



Abb.: Institut für Bauforschung (ibac)

**Abb. 1:** Die zu planende Restnutzungsdauer hat einen wesentlichen Einfluss auf die Wahl des Instandhaltungskonzepts. Ist zum Beispiel nur noch eine kurze Restnutzungsdauer und ein baldiger Abriss vorgesehen, können regelmäßige Inspektionen und Wartungen ausreichen.

# Neue Regeln braucht das Land

**Die neue Instandhaltungs-Richtlinie des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb), Teil 1** ■ Mit Veröffentlichung der europäischen Normenreihe EN 1504 in den Jahren 2004 bis 2008 mussten in Deutschland die bisherigen nationalen Regelungen für die Instandsetzung von standsicherheitsrelevanten Betonbauteilen angepasst werden. Im vorliegenden Entwurf der neuen Instandhaltungs-Richtlinie wurden die Hinweise zur Planung und Durchführung von Instandsetzungsmaßnahmen aus der Instandsetzungsrichtlinie des DAfStb von 2001 [1] entsprechend überarbeitet und aufgrund neuer Erkenntnisse ergänzt. Außerdem wurde das Regelwerk um Gesichtspunkte der Instandhaltung erweitert, sodass die Aspekte Wartung, Inspektion und Verbesserung nun in Anlehnung an DIN 31051 [2] berücksichtigt werden. Zudem wurden Regelungen aus der ZTV-ING [10] sowie der ZTV-W [11] übernommen. Im ersten Teil dieses Artikels geben wir einen Überblick über die Gliederung und wesentliche neue Inhalte wie die Ausweitung der Instandsetzungsprinzipien. **Michael Raupach, Heinrich Bastert, Angelika Eßer, Christoph Gehlen, Wilhelm Hintzen, Inga Hohberg, Hans-Carsten Kühne, Kenji Reichling, Andreas Westendarp, Udo Wiens und Lars Wolff**

Im Sommer 2016 soll die neue Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton e.V. „Instandhaltung von Betonbauteilen“ als Gelbdruck erscheinen und der Fachöffentlichkeit im Rahmen eines Einspruchverfahrens Gelegenheit gegeben werden, Stellungnahmen abzugeben. Die neue Instandhaltungs-Richtlinie regelt die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Instandhaltung von Betonbauteilen. Sie erweitert die Aufgaben und erforderliche Qualifikation des Sachkundigen Planers, der im Rahmen der Planung und Umsetzung einer Instandhaltungsmaßnahme nach der Richtlinie einzuschalten ist.

Der Entwurf der neuen Richtlinie beinhaltet fünf Teile (Arbeitstitel):

- Teil 1: Planung der Instandhaltung,
- Teil 2: Merkmale von Produkten oder Systemen für die Instandsetzung und Regelungen für deren Verwendung zur Sicherstellung der Erfüllung der Grundanforderungen an Bauwerke oder Bauteile,
- Teil 3: Ausführung und Überwachung,
- Teil 4: Prüfverfahren,
- Teil 5: Nachweisverfahren zur Ermittlung der Restnutzungsdauer und der Bemessung von Schichtdicken für Betonerersatz bei Karbonatisierung und Chlorideinwirkung.

Die derzeitige Gliederung des ersten Teils der neuen Richtlinie umfasst folgende Punkte:

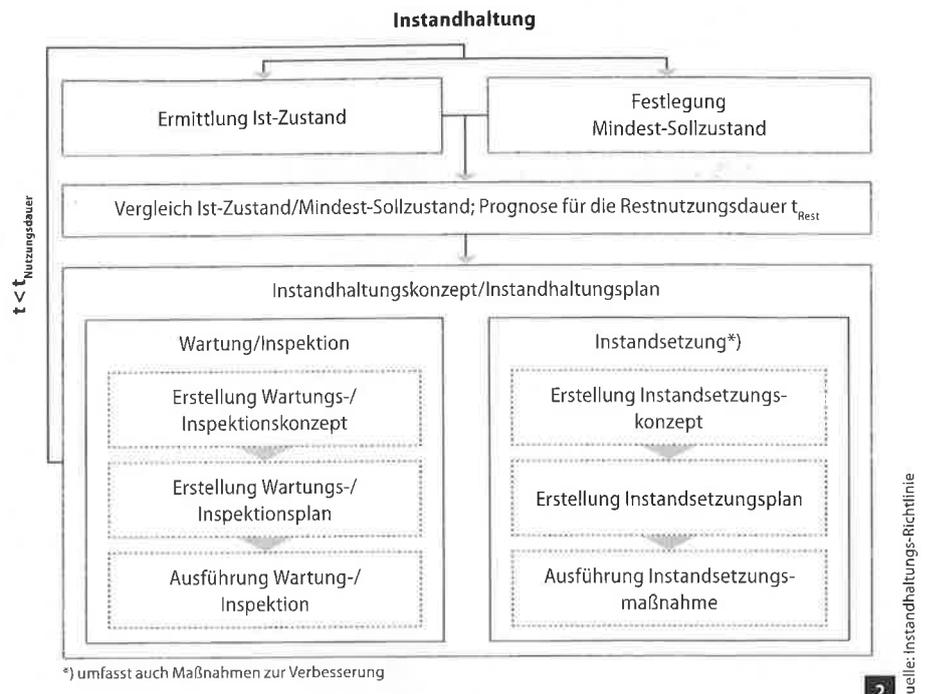
- 1 Anwendungsbereich der Richtlinie
- 2 Normative Verweisungen
- 3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen
  - 3.1 Begriffe
  - 3.2 Symbole und Abkürzungen
- 4 Instandhaltung
  - 4.1 Sachkundiger Planer
  - 4.2 Planung der Instandhaltung
    - 4.2.1 Allgemeiner Planungsablauf
    - 4.2.2 Ermittlung und Beurteilung des Bauwerks- oder Bauteilzustandes
    - 4.2.3 Erstellung eines Instandhaltungsplanes
- 5 Instandsetzung
  - 5.1 Allgemeines
  - 5.2 Planung von Instandsetzungsmaßnahmen
  - 5.3 Prinzipien und Verfahren zum Erreichen der Instandsetzungsziele
    - 5.3.1 Allgemeines
    - 5.3.2 Prinzipien und Verfahren bei Schäden im Beton
    - 5.3.3 Prinzipien und Verfahren bei Bewehrungskorrosion

- 5.4 Sicherstellung der Beständigkeit des Instandsetzungssystems und der Dauerhaftigkeit des Verbundes
- 5.4.1 Sicherstellung der Beständigkeit des Instandsetzungssystems
- 5.4.2 Sicherstellung der Dauerhaftigkeit des Verbundes
- 5.4.3 Ergänzende systemspezifische Anforderungen zur Sicherstellung eines ausreichenden Widerstandes und des Verbundes des Instandsetzungssystems
- 5.5 Festlegung für die Ausführung
- Anhang A: Produkte und Systeme für die flächige Instandsetzung mit Mörtel oder Beton (normativ)
- Anhang B: Produkte und Systeme für das Schließen, Abdichten und Verbinden von Rissen (normativ)
- Anhang C: Produkte und Systeme für den Oberflächenschutz (normativ)
- Anhang D: Schutz von Betonbauteilen für Befahrene Verkehrsflächen (Neubauten) vor Chlorideinwirkung (normativ)
- Anhang E: Instandhaltungskonzept, Instandhaltungsplan, Instandsetzungskonzept und Instandsetzungsplan (informativ)

**Richtlinie wurde um die Instandhaltung erweitert**

Grundsätzlich neu ist im Anwendungsbereich der Richtlinie (Abschnitt 1) die Erweiterung auf die Instandhaltung von Betonbauteilen. Da die zu planende (bemessende) Restnutzungsdauer einen wesentlichen Einfluss auf die Wahl eines geeigneten Instandhaltungskonzepts haben kann, ist diese in jedem Instandhaltungsplan anzugeben. So können beispielsweise bei einer kurzen, geplanten Restnutzungsdauer lediglich regelmäßige Inspektionen und Wartungen notwendig sein (Abb. 1), wohingegen eine höhere Restnutzungsdauer zu aufwendigen Instandsetzungsmaßnahmen mit integrierten Wartungs- und Inspektionszyklen führen kann (Abb. 2). Ergänzend zur Instandsetzung werden daher die Aspekte Wartung, Inspektion und Verbesserung in Anlehnung an DIN 31051 [2] einbezogen, die wesentlicher Bestandteil für den Erfolg der Maßnahmen über die geplante Nutzungsdauer sind.

Dementsprechend wird die neue Richtlinie auch den Titel „Instandhaltungs-Richtlinie“ erhalten. Sie regelt dann die Instandhaltung für Bauwerke und Bauteile aus



**Abb. 2:** Grundsätzliche Vorgehensweise bei der Planung und Ausführung von Instandhaltungsmaßnahmen

Beton, Stahlbeton und Spannbeton nach den Normen DIN EN 1992-1-1 [4], DIN EN 206-1 [5], DIN EN 13670 [6] sowie nach Normenreihe DIN 1045 [7] und deren Vorläufern.

**Zunächst gilt jede Instandhaltung als standsicherheitsrelevant**

Die Richtlinie setzt voraus, dass jede Instandhaltung standsicherheitsrelevant ist – es sei denn, ein Sachkundiger Planer legt mit schriftlicher Begründung dar, dass die Standsicherheit des Bauteils oder Bauwerks innerhalb der geplanten Nutzungsdauer nicht beeinträchtigt wird.

Da die neue Richtlinie die Verantwortung und Aufgabengebiete des Sachkundigen Planers erweitert, muss er genauere spezifische Kenntnisse nachweisen. Um die Inhalte für die Ausbildung zum Sachkundigen Planer zu vereinheitlichen, wird beim Deutschen Institut für Prüfung und Überwachung e. V. (DPÜ) ein Ausbildungsbeirat eingerichtet.

Das Kernstück des Teils 1 ist die Planung der Instandhaltung für ein Betonbauwerk oder -bauteil durch den Sachkundigen Planer. Durch eine sachkundige Planung der Instandhaltung wird sichergestellt, dass der vorhandene Abnutzungsvorrat zu jedem

Zeitpunkt während der geplanten Nutzungsdauer größer oder gleich der Abnutzungsgrenze ist. Unter dem der DIN 31051 [2] entnommenen Begriff „Abnutzungsvorrat“ wird dabei der Abstand zwischen Ist-Zustand und Mindest-Sollzustand (Abnutzungsgrenze) verstanden, den ein Bauteil hinsichtlich Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit aufgrund der Herstellung, Wartung, Instandsetzung oder Verbesserung aufweist. Eine sachkundige Planung beinhaltet mindestens folgende Elemente:

- Ermittlung, Darstellung und Beurteilung des Ist-Zustands des Bauwerks beziehungsweise Bauteils, zum Beispiel Übereinstimmung mit Bestandsplänen, Vorgeschichte, Schädigungsgrad, Schädigungsausmaß, dauerhaftigkeitsrelevante Einwirkungen/statische Beanspruchung, Schadensursache, Prognose der weiteren Ist-Zustandsentwicklung,
- Festlegung zum Mindest-Sollzustand: Der Mindest-Sollzustand ergibt sich aus den Anforderungen an Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Verkehrssicherheit und Brandschutz in Abstimmung mit dem Auftraggeber und darf während der Restnutzungsdauer nicht unterschritten werden.

- Vergleich von Ist- und Mindest-Sollzustand sowie Prognose der Restnutzungsdauer,
- Erstellung eines Instandhaltungskonzepts mit gegebenenfalls mehreren Varianten unter Berücksichtigung der Aspekte Wartung/Inspektion und Instandsetzung (inklusive Verbesserung) mit dem Ziel, technisch und wirtschaftlich begründete Lösungen anzubieten,
- Erstellung eines Instandhaltungsplans: Ein Instandhaltungsplan impliziert einen Wartungs- und Inspektionsplan, nach Erfordernis auch einen Instandsetzungsplan.

Auf Basis des ermittelten Ist-Zustands sowie der anstehenden und voraussehbaren dauerhaftigkeitsrelevanten Einwirkungen (Expositionen) und statischen Belastungen ist die weitere Zustandsentwicklung des Bauwerks oder Bauteils abzuschätzen. Unter Berücksichtigung des Ist-Zustands ist gemeinsam mit dem Auftraggeber der Sollzustand des Betonbauwerks/Betonbauteils festzulegen.

Der Sollzustand (erforderlicher Abnutzungsvorrat) stellt dabei die Summe der verlangten Eigenschaften eines Bauwerks oder Bauteils zu einem bestimmten Zeitpunkt dar, zum Beispiel nach Abschluss einer Instandsetzungsmaßnahme. Der Sollzustand ist integraler Bestandteil des Instandhaltungsplans, der auf Grundlage der vorgesehenen Nutzungsdauer des Bauwerks und der angestrebten Nutzungsdauer der ausgeführten Instandsetzungsmaßnahmen erarbeitet wird. Diese Nutzungsdauern sind nach Abstimmung mit dem Auftraggeber im Instandhaltungsplan zu dokumentieren.

### Die Nutzungsdauer konkret planen

Bei der Erstellung des Instandhaltungsplans sind die Aspekte Wartung, Inspektion und – soweit erforderlich – Instandsetzung (gegebenenfalls inklusive Verbesserung) zu adressieren. Im Instandhaltungsplan sind Intervalle und Umfang der Wartung und Inspektion sowie die zu überprüfenden Parameter, Eigenschaften und Zustände festzulegen (Abb. 3).

Die konkrete Planung der Nutzungsdauer wird durch die Instandhaltungsrichtlinie somit stärker in den Fokus gerückt. Die Methoden, um den Ist-Zustand zu ermitteln und zu beurteilen, wurden gegenüber der Richtlinienangabe 2001 aktualisiert und



Abb. 3: Bei diesem Oberflächenschutzsystem wurde auf eine Wartung verzichtet – mit entsprechend negativem Resultat.

durch neue Prüfverfahren ergänzt. Um auch im Hinblick auf die Planung von Instandsetzungsmaßnahmen die weitere Zustandsentwicklung eines Betonbauteils zu beurteilen, sind im erforderlichen Maße folgende Aspekte zu erfassen:

- die dauerhaftigkeitsrelevanten Einwirkungen (Expositionen) auf die zu betrachtenden Bauteile,
- die Beschaffenheit des Betons und des Betonuntergrunds als Basis für Instandsetzungsmaßnahmen (Abb. 4) sowie
- die statischen Beanspruchungen der Bauteile.

Um diesen Grundsätzen gerecht zu werden, wurde unter anderem die Expositionsklassensystematik aus DIN EN 1992-1-1 [4] und DIN 1045-2 [9] übernommen und instandsetzungsspezifisch erweitert. Dabei wurden sowohl die für eine Instandsetzungsmaßnahme relevanten äußeren Einwirkungen aus der Umgebung als auch die Einwirkungen aus dem Untergrund spezifiziert und systematisch über Klassen berücksichtigt (Tabelle 1).

### Altbetonklassen werden geregelt

Seit geraumer Zeit kam aus der Praxis der Wunsch, in die neue Richtlinie auch die Planung von Instandsetzungsmaßnahmen für geringerfeste Betonuntergründe aufzunehmen, da dieser Anwendungsfall häufiger vorkommt (Abb. 5). Durch die Einführung der bereits in ZTV-W LB 219 [4] geregelten Altbetonklassen steht ein Werkzeug zur Verfügung, um Betonersatz auf den Untergrund abzustimmen und Betonersatz-Produkte zu klassifizieren. Hierdurch sollen zukünftig Schäden durch ungeeignete Materialkombinationen vermieden werden, zum

Beispiel durch zu stark differierende Elastizitätsmodule.

Wesentlicher Bestandteil der Instandhaltung ist die Instandsetzung. Das Ziel von Instandsetzungsmaßnahmen ist es, Betonbauwerke oder -teile in einen standsicheren und gebrauchstauglichen Zustand für den im Rahmen des Instandhaltungsplans vorgesehenen Nutzungszeitraum zu versetzen. Notwendige Voraussetzungen hierfür sind:

- der dauerhafte Ersatz von zerstörtem oder abgetragenem Beton durch Beton oder Mörtel,
- die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Betonbauteilen gegen das Eindringen von betonangreifenden oder korrosionsfördernden Stoffen oder gegen mechanische Einwirkungen auf oberflächennahe Bereiche,
- die Sicherstellung des Schutzes der Bewehrung vor Korrosion.

Zu den Instandsetzungsmaßnahmen zählt auch das Füllen von Rissen und Hohlräumen zur Erhaltung oder Wiederherstellung von Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit. Wichtig ist, dass bereits im Rahmen der Planungsaufgabe geeignete Überwachungs- und Prüfumfänge während und nach Abschluss der Ausführung festgelegt werden, um zu überprüfen, ob das Instandsetzungsziel durch umgesetzte Instandsetzungsmaßnahmen erreicht werden kann.

### Drei Grundsätze bei der Ausführung berücksichtigen

Bei Planung, Produkt- und Systemauswahl sowie Ausführung von Instandsetzungsmaßnahmen sind die folgenden Grundsätze zu berücksichtigen:

**Tabelle 1: Einwirkungen aus der Umgebung und dem Betonuntergrund (Entwurf)**

Klassenbezeichnung	Beschreibung der Umgebung	Beispiele (informativ)	
<b>1 Einwirkungen aus der Umgebung</b>			
Expositionsklassen nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2	X0	Für Beton ohne Bewehrung oder eingebettetes Metall: alle Umgebungsbedingungen, ausgenommen Frostangriff, Verschleiß oder chemischer Angriff	s. DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2
	XC1...XC4	Bewehrungskorrosion infolge Karbonatisierung	
	XD1...XD3	Bewehrungskorrosion infolge Chlorid (außer Meerwasser)	
	XS1...XS3	Bewehrungskorrosion infolge Chlorid aus Meerwasser	
	XF1...XF4	Frostangriff ohne und mit Taumittel bzw. Meerwasser	
	XA1...XA3	Betonkorrosion durch chemischen Angriff	
	XM1...XM3	Betonkorrosion durch Verschleißbeanspruchung	
W0...WA	Feuchtigkeitsklassen		
<b>2 Einwirkungen aus dem Betonuntergrund</b>			
XSTAT	Statisch mitwirkend	Reprofilierung von druckbeanspruchten Bauteilen; kraftschlüssiges Füllen von Rissen und Hohlräumen	
XBW1	Rückseitige Durchfeuchtung (keine Durchströmung) oder erhöhte Restfeuchtigkeit	Bauteile mit Beanspruchung durch drückendes Wasser; junger Boden	
XBW2	Rückseitige Durchfeuchtung mit Durchströmung (flächig)	Bauteile mit Beanspruchung durch drückendes Wasser; Stampfbeton mit hoher Kapillarporosität	
XCR	Risse		
w	mit Rissbreite $w^a$ in mm		
$\Delta w$	mit Rissbreitenänderung $\Delta w$ in mm		
LFR	– zyklisch niedrigfrequent z. B. aus Temperatur, Wasserstandsänderung	WU-Bauteil;	
HFR	– zyklisch hochfrequent z. B. aus Verkehr	Brücke;	
CON	– kontinuierliche Rissbreitenänderung, z. B. aus Schwinden, Setzungen	Bodenplatte; Rissbildung durch Stützensenkung	
DY (dry)	mit Feuchtezustand „trocken“: – Wasserzutritt nicht möglich – Beeinflussung des Riss-/Hohlraumbereiches durch Wasser nicht feststellbar bzw. seit ausreichend langer Zeit ausschließbar	Innenbauteil	
DP (damp)	mit Feuchtezustand „feucht“: – Farbtonveränderung im Riss- oder Hohlraumbereich durch Wasser, jedoch kein Wasseraustritt – Anzeichen auf Wasseraustritt in der unmittelbar zurückliegenden Zeit (z. B. Aussinterungen, Kalkfahnen) – Riss oder Hohlraum erkennbar feucht oder matt-feucht (beurteilt an Trockenbohrkernen)	frei bewitterte Bauteile; erdberührte Bauteile	
WT (wet)	mit Feuchtezustand „nass (drucklos gefüllt)“: – Wasser in feinen Tröpfchen im Rissbereich erkennbar. – Wasser perlt aus dem Riss.		
WF (waterflow)	mit Feuchtezustand „fließendes Wasser (druckwasserführend)“: – Zusammenhängender Wasserstrom tritt aus dem Riss aus.	WU-Bauteil	
XDYN	Dynamische Beanspruchung bei Applikation	Brücke unter Verkehr; gegebenenfalls Parkdeck	

<sup>a</sup> aufgenommen und ausgewertet nach DBV-Merkblatt „Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau“

- der Korrosionsschutz von Beton und Bewehrung,
- die Sicherstellung der Beständigkeit des Instandsetzungssystems,
- die Sicherstellung der Dauerhaftigkeit des Verbunds von Instandsetzungssystem und Untergrund über Adhäsion und/oder Verankerung.

Der Verbund zwischen Instandsetzungssystem und Untergrund muss durch Adhäsion, Schubverbund oder Verankerung beziehungsweise Kombinationen der Einzelmechanismen hergestellt werden. Dieses Konzept wurde aus der ZTV-W LB 219 [11] übernommen.

Bei Sicherstellung des Verbunds zwischen Instandsetzungssystem und Untergrund durch Adhäsion werden für Mörtel und Betone sowie Oberflächenschutzsysteme Mindestanforderungen an die Oberflächenzugfestigkeiten des Betonuntergrunds festgelegt. Zusätzlich zu Anforderungen an die Oberflächenzugfestigkeit sind für die Applikation der Instandsetzungsprodukte und -systeme konkrete Anforderungen an die Mindestauflagefläche des Betonuntergrunds und die oberflächennahe Bauteilfeuchte einzuhalten.

### Neun Instandsetzungsprinzipien werden beschrieben

In Teil 1 werden auch die Instandsetzungsprinzipien und Verfahren in Anlehnung an DIN EN 1504-9 [8] beschrieben (Tabelle 2). Dabei werden nur Prinzipien und Verfahren aus DIN EN 1504-9 berücksichtigt, mit denen in Deutschland ausreichende praktische Erfahrungen vorliegen. Die in der neuen Richtlinie geregelten Prinzipien und Verfahren für die Instandsetzung von Schäden durch Betonkorrosion (Prinzipien 1 bis 6) und Bewehrungskorrosion (Prinzipien 7, 8 und 10) sind in Tabelle 2 dargestellt. Die Nummerierung aus DIN EN 1504-9 [8] wurde zur besseren Übertragbarkeit beibehalten.

### Prinzip 1 „Schutz gegen das Eindringen von Stoffen“

Verhinderung des Eindringens von betonangreifenden, korrosionsfördernden Stoffen, zum Beispiel weiches Wasser, sonstige Flüssigkeiten, Dampf, Gas, Chemikalien, oder des Angriffs durch Mikroorganismen: Das Prinzip ist zum Schutz von ungerissenem und gerissenem Beton anwendbar. Im Bereich von Trennrissen ist es auch anwendbar, um das

**Tabelle 2: In der Instandhaltungs-Richtlinie geregelte Prinzipien und Verfahren zur Instandsetzung von Betonbauteilen (Entwurf)**

Prinzipien	Verfahren	
1. Schutz gegen das Eindringen von Stoffen	1.1 Hydrophobierung	
	1.3 Beschichtung	
	1.4 Örtliche Abdeckung von Rissen (Bandagen)	
	1.5 Füllen von Rissen oder Hohlräumen	
	2.1 Hydrophobierung	
2. Regulierung des Wasserhaushalts des Betons	2.3 Beschichtung	
	2.6 Füllen von Rissen oder Hohlräumen <sup>a</sup>	
	3.1 Kleinflächiger Handauftrag	
3. Reprofilierung oder Querschnittsergänzung	3.2 Betonieren oder Vergießen	
	3.3 Spritzauftrag	
	3.4 Auswechseln von Bauteilen	
	4.3 Verstärkung durch geklebte Bewehrung	
4. Verstärkung des Betontragwerks <sup>b</sup>	4.4 Querschnittsergänzung durch Mörtel oder Beton	
	4.5 Kraftschlüssiges Injizieren von Rissen <sup>c</sup> oder Hohlräumen	
	4.6 Druckloses Füllen durch Vergießen von vorbereiteten Rissen oder Hohlräumen	
	5.1 Beschichtung	
	5.3 Mörtel- oder Betonauftrag	
5. Erhöhung des physikalischen Widerstands	6.1 Beschichtung	
	6.3 Mörtel- oder Betonauftrag	
	7.1 Erhöhung der Betondeckung mit zusätzlichem Mörtel oder Beton	
6. Erhöhung des Chemikalienwiderstandes	7.2 Ersatz von schadstoffhaltigem oder karbonatisiertem Beton	
	7.4 Realkalisierung von karbonatisiertem Beton durch Diffusion	
	7.6 Füllen von Rissen oder Hohlräumen	
	7.7 Beschichtung <sup>a</sup>	
	7.8 Örtliche Abdeckung von Rissen (Bandagen) <sup>a</sup>	
	7. Erhalt oder Wiederherstellung der Passivität	8.1 Hydrophobierung
		8.3 Beschichtung
		10.1 Anlegen eines elektrischen Potenzials
8. Erhöhung des elektrolytischen Widerstandes		
10. Kathodischer Schutz		

<sup>a</sup> Verfahren gegenüber DIN EN 1504-9 neu eingeführt  
<sup>b</sup> auch zur Erhöhung der Tragfähigkeit gegenüber dem Ist-Zustand  
<sup>c</sup> in der Regel zur Erhöhung der BauteilstEIFigkeit

Eindringen von Stoffen, insbesondere Flüssigkeiten, durch Risse und Hohlräume in Bauteilen aus Beton zu verhindern.

**Prinzip 2 „Regulierung des Wasserhaushalts des Betons“**

Einstellen und Aufrechterhalten des Feuchtezustands des Betons innerhalb eines unkritischen Bereichs: Dazu ist es in der Regel erforderlich, das Eindringen des Wassers in den ungerissenen oder gerissenen Beton zu

reduzieren oder zu verhindern und gleichzeitig den Austrag von Wasser aus dem Beton über die Dampfphase zu ermöglichen. Die Geschwindigkeit von feuchteabhängigen Schädigungsprozessen im Beton soll dadurch auf ein unschädliches Maß reduziert werden.

**Prinzip 3 „Reprofilierung oder Querschnittsergänzung“**

Geregelt wird die Wiederherstellung eines Betonbauteils hinsichtlich seiner

vorgesehenen geometrischen Form und Funktion mit Betonersatz (Abb. 6).

**Prinzip 4 „Verstärkung des Betontragwerks“**

Die hier aufgeführten Maßnahmen dienen zur Erhöhung der Tragfähigkeit eines Betontragwerks gegenüber dem Soll- oder Ist-Zustand oder der Erhöhung der BauteilstEIFigkeit gegenüber dem Ist-Zustand.



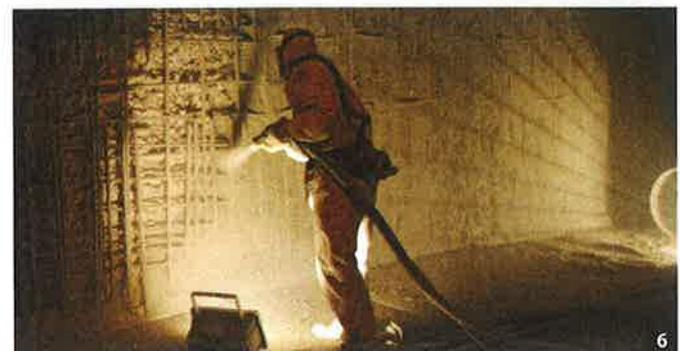
**Abb. 4:** Die Beschaffenheit des Betons und des Betonuntergrunds bildet die Basis für die Planung der Instandsetzungsmaßnahmen. Sie ist im Vorfeld der Planung auch mit Untersuchungen an Bohrkernen zu ermitteln.

Abb.: Institut für Bauforschung (ibac)



**Abb. 5:** In die neue Richtlinie wurden für die Planung von Instandsetzungsmaßnahmen auch geringere Betonuntergründe aufgenommen, da dieser Anwendungsfall häufiger vorkommt. Sie werden in Altbetonklassen eingeteilt, um geeignete Instandsetzungsprodukte darauf abstimmen zu können.

Abb.: Institut für Bauforschung (ibac)



**Abb. 6:** Die „Reprofilierung oder Querschnittsergänzung“ eines Betonbauteils mit Betonersatz wird in der Instandhaltungsrichtlinie als Prinzip 3 geregelt.

Abb.: Ingenieurbüro Raupach Bruns Wolff

**Prinzip 5 „Erhöhung des Widerstands gegen physikalischen Angriff“**

Geregelt wird das Erhöhen des Widerstands gegen physikalischen oder mechanischen Angriff durch Beschichtungen oder Betonersatz.

**Prinzip 6 „Erhöhung des Widerstands gegen chemischen Angriff“**

Durch Beschichtungen, Betonersatz oder dauerhafte Bekleidungen wird der Widerstand gegen chemischen Angriff erhöht.

**Prinzip 7 „Erhalt oder Wiederherstellung der Passivität“**

Schaffung von chemischen Bedingungen, bei denen die Oberfläche der Bewehrung ihren passiven Zustand beibehält oder wieder in einen passiven Zustand versetzt wird: Die Korrosion der Bewehrung kommt dadurch praktisch zum Stillstand und der vorhandene Abrostungszustand bleibt unverändert bestehen.

**Prinzip 8 „Erhöhung des Elektrolytwiderstands“**

Verringerung der elektrischen Leitfähigkeit des Betons zur Reduzierung des elektrolytischen Teilprozesses: Dazu muss der Wassergehalt des Betons begrenzt werden. Die Korrosionsgeschwindigkeit sinkt bei ausreichender Erhöhung des elektrolytischen Widerstands des Betons auf ein unschädliches Maß.

**WER MACHT WAS?**

Fünf Arbeitskreise des Technischen Ausschusses „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ haben die verschiedenen Richtlinienteile erarbeitet:

- Arbeitskreis „RL-SIB Planung“ (Obmann: Raupach)
- Arbeitskreis „RL-SIB Mörtel“ (Obmann: Kühne)
- Arbeitskreis „RL-SIB Oberflächenschutzsysteme“ (Obmann: Wolff)
- Arbeitskreis „RL-SIB Rissfüllstoffe“ (Obfrau: Eßer)
- Arbeitskreis „RL-SIB Ausführung“ (Obmann: Bastert)
- Arbeitskreis „RL-SIB KKS“ (Obmann: Raupach)

**Prinzip 10 „Kathodischer Schutz“**

Durch die Absenkung des Potenzials an der Bewehrung über ein Anodensystem wird die Korrosionsgeschwindigkeit der Bewehrung auf ein unschädliches Maß reduziert. Für die Regelungen zum KKS wurden die Empfehlungen des DAfStb [12] in die Richtlinie übertragen. Bei kathodischen Korrosionsschutzmaßnahmen (KKS) sollen demnach zukünftig Titananodensysteme nach DIN EN ISO 12696 [13] ohne weitere Nachweise verwendet werden können, sofern diese die Anforderungen nach NACE TM 0294 [14] erfüllen. Für den Einbettungsmörtel kann grundsätzlich Betonersatz nach Teil 2 der

Instandhaltungs-Richtlinie verwendet werden, sofern dessen spezifischer elektrolytischer Widerstand bekannt und das Verhalten im Gesamtsystem nachgewiesen ist.

**Planungsrelevante Angaben ausgearbeitet**

Im zuständigen DAfStb-Arbeitskreis „Planung“ wurden die planungsrelevanten Angaben zu den Prinzipien/Verfahren nach folgender Systematik ausgearbeitet:

- Kurzbeschreibung des Verfahrens,
- Anforderungen an die Stoffe (Verweis auf Teil 2 der Richtlinie),
- Anforderungen an den Untergrund,
- weitere Anforderungen aus der Sicht des Sachkundigen Planers, zum Beispiel Größtkorn.

Jedes Verfahren wird zunächst für sich betrachtet vollständig mit den aufgeführten Punkten ausgearbeitet. Informationen, die in allgemeiner Form für mehrere Verfahren gelten, wurden vor die Klammer gezogen. ■

**WEITERE INFORMATIONEN**

In zwei weiteren Teilen dieses Artikels werden in den beiden kommenden Ausgaben die weiteren Teile der Instandhaltungs-Richtlinie und deren Inhalte vorgestellt.

**AUTOREN**

**Michael Raupach** RWTH Aachen University

**Heinrich Bastert** Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V., Berlin

**Angelika Eßer** Universität Duisburg-Essen

**Christoph Gehlen** Technische Universität München

**Wilhelm Hintzen** Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

**Inga Hohberg** Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt

**Hans-Carsten Kühne** Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

**Kenji Reichling** Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e.V., Berlin

**Andreas Westendarp** Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe

**Udo Wiens** Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e.V., Berlin

**Lars Wolff** Ingenieurbüro Raupach Bruns Wolff, Aachen

**LITERATUR**

- [1] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb): Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen, Oktober 2001
- [2] DIN 31051:2012-09 Grundlagen der Instandhaltung
- [3] [http://dafstb.de/akt\\_positiionspapier\\_korrosionsausloesender\\_Chloridgehalt.html](http://dafstb.de/akt_positiionspapier_korrosionsausloesender_Chloridgehalt.html)
- [4] DIN EN 1992-1-1 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- [5] DIN EN 206-1:2001-07 Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- [6] DIN EN 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton
- [7] DIN 1045 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
- [8] DIN EN 1504-9:2008-11 Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität – Teil 9: Allgemeine Grundsätze für die Anwendung von Produkten und Systemen
- [9] DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- [10] Bundesanstalt für Straßenwesen (bast): ZTV-ING Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), 2004
- [11] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Eisenbahnen, Wasserstraßen: ZTV-W LB 219 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen – Wasserbau (ZTV-W) für Schutz und Instandsetzung der Betonbauteile von Wasserbauwerken (Leistungsbereich 219), 2004
- [12] Empfehlung des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) zu den erforderlichen Nachweisen der Bauprodukte für den kathodischen Korrosionsschutz (KKS) im Betonbau, 2009-06 ([www.dafstb.de/unter/Aktuelles](http://www.dafstb.de/unter/Aktuelles))
- [13] DIN EN ISO 12696:2012-05 Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton (ISO 12696:2012)
- [14] NACE TM 0294 Testing of Embeddable Impressed Current Anodes for Use in Cathodic Protection of Atmospherically Exposed Steel-Reinforced Concrete

**B+B** Bauen im Bestand24.de

**SERVICE – ARCHIV**

Thema:

**Außenwände**

Schlagwort:

**Betoninstandsetzung**

