

Weiterentwicklung und Änderung der Regelwerke für Parkdecks

3. DAfStb-Jahrestagung mit 56. Forschungskolloquium

12. November 2015 – Stuttgart

Dr.-Ing. Udo Wiens (DAfStb e. V., Berlin)



Überblick

- Einwirkungen auf Parkdecks aus der Umgebung
- Aktuelle Regelungen zur Dauerhaftigkeit von befahrenen Parkdecks
- Weiterentwicklung der Regelungen
- Fazit

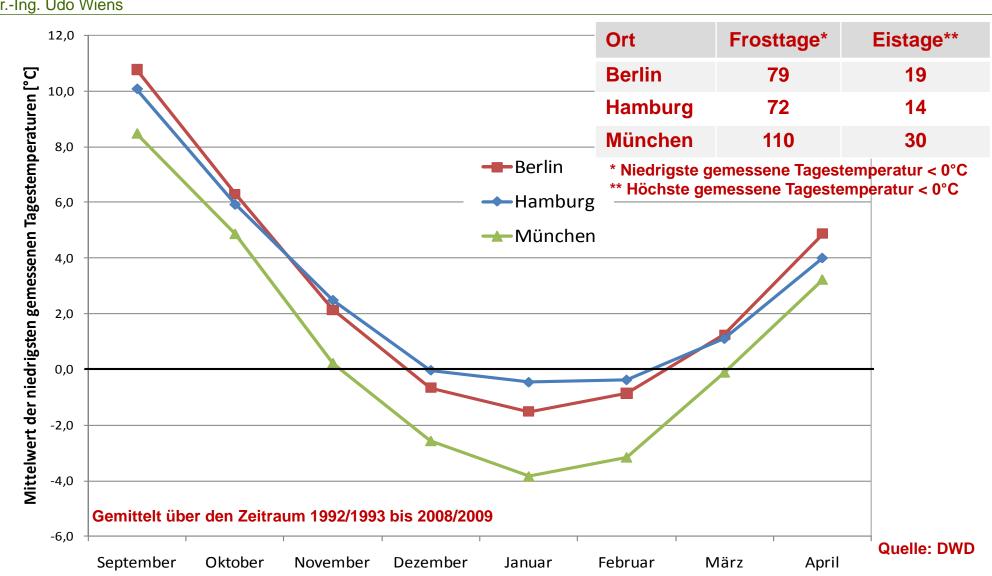


Einwirkungen bei Parkdecks und Tiefgaragen





Temperaturverläufe in deutschen Großstädten





Verwendung von Auftaumitteln

Dr.-Ing. Udo Wiens

- Seit Beginn der 90er Jahre ausschließlich Feuchtsalz (70% Auftausalz; 30% Sole)
 - Schnellere Wirkung
 - Geringere Wehverluste



Reduzierung der Salzmenge (5-40 g/m² je Überfahrt)

 Salzverbrauch pro Kilometer Salzstreustrecke variiert stark in Abhängigkeit vom Standort

Stadt	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009
Hamburg *	8,96 t/km	11,70 t/km	3,04 t/km	2,02 t/km	4,46 t/km
München **	22,98 t/km	21,57 t/km	4,73 t/km	6,03 t/km	14,38 t/km

^{*} Quelle: Stadtreinigung Hamburg ** Quelle: Statistisches Amt München



Überblick

- Einwirkungen auf Parkdecks aus der Umgebung
- Aktuelle Regelungen zur Dauerhaftigkeit von befahrenen Parkdecks
- Weiterentwicklung der Regelungen
- O Fazit



Auszug aus DIN EN 1992-1-1/NA (Tabelle 4.1)

Dr.-Ing. Udo Wiens

Ursache	Expositionsklasse		Beispiele für die Umgebungsbedingungen (informativ)	Mindestdruck- festigkeits- klasse
Beweh- rungs- korrosion, ausgelöst durch Chloride, ausge- nommen Meer- wasser	XD1	Mäßige Feuchte	Bauteile im Sprühnebelbereich von Verkehrsflächen; Einzelgaragen	C30/37
	XD2	Nass, selten trocken	Solebäder; Bauteile, die chloridhaltigen Industriewässern ausgesetzt sind	C35/45 oder C30/37 bei r < 0,3
	XD3	Wechselnd nass und trocken	Teile von Brücken mit häufiger Spritzwasserbeanspruchung; Fahrbahndecken; direkt befahrene Parkdecks ^b (zus. XF4 mit LP)	C35/45 (XF4: C30/37)

^b Ausführung nur mit zusätzlichen Maßnahmen,

z. B. rissüberbrückende Beschichtung; siehe auch DAfStb-Heft 600 (2012)



Heft 600 gilt normativ mit!



Auszug aus DIN EN 1992-1-1/NA (Abschnitt 4)

Dr.-Ing. Udo Wiens

Eurocode 2: DIN EN 1992-1-1 mit Nationalem Anhang

4 Dauerhaftigkeit und Betondeckung

Für die Abminderung der Betondeckung $\Delta c_{dur,st}$ gelten die Festlegungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des nichtrostenden Stahls.

- (8) Die Mindestbetondeckung bei Beton mit zusätzlichem Schutz
- (z. B. Beschichtung) darf um $\Delta c_{\text{dur,add}} = 10 \text{ mm}$ für Expositionsklassen XD bei dauerhafter, rissüberbrückender Beschichtung (siehe DAfStb-Heft 600 und DBV-Merkblatt "Parkhäuser und Tiefgaragen") abgemindert werden.

In allen anderen Fällen und ohne weitere Spezifikation ist keine Abminderung zulässig.



Prinzipien in DAfStb-Heft 600

- O Festlegung von Grundsätzen und Prinzipien in Heft 600 (Ausgabe 2012):
 - a) Risse und Arbeitsfugen müssen dauerhaft geschlossen oder geschützt sein + übliche Wartung → Anforderungen DIN EN 1992-1-1 reichen aus
 - b) Bei Aufbringung eines <u>dauerhaften und flächigen Schutzes</u>
 unter Einbeziehung einer <u>regelmäßigen und in definierten Abständen</u>
 vorzunehmenden <u>erweiterten Wartung</u> auf Basis eines <u>Wartungsplanes</u>
 und <u>Durchführung notwendiger Instandsetzungsmaßnahmen</u> sind
 <u>Reduzierungen</u> bei der <u>Betondeckung</u> (Dicke und Dichtheit) und
 <u>Herabstufungen</u> innerhalb der <u>Expositionsklassen XD und XF</u> möglich
- Anwendungsregeln (Ausführungsvarianten) zu Grundsätzen im DBV-MB 2010



Ausführungsvarianten gemäß DBV MB 2010

Dr.-Ing. Udo Wiens

Quelle: DBV-Merkblatt Parkhäuser und Tiefgaragen (2010-09) Befahrene Parkfläche aus Stahlbeton- oder Spannbeton mit Instandhaltung bei Eintrag von Chloriden aus Taumitteln Variante 1 Variante 2 Variante 3 Hohe Anforderungen an Dichte und Dicke der Flächiger Flächige Betondeckung sowie zusätzliche Maßnahme Oberflächenschutz **Abdichtung** nach DIN 18195-5 oder OS 10 Variante 1a Variante 1b **Erweitertes** mit Schutz-Bauweisen mit Rissen Rissver-Instandhaltungskonzept schicht meidende definierte Wartung, (z. B. Guss-Bauweisen ggf. Instandsetzung asphalt) (Wartungsplan erforderlich) Flächiger Lokaler Ober-Schutz vor Chlorideinflächen-Variante 2a Variante 2b schutz dringen in Wartungsin-Wartungsin-Risse (z. B. tervall mind. tervall mind. Bandagen) 1mal jährlich 2mal jährlich XD3, XC3 XD3, XC4 XD1, XC3 XD1, XC3 XC3 ggf. XF2 oder XF4 ggf. XF1 ggf. XF1 ggf. XF2 WA WA WF WF WF $c_{\min} = 30 \text{ mm}$ $c_{\min} = 20 \text{ mm}$ $c_{\min} = 40 \text{ mm}$ $c_{\min} = 40 \text{ mm}$ $c_{\min} = 40 \text{ mm}$



Wartungsplan gemäß DBV MB 2010

Dr.-Ing. Udo Wiens

Wartungsplan:

- Inhalte

1) Allgemeine Projektangaben:

Bauvorhaben, Lage, Bauherr, Planer, Nutzung...

2) Spezielle Angaben zu den Parkdecks:

Geschosse, Bauweise, Beschichtungsart, verwendete Materialien, Hersteller, Produktdatenblätter...

3) Überprüfung:

Intervalle (x-mal jährlich), siehe Tabelle 8,

ggf. anlassbezogen auf Anforderung von ...

Prüfungsaufgaben: mechanischer Verschleiß, Spurrillen, Ablösungen,

Korrosion, Risse, Fugenfunktion, Entwässerungseinrichtungen...

Dokumentation,

Aufmaß von Schädigungen,

Betreibergespräch...

4) Instandhaltungsmaßnahmen:

Auswertung der Prüfergebnisse aus 3)

Planung der Maßnahmen durch sachkundigen Planer (nach RiliSIB)...

Konzept der begleitenden Rissbehandlung (planmäßige Abdichtung von Rissen)...

Kontrolle, Projektüberwachung,

Dokumentation,

Aktualisierung Bauwerksbuch...



Direkt befahrenes Parkdeck (frei bewittert)

Dr.-Ing. Udo Wiens

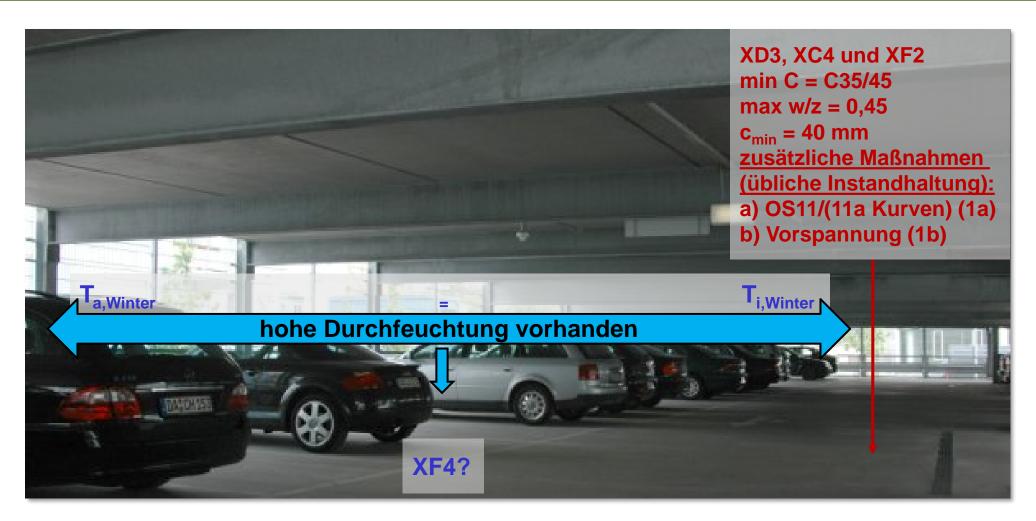


Quelle: Donges Steeltec®, Ausführung: Filigrandecken mit Aufbeton ohne Beschichtung, polymermodifizierter Beton (TIZ Darmstadt)



Direkt befahrenes Parkdeck (Zwischendecke)

Dr.-Ing. Udo Wiens

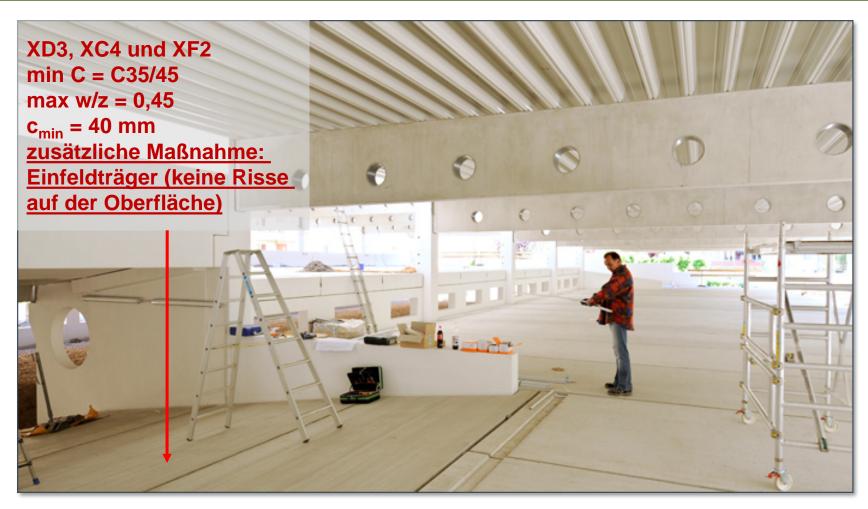


Quelle: Donges Steeltec®, Ausführung: Filigrandecken mit Aufbeton ohne Beschichtung, polymermodifizierter Beton (TIZ Darmstadt)



Direkt befahrenes Parkdeck (innenliegende Rampe)

Dr.-Ing. Udo Wiens



Quelle: Bremer AG, Ausführung: vorgefertigte vorgespannte Decken mit Begrenzung der Zugspannung an der Oberfläche in Längs- und Querrichtung; ohne Beschichtung (Duisburg)



Direkt befahrenes Parkdeck (tragende Bodenplatte)





Überblick

- Einwirkungen auf Parkdecks aus der Umgebung
- Aktuelle Regelungen zur Dauerhaftigkeit von befahrenen Parkdecks
- Weiterentwicklung der Regelungen
- Beispiel einer robusten Lösung



Änderungen der Expositionsklassen-Tabelle von DIN EN 1992-1-1/NA

Klasse	Beschreibung der Umgebung	Informative Beispiele für die Zuordnung (neu)
XC3	mäßige Feuchte	Dachflächen mit flächiger Abdichtung; Verkehrsflächen mit flächiger unterlaufsicherer Abdichtung ^{b)}
XD1	mäßige Feuchte	befahrene Verkehrsflächen mit vollflächigem Oberflächenschutz ^{b)}
XD3	wechselnd nass und trocken	befahrene Verkehrsflächen mit rissvermeidenden Bauweisen ohne Oberflächenschutz oder ohne Abdichtung ^{b)} ; befahrene Verkehrsflächen mit dauerhaftem lokalen Schutz von Rissen ^{b) d)}

b) Für die Sicherstellung der Dauerhaftigkeit ist ein Instandhaltungsplan im Sinne der DAfStb-Richtlinie "Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen" aufzustellen.

d) Für die Planung und Ausführung des dauerhaften lokalen Schutzes von Rissen gilt DAfStb-Richtlinie "Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen".



DAfStb-Vorschlag für eine Änderung von DIN EN 1992-1-1/NA, 4.4.1.2 Absatz (8)

Dr.-Ing. Udo Wiens

Eurocode 2: DIN EN 1992-1-1 mit Nationalem Anhang

4 Dauerhaftigkeit und Betondeckung

Für die Abminderung der Betondeckung $\Delta c_{dur,st}$ gelten die Festlegungen der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des nichtrostenden Stahls.

(8) Die Mindestbetondeckung bei Beton mit zusätzlichem Schutz

(z. B. Beschichtung) darf um $\Delta c_{\text{dur,add}} = 10 \text{ mm}$ für Expositionsklassen XD bei dauerhafter, rissüberbrückender Beschichtung (siehe DAfStb-Heft 600 und

DBV-Merkblatt "Pai

In allen anderen Fäzulässig.

NDP Zu 4.4.1.2 (8)

 $\Delta c_{\text{dur,add}} = 0 \text{ mm}$

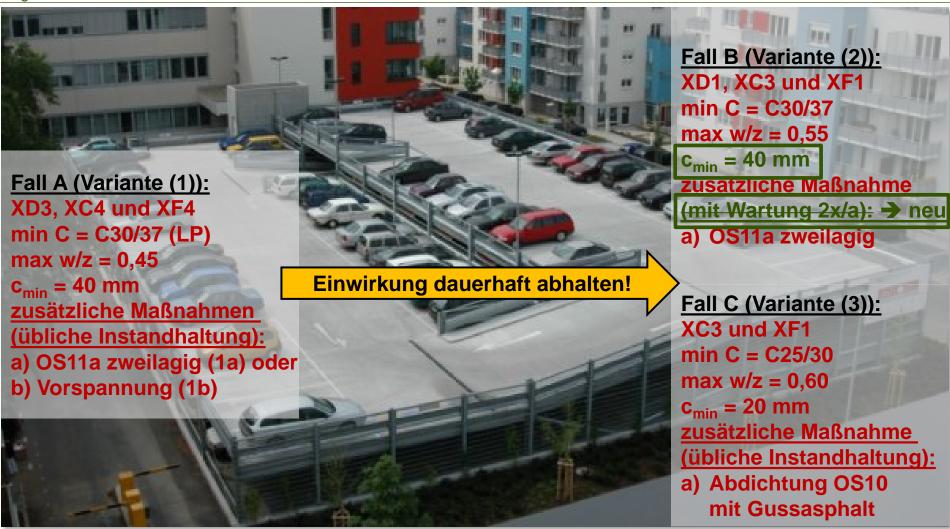
den.

Abminderung



Direkt befahrenes Parkdeck (frei bewittert)

Dr.-Ing. Udo Wiens



Quelle: Donges Steeltec®, Ausführung: Filigrandecken mit Aufbeton ohne Beschichtung, polymermodifizierter Beton (TIZ Darmstadt)



Zwei Prinzipien (Heft 600)

Dr.-Ing. Udo Wiens

1. Prinzip: "Hoher Bauteilwiderstand"

Das befahrene Bauteil muss so ausgeführt sein, dass den einwirkenden Chloriden ein hinreichender Bauteilwiderstand entgegengesetzt wird.

2. Prinzip: "Schutz der Risse"

Das Eindringen von Chloriden über Risse und Arbeitsfugen bis zur (rostenden) Bewehrung ist zu verhindern.



Konstruieren: Wahl eines Entwurfsgrundsatzes (Heft 600 neu)

Dr.-Ing. Udo Wiens

O Entwurfsgrundsatz a: Risse werden durch geeignete konstruktive (z. B. Vorspannung oder Einfeldsysteme), betontechnische und ausführungstechnische Maßnahmen vermieden.

<u>oder</u>

O Entwurfsgrundsatz b: Risse werden nicht vermieden, sondern durch eine entsprechende Bewehrungsmenge und -anordnung fein verteilt und in ihrer Breite begrenzt.

oder

O Entwurfsgrundsatz c: Risse werden in bestimmten Bereichen des Bauteils planmäßig zugelassen und dürfen dort auch größere Breiten aufweisen, da sie planmäßig geschlossen werden.



Hinweis zum Begriff "Übliche Instandhaltung"

- O Unabhängig von der Wahl der Ausführungsvariante ist stets eine Instandhaltung der Konstruktion notwendig, die auch geplant werden muss (siehe DIN EN 1990, 2.4: Dauerhaftigkeit).
- O Dies ist auch ein in DIN 1045-2, Anhang F formuliertes Prinzip: Die normativen Vorgaben zur Zusammensetzung von Betonen bestimmter Expositionsklassen wurden so, wie dort geregelt, genau deswegen gewählt, weil von einer "üblichen Instandhaltung während der Nutzungsdauer" ausgegangen wurde.



Hinweis zum Begriff "Übliche Instandhaltung"

Dr.-Ing. Udo Wiens

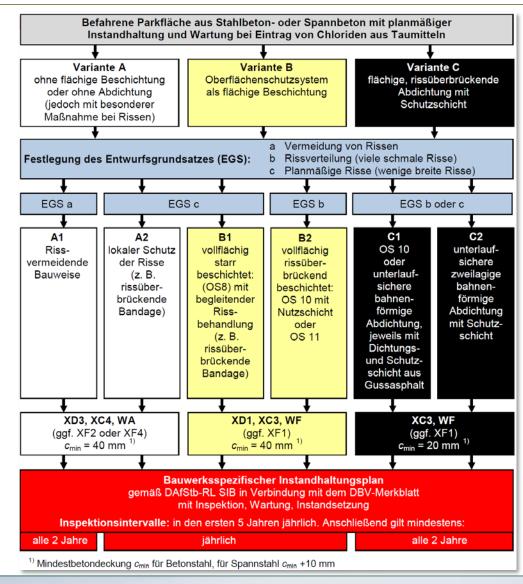
 ○ Das bedeutet, dass stets in geeigneten Intervallen Inspektionen vorgenommen werden <u>müssen</u>, die – je nach Ergebnis – zu weiteren Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen führen <u>können</u>.

O (...)

○ Es ist ein Prinzip der DAfStb-Richtlinie "Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen", dass die Instandhaltung bauwerksspezifisch zu planen ist. Dieses Prinzip gilt unabhängig von der Wahl der Ausführungsvariante.

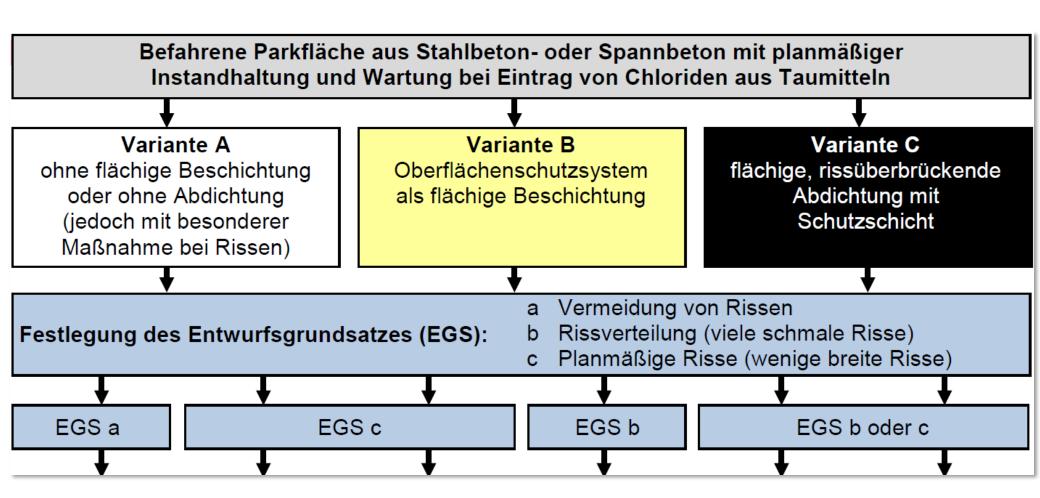


Neues Schaubild zu Ausführungsvarianten Quelle: Zukünftiges DBV-Merkblatt



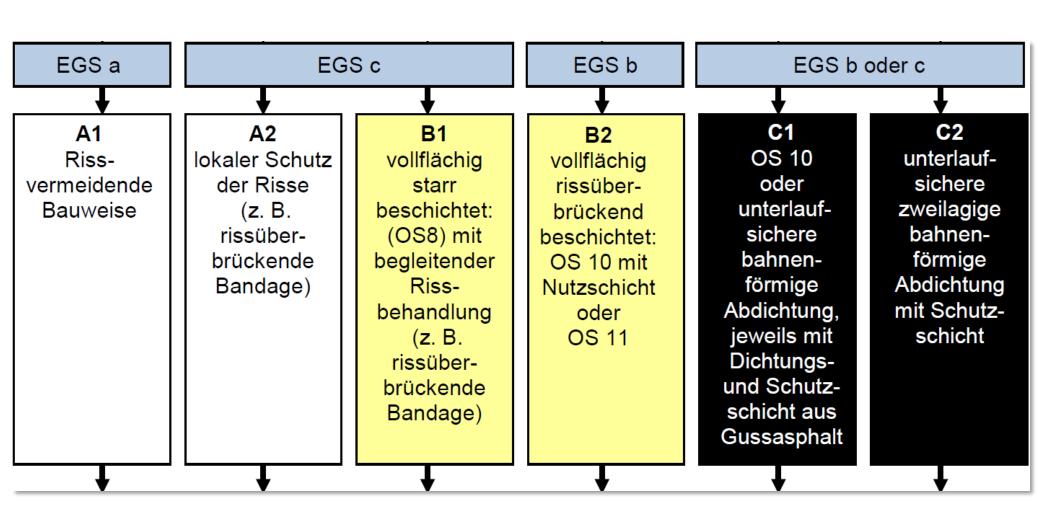


Verknüpfung der Varianten mit Entwurfsgrundsätzen



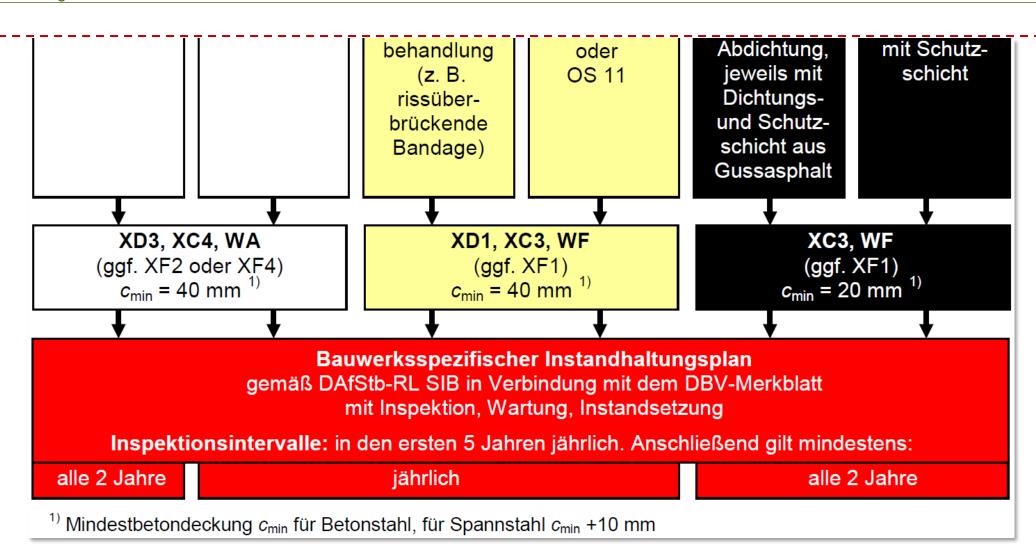


Umsetzung der Entwurfsgrundsätze in Schutzmaßnahmen





Kopplung der Schutzmaßnahmen an Instandhaltung (Inspektion und Wartung)





Überblick

- Einwirkungen auf Parkdecks aus der Umgebung
- Aktuelle Regelungen zur Dauerhaftigkeit von befahrenen Parkdecks
- Weiterentwicklung der Regelungen
- Fazit



Fazit

- Diskussionen in Teilen der Fachöffentlichkeit führten zu Beratungen im DAfStb → zwei DAfStb-Fachkolloquien
- Empfehlung: Klarstellung in der Norm anstreben
 → Ersatz der Fußnote b durch klare Regelungen für XC3, XD1 und XD3
- Darstellung der Prinzipien hinter den Normenregelungen und entsprechende Erläuterungen in DAfStb-Heft 600
- Hinweise und Empfehlungen zur Umsetzung der Prinzipien im DBV-Merkblatt → Zusammenspiel zwischen insbesondere Ausführungsvariante, Entwurfsgrundsatz, Anforderungen an den Beton und Instandhaltung
- O Umsetzung für 2015/2016 geplant
- O Startpunkt für robuste Konstruktion: Wahl eines Entwurfsgrundsatzes