

Beschichtungssysteme für LAU-Anlagen nach aktuellen Zulassungskriterien

Klaus Mittag
Wolfgang Konle

05.11/06.11./07.11.2024



- Zulassungskriterien und Eignungsnachweise
- Wahl eines geeigneten Beschichtungssystems
 - Chemikalienbeständigkeit
 - Befahrbarkeit
 - Rissüberbrückung
 - Ableitfähigkeit
- Ausführen von Dichtflächen nach WHG
 - Qualitätssicherung

Zulassungskriterien und Eignungsnachweise

Beschichtungssysteme

- für Auffangwannen, Auffangräume und Flächen aus Beton in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten,
- geprüft und zugelassen nach den Zulassungsgrundsätzen des Deutschen Institutes für Bautechnik.

Zulassungskriterien und Eignungsnachweise

- Spezielle Zulassungs- und Prüfgrundsätze für Beschichtungssysteme für Auffangwannen, Auffangräume und Flächen aus Beton in Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten. Fassung Oktober 2016.
- Diese gelten immer im Zusammenhang mit den Allgemeinen Zulassungs- und Prüfgrundsätzen, Fassung Mai 2016, und dem dazugehörigen individuell abgestimmten Prüfplan für das Einzelprodukt.

Deutsches Institut für Bautechnik **DIBt**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfam
Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 12.11.2020 Geschäftszeichen: II 72-1.59.12-27/20

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ Allgemeine Bauartgenehmigung

Nummer:
Z-59.12-409

Antragsteller:
StoCretec GmbH
Gutenbergstraße 6
65830 Kriftel

Geltungsdauer
vom: 12. November 2020
bis: 12. November 2025

Gegenstand dieses Bescheides:
Beschichtungssystem "StoCretec WHG System 8"
für Beton in LAU-Anlagen für wassergefährdende Stoffe

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst 14 Seiten und sechs Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 14. August 2015 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

Zulassungskriterien und Eignungsnachweise

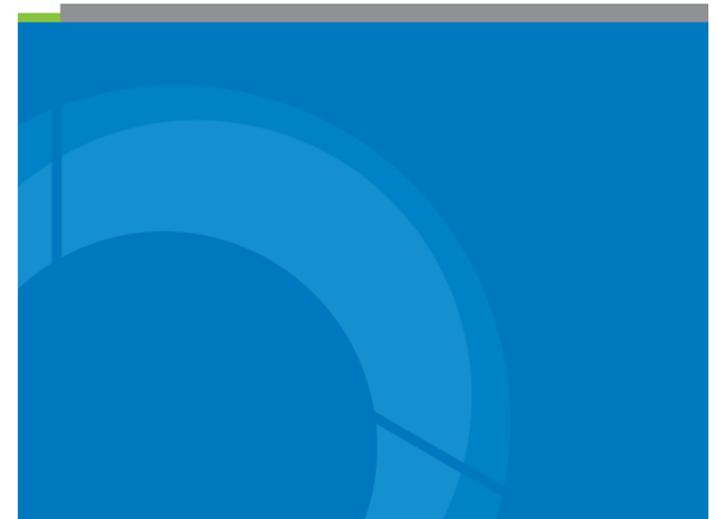
DWA-A 786 (TRwS 786) gilt für die Ausführung von Dichtflächen als **sekundäre Barriere** in Anlagen nach § 62 WHG zum Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten.

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 786 (TRwS 786)

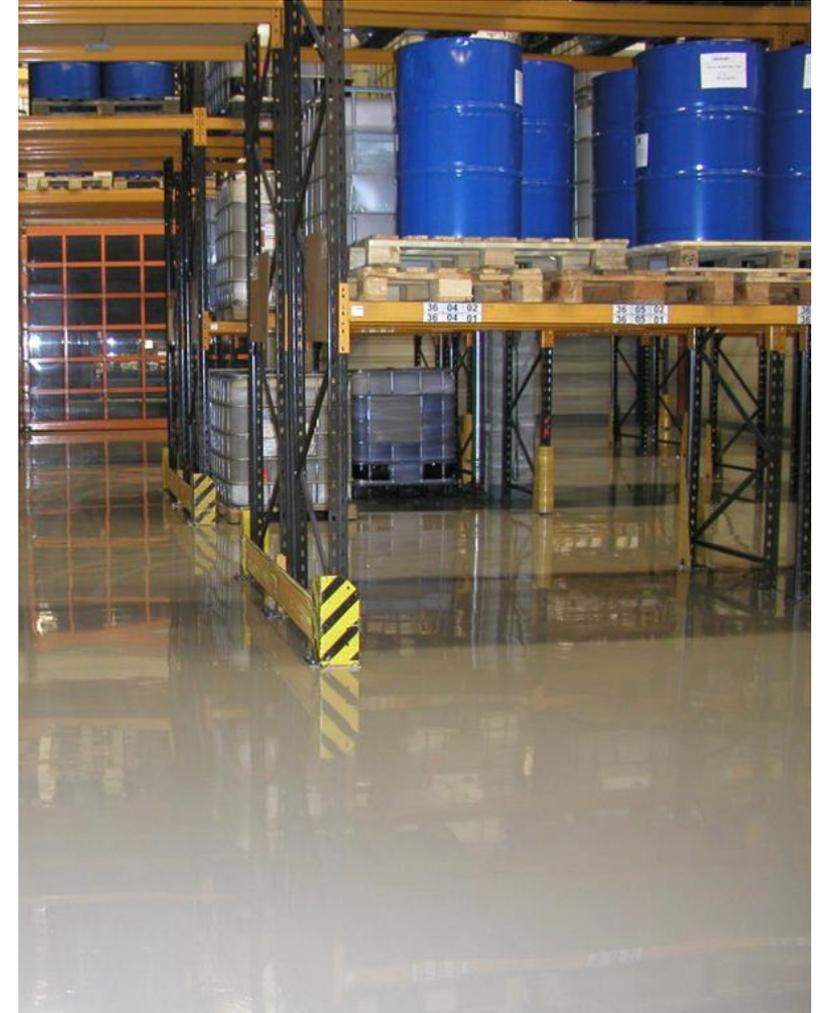
Technische Regel wassergefährdender Stoffe –
Ausführung von Dichtflächen

Oktober 2020



Zulassungskriterien und Eignungsnachweise

Fass ist Primärschutz (1. Barriere),
WHG Beschichtung unter den Regalen
ist Sekundärschutz (2. Barriere)



Zulassungskriterien und Eignungsnachweise

Einsatzbereiche

LAU Anlagen (**L**agern, **A**bfüllen, **U**mschlagen)



Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Eigenschaften von Beschichtungssystemen
für LAU- und HBV- Anlagen

1. Chemikalienbeständigkeit
2. Befahrbarkeit
3. Rissüberbrückung
4. Ableitfähigkeit

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems Chemikalienbeständigkeit

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass im Schadensfall austretende Flüssigkeit so schnell wie möglich und innerhalb der maximalen Beaufschlagungsdauer von der Dichtfläche entfernt wird.



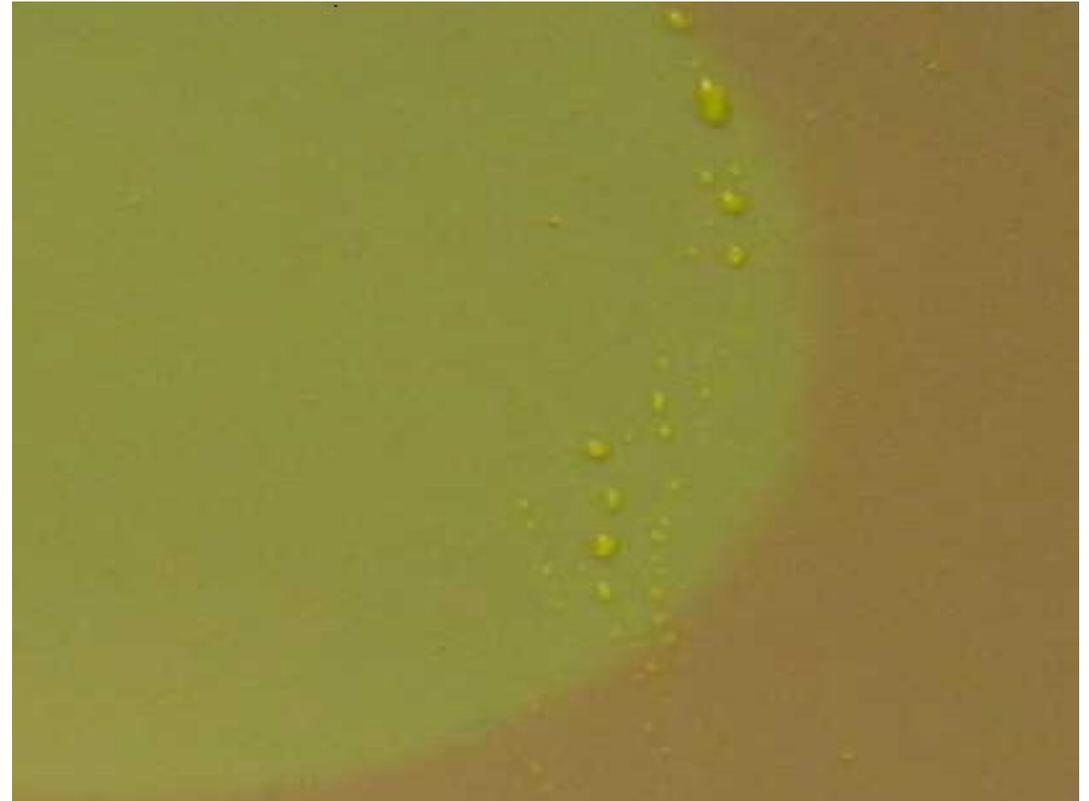
Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Chemikalienbeständigkeit

Optische Effekte

Mattwerden, Farbtonveränderung nach
Chemikalienbelastung

Funktionsstüchtigkeit als Dichtungsschicht
gegeben



Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Chemikalienbeständigkeit



Starke Schädigung durch Säureangriff

Funktionsfähigkeit als Dichtungsschicht nicht mehr gegeben

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Chemikalienbeständigkeit

Bei den wiederkehrenden Prüfungen ist das Beschichtungssystem hinsichtlich seiner Schutzwirkung wie folgt zu beurteilen:

Es gilt weiterhin als dicht und befahrbar, wenn keine der nachstehend genannten Mängel erkennbar sind:

- Mechanische Beschädigungen
- Blasen, Ablösungen, Risse
- Schmutzeinschlüsse
- Inhomogenität und Aufrauungen der Oberfläche
- Aufweichen der Oberfläche

Quelle: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-59.12-409. Seite 12, 5.2.2 Wiederkehrende Prüfungen

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Chemikalienbeständigkeit

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-59.12-311 vom 28. März 2018



Liste der Flüssigkeiten gegen die das Beschichtungssystem flüssigkeitsundurchlässig und chemisch beständig ist

Medien- gruppe Nr.	zugelassene Flüssigkeiten * für die Anlagenbetriebsarten Lagern (L), Abfüllen (A) und Umladen (U) nach Beanspruchungsstufe gering (1), mittel (2) und hoch (3)	Betriebs- art und Stufe	
1	– Ottokraftstoffe nach DIN EN 228 mit einem maximalen (Bio) Ethanolgehalt von 5 Vol.-% nach DIN EN 15376	LA3/U2	
1a	– Ottokraftstoffe nach DIN EN 228 und DIN 51626-1 mit Zusatz von Biokraftstoffkomponenten nach RL 2009/28/EG bis zu einem Gesamtgehalt von max. 20 Vol.-%		
2	– Flugkraftstoffe		
3	– Heizöl EL nach DIN 51603-1, – ungebrauchte Verbrennungsmotorenöle und Kraftfahrzeug-Getriebeöle, – Gemische aus gesättigten und aromatischen Kohlenwasserstoffen mit einem Aromatengehalt von ≤ 20 Ma.-% und einem Flammpunkt > 60 °C		
3b	– Dieselloststoffe nach DIN EN 590 mit Zusatz von Biodiesel nach DIN EN 14214 bis zu einem Gesamtgehalt von max. 20 Vol.-%		
4	– Kohlenwasserstoffe sowie benzolhaltige Gemische mit max. 5 Vol.-% Benzol, außer Kraftstoffe		
4a	– Benzol und benzolhaltige Gemische		
4b	– Rohöle		
4c	– gebrauchte Verbrennungsmotorenöle und Kraftfahrzeug-Getriebeöle mit einem Flammpunkt > 60 °C		
5	– ein- und mehrwertige Alkohole mit max. 48 Vol.-% Methanol und Ethanol (in Summe), Glykole, Polyglykole, deren Monoether sowie deren wässrige Gemische		LAU2
5a	– Alkohole und Glykolether sowie deren wässrige Gemische		
5b	– ein- und mehrwertige Alkohole ≥ C ₂ mit max. 48 Vol.-% Ethanol sowie deren wässrige Gemische		
6	– Halogenkohlenwasserstoffe ≥ C ₂		L2/AU1
6a	– Halogenkohlenwasserstoffe	LAU1	
6b	– aromatische Halogenkohlenwasserstoffe	LAU2	
7	– organischen Ester und Ketone, außer Biodiesel	L3/AU2	
7a	– aromatische Ester und Ketone, außer Biodiesel		
7b	– Biodiesel nach DIN EN 14214		
8	– wässrige Lösungen aliphatischer Aldehyde bis 40 %	LA3/U2	
8a	– aliphatischer Aldehyde sowie deren wässrige Lösungen		
9	– wässrige Lösungen organischer Säuren (Carbonsäuren) bis 10 % sowie deren Salze (in wässriger Lösung) außer Milchsäure & Ameisensäure		
9a	– organische Säuren (Carbonsäuren, außer Ameisensäure >10%) sowie deren Salze (in wässriger Lösung)		
10	– anorganische Säuren (Mineralsäuren) bis 20 % sowie sauer hydrolysierende, anorganische Salze in wässriger Lösung (pH < 6), außer Flusssäure und oxidierend wirkende Säuren und deren Salze		
11	– anorganische Laugen sowie alkalisch hydrolysierende, anorganische Salze in wässriger Lösung (pH > 8), ausgenommen Ammoniaklösungen und oxidierend wirkende Lösungen von Salzen (z. B. Hypochlorit)		
12	– wässrige Lösungen anorganischer nicht oxidierender Salze mit einem pH-Wert zwischen 6 und 8		
13	– Amine sowie deren Salze (in wässriger Lösung)		

Einzel- Medien	– MEK (Methylethylketon)	– Salpetersäure bis max. 40 %	LAU1
	– Aceton	– N-Methyl-2-pyrrolidon	L2/AU1
	– Peressigsäure bis max. 20 %		LAU2
	– Dimethylsulfoxid		
	– Ameisensäure 30 %		
	– Flusssäure bis max. 50 %	– Chromsäure bis max. 50 %	L3/AU2
	– Schwefelsäure bis max. 96 %	– Ammoniaklösung bis max. 33 %	
	– Phosphorsäure bis max. 85 %	– Natriumhypochloritlösung (13 %)	
		– Wasserstoffperoxid bis max. 50 %	
	– Salzsäure bis max. 37 %	– Milchsäure bis max. 80 %	LA3/U2
	– Skydol 500 B4		

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Eigenschaften von Beschichtungssystemen für LAU- und HBV- Anlagen

1. Chemikalienbeständigkeit
2. Befahrbarkeit
3. Rissüberbrückung
4. Ableitfähigkeit

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Befahrbarkeit



Auffangwanne wird nur begangen

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Befahrbarkeit



Lagerhallenboden mit Flurförderzeugen befahren

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Befahrbarkeit



Hochregallager mit Flurförderzeugen befahren

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Befahrbarkeit

Gleislose Flurförderzeuge:

- Handhubwagen
- Elektro-Niederhubwagen
- Elektro-Hochhubwagen

- Gegengewichtstapler
- Schubmaststapler
- Schmalgangstapler =
VNA (engl. very-narrow-aisle),
Hochregalstapler



Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Befahrbarkeit

Radtyp

Radauflagefläche

Luft



> 100 cm²

Vollgummi



ca. 70 cm²

Vulkollan



ca. 15 cm²

Polyamid

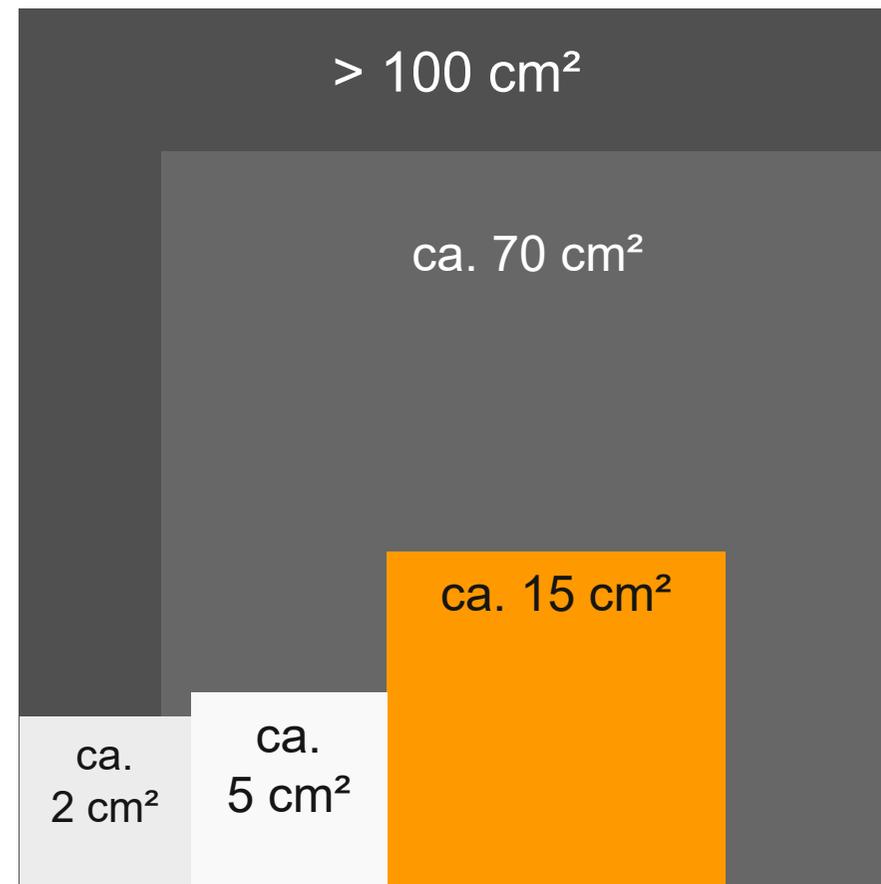


ca. 5 cm²

Stahl



ca. 2 cm²



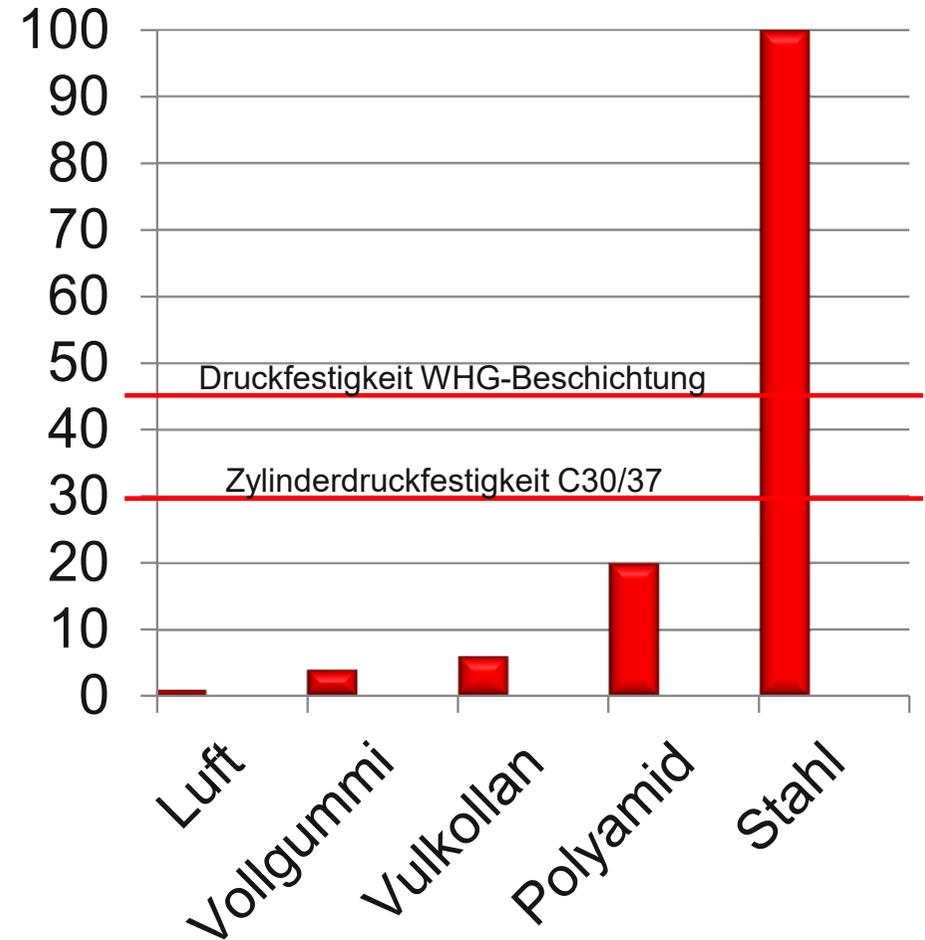
Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Befahrbarkeit

Radtyp

Mittlere Pressung

Luft		< 1 N/mm ²
Vollgummi		ca. 1 - 4 N/mm ²
Vulkollan		ca. 2 - 6 N/mm ²
Polyamid		ca. 10 - 20 N/mm ²
Stahl		ca. 60 - > 100 N/mm ²



Wahl des geeigneten Beschichtungssystems Befahrbarkeit



Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Befahrbarkeit

Hinweis in der jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassung

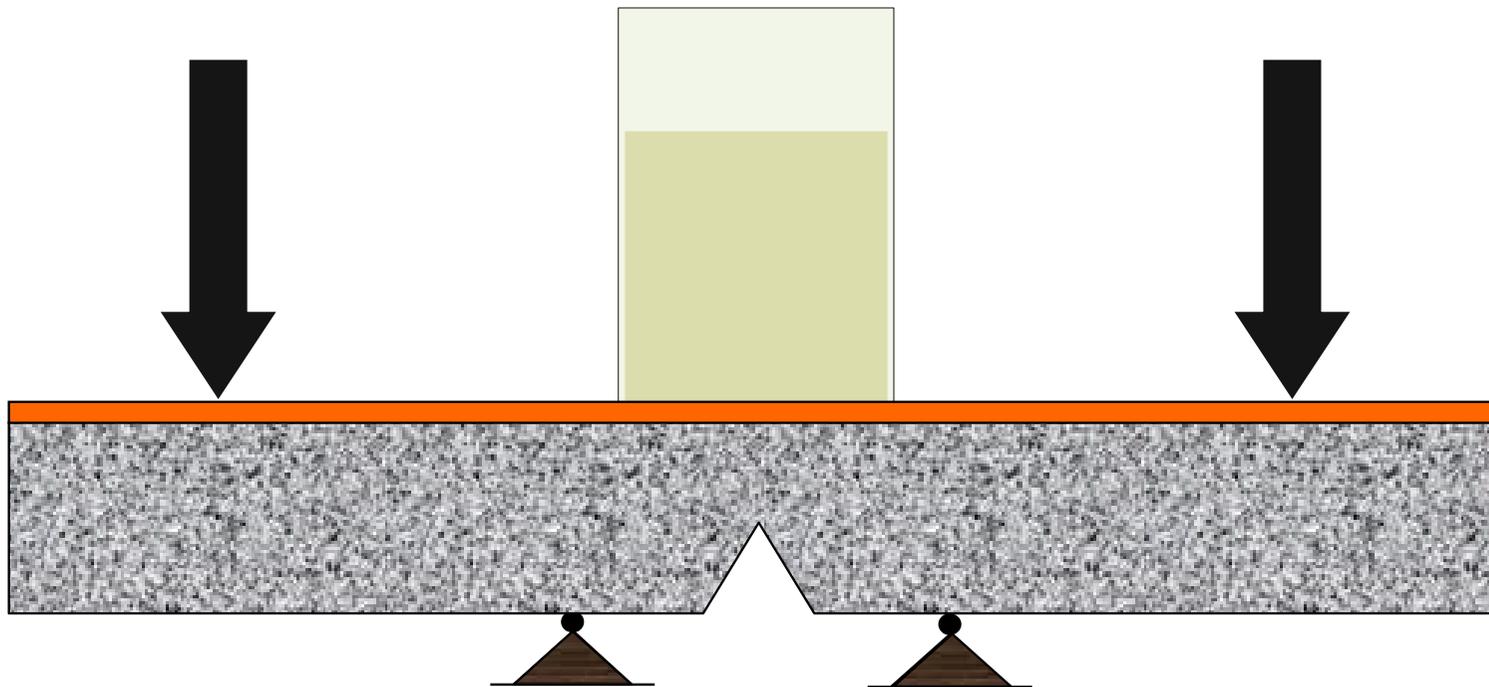
- (2) Der Anwendungsbereich des Beschichtungssystems erstreckt sich auf die Abdichtung von Auffangwannen, Auffangräumen und Flächen aus Stahlbeton,
- bei denen nur eine Rissbreite bis maximal 0,4 mm auftreten darf,
 - durch Fahrzeuge mit Luftbereifung, Vollgummi-Rädern, Vulkollan-Rädern oder mit Polyamid-Rädern befahren werden können,
 - die Anforderungen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladungen erfüllen und ableitfähig sein müssen,
 - sowohl innerhalb von Gebäuden als auch im Freien angeordnet sein können und
 - als bauliche Anlage dem Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten gemäß Anlage 1 dienen.

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

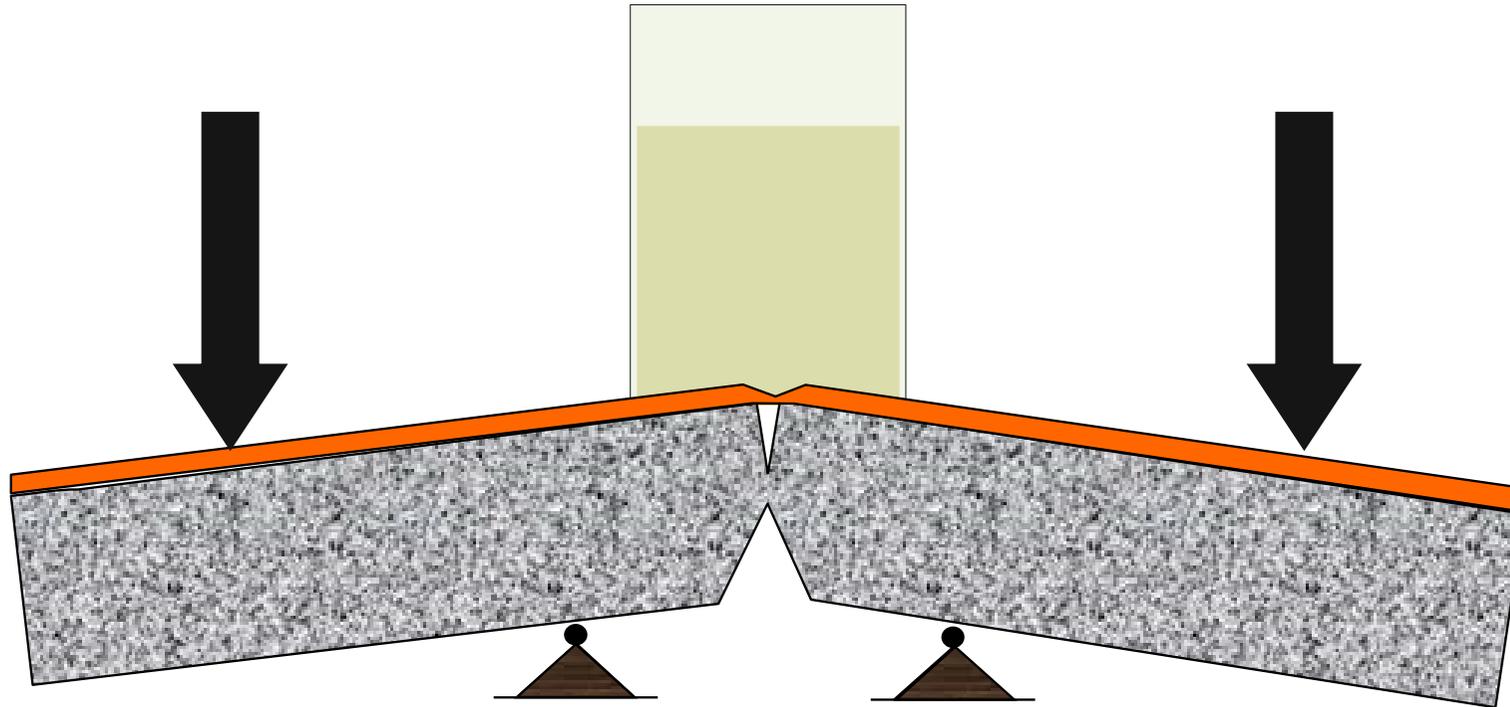
Eigenschaften von Beschichtungssystemen für LAU- und HBV- Anlagen

1. Chemikalienbeständigkeit
2. Befahrbarkeit
3. Rissüberbrückung
4. Ableitfähigkeit

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems Rissüberbrückung



Wahl des geeigneten Beschichtungssystems Rissüberbrückung



Rissbreite gemäß Zulassungsgrundsätzen
0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm, 0,4 mm oder 0,5 mm

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Rissüberbrückung

Tabelle 3. Mindestanforderungen an die Rissbreitenbegrenzung für Stahlbetonbauteile [R1]
Table 3. Minimum requirements for crack control of reinforced members [R1]

S	1	2	3	4
Z	Bauart	Expositions- klasse	Einwirkungs- kombination	Rechenwert der Rissbreite w_k
1	Stahlbeton im Hochbau	X0, XC1	quasi-ständig	0,40 mm ^{a)}
2		XC2, XC3, XC4 XD1, XD2, XD3 ^{b)} XS1, XS2, XS3		0,30 mm
3	Stahlbeton im Brückenbau	alle	häufig	0,20 mm

^{a)} Bei den Expositionsclassen X0 und XC1 hat die Rissbreite keinen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit und dieser Grenzwert wird i. Allg. zur Wahrung eines akzeptablen Erscheinungsbildes gesetzt. Fehlen entsprechende Anforderungen an das Erscheinungsbild, darf dieser Grenzwert erhöht werden.

^{b)} Bei Expositionsclassen XD3 können besondere Maßnahmen für den Korrosionsschutz erforderlich werden. Bei Dach- oder Verkehrsflächen mit einer Chloridbeaufschlagung aus Tausalzen ist das Eindringen von Chloriden in Risse dauerhaft zu verhindern (siehe informative Beispiele in [R1] Tabelle 4.1 – Expositionsclassen). Die Wahl der entsprechenden Maßnahmen hängt von der Art des Angriffsrisikos ab.

Die bei den Nachweisen im Hochbau zugrunde gelegte quasi-ständige Einwirkungskombination führt zu Langzeitauswirkungen im Tragwerk. In Bezug auf saisonale Temperaturschwankungen kann diese Einwirkung als über ein Zeitintervall gemittelt festgelegt werden, z. B. Jahresmitteltemperatur für ein Außenbauteil. Das heißt aber auch, dass die Rissbreiten unter anderen Einwirkungskombinationen größere Werte aufweisen werden, z. B. unter häufiger und charakteristischer Einwirkungskombination oder bei sehr niedrigen Temperaturen im Winter.

Das rechnerische Nachweisverfahren nach DIN EN 1992-1-1/NA erlaubt keine „exakte“ Vorhersage und Begrenzung der Rissbreite. Die Rechenwerte der Rissbreite sind nur als Anhaltswerte zu verstehen, deren gelegentliche geringfügige Überschreitung im Bauwerk nicht ausgeschlossen werden kann. Dies ist jedoch bei Beachtung der sonstigen Normenregeln i. Allg. unbedenklich (Stand der Technik).

Eine Rissformel zur direkten Berechnung der Rissbreite kann wegen der Vereinfachungen des Rechenmodells und der Vielzahl der Einflussparameter stets nur ein Anhalt für eine Aussage über die Rissbildung im Bauteil sein. Dies ist aus Bild 2 ersichtlich, in dem im Laborversuch an Bauteilen gemessene Rissbreiten als 95 %-Quantilwert $w_{0,95}$ und errechnete Rissbreiten w_k nach DIN EN 1992-1-1/NA [R1] gegenübergestellt sind. Es ist zu erkennen, dass es naturgemäß Abweichungen zwischen den rechnerisch ermittelten und den im Bauteil feststellbaren stark streuenden Rissbreiten gibt.

Die Rechenwerte w_k dienen ausschließlich als Bezugsgröße für rechnerische Nachweise, z. B. Rissformeln, und entsprechende Konstruktionsregeln. Der Rechenwert w_k ist somit ein Hilfsmittel des Ingenieurs, mit dem sich mit ausreichender Wahrscheinlichkeit die zuvor genannten Rissbreiten einhalten lassen. Die statistische Aussagegenauigkeit der Rissbreitenberechnung wird durch die Vereinfachungen des Rechenmodells und durch die Streuungen der tatsächlichen Einwirkungen, der Materialeigenschaften, insbesondere Verbund- und Betonzugfestigkeit und der Ausführungsqualität bestimmt. Die in

Quelle: DBV Merkblatt Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau, Mai 2016 ; Seite 17

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Rissüberbrückung

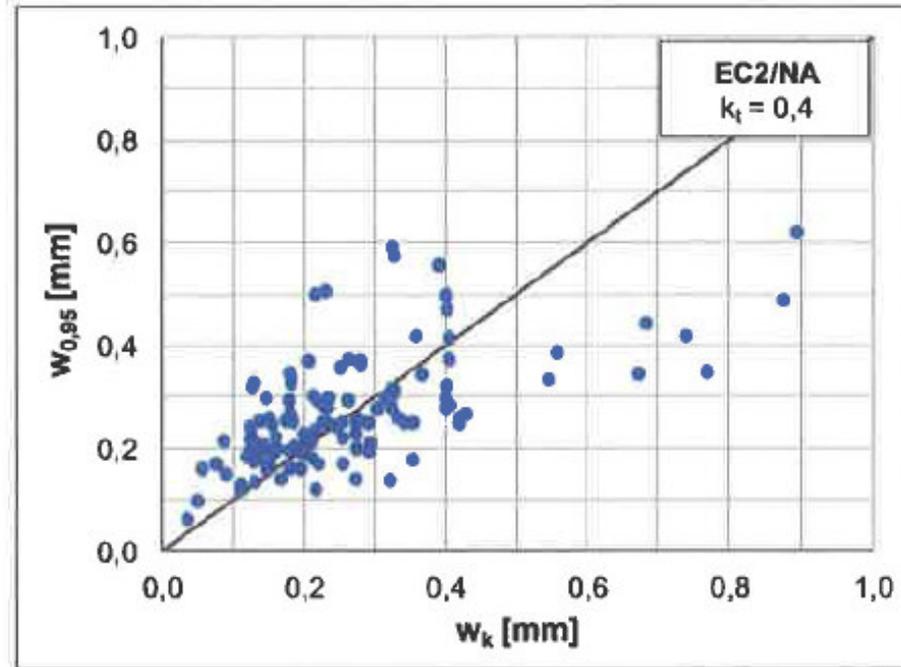


Bild 2. Vergleich von Rechenwerten w_k nach DIN EN 1992-1-1/NA und in Kurzzeitversuchen gemessenen Quantilwerten $w_{0,95}$ von Rissbreiten [12]
Fig. 2. Comparison of calculated values w_k according to DIN EN 1992-1-1/NA and quantile values $w_{0,95}$ of crack width measured in short-time tests [12]

Quelle: DBV Merkblatt Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau, Mai 2016; Seite 18

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Rissüberbrückung

80 % Quantil ist der Wert, für den gilt, dass 80 % aller Werte kleiner sind als dieser Wert.

Bild 3 angegebenen Quantilwerte basieren auf jahrzehntelangen praktischen Erfahrungen in Deutschland mit dem Bemessungsmodell nach DIN 1045-1 (identisch mit DIN EN 1992-1-1/NA, gemeinsame Basis Model Code 1990 [13]) und auf wissenschaftlichen Untersuchungen bei Auswertung von Rissbreitemessungen und Vergleich verschiedener Bemessungsmodelle [12], [14].

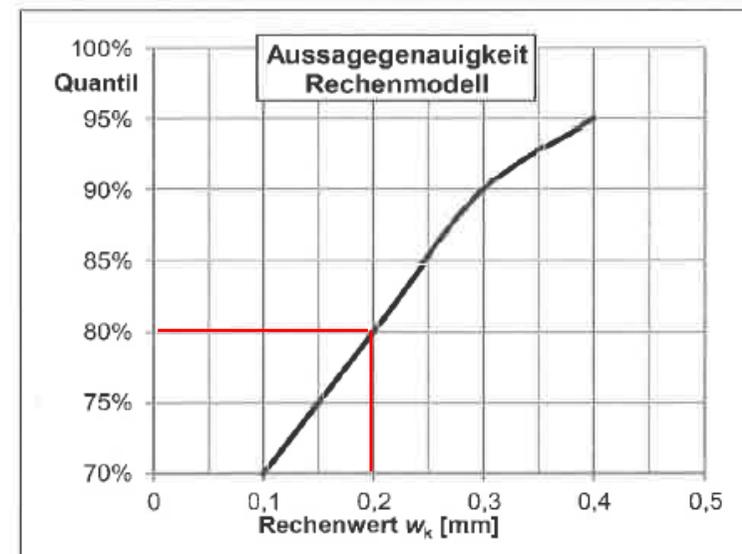


Bild 3. Vorhersagegenauigkeit des Modells für die Rissbreitenberechnung nach DIN EN 1992-1-1/NA
Fig. 3. Accuracy of the forecasted crack calculation model from DIN EN 1992-1-1/NA

Quelle: DBV Merkblatt Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau, Mai 2016; Seite 18

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Rissüberbrückung

Die rechnerische Rissbreite w_k ist als mittlere Breite im Wirkungsbereich der rissverteilenden Bewehrung zu verstehen. Zum Bauteilrand hin, d. h. an der Betonoberfläche kann – insbesondere bei auf Biegung beanspruchten dünnen Bauteilen – die Rissbreite zunehmen, obwohl sie im Wirkungsbereich der Bewehrung ausreichend begrenzt ist (Bild 1).

Bei der Beurteilung der Rissbreiten wird zunächst aus praktischen Gründen von der Breite an der Bauteiloberfläche ausgegangen. Diese kann von der rechnerischen Rissbreite w_k abweichen.

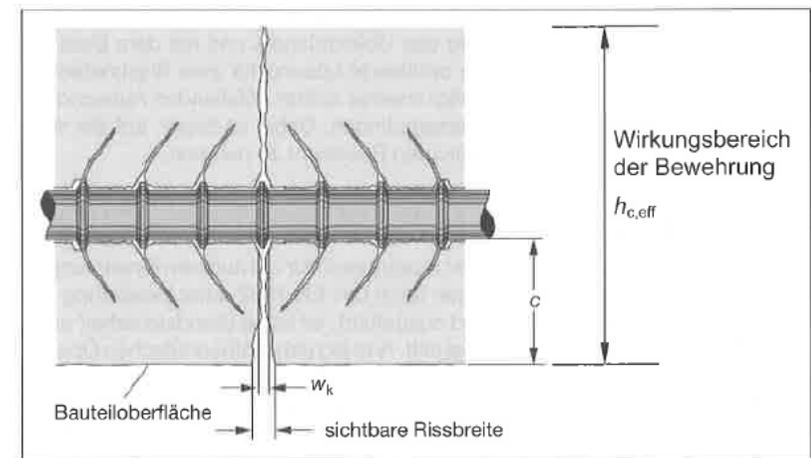


Bild 1. Definition der rechnerischen Rissbreite w_k und sichtbaren Rissbreite an der Oberfläche (Darstellung unmaßstäblich [1])
Fig. 1. Definition of calculated crack width and visible crack width at surface (unscaled representation [1])

Quelle: DBV Merkblatt Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau, Mai 2016; Seite 15/16

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Rissüberbrückung

Hinweis in der jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassung

- (2) Der Anwendungsbereich des Beschichtungssystems erstreckt sich auf die Abdichtung von Auffangwannen, Auffangräumen und Flächen aus Stahlbeton,
- bei denen nur eine Rissbreite bis maximal 0,4 mm auftreten darf,
 - durch Fahrzeuge mit Luftbereifung, Vollgummi-Rädern, Vulkollan-Rädern oder mit Polyamid-Rädern befahren werden können,
 - die Anforderungen zur Vermeidung elektrostatischer Aufladungen erfüllen und ableitfähig sein müssen,
 - sowohl innerhalb von Gebäuden als auch im Freien angeordnet sein können und
 - als bauliche Anlage dem Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten gemäß Anlage 1 dienen.

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Rissüberbrückung

- Bei einem erstmals beim DIBt zugelassenen WHG System muss zwei Jahre später mit den gealterten Platten eine Wiederholung der Rissüberbrückungsprüfungen erfolgen.
Die dann erzielten Werte werden in die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ) aufgenommen
- Durch die Alterung können niedrigere Werte als bei der Erstzulassung herauskommen.

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Eigenschaften von Beschichtungssystemen für LAU- und HBV- Anlagen

1. Chemikalienbeständigkeit
2. Befahrbarkeit
3. Rissüberbrückung
4. Ableitfähigkeit

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Ableitfähigkeit

Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 727 (vorher TRBS 2153)

Ableitwiderstand $\leq 1 \times 10^8$ Ohm bis 50 % relative Luftfeuchte

Messung des elektrischen Widerstandes von Fußböden

Messnormen:

- *DIN EN 1081*
- *DIN IEC 61340-4-1*

Anzahl der Messpunkte geregelt in:

- *DIN 14879*

Wahl des geeigneten Beschichtungssystems

Ableitfähigkeit

Geprüft wird der Erdableitwiderstand mit einer Gleichspannung von etwa 100 V (bzw. der Spannung gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung) gemäß der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) des Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS), TRGS 727¹, Abschnitt 2, Nr. (9). Der Erdableitwiderstand wird gemessen als elektrischer Widerstand zwischen einer auf das Beschichtungssystem aufgesetzten kreisförmigen Elektrode (von 1 kg Gewicht und 20 cm² Messfläche bzw. 50 mm Durchmesser, ohne Schutzring) und Erde.

1. Das Beschichtungssystem wird an der zu prüfenden Stelle mit einem trockenen Tuch abgerieben und dort mit einem angefeuchteten Fließpapier (bei gekrümmten Bodenflächen sind hinreichend viele Schichten zum Anpassen zu benutzen) oder einer Lage leitfähigem Moosgummi von 50 mm Durchmesser belegt, auf das die Messelektrode aufgesetzt wird.
2. Die Anzahl der Messpunkte ist in Abhängigkeit von der Größe der beschichteten Fläche im Bereich von 1 Messung/m² bis mindestens 1 Messung/10 m² festzulegen. Die Messpunkte müssen gleichmäßig verteilt über die begehbare Fläche liegen. Sofern eine sichere Aussage zur Ableitfähigkeit elektrostatischer Aufladungen durch den Sachverständigen nicht möglich ist, kann er nach eigenem Ermessen zusätzliche Messpunkte bestimmen und Messungen durchführen.
3. Bei Umgebungstemperatur sind folgende maximale Messwerte zulässig:

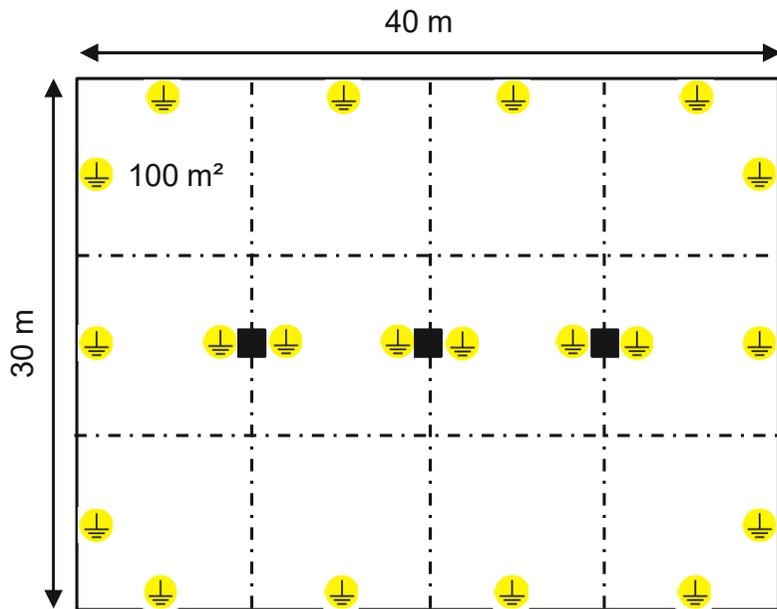
– bis 50 % relative Luftfeuchte ¹⁷ :	1 x 10 ⁸ Ohm
– über 50 % bis 70 % relative Luftfeuchte:	1 x 10 ⁷ Ohm
– über 70 % relative Luftfeuchte oder unbekannter Luftfeuchte:	1 x 10 ⁶ Ohm

Für eine vollständige Erdung des Beschichtungssystems ist Sorge zu tragen.

Auszug aus der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Erdung

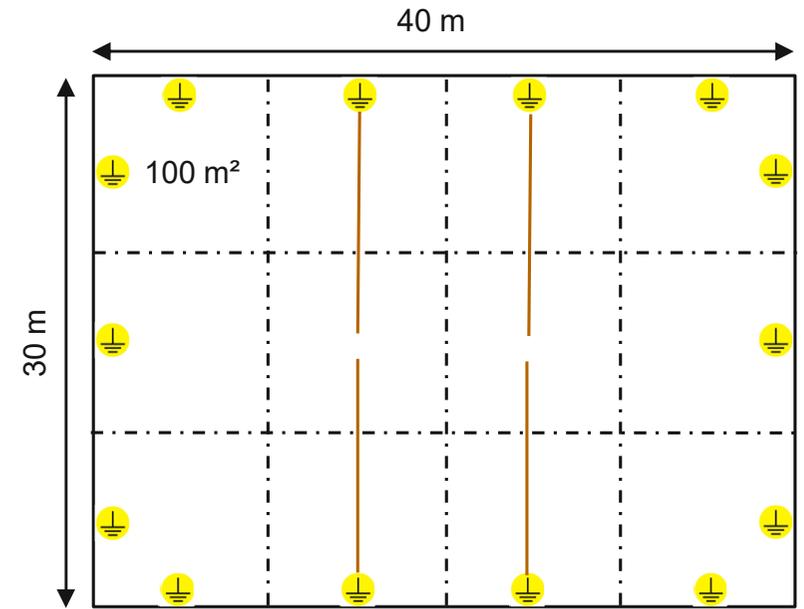
Erdung über Stützen möglich



⚡ StoDivers LB 100 (Kupferleitband, verzinkt)



Erdung über Stützen nicht möglich



⚡ — StoDivers LB 100 (Kupferleitband, verzinkt)

Je 100 m² Bodenfläche mindestens 1 Erdungsanschluss.
Zur Sicherheit, falls einer ausfällt, werden 2 empfohlen

Übersicht StoCretec Systeme

	Elektrisch ableitfähig	Verbrauch Deckschicht kg/m ²	Riss-überbrückung	Mediengruppen	Sondermedien im AbZ	Befahrbarkeit mit Radtyp	Anzahl Farb-töne im AbZ	Deckschicht-dicke in mm
StoCretec WHG 1 StoPox WHG Deck 100	-	2,5	0,4	3 - 15	HF 50 %, Chromsäure 50 %, Schwefelsäure 96 %, N-Methylpyrrolidon, Salpetersäure 40 %, Skydrol, Ameisensäure 30 %, Milchsäure 80 %, Ammoniaklsg. konz., Wasserstoffperoxid, 50 %, Aceton, MEK, ...	Polyamid	13	2,1
StoCretec WHG 1a StoPox WHG Deck 100	-	3,5	0,3	3 - 15	HF 50 %, Chromsäure 50 %, Schwefelsäure 96 %, N-Methylpyrrolidon, Salpetersäure 40 %, Skydrol, Ameisensäure 30 %, Milchsäure 80 %, Ammoniaklsg. konz., Wasserstoffperoxid, 50 %, Aceton, MEK, ...	Polyamid	13	3,8
StoCretec WHG 2 StoPox WHG Deck 110	ja	2,5	0,4	1 - 15	HF 50 %, Chromsäure 50 %, Schwefelsäure 96 %, N-Methylpyrrolidon, Salpetersäure 40 %, Skydrol, Ameisensäure 30 %, weitereMilchsäure 80 %, Ammoniaklsg. konz., Wasserstoffperoxid, 50 %, Aceton, MEK	Polyamid	13	2,2
StoCretec WHG 7 StoPox WHG Deck 105	-	1,5/2,0	0,2	3 - 15	Schwefelsäure 75 %, Phosphorsäure 75 %, Skydrol	Polyamid	13	1,0 /1,6
StoCretec WHG 8 StoPox WHG Deck 115	ja	1,5/2,0	0,2/ 0,3	1 - 15	Schwefelsäure 75 %, Phosphorsäure 75 %, Skydrol	Polyamid	13	1,0 /1,6

- Zulassungskriterien und Eignungsnachweise
- Wahl eines geeigneten Beschichtungssystems
 - Chemikalienbeständigkeit
 - Befahrbarkeit
 - Rissüberbrückung
 - Ableitfähigkeit
- Ausführen von Dichtflächen nach WHG

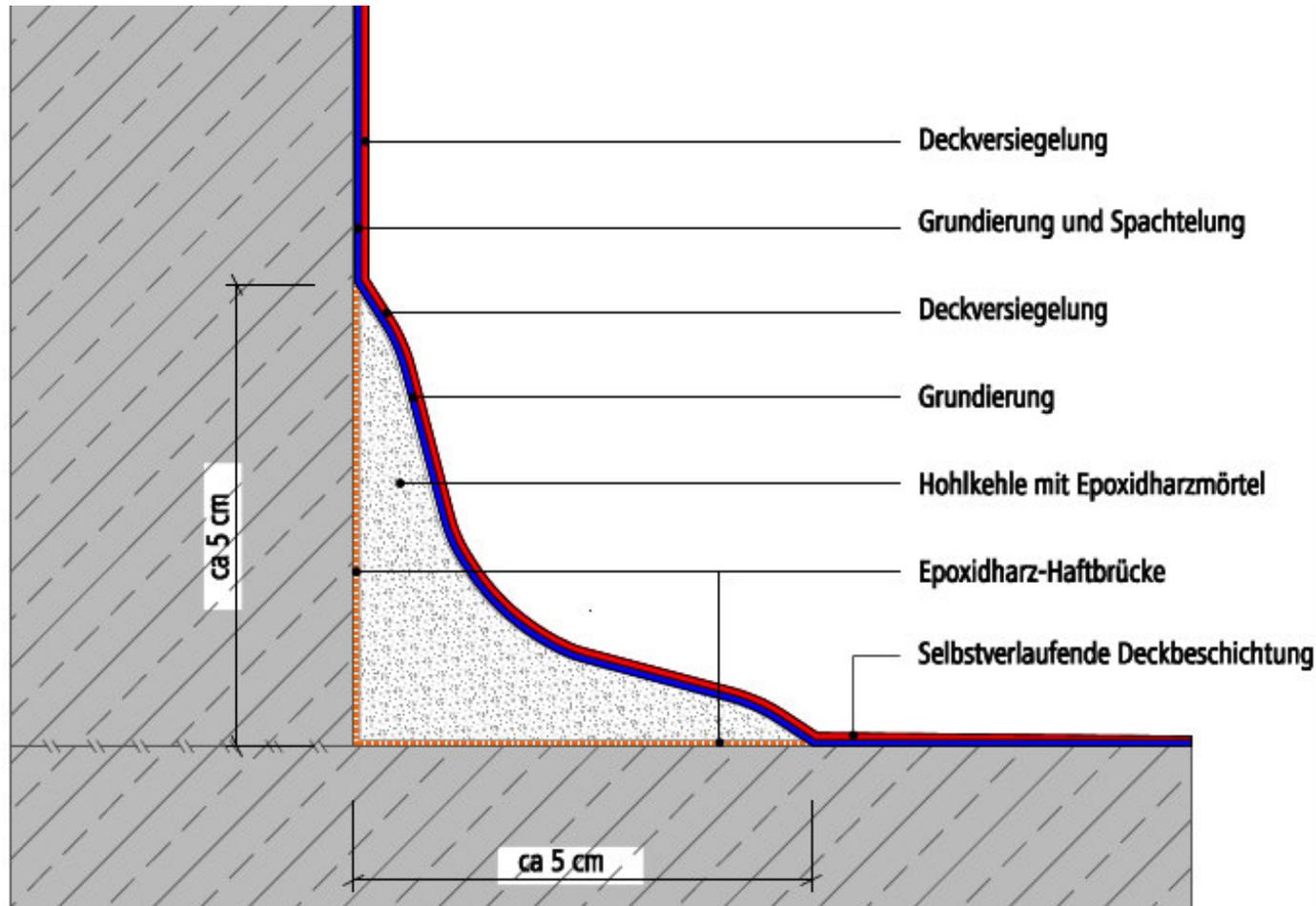
Ausführen von Dichtflächen nach WHG

Vertikale Flächen



Definiertes
Fassungs-
vermögen der
Auffangwanne für
den Havariefall

Ausführen von Dichtflächen nach WHG



Innenliegende Kanten sind als Hohlkehle auszuführen

Ausführen von Dichtflächen nach WHG



Befahrbare Auffangwanne mit Schwallkante

Ausführen von Dichtflächen nach WHG

Beim Verankern in einer WHG-Dichtfläche wird diese angebohrt. Damit ist an dieser Stelle die Dichtheit gegenüber wassergefährdenden Stoffen potenziell reduziert.

Die Dichtheit und Beständigkeit muss jedoch auch im Bereich der Verankerung nachgewiesen werden.



Quelle: Dr. R. Möhlenbrock TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ausführen von Dichtflächen nach WHG

Mögliche Befestigungs-
lösungen, die im Vorfeld mit
einem Sachverständigen bzw.
der Behörde abgestimmt
werden müssen, bieten

- **Fa. Hilti**
<https://www.hilti.de/content/hilti/E3/DE/de/engineering/design-center/whg-gutachten.html>
- **Fa. Fischer**
<https://www.fischer.de/de-de/service/planungshilfen/whg>



Quelle: Dr. R. Möhlenbrock TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ausführen von Dichtflächen nach WHG

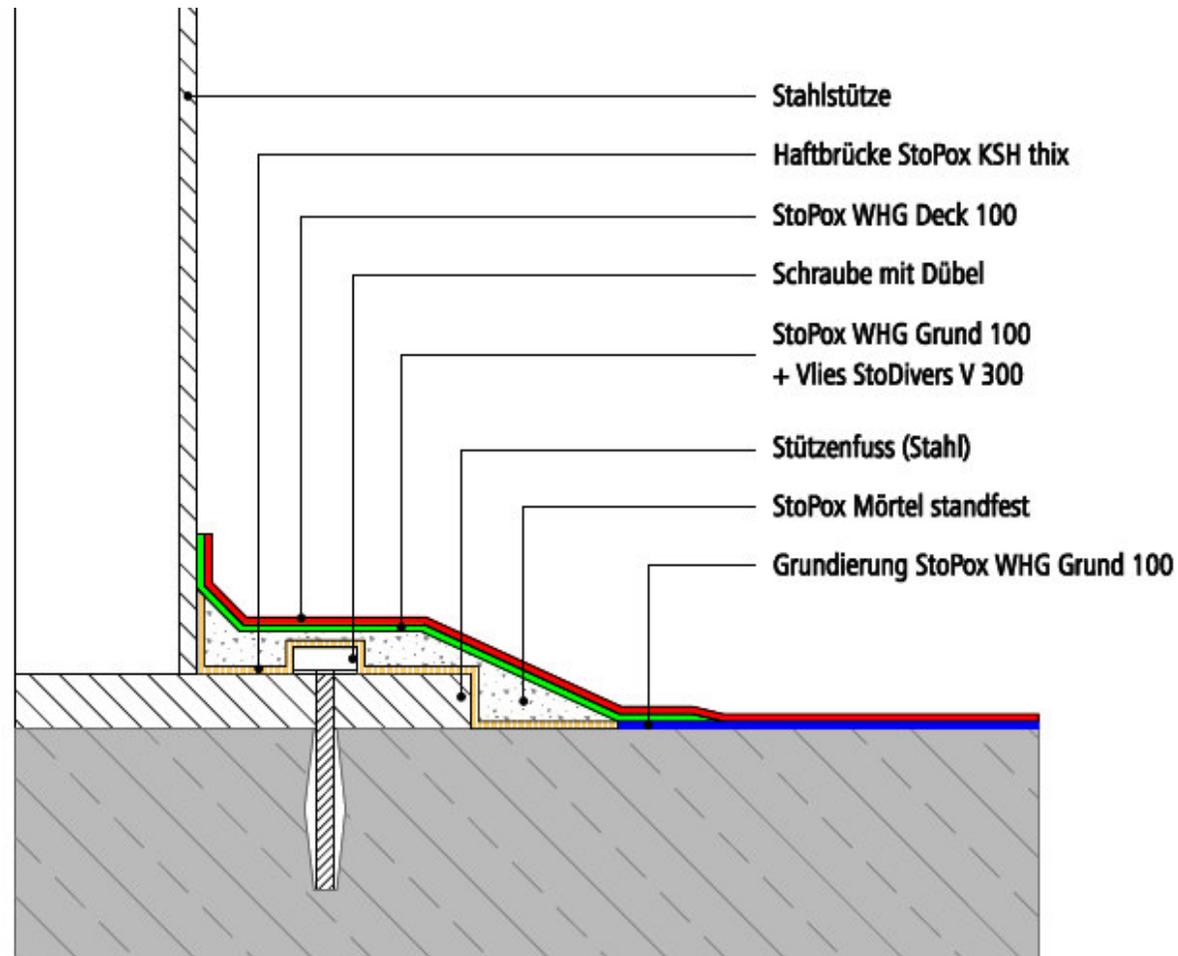
Zu beachten:

- Dichtflächen nach § 62 WHG müssen wegen Kontrolle einsehbar sein.
- Bei dauerhaftem Druck auf eine Beschichtung kann es durch „kalten Fluss“ zu Verformungen kommen.
- Was passiert bei Havarie mit einem aggressiven Medium, wenn Beschichtung im nicht zugänglichen Bereich geschädigt ist?



Quelle: Dr. R. Möhlenbrock TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ausführen von Dichtflächen nach WHG



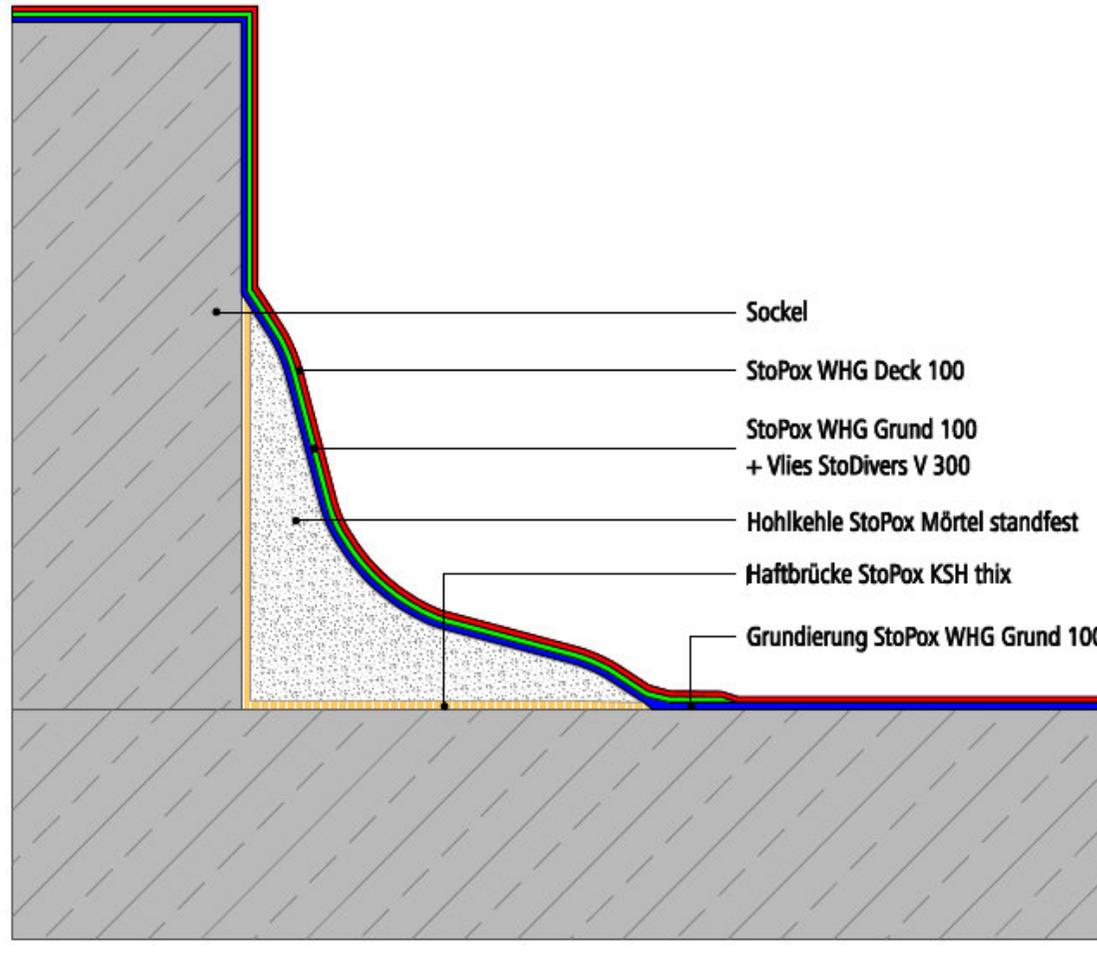
Anschluss WHG-Beschichtung an verschraubte Stahlstütze

Ausführen von Dichtflächen nach WHG



Anschluss WHG-Beschichtung an Sockel

Ausführen von Dichtflächen nach WHG



Anschluss WHG-Beschichtung an Sockel

Qualitätssicherung

Systemaufbau	Grundierung		Deckschicht		Zwischen- schicht	Versiegelung
	Systemkomponenten		StoPox WHG Deck 100			
Kenndaten	Boden ^{2,6}	Wand ⁶	Boden ⁶ / Wand ⁶	Boden ⁶	Boden	
Dichte (in g/cm ³ , ±3 %) bei 23 °C						
Komponente A (Harz)	1,10	1,10	1,34	1,34	1,34	
Komponente B (Härter)	1,02	1,02	1,05	1,05	1,05	
Füllstoff ³ (Schüttdichte)	---	1,45	---	1,45	---	
fertige Mischung (Komp. A + B)	1,08	thixotrop	1,22	1,22	1,22	
Viskosität (in mPa s, ±15 %) bei 23 °C						
Komponente A (Harz)	540		1500			
Komponente B (Härter)	130		1300			
max. Lagerzeit ¹ (bei 15 °C bis 20 °C)	bei trockener Lagerung der Komponenten in nicht angebrochenen Originalgebinden					
Komponente A und B	15 Monate		12 Monate			
Füllstoff ³ / Stützkorn ⁴ / Abstreuerung ⁵	---	24 Monate	---	24 Monate	---	
Stellmittel ¹ "StoDivers ST"	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	---	
Mischungsverhältnis (in Gewichtsteile)						
der Komponenten A : B	100 : 45		100 : 50			
Komponente A + B : Füllstoff ³	---	1 : 1 ³	---	---	---	
Komponente A + B : Stützkorn ⁴	---	---	---	1 : 0,05 ⁴	---	
Verarbeitungstemperatur ¹ (der Beschichtungsmasse)	mind. +8 °C / max. 75 % rLF max. +30 °C / max. 75 % rLF		mind. +8 °C / max. 75 % rLF max. +30 °C / max. 80 % rLF			
Verarbeitungszeit ¹ (der frisch angemischten Beschichtungsmasse)	10 °C / 60 min 23 °C / 40 min 30 °C / 20 min		10 °C / 60 min 23 °C / 25 min 30 °C / 15 min			
Verbrauch (in g/m ²)						
Beschichtungsmasse (Komp. A + B)	300 bis 500	300 bis 500	ca. 2500	---	mind. 300	
Spachtelschicht (Komp. A + B + Füllstoff ³)	---	ca. 1000	---	---	---	
Zwischenschicht (Komp. A + B + Stützkorn ⁴)	---	---	---	500 bis 600	---	
Abstreuerung	---	---	---	800	---	
Stellmittelzugabe ⁶ (in Gew.-%)	bis max. 2	bis max. 4	bis max. 2 / bis max. 4	bis max. 2	---	
Trockenschichtdicke (in mm)						
Beschichtungsmasse (Komp. A + B)	ca. 0,2	ca. 0,2	ca. 2,1	---	---	
Spachtelschicht (Komp. A + B + Füllstoff ³)	---	ca. 1,0	---	---	---	
Zwischenschicht + Versiegelung	---	---	---	ca. 1,7	---	
Wartezeit bis zur Begehbarkeit bzw. bis zum nächsten Arbeitsgang ¹	10 °C mind. 24 h max. 3 d 23 °C mind. 12 h max. 3 d 30 °C mind. 8 h max. 1 d		10 °C 23 °C 30 °C	mind. 24 h mind. 18 h mind. 12 h	max. 3 d max. 2 d max. 1 d	
Mindesthärtungszeit ¹ bei 23 °C und 50 % rLF	3 Tage bis zur vollen mechanischen Belastbarkeit		7 Tage bis zur vollen mechanischen und chemischen Belastbarkeit			
Befahrbarkeit	luftbereifte Räder, Vollgummi-Räder, Vulkollan-Räder oder Polyamid-Räder					
Shore-Härte (D) der ausgehärteten Beschichtungsmasse	80			67		
Farbton der Beschichtung	transparent	opak	RAL ⁷			
¹ Angaben des Antragsstellers. ² Bei großer Untergrundrauigkeit (> 0,5 mm), Löchern und Fehlstellen sowie bei vorgesehener Befahrung ist ein Kratzspachtel aus je 1 : 1 Gewichtsteilen Grundierung "StoPox WHG Grund 100" (Boden) und Füllstoff ³ (Quarzsandgemisch) zu verwenden. ³ Füllstoff: Quarzsandgemisch bestehend aus 1 : 1 Gewichtsteilen "StoQuarz 0,1-0,5 mm" und "StoQuarz 0,01 mm". ⁴ Stützkorn: "StoQuarz 0,3-0,8 mm" ⁵ Abstreuerung: "StoQuarz 0,6-1,2 mm" ⁶ Zur Beschichtung an geneigten und senkrechten Flächen ist der Mischung Stellmittel "StoDivers ST" zuzugeben. ⁷ RAL 1001 (Beige), 3009 (Oxidrot), 5014 (Taubenblau), 6011 (Resedagrün), 7001 (StoBeigräu), 7012 (Basaltgräu), 7016 (Anthraxgräu), 7023 (Betongräu), 7030 (Steingräu), 7032 (Kieseigräu), 7035 (Lichtgräu), 7039 (Achtgräu), 7042 (Verkehrgräu A)						
Beschichtungssystem "StoCretec WHG System 1a" (nicht ableitfähig) für Beton in LAU-Anlagen für wassergefährdende Stoffe					Anlage 2	
Aufbau und technische Kenndaten des Beschichtungssystems						

Systemaufbau	Grundierung		Deckschicht	Zwischen-schicht	Versiegelung
Systemkomponenten	StoPox WHG Grund 100		StoPox WHG Deck 100		
Kenndaten	Boden ^{2, 6}	Wand ⁶	Boden ⁶ / Wand ⁶	Boden ⁶	Boden
Dichte (in g/cm ³ , ±3 %) bei 23 °C					
Komponente A (Harz)	1,10	1,10	1,34	1,34	1,34
Komponente B (Härter)	1,02	1,02	1,05	1,05	1,05
Füllstoff ³ (Schüttdichte)	---	1,45	---	1,45	---
fertige Mischung (Komp. A + B)	1,08	thixotrop	1,22	1,22	1,22
Viskosität (in mPa s, ±15 %) bei 23 °C					
Komponente A (Harz)	540		1500		
Komponente B (Härter)	130		1300		
max. Lagerzeit ¹ (bei 15 °C bis 20 °C)	bei trockener Lagerung der Komponenten in nicht angebrochenen Originalbehältern				

Verarbeitungstemperatur¹
(der Beschichtungsmasse)

mind. +8 °C / max. 75 % rLF
max. +30 °C / max. 75 % rLF

mind. +8 °C / max. 75 % rLF
max. +30 °C / max. 80 % rLF

Verarbeitungszeit¹ (der frisch
angemischten Beschichtungsmasse)

10 °C / 60 min
23 °C / 40 min
30 °C / 20 min

10 °C / 60 min
23 °C / 25 min
30 °C / 15 min

Verbrauch (in g/m ²)					
Beschichtungsmasse (Komp. A + B)	300 bis 500	300 bis 500	ca. 2500	---	mind. 300
Spachtelschicht (Komp. A + B + Füllstoff ³)	---	ca. 1000	---	---	---
Zwischenschicht (Komp. A + B + Stützkom ⁴)	---	---	---	500 bis 600	---
Abstreuerung	---	---	---	800	---
Stellmittelzugabe ⁶ (in Gew.-%)	bis max. 2	bis max. 4	bis max. 2 / bis max. 4	bis max. 2	---
Trockenschichtdicke (in mm)					
Beschichtungsmasse (Komp. A + B)	ca. 0,2	ca. 0,2	ca. 2,1	---	---
Spachtelschicht (Komp. A + B + Füllstoff ³)	---	ca. 1,0	---	---	---
Zwischenschicht + Versiegelung	---	---	---	ca. 1,7	---
Wartezeit bis zur Begehbarkeit bzw. bis zum nächsten Arbeitsgang ¹	10 °C mind. 24 h max. 3 d 23 °C mind. 12 h max. 3 d 30 °C mind. 8 h max. 1 d		10 °C 23 °C 30 °C	mind. 24 h mind. 18 h mind. 12 h	max. 3 d max. 2 d max. 1 d
Mindesthärtungszeit ¹ bei 23 °C und 50 % rLF	3 Tage bis zur vollen mechanischen Belastbarkeit		7 Tage bis zur vollen mechanischen und chemischen Belastbarkeit		
Befahrbarkeit	luftbereifte Räder, Vollgummi-Räder, Vulkollan-Räder oder Polyamid-Räder				
Shore-Härte (D) der ausgehärteten Beschichtungsmasse	80		67		
Farbton der Beschichtung	transparent	opak	RAL ⁷		

¹ Angaben des Antragsstellers

Qualitätssicherung

Bestätigung des ausführenden Betriebes	
Id. Nr.	
1.	Projektbezeichnung: Lage: Größe:
2.	Lagergut:
3.	Beschichtung mit:

4. **Bescheid Nr.:** vom (Datum)

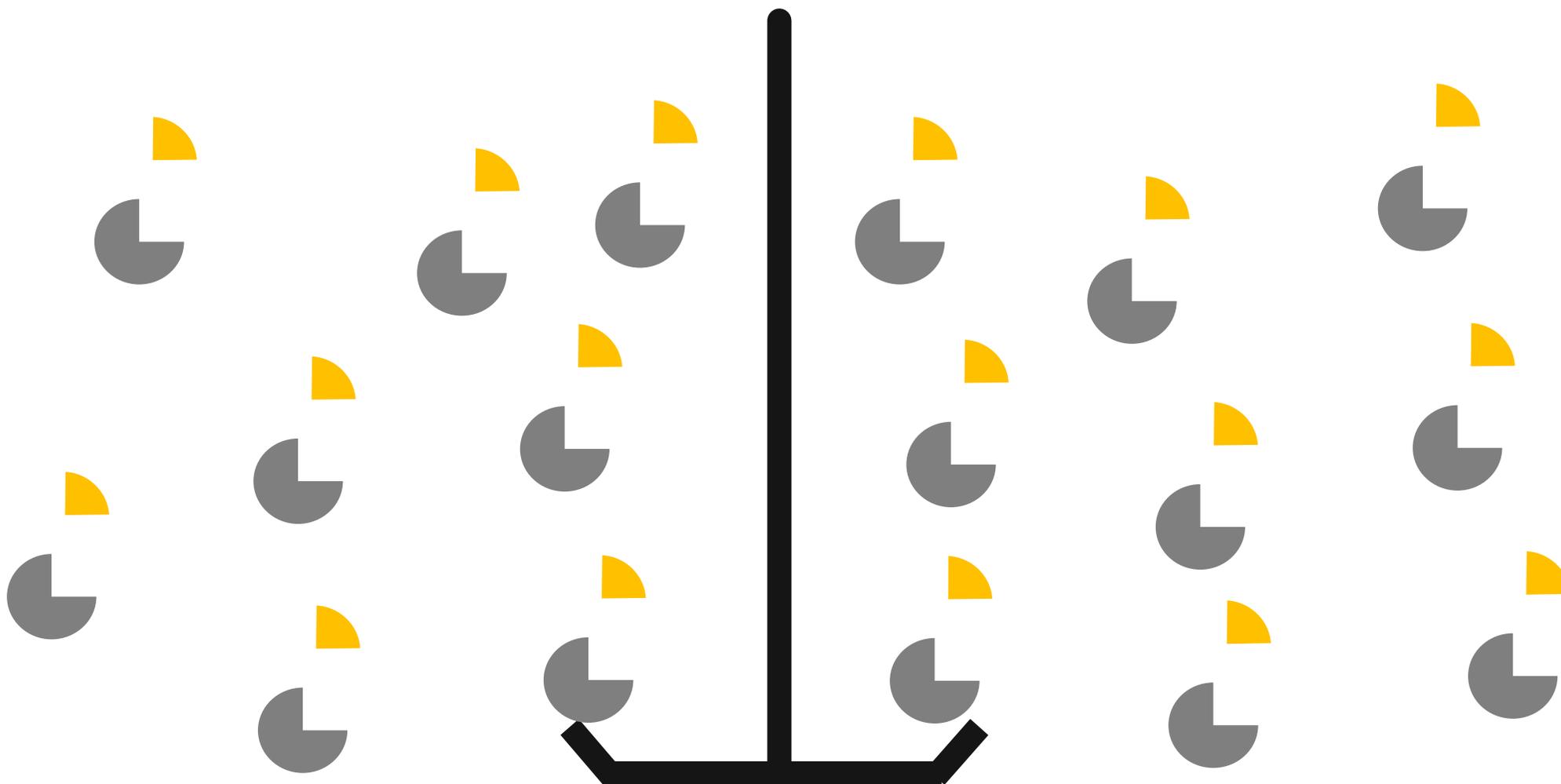
5.a Beschichtungssystemhersteller:
(Antragsteller)

5.b **ausführender Betrieb gemäß Vorschriften der AwSV:** ja/ nein.....
Adresse:

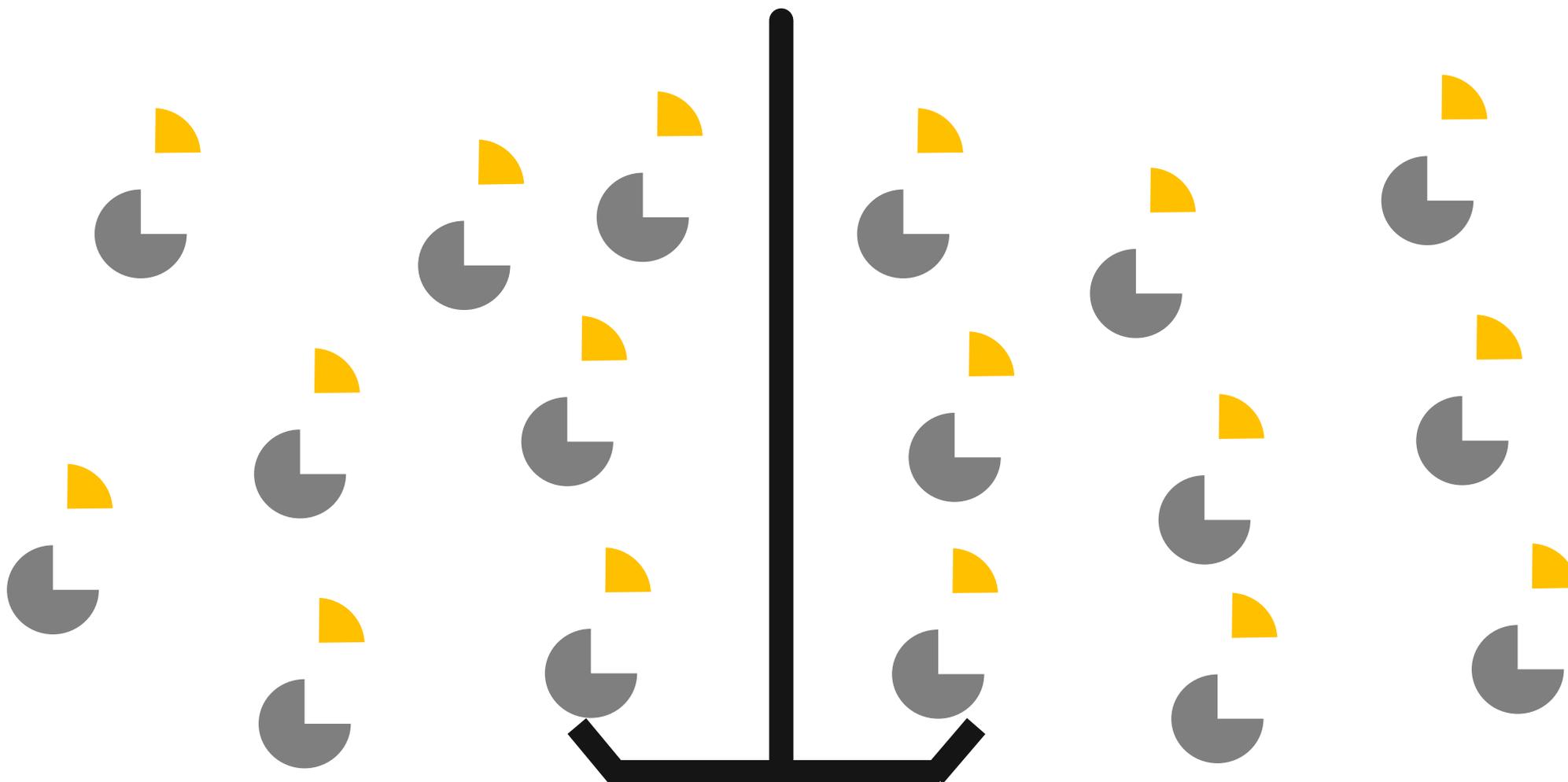
Unterschrift/ Stempel

Beschichtungssystem "StoCretec WHG System 1a" (nicht ableitfähig) für Beton in LAU-Anlagen für wassergefährdende Stoffe	Anlage 5
Muster Fertigungsprotokoll	

Mischen



Mischen



Vielen Dank.

Klaus Mittag
Wolfgang Konle
StoCretec GmbH
Gutenbergstr. 6
65830 Kriftel
www.stocretec.de