



ING. SUSANNA ARAZLI
- EXPERTIN FÜR GARAGEN
Beratungsleistungen
und
Gerichtssachverständige
für Garagen u. Parkhäuser

**„Ich möchte mit meiner Tätigkeit dazu beitragen,
dass Garagenbauwerke dauerhafter werden,
d.h. ihre geplante Lebensdauer von 50 Jahren
OHNE Stahlbetonsanierung erreichen.“**

Beratungsleistungen und Gutachten
Garagen-Inspektionen
Zustandsanalysen
Instandsetzungskonzepte
Vorträge und Artikel
Vorsitzende der öbv-RL Garagen und Parkdecks 2017

Tel: +43 676 425 83 10

E-Mail: garagen@arazli.at

www.arazli.at

Block: garagenme@wordpress.com



14. IFB – SYMBOSIUM

Flachdachbau & Bauwerksabdichtung



Stand der Technik im Feuchteschutz Von Parkhäusern und Garagen

27.02.2018





Warum Feuchteschutz?

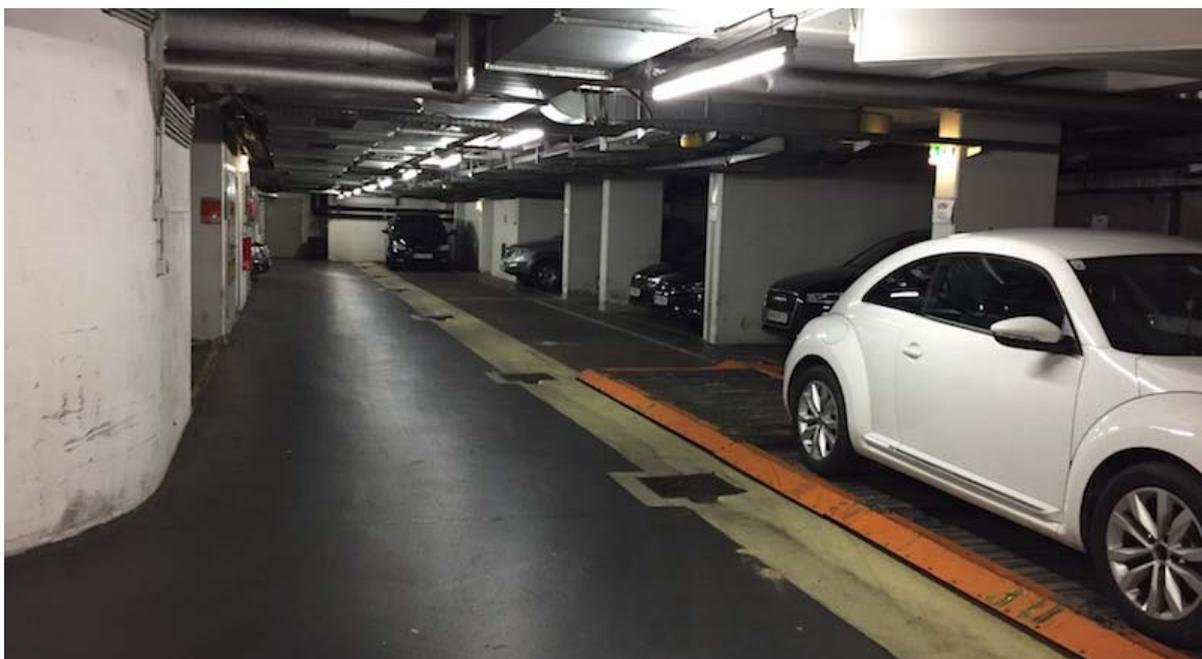
je PKW-Einfahrt:

- Bei Regen: 5 l Wasser
- Bei Schnee: 25 l chloridhaltiges Wasser über Radkästen

Chlorid greift die Bewehrung an



Tiefgarage 23 Jahre





Korrosion im Stützenfuß



Hochgarage 17 Jahre

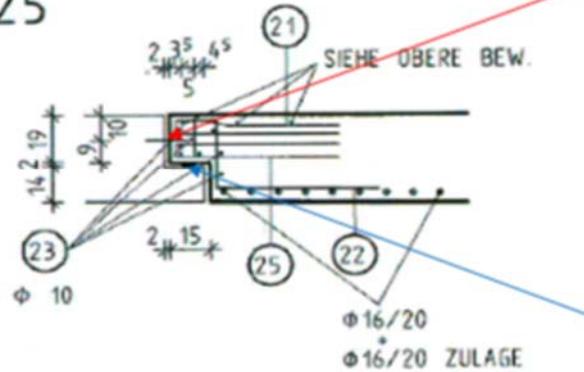




undichte Dehnfugen



ITT 1-1
25



Planausschnitt Fugenausbildung am Beispiel Decl



Wohnhaus-Tiefgarage 17 Jahre





Korrodiertes Pumpensumpf- Stützenfuß



Tiefgarage 9 Jahre – undichtes Rigol





Sicherstellung der Dauerhaftigkeit

- 1. Gefälle + Entwässerung**
- 2. Dauerhafter Schutz für das Tragwerk:**
- 3. Geeignete Dehnfugen, Rigole**
- 4. Jährliche Inspektion**
- 5. Sofortige Behebung der Mängel**



Die größten Fehler

- 1. Planung:**
 - Fehlendes oder zu geringes Gefälle
 - Fehlende Entwässerung
 - Fehlender oder falscher Schutz des Tragwerks
- 2. Ausführung:**
 - Risse
 - Zu geringe Betondeckung
 - Kiesnester und Hohlstellen
 - Rigole und Dehnfugen



Die größten Fehler

3. Betrieb:

- Fehlende Reinigung

4. Instandhaltung:

- Fehlende Inspektion
- Fehlende Wartung
- Fehlende Reparatur
- Fehlende rechtzeitige Erneuerung



Sanierung Stützenfüße





Karbonatisierung

Bei Erreichen der Bewehrungslage
kommt es zu

- Flächenkorrosion beim Stahl
- Betonabplatzungen



Karbonatisierung

Risikofaktor Feuchte:

- Wechselnd trocken und feucht

Risikofaktor Beton:

- Schlechte Nachbehandlung Beton
- Zu geringe Betondeckung
- Erhöhte Porosität durch Betonnester, Lunker, etc.



Chlorid

Bei Erreichen der Bewehrungslage
kommt es zu

- Punktkorrosion → „Lochfraßkorrosion“
- Betonabplatzungen als Hinweis fehlen



Chloridinduzierte Korrosion

K. Schöppel/G. Stenzel - Konstruktionsregeln für Parkbauten in Betonbauweise

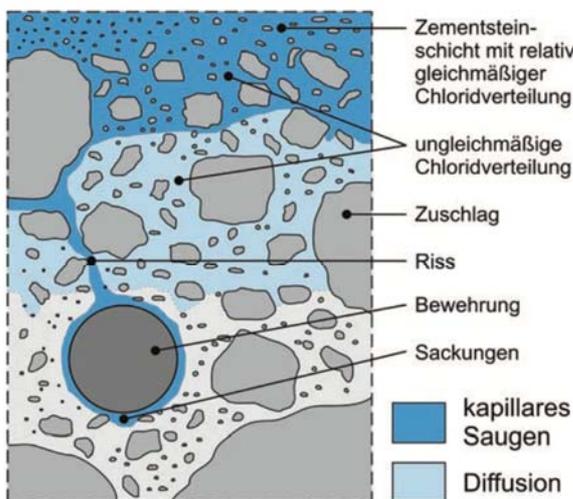


Bild 1. Verteilung der eingedrungenen Chloride im Beton
Fig. 1. Allocation of penetrated chloride in concrete

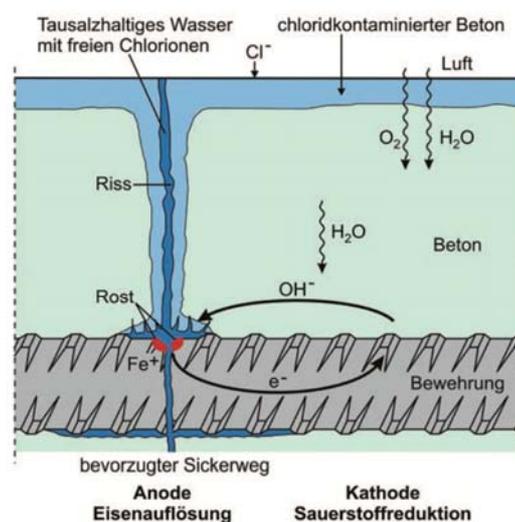


Bild 2. Chloridinduzierte Korrosion im Rissbereich
Fig. 2. Chloride induced corrosion within cracks



Chlorideindringung

Äußere Risikofaktoren:

- Feuchtigkeit
- Tausalz
- Temperatur

Risikofaktor Beton:

- **Karbonatisierung**
- **Risse**
- **Schlechte Nachbehandlung Beton**
- **Zu geringe Betondeckung**
- **Erhöhte Porosität durch Betonnester, Lunker, etc.**



Schäden nach 30 Jahren





nach 15 Jahren Cl 7,3 %* in 4 cm Tiefe



*[M.-%] im Zement



Korrosion nach 15 Jahren





Neue ÖBV-RL für Garagen und Parkdecks

Garagen und Parkdecks

RICHTLINIE

AUGUST 2017

ügelstraße 23/2 am 09.08.2017



Die wichtigsten Neuerungen der öbv-RL

- Gefälle von mind. **2,5%** (Tiefgaragen mit OS 11b: 2,0%)
- Entwässerung **mit Ablauf**
 - **Pumpensumpf ist nicht mehr Stand der Technik**
- Dauerhafter Schutz für das Tragwerk:
 - **OS 11b**-Beschichtung **mit jährlicher Inspektion**
 - als Standard auf
 - **Bodenplatte**
 - **Zwischendecke**
- **Parkdeck Gefälleausbildung**
 - in Ortbeton als Teil der Tragkonstruktion
 - nichttragender nachträglicher **Aufbeton ungeeignet**



Gleitestrich – Rigole - Fugen



Tragwerk

- Wahl der richtigen Expositionsclassen (B2 meist geeignet)
- Bedeutung der Betondeckung (min. 3,5 cm)
- Mindestbewehrung
- Begrenzung der Rissbreiten (max. 0,3 mm)
- Nachbehandlung beim Betonieren
- Nachbearbeitung der Stützen- u. Wandfüße (Lunker, Nester)

„Die **Verwendung von nicht tragendem Aufbeton** auf befahrenen Flächen nur **zur Gefälleausbildung** ist gemäß dieser Richtlinie **nicht zulässig.**“



Wahl der Schutzmaßnahmen

- Beschichtung mit jährlicher Inspektion

Oder

- Abdichtung mit Asphalt
 - 2-lagige bitum. Abdichtung mit Asphalt
 - **1-lagiges Abdichtungssystem darf nur in Wohnhausgaragen mit geringer Belastung eingesetzt werden**

→ Nur Asphalt ist als Abdichtung nicht zulässig

- Planung der Schutzmaßnahmen **VOR** Ausführung erforderlich!



Zulässige Konstruktionen

Für befahrbare Zwischendecken:

- aus Stahlbeton in Ortbeton im Gefälle
- in Stahlverbundbauweise mit Ortbeton im Gefälle
- aus Stahlbetonfertigteilen mit Ortbeton im Gefälle

Konstruktive Sonderlösungen sind nicht Bestandteil dieser Richtlinie (z.B. aus Stahlbetonfertigteilen ohne Aufbeton)

Oberflächenausbildung für Decken:

- Befahrbare Decke mit Abdichtung u. Fahrbahnbelag aus Asphalt
- Befahrbare Decke mit Beschichtung und Inspektionsbuch



Zulässige Konstruktionen

befahrbare Bodenplatten in Ortbeton im Gefälle

- Flächenfertig (nicht tragend)
- mit Beschichtung und Inspektionsbuch
- mit Abdichtung und Fahrbahnbelag aus Asphalt



Tabelle 4-1: Anforderungen an den Beton für Bodenplatten und Decken

	Beschichtung mit Inspektionsbuch		Abdichtung mit Asphalt als Fahrbahnbelag	
	Ja	nein	Ja	nein
Frostangriff				
Betonfestigkeitsklasse	≥ C25/30			
Expositionsklasse	XD2, XC4, XF1, XW1 (durch B2 abgedeckt)	XD2, XC4, XF1, XW1 (durch B2 abgedeckt)	XD2, XC4, XF1, XW1 (durch B2 abgedeckt)	XD2, XC4, XF1, XW1 (durch B2 abgedeckt)
Abreißfestigkeitsklasse	A 1,5 (gemäß ÖN B 4710-1)			
Bluteigenschaften des Betons	BL (gemäß ÖN B 4710-1)			
Abreißfestigkeit der Betonoberfläche	Mittelwert: ≥ 1,5 N/mm ² kleinster Einzelwert: ≥ 1,2 N/mm ² (für Rampen ≥ 1,5 N/mm ²)		Mittelwert: ≥ 1,5 N/mm ² kleinster Einzelwert: ≥ 1,3 N/mm ²	
Betondeckung c_{nom}	Gemäß ÖNORM B 1992-1-1 jedoch mind. 35 mm			
Oberflächenbearbeitung	Flügelglätten ¹⁾		Flügelglätten/Abziehen	
Ebenheit	ÖNORM DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 3			
zul. Rissbreiten	Vom Tragwerksplaner auf die gewählten Schutzmaßnahmen abzustimmen			

¹⁾ grundsätzlich ist maschinelles Flügelglätten vorzusehen. Ist dies nicht möglich (z.B. Kleinflächen, große Neigungen, Niederschlag) sind die Oberflächen durch händisches Glätten oder Spachtelung herzustellen.



Tragwerk

- Rechn. Rissbreite: max. 0,30 mm für Decken
- Abdichtung: 15 cm Hochzug (über Belagsoberkante) und Klemmleiste
- Beschichtungen: 15 cm Hochzug mit Hohlkehle
 - Spritzwasserbereich: 50 cm Hochzug empfohlen



Tragwerk

Weißer Wanne für beschichtete Oberflächen frostfrei:

- Betonstandard BS VF wählen
- Keine Zugabe von Luftporenmittel
- Gem. öbv-RL „Wasserundurchlässige Betonbauwerke – Weiße Wannen“



Ausführung Tragwerk

- Einhaltung der erforderlichen Betondeckung
- Lunker, Betonnester im Stützenfußbereich
- Betonqualität
- Versetzen von Rinnen und Dehnfugen, etc.





Entwässerung

- **Entwässerung + Ablauf**
 - Pumpensumpf oder Verdunstungsrinne – gem. RL nicht mehr zulässig
- Wasser möglichst auf kürzesten Weg ableiten
- **Entwässerung über Bewegungsfugen oder Brandabschnitte nicht zulässig**
- Empfohlen **2 Rigole bei der Einfahrtsrampe**
- Bei Ortbetonrinnen mind. alle 6 Stp. einen Gully
- Gullys: mind. alle 250 m²

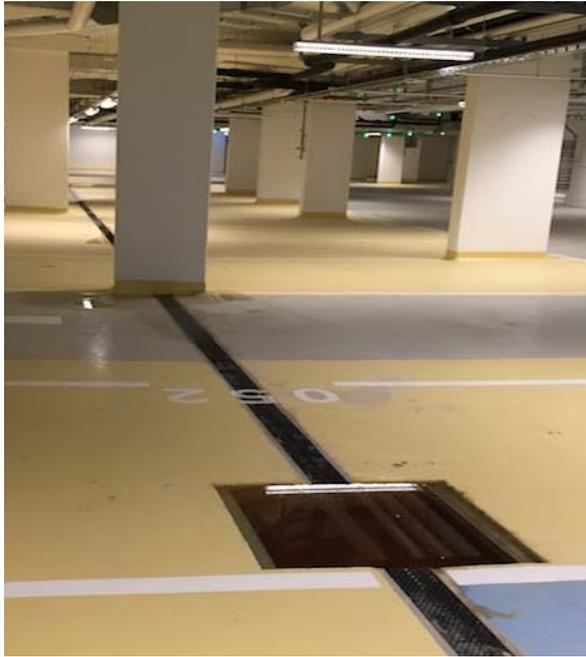


Unzureichende Entwässerung





Pumpensumpf – Dehnfugen - Rigole



Gefälle

- **Gemäß RVS 03.07.32 min. 2,5 %**
- **Tiefgaragen min. 2,0 %**
auf Grund der komplexen Höhenentwicklung
- **Parkdecks u. Freidecks min. 2,5 %**



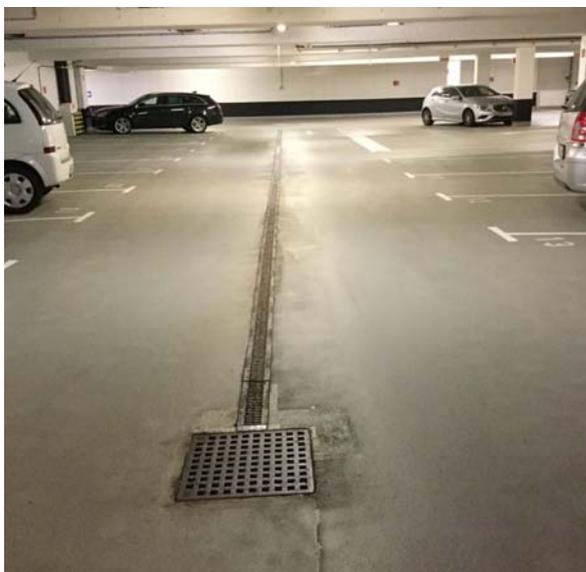
Rigole und Gullys

- **Dauerhaft flüssigkeitsdicht**
- **Anbindung mit Flansch**
 - Achtung bei Polymer- oder Faserbetonrinnen
- **Mörtelbett mit wasserdichtem Kunstharzmörtel**
- **Verzinkter Stahl und Gusseisen – nicht dauerhaft**
- Nicht überfahrene Rigole: Klasse C
- Überfahrene Rigole: Klasse D und 4-seitig verschraubte Roste



Faserbetonrinnen

Mit Pumpensumpf



Abplatzung Beschichtung





Offene Betonrinne



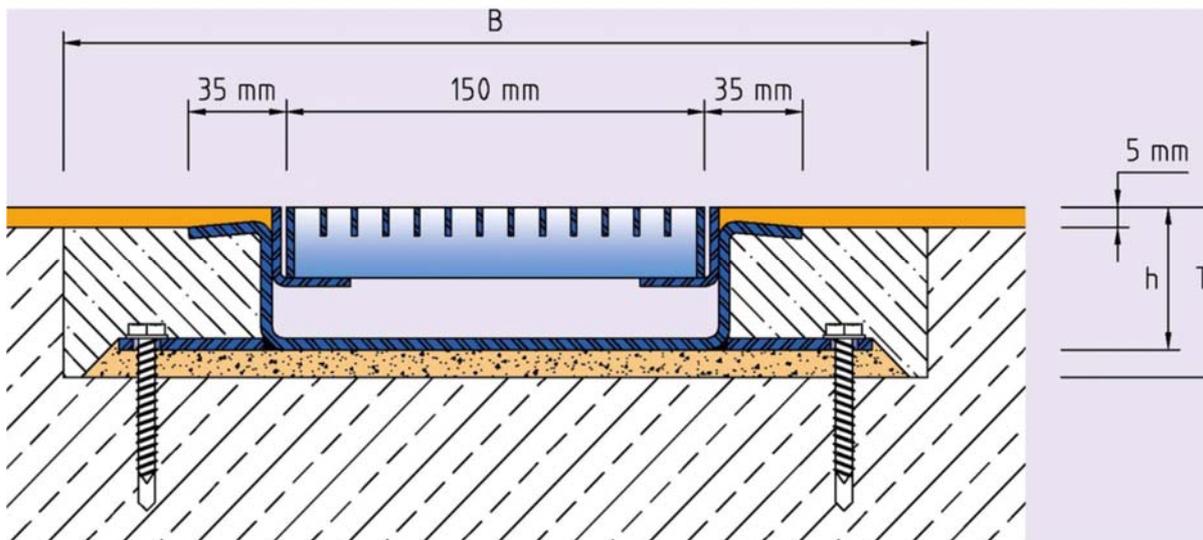
Achtung!
Das ausführende Unternehmen versteht nicht zwingend etwas von Rinnendetails!

Eine beschichtete Rinne funktioniert nur mit **Hohlkehle** und **dichter Beschichtung**: OS 11b, OS 11a oder Kunststoffabdichtung



Rigole

Rinne für Beschichtungsanschluss





Abdichtung

- Untergrund im Gefälle
- **2 Entwässerungsebenen**
- Gullys und Rigole benötigen ebenfalls **2 Entwässerungsebenen**



Abdichtung

- Bituminöses Abdichtungssystem oder
 - Kunststoffabdichtung
- + Asphalt als Fahrbahnbelag
- Gussasphalt (MA)
 - Asphaltbeton (AC 8 oder AC11)



Tabelle 6-1: Abdichtungssysteme mit Asphaltenschutzschicht für Garagen und Parkdecks sowie Freidecks analog RVS 15.03.12

Einsatzgebiet		Garagen und Parkdecks sowie Freidecks									
Systeme		Regelbauweisen				Sonderbauweisen					
		F1	G1	G2	G3	H1	H2	H3	I1	I2	I3
Fahrbahnaufbau		RVS 15.03.15									
		MA	AC			MA			AC		
Abdichtung	obere Lage geflämmt	P-KV-5 B	P-KV-4 B	P-KV-4 B	P-KV-4 B	P-KV-5 B	P-KV-5 B	P-KV-5 B	P-KV-4 B	P-KV-4 B	P-KV-4 B
	untere Lage geflämmt	E-KV-5 B	E-KV-5 B	-	-	-	E-KV-5 B	-	E-KV-5 B	-	-
	untere Lage gegossen	-	-	E-GG B	E-KV B	-	-	-	-	E-GG B	E-KV B
Primer	Reaktionsharz gemäß RVS 08.07.03	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
	Bitumenlösung	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Oberflächenvorbereitung		gemäß RVS 08.07.03									



Abdichtung

- **Sonderbauweisen mit Bitumenlösung als Primer:**
 - 1-lag. bitum. Abdichtung geflämmt + Gußasphalt + Bitumenlösung als Primer
 - 1-lag. bitum. Abdichtung geflämmt + Gußasphalt + Reaktionsharz als Primer
 - 2-lag. bitum. Abdichtung geflämmt + Gußasphalt
 - 2-lag. bitum. Abdichtung geflämmt + Asphaltbeton
 - 2-lag. bitum. Abdichtung 1.Lage gegossen + 2.Lage geflämmt + Asphaltbeton

Das 1-lagige Abdichtungssystem darf nur in Wohnhausgaragen mit geringer Belastung eingesetzt werden.

15 cm Hochzug (über Belagsoberkante), Klemmleiste und Schutz gegen mechanische Beschädigung (Verblechung, Sockelplatte, etc.)



Abdichtung

RVS 15.03.11-15 Brücken, Bauausführung, Abdichtung und Fahrbahn auf Brücken und anderen Verkehrsflächen aus Beton

Ausführungsvarianten Abdichtung + Asphalt für Parkdecks und Tiefgaragen:

Ausführungen und Anforderungen von Abdichtungssystemen

- RVS 08.07.03
- RVA 15.03.11 bis 15.03.15 (Brückenabdichtungen)
- RVS 11.06.81. Abnahmeprüfungen

gelten für

- die Ausführung von Zwischendecken
- oberste nicht wärmegeämmte Geschoßdecke
- Bodenplatten und Rampen mit Abdichtung und Fahrbelag



Abdichtung

Bituminöses Abdichtungssystem mit Asphalt als Fahrbahnbelag

- Frei bewitterte Parkdecks Gesamtaufbau min. 150 kg/m² (6,0 cm inkl. Abdichtung)
- Nicht bewitterte Parkdecks Gesamtaufbau min. 100 kg/m²

Die RVS 15.03.12 unterscheidet zwischen

- **Regelbauweise mit Reaktionsharz als Primer**
 - 2-lag. bitum. Abdichtung: geflämmt + Gussasphalt
 - 2-lag. bitum. Abdichtung: geflämmt + Asphaltbeton
 - 2-lag. bitum. Abdichtung: 1.Lage gegossen + 2.Lage geflämmt + Asphaltbeton



Beschichtungen mit Inspektionsbuch

- Starre Systeme ohne Rissüberbrückung z.B. OS8
- Elastische Systeme mit Rissüberbrückung z.B. OS 13, OS 11b, OS 11a, OS 10
- **Erfolgsgarantie:**
- Planungsphase: Betonqualität, Rissweiten, etc.
- Ausführungsphase: Fremdüberwachung
- Instandhaltungsphase: Inspektion und Wartung



Schutz des Tragwerks mit Beschichtung

- Betonüberdeckung min. 3,5 cm
- Betoneigenschaften:
 - XD2, XC3, XF1 (B2) + **jährliche Inspektion**
 - Kein Luftporenbeton
 - Kleiner W/B-Wert
 - Nachbehandlung
 - Flügelglätten



Tabelle 7-2: Ausführung von Bodenplatten und Zwischendecken mit Beschichtung bei Führung eines Inspektionsbuches

Bauteil		Zwischen- decke	Bodenplatte tragend		Freideck	Bodenplatte nicht tragend
Frostbeanspruchung		nein/ja	nein	ja	ja	nein/ja
Expositionsklasse bei Führung eines Inspektionsbuches		XD2, XC3, XF1 (durch B2 abgedeckt)				
System ¹⁾	mind. erforderliche Inspektion	Mindest- gefälle		Beschichtungssysteme X ... mögliches Beschichtungssystem o ... mit Einschränkungen mögliches Beschichtungssystem		
		Garage	Parkdeck			
OS8	2 x jährlich	2,5 %			-	o ²⁾
OS13	2 x jährlich	2,5 %			-	o ²⁾
OS11b	1 x jährlich	2,0 %	2,5 %		X	X
OS11a	1 x jährlich	2,0 %	2,5 %	2,5 %	X	-
Hochzug		mind. 15 cm mit Hohlkehle im System (Lunker sind Systemkonform zu schließen) empfohlen 50 cm im Spritzwasserbereich				
Ebenheit		ÖNORM DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 3				
Abreißfestigkeit der Betonoberfläche ^{3), 4)}		Mittelwert $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$, kleinster Einzelwert $\geq 1,2 \text{ N/mm}^2$				
Rautiefe ⁴⁾		max. 1,0 mm				
Haftzugfestigkeit des Beschichtungssystems ⁴⁾		Mittelwert $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$, kleinster Einzelwert $\geq 1,2 \text{ N/mm}^2$				

¹⁾ Systemaufbau gemäß der DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“.

²⁾ Nur anzuwenden wenn keine Rissweitenbewegungen mehr zu erwarten sind.

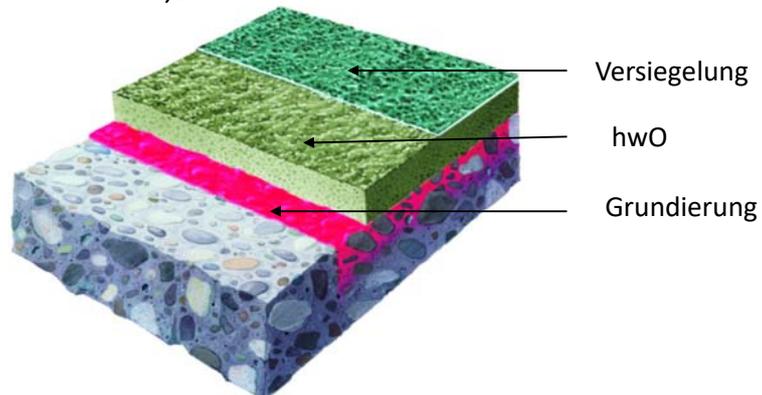
³⁾ Abreißfestigkeit der Betonoberfläche nach der systembedingten Oberflächenbehandlung – ohne Grundierung.

⁴⁾ Die Prüfhäufigkeiten werden gemäß RVS 15.03.11 bis RVS 15.03.14 empfohlen.



Beschichtung OS 13

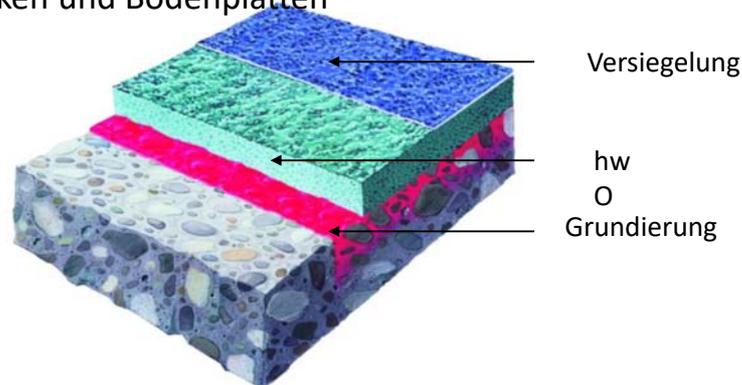
- Keine dynam. Rissüberbrückung (stat. 0,1 mm)
- höhere Beständigkeit gegen Abrieb als OS 11 b
- Mindestschichtdicke hwO: ca. 2,5 mm
- z.B. auf Rampen





Beschichtung OS 11b

- erhöhte dynamische Rissüberbrückung ca. 0,3 mm
- Geringe Beständigkeit gegen Abrieb
- Mindestschichtdicke hwO: ca. 4mm
- z.B. auf Zwischendecken und Bodenplatten



Beschichtung

Besonderheiten:

- Beratung durch Experten erforderlich
- **Jährliche Inspektion erforderlich**
- Prüfung der Betonabreißfestigkeit
- Prüfung der Schichtdicke
- Kein Einbau unter 10°C
- Hohlkehle + 15 cm Hochzug, empfohlen 50 cm Hochzug im Spritzwasserbereich
- Eigene Flanschanbindung bei Rigolen, Gullys und Dehnfugen



Tabelle 7-3: Anforderungen an den Untergrund und Verarbeitungskriterien

Eigenschaften	Anforderungen an den Untergrund
Abreißfestigkeit	siehe Tabelle 4-1
Restfeuchtigkeit	< 4 % bzw. dem im Datenblatt des verwendeten Produktes angegebenen Wertes
Oberfläche	trocken und frei von trennend wirkenden Substanzen bzw. Verunreinigungen und Kontaminationen
Rautiefe	entsprechend Systemanforderung
Bauteil- und Umgebungstemperatur	8°C oder gemäß dem im Datenblatt des verwendeten Produktes angegebenen Wertes
Taupunkt	Während der Applikation und Aushärtung muss die Untergrundtemperatur stets mind. 3°C über der Taupunkttemperatur liegen (Siehe ANHANG 1)
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 75 % bzw. dem im Datenblatt des verwendeten Produktes /Herstellers angegebenen Wertes
Risse	Risse im Untergrund sind mit geeigneten Techniken zu verschließen
Ebenheit	gemäß ÖNORM DIN 18202 Tabelle 3, Zeile 3
Poren und Lunker	Diese sind im Spritzwasserbereich mit geeigneten Materialien (K3 und K4 – Mörtel) gemäß öbv-Richtlinie „Erhaltung und Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton“ zu verschließen



Mängel

pinholes



Mängel durch Regen



Mängel

Hochzug mangelhaft



Ordentlicher Hochzug



Fugen

Nach den Rinnen gibt es bei den Dehnfugen die meisten Probleme

- Vor allem bei befahrenen Dehnfugen
- Material- und Produktwahl wichtig
- Achtung keine Querungen mit Rinnen!

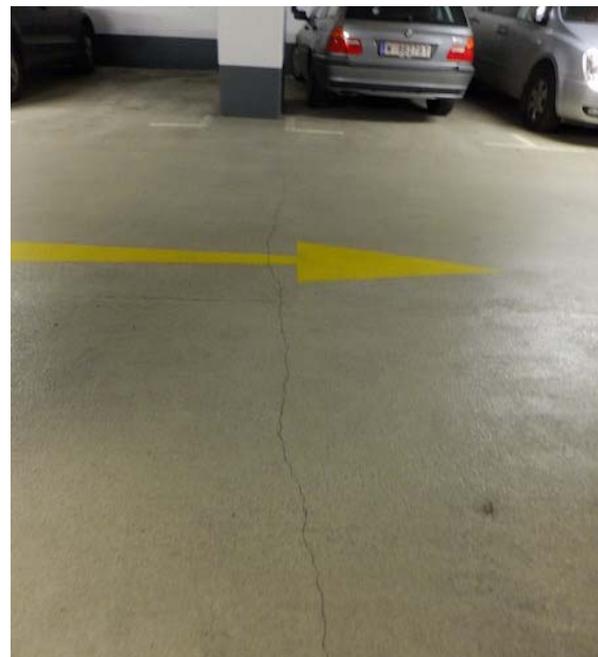


Dehnfugen

- So wenige wie möglich, so viel wie nötig
- Dauerhaft **flüssigkeitsdicht**
- Anbindung mit **Flansch**
- **Mörtelbett** mit wasserdichtem Kunstharzmörtel
- 15 cm Hochzug



Fehlende Dehnfuge





Dehnfugen

Problem Aluminium



Problem Dehnfugenanschluss



Dehnfugen

Fehlender Hochzug



Wandanschluss





Qualitätssicherung

- Beiziehung von Experten
 - in der Planung
 - bei der Ausführung
 - Bei der Abnahme
- Fremdüberwachung Beschichtung
- Jährliche Garagen-Inspektionen
- Regelmäßige Wartung



Instandhaltung

- Prüfintervalle für Bauteile vom Planer festzulegen
- Reinigung
- Inspektion
 - öbv-RL
 - ÖNORM B 1301
 - Bauwerksbuch in Wien
- Zeitnahe Reparatur bzw. Erneuerung



Reinigung und Inspektion

Empfohlene Reinigungs- und Inspektionsintervalle:

Bauteil	Häufigkeit
Reinigung	
Fahr- und Parkflächen	1 x jährlich reinigen
Gullys, Rigole, Rohrleitungen, Rinnen	1 x jährlich spülen
Bewegungsfugen	1 x jährlich Splitt entfernen
Inspektion	
Wartungsfugen	1 x jährlich
Bewegungsfugen	1 x jährlich
Gullys, Rigole, Rohrleitungen, Rinnen	1 x jährlich
Beschichtung inkl. Hochzug	gemäß Tabelle 7-1
Abdichtung mit Asphalt als Fahrbahnbelag inkl. Hochzug - Regelbauweise	1 x 2-jährlich
Abdichtung mit Asphalt als Fahrbahnbelag inkl. Hochzug - Sonderbauweise	1 x jährlich



Jährliche Garagen-Inspektion

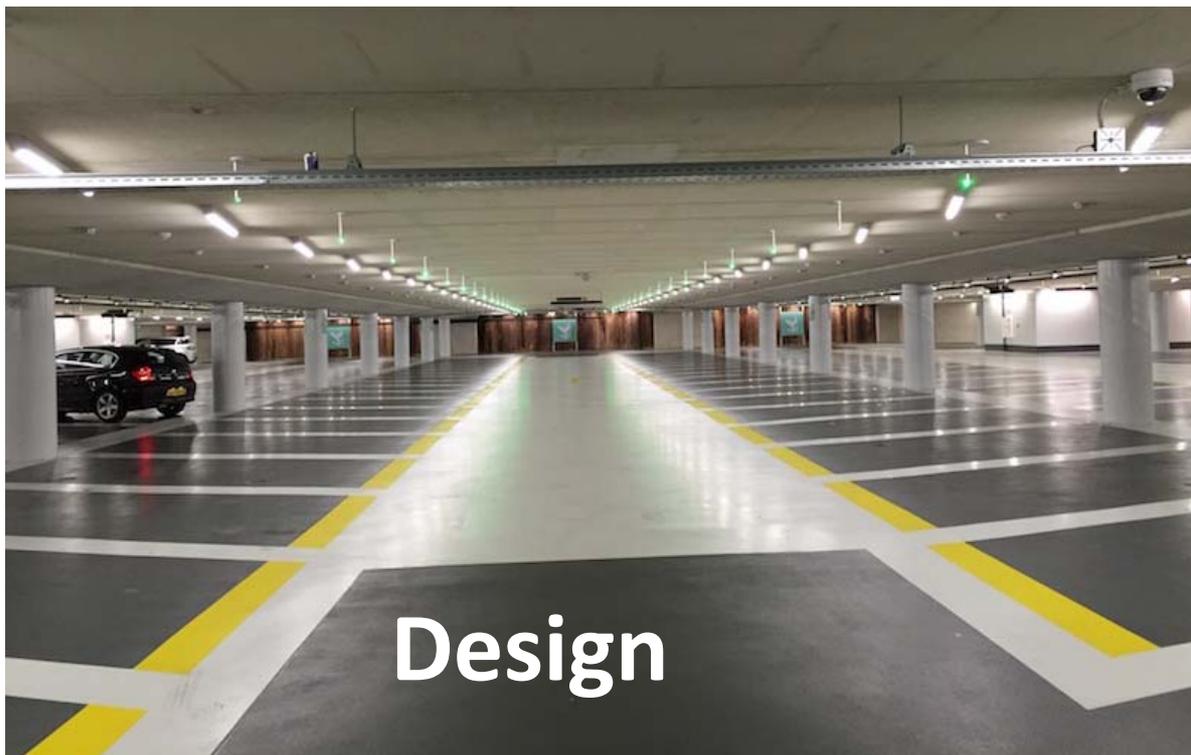
Bei der Garagen-Inspektion handelt es sich um eine wiederkehrende Überprüfung des Garagenbauwerkes zur Sicherstellung der Objektsicherheit und Dauerhaftigkeit.

Beschichtungen sind gem. ÖBV-RL verpflichtend zu inspizieren.

Es setzt sich zusammen aus der

- Teil 1: Übergabedokumentation
- Teil 2: der kontinuierlich geführten Inspektions-DOKU
 - Checkliste für die Instandhaltung
 - Mängeldokumentation pro Bauteil/Art des Mangels

Die Ergebnisse der Inspektion sind in einem kontinuierlich geführten Inspektionsbuch festzuhalten, Mängel zu dokumentieren, Maßnahmen festzulegen und deren Behebung festzuhalten.





und Licht



**Garagen
brauchen Aufmerksamkeit**

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

14. IFB-Symposium

27. Februar 2018

15.00 – 15.45 Nachmittagspause

Michael Zimmermann
RA DDr. Katharina Müller

17.20 Diskussion, Ende der Veranstaltung

