

Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen: neue Richtlinien

Autor(en): **A.B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **108 (1990)**

Heft 40

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77522>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

gen, wurden rd. 0,5 m breite «Stützstreifen» der Fahrbahnplatten-Aufbetonierung längs der Randträger vorgelegt.

- Die Fahrbahnplatte aufbetonieren, verdichten, abziehen und absprühen mit Curing, anschliessend abdecken.
- Revibrieren der Randträger, abziehen, abtalschieren und abdecken.

Da der Tag sehr heiss war, musste konsequent abgedeckt werden, was zusätzlichen Aufwand erforderte und Zeit benötigte. So war der 17. August 1988 für die Beteiligten anstrengend, die Ausführung und die Aufsicht waren umfangreich und anspruchsvoll. Um rund 21 Uhr war dieser Arbeitstag abgeschlossen.

Fertigstellungsarbeiten

Die Quervorspannung wurde in 2, die Längsvorspannung in 3 Spannstufen aufgebracht. Nachdem die Hinterfüllung eingebracht und verdichtet war, wurden die Schlepplatten erstellt. Auf die eingebaute Gussasphaltabdichtung und -schutzschicht wurden die Walzbeläge aufgebracht; als Teil der vom Strassenunterhaltsdienst ausgeführten Belagsverstärkung auf rund 1 km Länge. Als auch die Geländer montiert waren, konnte die Brücke am 19.9. 1988 wieder dem Verkehr übergeben werden. Mit dem Abbruch der Umfahrung und Notbrücke wurden die Bauarbeiten beendet.

Die Ausführung der Bauarbeiten war sehr anspruchsvoll und forderte von allen Beteiligten grossen Einsatz. Man darf dem Polier, seiner Mannschaft, aber auch dem Projektverfasser/Bauleiter attestieren, dass sie ihr Bestes gaben und dadurch das Gelingen dieser interessanten Arbeit ermöglichten.

Adresse des Verfassers: *Hans Hürzeler*, Bauingenieur HTL/SIA, c/o Aarg. Baudepartement, Abteilung Tiefbau, Brücken- und Tunnelbau, Buchenhof, 5001 Aarau.

Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen

Neue Richtlinie

Zu diesen aktuellen Thema führte der Deutsche Beton-Verein in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) Anfang Dezember 1989 in München und Frankfurt Arbeitstagen durch und machte mit zehn Fachvorträgen die etwa 300 Teilnehmer aus Deutschland, Österreich und der Schweiz mit Entstehung, Aufbau und Anwendung der neuen Richtlinie für «Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen» [1] bekannt.

Als Vorsitzender des DAfStb wies Dr.-Ing. *H. Goffin*, Düsseldorf, in seiner Begrüssung darauf hin, dass heute etwa ein Fünftel der Baukosten auf Instandhaltungsarbeiten entfällt und die 1990 erscheinende Richtlinie deshalb dringend benötigt wird. Sie entspricht dem neuesten «Stand der Technik», und mit ihrer bauaufsichtlichen Einführung werden Anforderungen für die Überwachung der Ausführung verbunden. Andere Vorschriften, ZTV [2, 3] usw., sind entsprechend anzupassen oder werden ungültig. Die Richtlinie befasst sich zwar mit dem Schutz von Betonbauteilen, wie z.B. Oberflächenschutz, doch haben die *betontechnischen Massnahmen* zum Erreichen der geforderten Dauerhaftigkeit (Betonzusammensetzung, Festigkeitsklasse ≥ 25 N/mm², Nachbehandlung, Betondeckung und Rissbreitenbeschränkung) *Vorrang*; denn bei sorgfältiger Beachtung der hierfür massgebenden Regeln sind in den durch DIN 1045 erfassten Regelfällen weitergehende Schutzmassnahmen für ausreichende Dauerhaftigkeit *nicht* erforderlich.

Zielsetzung

Prof. Dr.-Ing. *R.H. Sasse*, Aachen, erläuterte Zielsetzung und Anwendungsbereich der Richtlinie [4]. Sie wurde für die Standardfälle des Betonschutzes und der Instandsetzung von Betonbauteilen in enger Zusammenarbeit mit allen Interessengruppen normähnlich erarbeitet und umfasst vier getrennte Teile (Tab. 1), da nicht alle Nutzer (Stoffhersteller, Planer, Ausführende, Überwacher, Auftraggeber und Wissenschaft) die gesamte Richtlinie für ihre Arbeiten benötigen. Planung, Durchführung und Gütesicherung von Schutz- und Instandsetzungsmassnahmen für Bauwerke aus Beton und Stahlbeton nach DIN 1045 und sinngemäss auch aus Spannbeton sind damit geregelt

- Herstellen des dauerhaften Korrosionsschutzes der Bewehrung bei unzureichender Betondeckung,
- Wiederherstellen des dauerhaften Korrosionsschutzes von bereits korrodierter Bewehrung,

- Erneuern des Betons im oberflächennahen Bereich (Randbereich),
- Füllen von Rissen,
- vorbeugender, zusätzlicher Schutz der Bauteile gegen chemischen Angriff und
- Erhöhen des Widerstandes gegen Abrieb und Verschleiss.

Anwendungsbereich

Nach Dr.-Ing. *D. Bertram*, Düsseldorf, fordern die *Planungsgrundsätze der Richtlinie (Teile 1 und 2)* einen verantwortlichen sachkundigen Planungsingenieur, der den Ist-Zustand und die Schadenursachen festzustellen, die Standsicherheit verantwortlich zu beurteilen, den Soll-Zustand, d.h. die Schutz- und Instandsetzungsmassnahmen festzulegen und den dafür verbindlichen Instandsetzungsplan (ggf. mit Leistungsbeschreibung) und in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit der Massnahmen einen Instandhaltungsplan auszuarbeiten sowie in schwierigen Fällen die Arbeit mehrerer Fachleute aufeinander abzustimmen hat. Zu den Schutz- und Instandsetzungsmassnahmen gehören

- Füllen von Rissen und haufwerksporigem Betongefüge,
- Ausfüllen begrenzter Fehlstellen mit Mörtel oder Beton,
- grossflächiges Auftragen von Mörtel oder Beton,
- eine hydrophobierende Imprägnierung von Versiegelungen und/oder Beschichtungen.

Die in der Richtlinie enthaltenen Regelungen stellen ein geschlossenes System

Teil 1	<i>Allgemeine Regelungen und Planungsgrundsätze</i>	4.3	Bezeichnungen
1	Allgemeine Regelungen	4.4	Anforderungen
1.1	Geltungsbereich	4.5	Nachweis
1.2	Begriffe	5	Behandlung von Rissen
1.3	Planung	5.1	Anwendungsbereich
1.4	Ausführung	5.2	Beurteilung des Ist-Zustandes
2	Grundsätze für Schutz und Instandsetzung des Betons	5.3	Zielsetzung
2.1	Ziele	5.4	Anwendungsprinzipien
2.2	Vorbereitende Massnahmen	5.5	Verfahrensgrundsätze
2.3	Schutz- und Instandsetzungsmassnahmen	5.6	Schliessen von Rissen
3	Grundsätze für den Korrosionsschutz der Bewehrung	5.7	Abdichten von Rissen durch Injektion
3.1	Allgemeines	5.8	Dehnfähiges Füllen von Rissen
3.2	Verlust des Korrosionsschutzes	5.9	Kraftschlüssiges Füllen durch Injektion
3.3	Instandsetzungsprinzipien	5.10	Nachweise
3.4	Vorbeugender Korrosionsschutz	Teil 3	<i>Gütesicherung der Bauausführung</i>
3.5	Grundsatzlösungen bei Korrosion als Folge einer Karbonatisierung des Betons	1	Personal und Ausstattung der bauausführenden Unternehmen
3.6	Grundsatzlösungen bei Korrosion durch Chlorideinwirkung	1.1	Allgemeines
3.7	Kathodischer Korrosionsschutz	1.2	Personal
3.8	Vorgaben für die Planung	1.3	Geräteausstattung
4	Sicherheitsvorkehrungen	1.4	Ständige Baustoffprüfstelle SIB
4.1	Arbeitsschutz	1.5	Nachunternehmer
4.2	Umweltschutz	2	Überwachung der Baumassnahmen
Teil 2	<i>Ausführung</i>	2.1	Allgemeines
1	Betonuntergrund und Witterungsbedingungen	2.2	Eigenüberwachung
1.1	Grundsätze	2.3	Fremdüberwachung
1.2	Anforderungen	3	Baustellenprüfverfahren
1.3	Untergrundbehandlung	4	Anforderungen an die Baustoffprüfstelle SIB
1.4	Nachweise	4.1	Personelle Ausstattung
2	Vorbehandlung der Bewehrung	4.2	Gerätemässige Ausstattung und Räumlichkeiten
2.1	Anwendungsbereich	4.3	Aufzeichnungen
2.2	Anforderungen an die Entrostung	Teil 4	<i>Technische Lieferbedingungen</i>
2.3	Beschichten der Stahloberflächen	4.1	Grundsätze der Überwachung der Stoffherstellung und Lieferbedingungen
2.4	Verbundverhalten	4.2	Überwachung von Zementmörteln
2.5	Nachweise	4.3	Überwachung von kunststoffmodifizierten Zementmörteln/-betone (PCC)
3	Instandsetzungsmörtel/-betone	4.4	Überwachung von Reaktionsharzmörteln/-beton (PC)
3.1	Anwendungsbereich	4.5	Überwachung von Oberflächenschutzsystemen (OS 1-OS 12)
3.2	Beanspruchungsklassen	4.6	Überwachung von Füllgut aus EP und PUR für das Füllen von Rissen
3.3	Zementgebundene Mörtel und Betone (PCC)	4.7	Überwachen von Füllgut aus Zementleim für das Füllen von Rissen
3.4	Reaktionsharzmörtel/-betone (PC)	Anhang A:	Erläuterungen
3.5	Ausführung	Anhang B:	Ausführungsanweisungen; Einheitliche Grundsätze
3.6	Nachweise		
4	Oberflächenschutzsysteme		
4.1	Anwendungsbereich		
4.2	Beschichtungsstoffe und -systeme		

Tabelle 1. Gliederung der Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (SIB) (DAFStb 1990) (Sasse)-Bezug vgl. [1]

von Anforderungen dar, die sich auf Ausführungsplanung, Stoffe, Personal, Ausführungsbedingungen und Überwachung beziehen.

Prof. Dr.-Ing. P. Schiessl, Aachen, erläuterte die *Korrosionsschutzprinzipien für Bewehrungsstähle* [5], die der Richtlinie (Teil 1.3) zugrundeliegen,

R Wiederherstellen des aktiven Korrosionsschutzes durch Repassivierung der Bewehrung bzw. durch dauerhafte Realkalisierung des Betons in Umgebung der Bewehrung,

W Absenken des Wassergehalts, bis die Korrosionsgeschwindigkeit vernachlässigbar gering ist,

C Beschichten der Stahloberflächen, um elektrische Ströme im Instandsetzungsbereich zu unterbinden, und

K kathodischer Korrosionsschutz (Inertanoden und Fremdstrombeaufschlagung), um die Bewehrung in einen geschlossenen, ausschliess-

lich kathodisch wirkenden Regelkreis zu zwingen.

Eingegangen wurde auf die Anforderungen an den Betonausbruch, die Vorbehandlung des Betonuntergrundes und des Stahls sowie den Instandsetzungsmörtel/-beton.

Dr.-Ing. H.-P. Werse, Frankfurt, berichtete über den *Untergrund* von Beton und Stahl bei Instandsetzungsarbeiten (Teil 2.1/2), brachte Einzelheiten über verwendete Prüfverfahren und -geräte (Rauhigkeit, Oberflächenzugfestigkeit, Betondeckung, Karbonatisierung, Chloridgehalt) und erläuterte eine Zusammenstellung (Teil 2.1.3) der für die Untergrundbehandlung eingesetzten Geräte und Verfahren – Schneiden, Stemmen, Klopfen (Nadeln), Stocken, Fräsen, Schleifen, Bürsten, Strahlen mit Feststoffen (Stahlkugeln, Wasser/Sand), Druckwasser (bis 400 bar, 800–1000 dm³/h) oder Hochdruckwasser (ab 400 bar, 2500–3500 dm³/h), Flamm-, Dampf- und Heisswasserstrah-

len –, die Anwendungen (Zweck; Lage und Grösse der Fläche), besondere Anforderungen, Leistung (Abtragstiefe, besondere Auswirkung), Mindestnachbehandlung und Entsorgung (Umweltbelastung). Je nach Art der Schutz- oder Instandsetzungsmassnahme werden – abweichend von den bisher mindestens 1,5 – Mittelwerte von 0,5 bis 2,0 N/mm² Abreissfestigkeit gefordert. Bei der Instandsetzung von Stahlbeton wird bei Korrosionsschutzbeschichtungen auf Epoxidharzgrundlage für Bewehrungsstäbe der Einheitsgrad Sa 2½ nach DIN 55 928 (Teil 4) gefordert (Feststoffstrahlen oder Nadeln).

Die Richtlinie sieht auch die Verwendung von *Spritzbeton und -mörtel* [6] vor. Prof. Dr.-Ing. H. Schorn, Bochum, sprach über die überarbeitete und erweiterte Fassung der *DIN 18 551* «Spritzbeton – Herstellung und Prüfung» (Entwurf; Gelbdruck 1990). Sie bringt erstmalig Bemessungsregeln – nicht jedoch für Stahlfaserspritzbeton

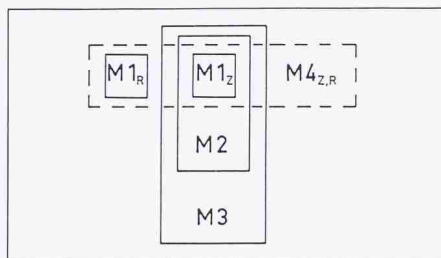


Bild 1. Reaktionsharzgebundene (R) und zementgebundene (Z) Mörtel und Betone bei Instandsetzungen für die Beanspruchungsklassen M 1 bis M 4 (Gierloff)

und den in der Richtlinie vorgesehenen kunststoffmodifizierten Beton (Teil 2.3.4) als Spritzbeton – und enthält Angaben über das Zusammenwirken zwischen alten Betonbauteilen und neuem Spritzbeton (Verbundnachweis) und über Verbundmittel (vorhandene Bewehrung, zusätzlich eingebaute Bügel, Stahldübel usw.) im Zusammenhang mit dem Schubdeckungsachweis. Die Überwachung wurde in die verfahrensbezogenen Prüfebene für die Bereitstellungsmischung, den Spritzbeton und den Festbeton gegliedert und die Begriffe Bereitstellungsmischung, Spritzgemisch im Düsenbereich, Spritzbeton (Spritzgemisch abzüglich Rückprall) und Festbeton (erhärterter Spritzbeton) eingeführt. Die neue Norm geht auf die Bewehrungsanordnung bei Stützenverstärkungen, bei Verankerungen und bei der baulichen Durchbildung von Querschnittsergänzungen ein.

Nach Dr.-Ing. M. Gierloff, Berlin, sind als Instandsetzungsmörtel und -beton (Teil 2.3) Zementmörtel, Beton nach DIN 1045 und Spritzbeton nach DIN 18 551 sowie kunststoffmodifizierte Zementmörtel/-betone (PCC) oder harzgebundene Mörtel/Betone (PC) zugelassen. Ihre Eignung ist durch eine Grundprüfung (Eignung, Dauerhaftigkeit, Unschädlichkeit) nachzuweisen; davon ausgenommen sind Beton und Spritzbeton, wenn sie in Anforderung und Verarbeitung (Verdichtung, Nachbehandlung, Arbeitsfugen) den entsprechenden Normen genügen. Es werden vier Beanspruchungsklassen eingeführt

- M 1 Reprofilierungsmörtel und als Untergrund für Oberflächenschutzsysteme (OS) (ohne Tragfähigkeitsnachweis und ohne Karbonatisierungswiderstand),
- M 2 wie M 1, jedoch mit Karbonatisierungswiderstand und Puffer gegen eindringende Chloride,
- M 3 wie M 2, jedoch für Instandsetzung tragender Querschnittsteile, deshalb mit Tragfähigkeitsnachweis und
- M 4 wie M 1, jedoch mit erhöhtem Verschleisswiderstand,

OS	ZTV-OS	Anwendungsbereiche	Richtwerte für systemspezifische Mindestschichtdicke	Hauptbindemittelgruppen
1	A	hydrophobierende Imprägnierung	-	Silan, Siloxan, Silikonharz
2	B	Versiegelung für nicht befahrbare Flächen	50 µm	AC
3		Versiegelung für befahrbare Flächen	50 µm	EP, AC, PUR
4	C	Beschichtung für nicht befahrbare Flächen	80 µm	AC, PUR-AC
5	D	Beschichtung mit mindestens sehr geringer Rissüberbrückung für nicht befahrbare Flächen	400 µm	AC-Dispersion
		flexible Dichtungsschlämmen	1500 µm	Zement-Dispersions-Schlämmen
6		chemisch widerstandsfähige Beschichtung für mechanisch gering beanspruchte Flächen	500 µm	EP, PUR
7		Beschichtung unter bituminösen Dichtungsschichten (Brücken usw.)	1 mm	EP
8		chemisch widerstandsfähige Beschichtung für befahrbare, mechanisch stark beanspruchte Flächen	1 mm	EP
9	E	Beschichtung mit mindestens erhöhter Rissüberbrückung (0,4 mm) für nicht befahrbare Flächen	1 mm	PUR, PUR/EP
10		Beschichtung mit sehr hoher Rissüberbrückung als Dichtungsschicht unter bituminösen oder anderen Schutz- und Deckschichten	2 mm	PUR
11	F	Beschichtung mit mindestens hoher Rissüberbrückung für befahrbare Flächen	3-5 mm	EP-PUR
12		Beschichtung mit Reaktionsharzmörtel/-beton (PC) für befahrbare, mechanisch stark beanspruchte Flächen	5 mm	EP

Tabelle 2. Oberflächenschutzsysteme (OS) für Beton (Stenner)

und dazu ein abgestufter Anforderungskatalog (Bild 1) gebracht. Die Instandsetzungsstoffe müssen so geschaffen sein, dass sie den Korrosionsschutz nicht mindern und keine bauphysikalisch ungünstigen Verhältnisse mit Folgeschäden schaffen.

Nach Dr. R. Stenner, Rüsselsheim, unterscheidet man zwölf Oberflächenschutzsysteme (OS) (Teil 2.4) [2, 7, 8]. Dazu gehören Imprägnierungen, Versiegelungen und Beschichtungen zum Erhöhen des Widerstandes von Betonbauteilen gegen besondere chemische oder mechanische Einwirkungen, ein dauerhafter Korrosionsschutz der Bewehrung und vorbeugender Schutz instandgesetzter Bauteile nach Ersatz zerstörter oder abgetragenen Betons. Es wurden für die einzelnen OS die Anwendungsbereiche, Minstdicken und Hauptbindemittelgruppen angegeben (Tab. 2) und auf die Lieferbedingungen und Güteprüfungen für OS-Stoffe und -Systeme [9, 10] eingegangen.

Dr.-Ing. R. Stratmann-Albert, Wiesbaden, sprach über das Füllen von Rissen [11, 12]. Dazu gehören nach der Richtlinie (Teil 2.5) unplanmäßige Trennungen im Betongefüge einschliesslich Arbeitsfugen, nicht jedoch die Behandlung oberflächennaher Risse durch rissüberbrückende OS-Systeme (Beschichtungen) und von Bewegungsfugen. Der sachkundige Planungsingenieur hat den Einfluss der Risse in Betonbauteilen auf Tragfähigkeit, Gebrauchsfähigkeit und Dauerhaftigkeit zu beurteilen [13], die Ursachen der Rissbildung festzustellen und Ziel und Art des Füllens der Risse zu bestimmen

- Schliessen oder Abdichten der Risse und
- dehnfähiges oder kraftschlüssiges Verbinden beider Rissufer

durch Tränken oder Injizieren – abhängig vom Füllstoff, der Rissursache und Rissbeschaffenheit (Feuchtezustand und Rissweite). Zum Füllen von Rissen

werden kalthärtende, zweikomponentige, lösemittelfreie, ungefüllte Epoxidharze (EP) und kalthärtende, ein- oder zweikomponentige, lösemittelfreie, ungefüllte Polyurethanharze (PUR) und Zementleim verwendet [14]. Die Eignung von Füllstoff und -verfahren wird im Rahmen einer Grundprüfung erbracht; die Güteüberwachung für Stoffhersteller und Bauausführung ist fremdüberwacht.

Qualitätssicherung

Dr.-Ing. V. Hermann, Wiesbaden, berichtete über die Qualitätssicherung der Bauausführung (QS) bei Erhaltungsmaßnahmen [15] (Teil 3), die gleichermaßen den Auftraggeber, sachkundigen Planungsingenieur, ausführenden Unternehmer und Bauwerksnutzer wie auch die Bauaufsicht und regelsetzende Gremien interessiert. Zum Erreichen einer fachgerechten Bauausführung muss es im Unternehmen eine qualifizierte Führungskraft zum Prüfen und Umsetzen der Planungsvorhaben, einen Bauleiter für die praktische Bauausführung und geeignetes Baustellenfachpersonal geben. Am besten ist eine besondere *QS-Abteilung* in jedem Bauunternehmen und durch die Baustoffprüfstelle SIB (Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken) geschultes Baustellenpersonal. Andernfalls muss auf jeder Baustelle mindestens eine Fachkraft mit dem handwerklich weitgespannten SIVV-Nachweis (Schützen, Instandsetzen, Verbinden und Verstärken) während der massgebenden Arbeiten anwesend sein. Die Eigenüberwachungsmaßnahmen sind als Checklisten in Tabellenform für Art, Umfang, Anforderungen und Häufigkeit der Kontroll- und Prüfmassnahmen geglie-

Tagungsband

Die Vorträge werden in der Zeitschrift Bundes-Baublatt 39 (1990) Nr. 6 abgedruckt. Bezug: Bauverlag GmbH, Witelbacher Strasse 10, D-6200 Wiesbaden; Telefon (0049) 6121/791-0

Literatur

- [1] Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen. Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbauten (DAfStb), 1990. Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstrasse 6, D-1000 Berlin 30, Telefon 0049/30 2601-1 (60 DM)
- [2] Zusätzliche Technische Vorschriften für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (ZTV-SIB 87), 1987. Bundesminister für Verkehr. Verkehrsblatt-Verlag Borgmann GmbH, Hohe Strasse 39, D-4600 Dortmund 1; Telefon 0049/231 12 80 47. ISBN 3-89273-046-6
- [3] *Standfuss, F. u.a.*: ZTV-SIB 87, ein Regelwerk für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen. Beton- und Stahlbetonbau 83(1988) Nr. 7 und 8, S. 186-189 und 221-224
- [4] 3. Aachener Baustofftag. Die neue DAfStb-Richtlinie: Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen. Institut für Bauforschung (ibac), RWTH Aachen, 4. Oktober 1989 - vgl. Beton 39 (1989) Nr. 11, S. 488-491
- [5] *Schiessl, P.*: Einfluss von Rissen auf die Dauerhaftigkeit von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen. Schriftenreihe des DAfStb, Heft 370, S. 10-52, 1986. Verlag Ernst & Sohn, Hohenzollerndamm 170, D-1000 Berlin 31, Telefon 0049/30 86 00 03-0
- [6] *Bruх, G.; Linder, R.; Ruffert, G.*: Spritzbeton - Spritzmörtel - Spritzputz; Herstellung, Prüfung und Ausführung. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH, Stolberger Strasse 84, D-5000 Köln 41; Telefon 0049/221 549 72 28. ISBN 3-481-15051-2
- [7] *Stenner, R.*: Beschichtungsstoffe für Beton. VDI-Berichte Nr. 384, 1980
- [8] *Stenner, R.*: Schutz von Stahlbetonoberflächen (OS) nach ZTV-SIB und KIB-Richtlinie. (1989)-11. Concrete-Chemie, Eisenstrasse 38, D-6090 Rüsselsheim; Telefon 0049/6142 697-0
- [9] Technische Lieferbedingungen für Oberflächenschutzsysteme (TL-OS 2/89) als Anlage zu den ZTV-SIB 87 - vgl. [2]
- [10] Technische Prüfvorschriften für Schutzsysteme für Betonoberflächen (TP-OS 2/89) als Anlage zu den ZTV-SIB 87 - vgl. [2]
- [11] Zusätzliche Technische Vorschriften für das Füllen von Rissen in Betonbauteilen (ZTV-RISS 88), 1988. Bundesminister für Verkehr. Verkehrsblatt-Verlag wie [2]
- [12] *Engelke, P.; Budnik, J.*: Die ZTV-RISS 88, ein Regelwerk für das Füllen von Rissen in Betonbauteilen - Inhalt und Hintergründe. Beton- und Stahlbetonbau 84(1089) Nr. 5 und 6, S. 127-131 und 154-158
- [13] *Schäper, M.*: Risscharakteristika und Instandsetzungsverfahren. Technische Hilfsmittel zur Analyse und Beurteilung. Beton 39(1989) Nr. 11, S. 483-487
- [14] *Asendorf, K.*: Beurteilung von Injektionsharzen. Beton 35(1985) Nr. 2, S. 59-60
- [15] *Ruffert, G.*: Qualitätssicherung bei der Instandsetzung von Stahlbeton. Strassen- und Tiefbau 43(1989) Nr. 7 und 8, S. 17-18 und 20-23

dert. Für ihre Einhaltung hat die Fremdüberwachung zu sorgen.

Technische Lieferbedingungen

Dr.-Ing. J. Budnik, Bergisch Gladbach, erläuterte Übersichten für das *Überwachen der Ausgangsstoffe* (Teil 4) (Tab. 1), die in Abhängigkeit von Stoff- und Systemart Umfang und Häufigkeit der im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung durchzuführenden Prüfungen enthalten (Gütesicherung nach DIN 18 200). Zu den *Lieferbedingungen*

gehören Angaben über Lieferform, Verpackung, Gebindebeschriftung und einheitliche Anweisung mit allen für die Ausführung mit diesen Stoffen wesentlichen Angaben; so kann sich der Ausführende bei Produktwechsel schnell mit den Besonderheiten vertraut machen.

Mit dem Einführen der Richtlinie für «Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen» in die Praxis wird man eine grössere Dauerhaftigkeit der Betonbauwerke und damit eine längere Nutzungsdauer der Bausubstanz erreichen.

A.B.