

Beton-Insta 2017  
München, 13. und 14. März

# Die neue Instandhaltungs- Richtlinie des DAfStb

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Raupach

Institut für Bauforschung (ibac)  
Bauwerkserhaltung und Polymerkomposite

# Gliederung: Die neue Instandhaltungsrichtlinie

---

- **ZIEL 1:** Aktualisierung der Instandsetzungsrichtlinie
- Arbeitskreise für die Überarbeitung
- Einführung der Instandhaltungskomponenten
- Regelungen für den KKS
- Regelungen für die Dauerhaftigkeit von Parkdecks
- **ZIEL 2:** Bezug auf Europäische Normen (EN 1504)
- Ausblick

## Technischer Ausschuss TA SIB des DAfStb “Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“

- Arbeitskreis “RL-SIB Planung“: Raupach
- Arbeitskreis “RL-SIB Mörtel“: Kühne  
Arbeitskreis “RL-SIB OS“: Kühner/Wolff  
Arbeitskreis “RL-SIB Riss“: Eßer
- Arbeitskreis “RL-SIB Ausführung“: Meyer/Bastert
- Arbeitskreis “RL-SIB KKS“: Raupach
- Ad-Hoc-Gruppe “Dauerhaftigkeit von Parkdecks“: Raupach

## ■ Arbeitskreis Planung

- Basis: DIN EN 1504-9 bezüglich der Systematik aus Prinzipien/Verfahren
- Basis ist nun die Instandsetzungsrichtlinie RL-SIB sowie ZTV-ING und ZTV-W
- Erweiterung um die Komponenten der Erhaltung; Abstimmung mit Teilen 2 und 3 (Produkte/Ausführung)

→ **Grundlegende Überarbeitung !**

## ■ Arbeitskreis “RL-SIB Mörtel“

- EN 1504-3 und Instandhaltungsrichtlinie,
- Verwendung von Spritzmörtel, Vergussbeton- und mörtel  
→ **3. Berichtigung der Instandsetzungsrichtlinie**

## ■ Arbeitskreis “RL-SIB OS“

- EN 1504-2 und Instandhaltungsrichtlinie
  - Zuordnung OS-Systeme zu Verfahren,
  - Überführung der DIN V 18026,
  - Abstimmung mit DIN 18532 (Abdichtungen, in Bearbeitung)

## ■ Arbeitskreis “RL-SIB Riss“

- EN 1504-5 und Instandhaltungsrichtlinie,
- Überführung der DIN V 18028

## ■ **Arbeitskreis Ausführung**

- Überarbeitung Teil 3 “Ausführung”
- Austausch der Ergebnisse aus AKs Planung und Stoffe
- Nachweis der Mindestschichtdicken OS-Systeme
- Prüfanforderungen und -häufigkeiten während der Verarbeitung und an den ausgehärteten Stoffen
- Anforderungen an die Ausstattung der Betriebe und die Fremdüberwachung
- Einführung von Überwachungsklassen ÜKI 1-3: (standsicherheitsrelevant, nicht -, Verstärkung)

# Zuordnung der Instandsetzungsprinzipien R, W, C, K und Einführung neuer Verfahren in die Systematik nach DIN EN 1504 (Entwurf)

Prinzipien	Geregelte Verfahren, die auf den Prinzipien beruhen
<b>1. Schutz gegen Eindringen von Stoffen</b>	1.1 Hydrophobierung
	1.3 Beschichtung
	1.4 Örtliche Abdeckung von Rissen (Bandagen)
	1.5 Füllen von Rissen oder Hohlräumen
<b>2. Regulierung des Wasserhaushaltes des Betons</b>	2.1 Hydrophobierung
	2.3 Beschichtung
	2.6 Füllen von Rissen oder Hohlräumen <sup>a</sup>
<b>3. Reprofilierung oder Querschnittsergänzung</b>	3.1 Kleinflächiger Handauftrag
	3.2 Betonieren oder Vergießen
	3.3 Spritzauftrag
	3.4 Auswechseln von Bauteilen
<sup>a</sup> Verfahren gegenüber DIN EN 1504-9 neu eingeführt	

# Zuordnung der Instandsetzungsprinzipien R, W, C, K und Einführung neuer Verfahren in die Systematik nach DIN EN 1504 (Entwurf)

Prinzipien	Geregelte Verfahren, die auf den Prinzipien beruhen
<b>4. Verstärkung des Betontragwerks<sup>b</sup></b>	4.3 Verstärkung durch geklebte Bewehrung
	4.4 Querschnittsergänzung durch Mörtel oder Beton
	4.5 Füllen von Rissen <sup>c</sup> oder Hohlräumen
	4.6 Druckloses Füllen durch Vergießen von vorbereiteten Rissen oder Hohlräumen
<b>5. Erhöhung des physikalischen Widerstandes</b>	5.1 Beschichtung
	5.3 Mörtel- oder Betonauftrag
<b>6. Erhöhung des Chemikalienwiderstandes</b>	6.1 Beschichtung
	6.3 Mörtel- oder Betonauftrag
<sup>b</sup> auch zur Erhöhung der Tragfähigkeit gegenüber dem Ist-Zustand <sup>c</sup> in der Regel zur Erhöhung der Bauteilsteifigkeit	



# Zuordnung der Instandsetzungsprinzipien R, W, C, K und Einführung neuer Verfahren in die Systematik nach DIN EN 1504 (Entwurf)

Prinzipien	Geregelte Verfahren, die auf den Prinzipien beruhen
<b>7. Erhalt oder Wiederherstellung der Passivität</b>	7.1 Erhöhung der Betondeckung mit zusätzlichem Mörtel oder Beton
	7.2 Ersatz von schadstoffhaltigem oder karbonatisiertem Beton
	7.4 Realkalisierung von karbonatisiertem Beton durch Diffusion
	7.6 Füllen von Rissen oder Hohlräumen <sup>a</sup>
	7.7 Beschichtung <sup>a</sup>
	7.8 Lokale Abdeckung von Rissen (Bandagen) <sup>a</sup>
<b>8. Erhöhung des elektrolytischen Widerstandes</b>	8.1 Hydrophobierung
	8.3 Beschichtung
<b>10. Kathodischer Schutz</b>	10.1 Anlegen eines elektrischen Potentials
<sup>a</sup> Verfahren gegenüber DIN EN 1504-9 neu eingeführt	

## Systematik für die Beschreibung der einzelnen Verfahren:

- a) Kurzbeschreibung des Verfahrens
- b) Anforderungen an die Stoffe (Verweis auf Teil 2)
- c) Anforderungen an den Untergrund
- d) weitere Anforderungen aus der Sicht des sachkundigen Planers (z. B. Größtkorn)

# Einführung weiterer Expositionsklassen (Entwurf)

Beschreibung der Umgebung	Klassenbezeichnung	Beispiele
<b>1 Einwirkungen aus der Umgebungsbedingung</b>		
1.1 Für Beton ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall: alle Umgebungsbedingungen, ausgenommen Frostangriff, Verschleiß oder chemischer Angriff	<b>X0</b>	wie DIN EN 1992-1-1
1.2 Bewehrungskorrosion infolge Karbonatisierung	<b>XC1-XC4</b>	
1.3 Bewehrungskorrosion infolge Chlorid (außer Meerwasser)	<b>XD1-XD3</b>	
1.4 Bewehrungskorrosion infolge Chlorid aus Meerwasser	<b>XS1-XS3</b>	
1.5 Frostangriff ohne und mit Taumittel	<b>XF1-XF4</b>	
1.6 Betonkorrosion durch chemischen Angriff	<b>XA1-XA3</b>	
1.7 Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung	<b>XM1-XM3</b>	
1.8 Feuchtigkeitsklassen	<b>W0...WS</b>	

# Einführung weiterer Expositionsklassen (Entwurf)

Beschreibung der Umgebung	Klassenbezeichnung	Beispiele
<b>2 Einwirkungen aus dem Betonuntergrund</b>		
2.1 Statisch mitwirkend bei Änderung der äußeren Lasten	<b>XSTAT</b>	Reprofilierung von druckbeanspruchten Bauteilen; kraftschlüssiges Füllen von Rissen und Hohlräumen
2.2 Rückseitige Durchfeuchtung (keine Durchströmung) oder erhöhte Restfeuchtigkeit	<b>XBW1</b>	Bauteile mit Beanspruchung durch drückendes Wasser
2.3 Rückseitige Durchfeuchtung mit Durchströmung (flächig)	<b>XBW2</b>	Bauteile mit Beanspruchung durch drückendes Wasser
2.4 Risse (mit und ohne Rissbreitenänderung, Feuchtezustände „trocken“, „feucht“, „nass“ und „fließendes Wasser“)	<b>XCR</b>	frei bewitterte Bauteile; erdberührte Bauteile
2.5 Dynamische Beanspruchung (auch bei Applikation)	<b>XDYN</b>	Brücke unter Verkehr
2.6 Festigkeit, Verformungsverhalten, Untergrund	<b>Altbetonklassen A1 bis A5</b>	-

# Einführung der Klassen für Altbetone unterschiedlicher Festigkeiten nach ZTV-W (Entwurf)

Altbetonklasse	Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	Oberflächenzugfestigkeit	
		Mittelwert	Kleinster Einzelwert
-	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
A1	≤ 10	---	---
A2	> 10	≥ 0,8	≥ 0,5
A3	> 20	≥ 1,2	≥ 0,8
A4	> 30	≥ 1,5	≥ 1,0
A5	> 55	---	---

<sup>1)</sup> Mittelwert der Druckfestigkeit

**DIN 31051**

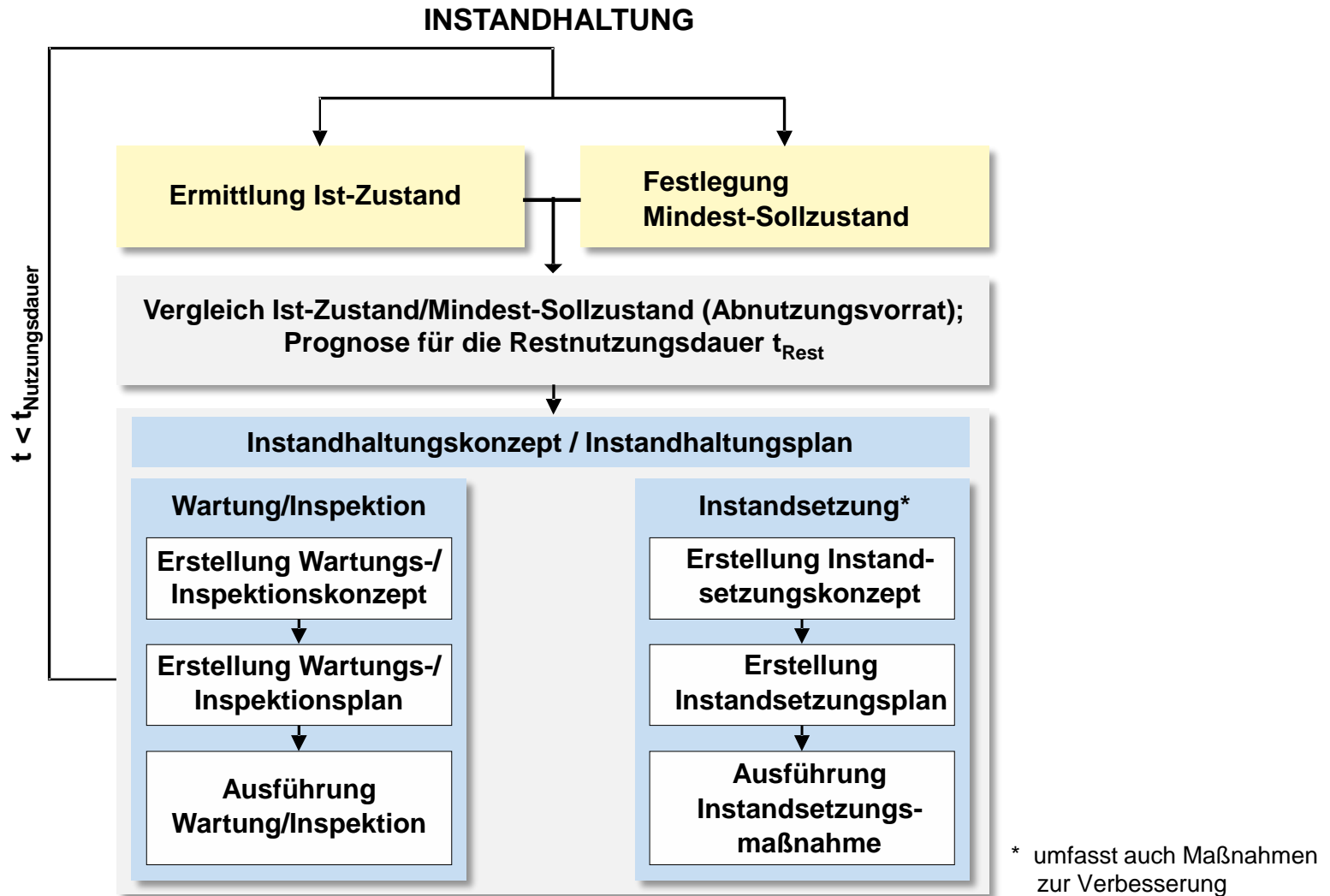
**Grundlagen der Instandhaltung**

**DIN EN 13306**

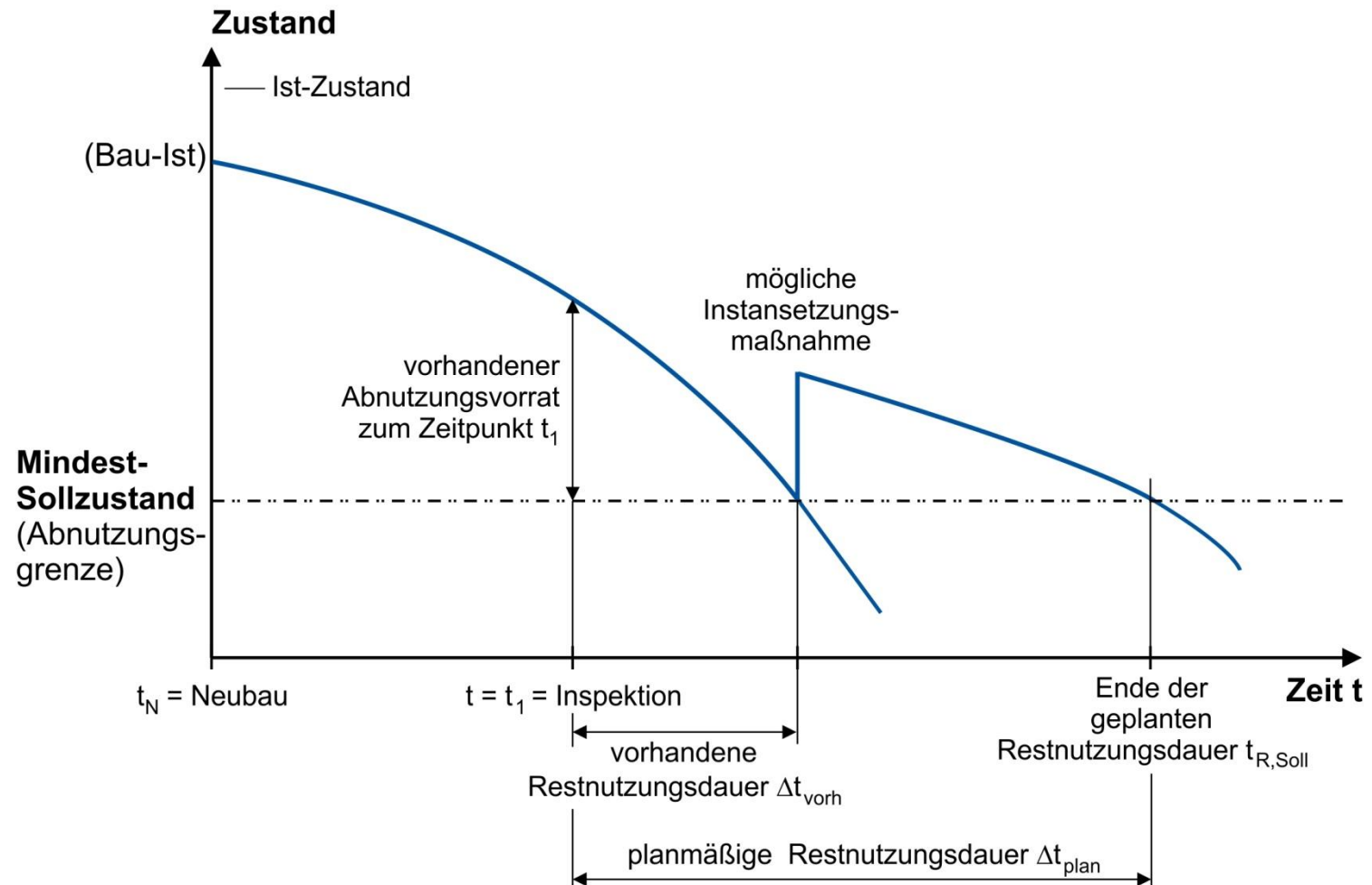
**Instandhaltung – Begriffe**

- **Wartung**
- **Inspektion**
- **Instandsetzung**
- **Verbesserung**

# Grundsätzliche Vorgehensweise bei Planung und Ausführung von Instandhaltungsmaßnahmen (Entwurf)



# Zustands-Zeit – Diagramm mit Instandhaltungsmaßnahmen (Entwurf)





# Überarbeitung der Instandsetzungsrichtlinie

---

- **Teil 5 (informativ!):** Nachweisformate für die Ermittlung der Restnutzungsdauer und Schichtdicken

## Expositionen: Karbonatisierung oder Chlorideinwirkung

- Ermittlung der **Restnutzungsdauer** ohne Instandsetzung im Zuge der Beurteilung des Ist-Zustandes
- Bemessung von **Schichtdicken** für Mörtel und Beton zur Sicherstellung der Restnutzungsdauer
- Nachweisverfahren auf Grundlage von probabilistischen Annahmen:
  - **deskriptive Regeln** (einfach)
  - **Nomogramme**

### 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...

# Arbeitskreis Kathodischer Korrosionsschutz

---

Aufnahme der Regelungen des Positionspapiers des DAfStb für KKS mit aktivierten Titananoden in Einbettmörteln in die entsprechenden Teile der Instandhaltungsrichtlinie:

- **Anforderungen an Anoden aus aktiviertem Titan:**  
DIN EN ISO 12696 und NACE TM 0294,  
Titankomponenten Grad 1 oder 2 nach ASTM B 265  Ohne  
weitere  
Nachweise
- **Anforderungen an den Einbettmörtel:**  
Feuchte-/Widerstandsbeziehung,  
Verhalten im Gesamtsystem (Haftbrücke, etc.)  Mörtel  
nach Teil 2
- **Sachkundiger Planer:**  
Zertifizierung nach Grad 2 oder 3 nach DIN EN 15257
- **Ausführung und Qualitätssicherung:**  
Regelungen in DIN EN ISO 12696 und DIN EN 15257

# Ad-Hoc-Gruppe: “Dauerhaftigkeit von Parkdecks“ (1)

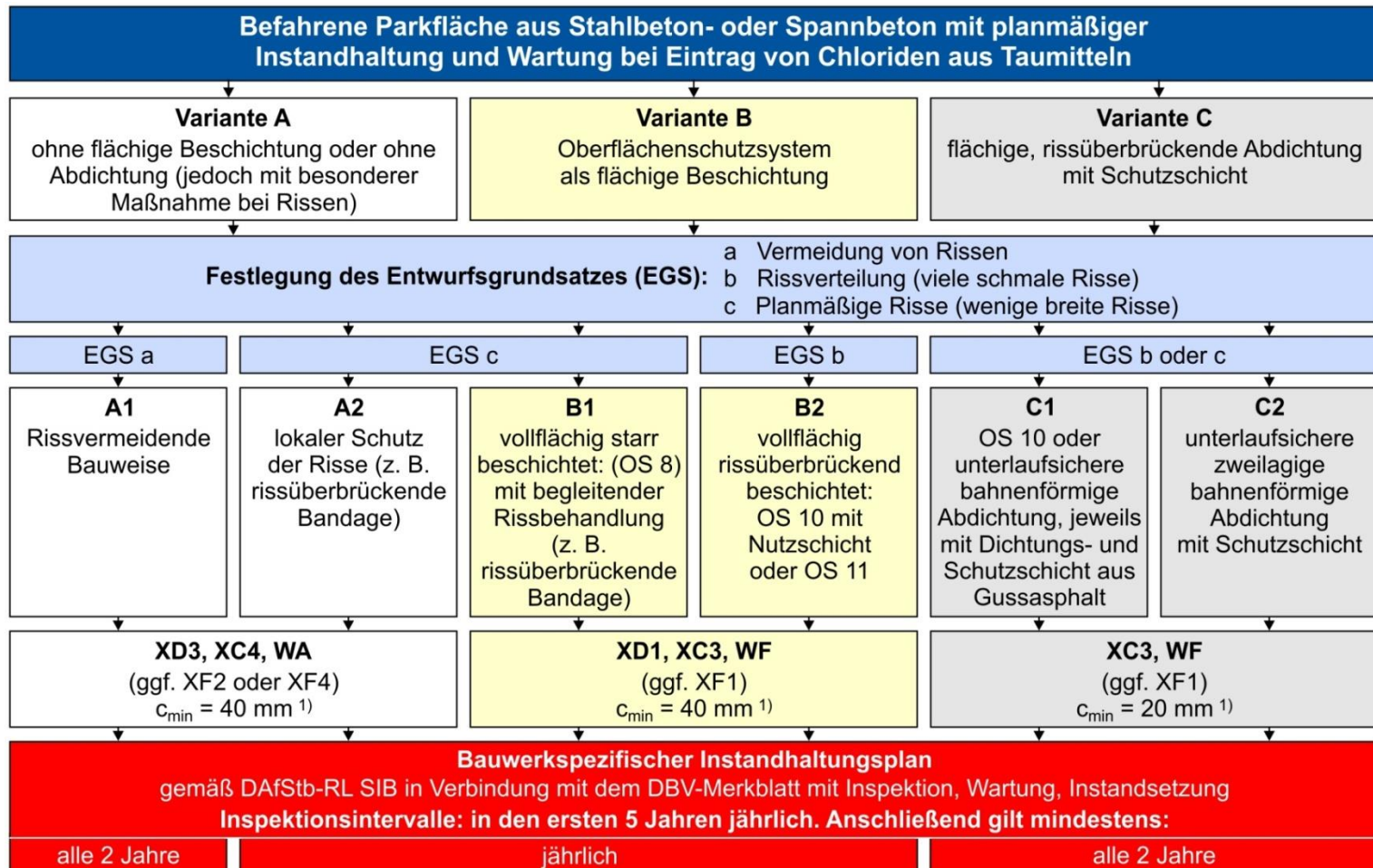
---

**Anlass:** Kritik der “Münchener Runde” an den Regelungen im DBV-Merkblatt “Parkhäuser und Tiefgaragen” 2010

## **Wesentliche Diskussionspunkte:**

- Technische Gleichwertigkeit der Ausführungsvarianten, insbesondere hinsichtlich der geforderten Wartung
- Umgang mit Trennrissen, die über eine Wintersaison offen waren
- Notwendigkeit eines Gefälles zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit
- Dauerhaftigkeit von OS4-Beschichtungen in den Fußbereichen von Wänden und Stützen

# Ad-Hoc-Gruppe: “Dauerhaftigkeit von Parkdecks“ (2), (Entwurf)



<sup>1)</sup> Mindestbetondeckung  $c_{\min}$  für Betonstahl, für Spannstahl  $c_{\min} + 10 \text{ mm}$

Quelle: Neues DBV-Merkblatt “Parkhäuser und Tiefgaragen“ - Entwurf

### ■ Einarbeitung der Ergebnisse in die relevanten Regelwerke:

- nationaler Anhang zu DIN EN 1992-1-1,
- Heft 600 des DAfStb,
- Instandhaltungsrichtlinie des DAfStb,
- DBV-Merkblatt Parkhäuser und Tiefgaragen,
- DIN 18532 (Abdichtungen).

# Neu: Positionspapier des DAfStb zum kritischen Chloridgehalt

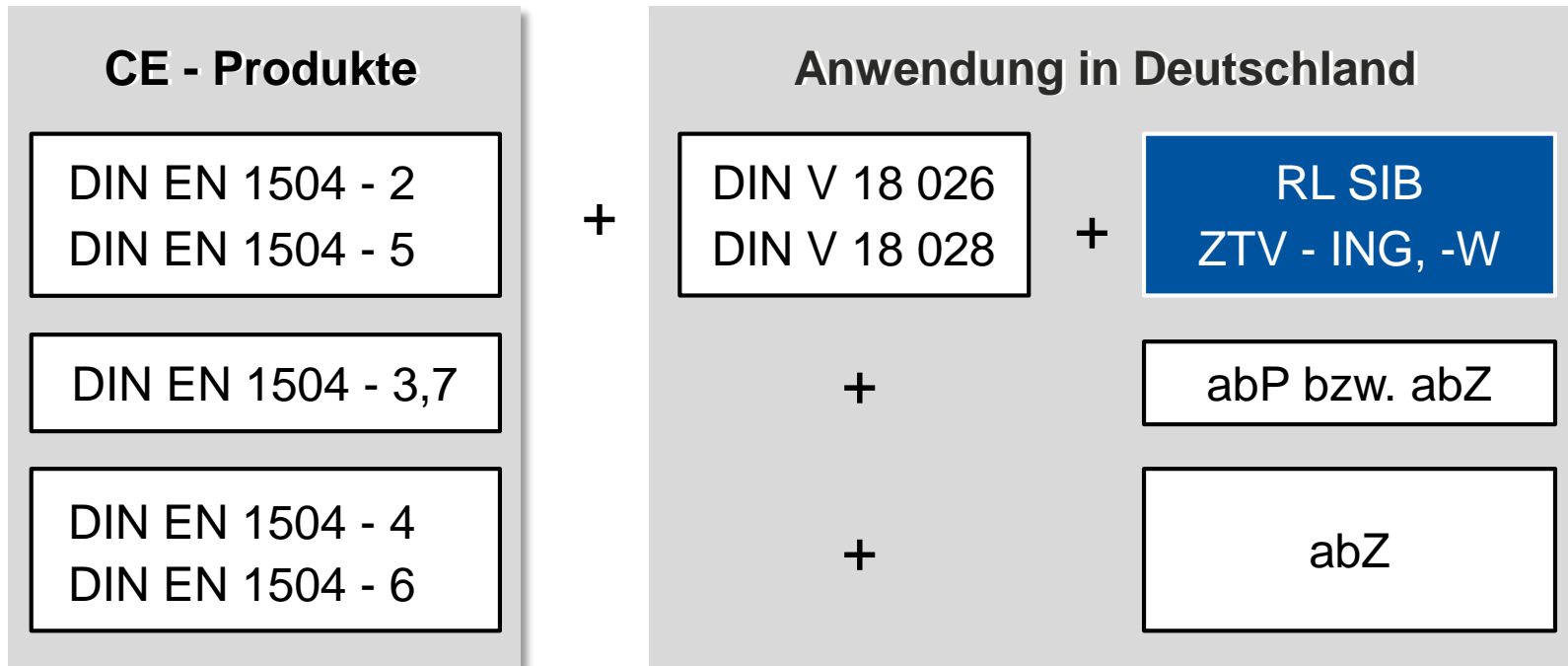
---

- **“Schwellenwert“ nach wie vor 0,5 M.-%/Zement**  
Beurteilung durch Sachkundigen Planer
  
- **Voraussetzungen:**
  - Stahlbeton; bei Spannbeton gilt 0,2 M.-%/Zement
  - Betondeckung mindestens 15 mm
  - Keine Kiesnester oder erhöhte Porosität
  - Keine verstärkte Auslaugung, keine Karbonatisierung
  - Keine verstärkte Polarisierung, z.B. durch Streuströme
  - Grenzwert gilt nicht für Bewehrung im Bereich von Rissen!
  
- **Aktuelles DFG-Forschungsprojekt am ibac:**  
Grenzwert für XD3-Betone deutlich höher!

Online: [www.dafstb.de](http://www.dafstb.de)

## Ziel 2: Bezug auf Europäische Normen (EN 1504)

- Systemeigenschaften fehlen in EN 1504 (CE nur für Produkt)
- Wesentliche Leistungsmerkmale fehlen in EN 1504



➔ **Keine Korrektur der Defizite auf CEN-Ebene seit 2007 !**



# Konsequenzen des EU-GH-Urteils vom 16.10.2014

---

- Zusätzliche Anforderungen an bestimmte Bauprodukte mit CE-Zeichen nicht zulässig!  
(Bereiche: Rohrleitungs-Dichtungen, Mineralwolle, Tore)
- Instandsetzungsrichtlinie: Umgang mit Restregelungen?  
Kann das bewährte Technische Sicherheitsniveau alleine mit CE-Produkten gewährleistet werden?
- Beschluss TA-SIB: Fertigstellung der neuen Richtlinie nach technischen Anforderungen, z. B.
  - 1504-2 (OS) und -5 (Rissfüllstoffe) → bewährtes Niveau
  - 1504-3 → ergänzende technische Anforderungen formuliert
- Zu klären: Verfahren für die Nachweise der Konformität CE + Leistungserklärungen durch den Hersteller

# Anforderungen an mit Spritzmörtel instandgesetzte Bauteile (Entwurf)

Tabelle B.3: Merkmale von Spritzmörtel nach DIN EN 14487 und DIN 18551 als Betonersatz S-A4, S-A3 und S-A2 (Beispiel)

Nr.	Expositions- klasse (Bauwerk)	Bauwerks- bezogenes Merkmal	Prüfverfahren	Prüfung an	Anforderung		
					S-A4	S-A3	S-A2
0	Alle	Druck- festigkeit	RL-SIB 2.5.3 (Lag. B)	Mörtel- prismen	$\geq 45 \text{ MPa}$	$\geq 25 \text{ MPa}$	$\geq 15 \text{ MPa}$
4	XC1 - XC4	Karbona- tisierung- widerstand	RL-SIB 2.5.13	Prismen (3 Sätze)	$d_{k,90} \leq 2 \text{ mm}$ (Werte angeben)	$d_{k,90} \leq 2 \text{ mm}$ (Werte angeben)	$d_{k,90} \leq 2 \text{ mm}$ (Werte angeben)
...	...	...	...	...	...	...	...

# Vertiefte Fachkenntnisse des sachkundigen Planers

---

- Technische Baubestimmungen,
- Betoneigenschaften, Bewehrungseigenschaften,
- Dauerhaftigkeit von Beton,
- Schadenserscheinungsformen, Bewehrungskorrosion,
- Beurteilung der Standsicherheitsrelevanz,
- Oberflächeneigenschaften der Betonunterlage und Verfahren der Untergrundvorbereitung, Verbundverhalten,
- Instandsetzungsprinzipien und -verfahren, stoffe und -systeme,
- Instandsetzungsmaßnahmen, Instandsetzungsplanung,
- Grundsätze der Qualitätssicherung in der Instandhaltung.



**Gründung eines Beirates für die Ausbildung  
“Sachkundiger Planer nach Instandhaltungsrichtlinie“!**

# Aufbau der neuen Instandhaltungsrichtlinie des DAfStb

---

Nach derzeitigem Stand besteht die zukünftige Instandhaltungs-Richtlinie aus folgenden Teilen (Arbeitstitel):

**Teil 1:** Planung der Instandhaltung

**Teil 2:** Merkmale von Produkten und Systemen für die Instandhaltung und Verwendungsregelungen zur Sicherstellung der Erfüllung von Grundvoraussetzungen an Bauwerke oder Bauteile

**Teil 3:** Ausführung und Überwachung

**Teil 4:** Prüfverfahren

**Teil 5, informativ:** Verfahren zur Ermittlung von Restnutzungsdauer und Schichtdicken bei Karbonatisierung und Chlorideinwirkung

# Ausblick: Historie der Überarbeitung und aktueller Stand

---

- 10/2001 Veröffentlichung der Instandsetzungsrichtlinie
- 2011 anvisierte Veröffentlichung der Instandhaltungsrichtlinie
- 2014 EUGH-Urteil
- 2015 internes Gelbdruckverfahren in den Arbeitskreisen
- 2015/16 Erstellung Gelbdruck
- 06-09/2016 Gelbdruckverfahren
- 26.-28.09.2016 erste Einspruchssitzung
- 09.01.2017 Pressemitteilung und Ablehnung der DBC
- 01.03.2017 DAfStb-Fachkolloquium

