – | – | n. g. |
| 10 | Anorganische Säuren bis 20% und säurehaltige hydrolysierende Salze in wässriger Lösung (pH < 6) außer Fluorwasserstoffsäure und oxydierende Säuren und ihre Salze | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 11 | Anorganische Basen und ihre alkalischen hydrolysierten Salze in wässriger Lösung (pH > 8) außer Ammoniumlösungen und oxydierende Salzlösungen (z.B. Hypochlorid) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | – |
| 12 | Lösungen anorganischer nichtoxidierender Salze mit einem pH-Wert von 6 bis 8 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 13 | Amine und deren Salze (in wässriger Lösung) | ✓ | – | – | – | – | n. g. |
| 14 | Wässrige Lösungen organischer Tenside | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 15 | Zyklische und azyklische Ether | – | – | – | – | – | n. g. |
| 15a | Azyklische Ether | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

✓ = Prüfkörper ist beständig, keine wesentlichen Veränderungen erkennbar

– = Prüfkörper ist nicht beständig

n. g. = Test wurde nach 28 Tagen abgebrochen => nicht geprüft

Widerstandsfähigkeit gegen starken chemischen Angriff

KLB-SYSTEM POLYURETHAN PU 410

Generell gilt zur Chemikalienbeständigkeit

Eine chemische Beanspruchung der Beschichtung darf erst nach vollständiger Erhärtung des Materials erfolgen, d.h. die in der Produktinformation beschriebene Dauer bis zur chemischen Belastbarkeit muss eingehalten werden. Dies gilt auch bei Beaufschlagung nur mit Wasser und/oder Reinigungsmitteln wie sie bei einer Reinigung üblich ist.

Während der gesamten Vernetzung müssen die Raum- und Bodentemperaturen sowie die Aushärtungszeiten eingehalten werden. Bei Temperaturunterschreitungen verlängert sich die Zeit bis zur chemischen Beanspruchbarkeit der Beschichtung erheblich, u.U. kann die beschriebene Beständigkeit nicht erreicht werden.

Die aufgeführten Chemikalien wurden einzeln in der jeweils angegebenen Konzentration bei 20 °C getestet. Eine mögliche Wirkungsverstärkung aufgrund Vermischung dieser Chemikalien wurde nicht überprüft. Ebenfalls ungeprüft ist die Beaufschlagung der Beschichtung mit Chemikalien bei erhöhter Temperatur.

Fleckenbildung sowie Veränderungen von Farbton und Glanzgrad durch Einwirkung der Chemikalien sind nicht auszuschließen, beeinträchtigen aber die Gebrauchseigenschaften der Beschichtung nicht.

Durch die Verdunstung von Wasser können Chemikalien so stark aufkonzentrieren, so dass die technischen Eigenschaften der Beschichtung erheblich beeinträchtigt werden können. Daher sind Verunreinigungen durch Chemikalien generell zeitnah und rückstandsfrei mit geeigneten Mitteln von der Beschichtung zu entfernen.

Zweck dieser Beständigkeitsliste

Der Zweck dieser Liste besteht ausschließlich in der Darstellung der Beständigkeit des oben aufgeführten Produktes in bestimmten Chemikalien.

Die Zusammenstellung, die in dieser Liste aufgeführt ist, stellt keine Produktempfehlung für ein bestimmtes Objekt dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.