

# Betoninstandsetzung im Hochbau

**T 2013**

T 2013

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69  
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00  
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

Bitte beachten:

Fehlende Seiten sind **Leerseiten**,  
die bei Erstellung  
der PDF-Datei für den Download nicht  
berücksichtigt wurden

Fraunhofer IRB Verlag

Prof. Dr. rer. nat. DIETBERT KNÖFEL  
Laboratorium für Bau- und Werkstoffchemie  
Universität-GH Siegen

Adolf-Reichwein-Straße  
5900 Siegen  
Tel. (0271) 7404749 / 7402129

3. Februar 1987

B E T O N I N S T A N D S E T Z U N G

I M

H O C H B A U

Sachstandsbericht

- Teil 1: Textteil
- Teil 2: Produktübersicht

gefördert mit Forschungsmitteln der  
Stiftung für Forschungen im Wohnungs-  
und Siedlungswesen, Berlin  
unter dem Förderkennzeichen Nr. 168

# INHALTSÜBERSICHT

=====

	Seite
1. EINLEITUNG UND THEMENABGRENZUNG	1
2. SCHADENSURSACHEN	5
2.1 Grundlagen	5
2.2 Chemisches und Physikalisches Verhalten von Beton	5
2.3 Carbonatisierung des Betons	10
2.4 Definition der Schadensursachen	15
2.4.1 Planungs- und Konstruktionsfehler	15
2.4.2 Betontechnologische Ursachen	17
2.4.3 Verarbeitungs- und Einbaumängel	18
2.4.4 Schadensursachen nach der Herstellung durch Umwelteinflüsse	19
2.4.4.1 Physikalische Beanspruchung	19
2.4.4.2 Chemische Einwirkungen	21
2.4.4.3 Biologische Einwirkungen	25
2.5 Zusammenfassung	25
2.6 Folgerungen	27
3. SCHADENSDIAGNOSE	30
3.1 Einleitung	30
3.2 Bestandsaufnahme	32
3.2.1 Erhebungen zur Vorgeschichte	32
3.2.1.1 Erhebungen am Bauwerk/Bauteil	32
3.2.1.2 Erhebungen zur Beanspruchung	33
3.3 Untersuchungen zur Erfassung des IST-Zustandes	33
3.3.1 Visuelle Untersuchungen	35
3.3.2 Untersuchungen und Prüfungen der Baustoffe zur Ermittlung der Kennwerte	38
3.3.3 Statische und konstruktive Untersuchungen	46
3.3.4 Zusammenfassung/ Feststellungen zum IST-Zustand	46
3.4 Rahmenbedingungen für die Erstellung eines Instandsetzungskonzepts	47

		Seite
4.	SCHADENSKLASSIFIZIERUNG	53
4.1	Einleitung	53
4.2	Definition der einzelnen Schadensstufen	55
5.	UNTERGRUNDVORBEREITUNG	60
5.1	Einleitung	60
5.2	Anforderungen an den Untergrundbeton und die Bewehrung	61
5.2.1	Anforderungen an den Untergrundbeton	61
5.2.2	Anforderungen an den Bewehrungsstahl	64
5.3	Verfahren zur Untergrundvorbereitung	65
5.3.1	Mechanische Verfahren	65
5.3.2	Thermisches Verfahren	68
5.3.3	Chemische Verfahren	69
5.3.4	Reinigungsverfahren	69
5.3.5	Wirkungsweisen der Untergrundvorbehandlungs- methoden	70
6.	AUFBAU DER INSTANDSETZUNGSSYSTEME - ANFORDERUNGEN AN DIE PRODUKTE SOWIE DEREN ANWENDUNG	71
6.1	Der Korrosionsschutz der Bewehrung	71
6.1.1	Allgemeines	71
6.1.2	Anforderungen an die Korrosionsschutzschicht	71
6.1.3	Produkte und ihre Anwendung	73
6.1.3.1	Schutzbeschichtungen auf Reaktionsharzbasis	74
6.1.3.2	Korrosionsschutzschlämmen auf kunststoff- modifizierter Zementbasis	75
6.1.4	Folgerungen	76
6.2	Haftbrücken	77
6.2.1	Allgemeines	77
6.2.2	Anforderungen an die Haftbrücke	77

		Seite
6.5.3.3	Versiegelung	109
6.5.3.4	Dünn-/Dickbeschichtung	110
6.5.4	Folgerungen	111
7.	MARKTÜBERSICHT DER INSTANDSETZUNGSSYSTEME ( siehe auch Anlage )	117
7.1	Einleitung	117
7.2	Oberflächenschutz	122
7.3	Instandsetzungssysteme für Schäden der Schadensstufe 3 im Hochbaubereich /Kurz- darstellung und Anlage	125
8.	RICHTLINIEN, MERKBLÄTTER UND PRÜFUNGEN	134
8.1	Allgemeines	134
8.2	Richtlinien und Merkblätter	134
8.3	Prüfungen	136
8.3.1	Allgemeines	136
8.3.2	Vergleich dreier Prüfprogramme	137
8.3.3	Weitere Prüfverfahren	139
8.3.4	Die aktuelle Prüfpraxis	139
8.4	Zusammenfassung	142
9.	DIE QUALITÄTSSICHERUNG DER BETONINSTAND- SETZUNG	146
9.1	Allgemeines	146
9.2	Aufgabenverteilung bei der Qualitäts- sicherung	150
9.2.1	Die ausschreibende Stelle	150
9.2.2	Der Produkthersteller	150
9.2.3	Der ausführende Unternehmer	152
9.2.4	Prüfinstitut/Sachverständiger	152

6.2.3	Produkte und ihre Anwendung	78
6.2.3.1	Haftbrücken auf Basis von Reaktionsharzen	79
6.2.3.2	Zementgebundene Haftbrücken	80
6.3	Reparaturmörtel	81
6.3.1	Allgemeines	81
6.3.2	Anforderungen an den Reparaturmörtel	82
6.3.3	Produkte und ihre Anwendung	86
6.3.3.1	Reine Zementmörtel	87
6.3.3.2	Kunststoffmodifizierte Zementmörtel	89
6.3.3.2.1	Polymer-Cement-Concrete	89
6.3.3.2.2	Epoxid-Cement-Concrete	92
6.3.3.3	Reaktionsharzmörtel	92
6.4	Feinspachtel / Dünnputz	98
6.4.1	Allgemeines	98
6.4.2	Produkte und ihre Anwendung	98
6.4.2.1	Kunststoffmodifizierte Zementspachtel	98
6.4.2.2	Reaktionsharzspachtel	99
6.4.3	Eigenschaften	99
6.5	Deckbeschichtung	101
6.5.1	Allgemeines	101
6.5.2	Theoretische Grundlage für das Wasserdampfdiffusions- und Kohlendioxid-diffusions-Verhalten von Betonbeschichtungen	102
6.5.2.1	Wasserdampfdiffusionsverhalten	102
6.5.2.2	Kohlendioxyddiffusionsverhalten	104
6.5.3	Die Begriffe Imprägnierung, Versiegelung, Beschichtung, ihre Anwendung und ihre Stoffe	105
6.5.3.1	Allgemeines	105
6.5.3.2	Imprägnierung	107
6.5.3.2.1	Hydrophobierende Imprägnierung	107
6.5.3.2.2	Verfestigende Imprägnierung	107
6.5.3.2.3	Herstellung und Verarbeitung der Imprägnierung	108

		Seite
11.2	Die ausschreibende Stelle	179
11.3	Die Leistungsbeschreibung	180
11.4	Der Bieterkreis	183
11.5	Die Gewährleistung	184
11.6	Versuch einer Musterausschreibung	184
11.7	Beispiel: Wertung der Angebote	203
12.	ZUSAMMENFASSUNG	205
13.	LITERATURVERZEICHNIS	214

ANLAGE:

Marktübersicht der Instandsetzungssysteme mit  
Angaben zu Anwendung, Materialbasis, techno-  
logischen Daten und Verarbeitungshinweise  
nach Herstellerangaben

## 1. EINLEITUNG UND THEMENABGRENZUNG

Der vorliegende Sachstandsbericht behandelt die Instandsetzung von Betonbauwerken im Hochbau in folgenden Kapiteln:

- Schadensursachen
- Schadensdiagnose
- Schadensklassifizierung
- Untergrundvorbereitung
- Aufbau der Instandsetzungssysteme
- Marktübersicht der Instandsetzungssysteme
- Richtlinien
- Merkblätter
- Prüfungen
- Qualitätssicherung
- Kriterien für die Auswahl der Systeme
- Ausschreibung von Instandsetzungsmaßnahmen

Stahlbeton hat sich wegen seiner positiven Eigenschaften (wirtschaftlich, dauerhaft, formbar, gut zu verarbeiten) in diesem Jahrhundert zu dem am meisten verarbeiteten Baustoff entwickelt. Der Anteil von Stahlbeton beträgt von allen Baustoffen 62 % (046).

Stahlbeton ist ein Verbundbaustoff - Beton und Stahl - deren Eigenschaften sich ideal ergänzen. Bei Tragwerken nimmt der Beton die Druckkräfte auf, der Stahl die Zugkräfte. Durch die hochalkalische Porenlösung ist der Stahl vor Korrosion geschützt. Von der Betonoberfläche wird die Porenlösung bedingt durch das Eindringen von  $\text{CO}_2$  neutralisiert und der Korrosionsschutz der Bewehrung geht verloren. Wie schnell der Vorgang der Neutralisierung vor sich geht, ist abhängig von der Betongüte, Dichtigkeit, Zementgehalt, Wasser-Zement-Wert, der Betonüberdeckung des Bewehrungsstahls, usw..

In der DIN 1045 (075) wird deswegen vorgeschrieben, wie Stahlbetonteile zu bemessen, der Beton hergestellt, verarbeitet und nachbehandelt werden muß, um allen Anforderungen gerecht zu werden und die Dauerhaftigkeit des Bauwerks sicherzustellen.

Trotzdem treten in den letzten Jahren vermehrt Betonschäden in Form von

Verschmutzungen  
Rissen  
Korrosion der Bewehrung  
Abplatzungen der Betondeckung

auf. Diese Schäden, vorwiegend Oberflächenschäden an Außenbauteilen aus Stahlbeton, sind hauptsächlich auf mangelhafte Planung und Ausführung und z.T. auf wachsende Umweltbelastung zurückzuführen, weil wichtige Zusammenhänge der Bauchemie, Physik und Betontechnologie - obwohl sie bekannt sind - nicht beachtet werden.

Fachverbände haben bereits reagiert und Merkblätter und Richtlinien herausgegeben, die von vornherein Schäden vermeiden sollen. Der DAFStb hat im März 1983 die "Richtlinie zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit von Außenbauteilen aus Stahlbeton" (118) herausgegeben, die als Ergänzende Bestimmung zur DIN 1045 (075) bauaufsichtlich eingeführt wurde. Für die Zukunft konnte damit eine Verbesserung im planenden und ausführenden Bereich erreicht werden.

Um die bisher aufgetretenen und auch weiterhin auftretenden Schäden zu beseitigen, bedarf es eingehender Kenntnis über die Bauwerksgeschichte, die sich oftmals überlagernden Schadensursachen, Möglichkeiten von Instandsetzungsmaßnahmen und der technischen Eigenschaften der zur Reparatur in Frage kommenden Materialien.

Die vorliegende Arbeit geht vor allen Dingen auf Schäden und Instandsetzungsmaßnahmen im Hochbaubereich an Außenbauteilen, d.h. in erster Linie im Fassadenbereich ein. Es wird dabei nur der Erhalt eines noch intakten Tragwerksystems behandelt. Statisch wirksame Schäden fordern besondere Maßnahmen, die hier nicht behandelt werden.

Ebenso wird auf Schäden, bedingt durch undichte Fugen und Dachanschlüsse, Frost- und Tausalzbelastung, Risse großer Weite und deren Instandsetzung nicht näher eingegangen.

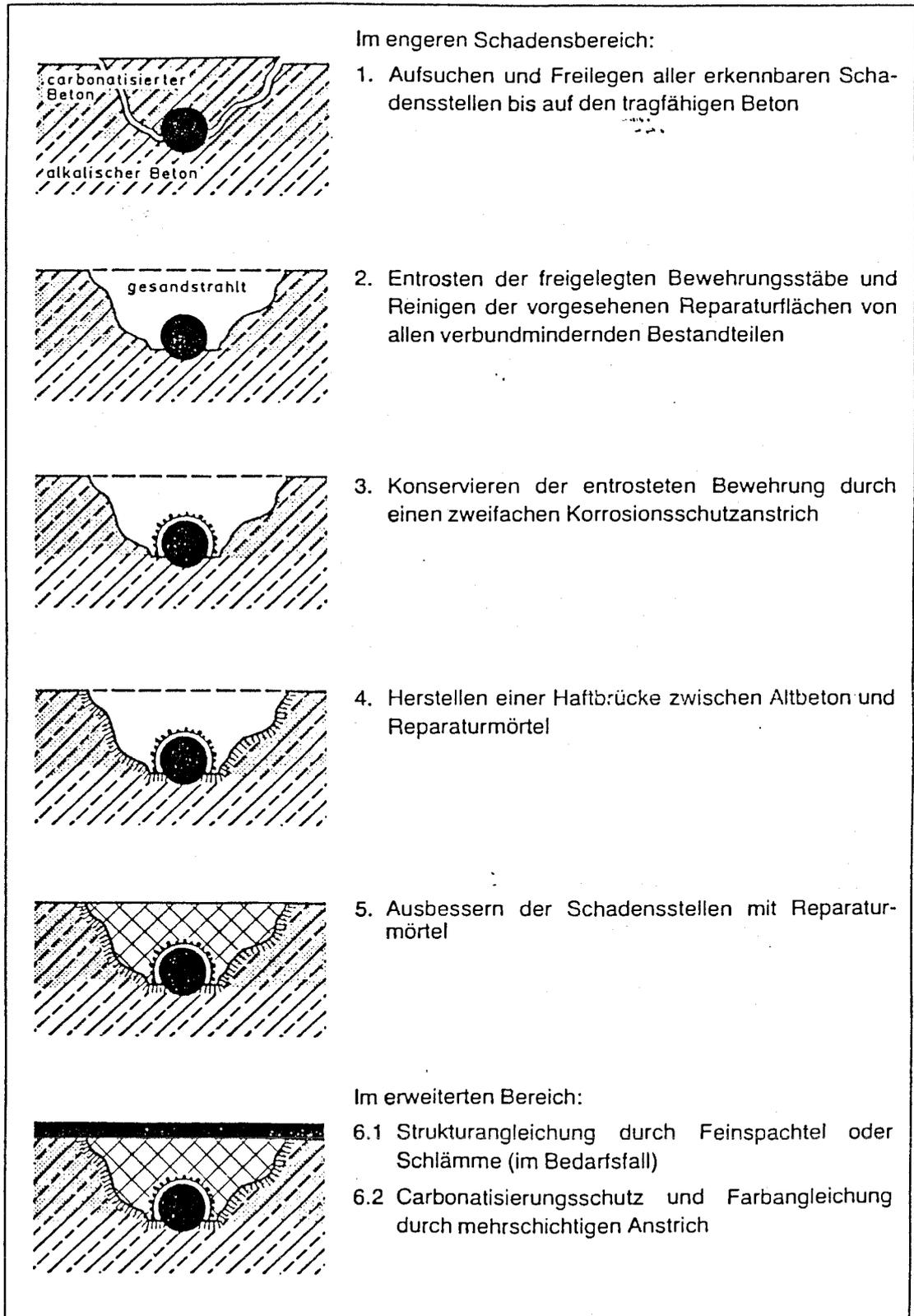
Es wird versucht, anhand von Literatur, Fachveröffentlichungen, Merkblättern, Richtlinien und Herstellerangaben dem Bauherrn als Auftraggeber von Instandsetzungsmaßnahmen Orientierungs- und Entscheidungshilfen zu geben für die Planung und Ausführung von Instandsetzungsmaßnahmen und die Auswahl eines geeigneten Instandsetzungssystems.

Der grundsätzliche Aufbau und die Arbeitsfolge des hier wesentlichen Instandsetzungssystems ("Spachtelmethode") ist in Bild 1.1 dargestellt.

Eine Fortsetzung des Forschungsvorhabens ist in zwei weiteren Schritten vorgesehen:

- Untersuchungen zur Wirksamkeit von Beschichtungen auf labormäßig hergestellten Betonproben
  
- Untersuchungen zur Wirksamkeit von Beschichtungen auf ausgeführten Projekten ( Bohrkernentnahme )

Bild 1.1: Arbeitsfolge "Spachtelmethode" (001)



## 2. SCHADENSURSACHEN

### 2.1 GRUNDLAGEN

#### Bauschäden/Baumängel

In der Literatur und auch im nachstehenden Text ist von Bauschäden, Schadensfällen und Schadensursachen die Rede.

Juristisch gesehen ist das falsch, denn dort ist der Begriff "Schaden" so definiert, daß nur einer Person ein Schaden zugefügt werden kann, einer Sache haftet ein Mangel an. In der Rechtsprechung wird deswegen der Begriff des Bauwerksmangels benutzt (002).

Technisch gesehen führen Fehler bei der Planung oder Ausführung oder auch fehleingeschätzte Umwelteinflüsse zu Mängeln, deren Erscheinungsbild dann allgemein als Schaden bezeichnet wird. Da im folgenden nur die technische Seite von Schäden und Mängeln behandelt wird, werden die beiden Begriffe auch wie vor beschrieben verwendet.

### 2.2 CHEMISCHES UND PHYSIKALISCHES VERHALTEN VON BETON

Hauptbestandteile von Beton sind Zement, Zuschlag und Wasser.

Der wichtigste Bestandteil der Zemente ist Portlandzement, dem zum Erreichen besonderer Eigenschaften z.B. Hochofenschlacke oder Traß zugesetzt werden kann.

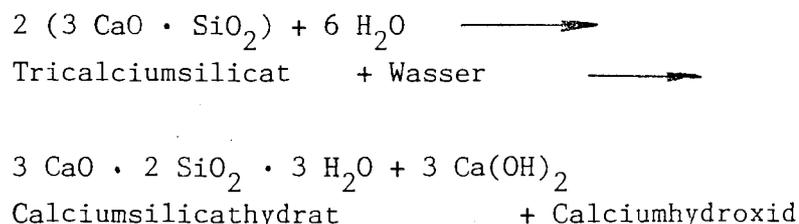
Portlandzement wird durch Brennen einer Mischung aus Kalkstein und Ton hergestellt. Dabei entstehen die folgenden Klinkerphasen:

Bezeichnungen der Phasen	Massetteile im PZ-Klinker	
Tricalciumsilicat	$C_3S$	45 - 65 %
Dicalciumsilicat	$C_2S$	10 - 30 %
Tricalciumaluminat	$C_3A$	5 - 15 %
Tetracalciumaluminatferrit	$C_4AF$	5 - 12 %

Diese Zementklinker werden zusammen mit Gips (ca. 5 %) gemahlen. Dabei entsteht Portlandzement. In geringen Mengen sind im Zement auch noch freies Calciumoxid (CaO), Magnesiumoxid (MgO), Natriumoxid (Na<sub>2</sub>O) und Kaliumoxid (K<sub>2</sub>O) enthalten, die die Alkalität der Porenlösung mitbestimmen.

Die Erhärtung des Zementes erfolgt nach der Zugabe von Wasser. Dabei nimmt der Zement einen Großteil des Wassers auf und bildet Zementstein, in den der Zuschlag eingebunden wird. Die dabei ablaufenden chemischen Reaktionen werden als Hydratation bezeichnet. Es bilden sich aus den Zementbestandteilen und Wasser Hydratphasen.

Dies soll am Beispiel des Hauptbestandteils von Zement, dem Tricalciumsilicat gezeigt werden (039):



Durch Umsetzung mit dem Wasser bilden sich an der Zementoberfläche Hydratphasen, die aufeinander zuwachsen und sich gegenseitig durchdringen und somit ein Kristallgerüst bilden (s. Bild 2.1). Das Reaktionsprodukt ist der Zementstein.

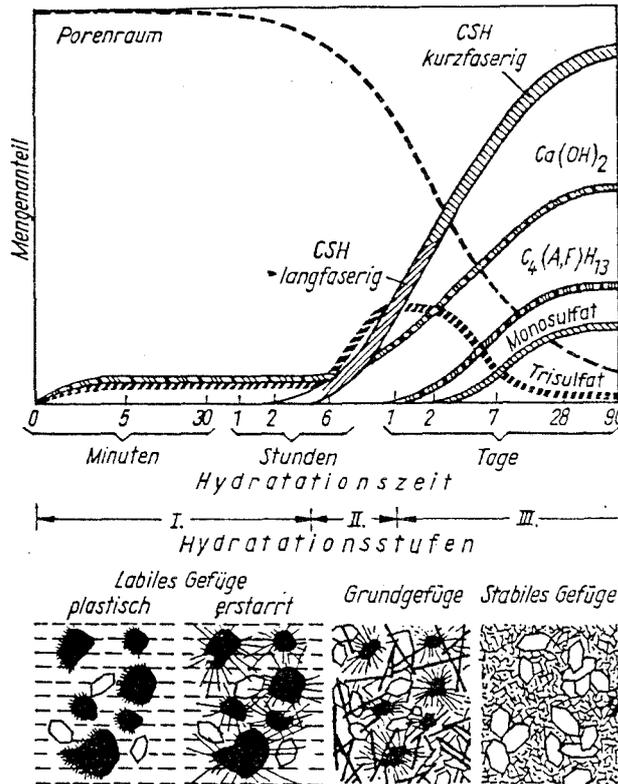


Bild 2.1:  
Schematische  
Darstellung der  
Bildung der  
Hydratphasen  
(004).

Daneben wird auch Calciumhydroxid ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) freigesetzt, das z.T. im Porenwasser gelöst wird und eine gesättigte  $\text{Ca(OH)}_2$ -Lösung bildet.

Das Calciumhydroxid reagiert stark basisch und erzeugt im Zementstein einen pH-Wert  $> 12$ . Durch diesen basischen Charakter gewährleistet es den Korrosionsschutz des eingelegten Stahls im Beton.

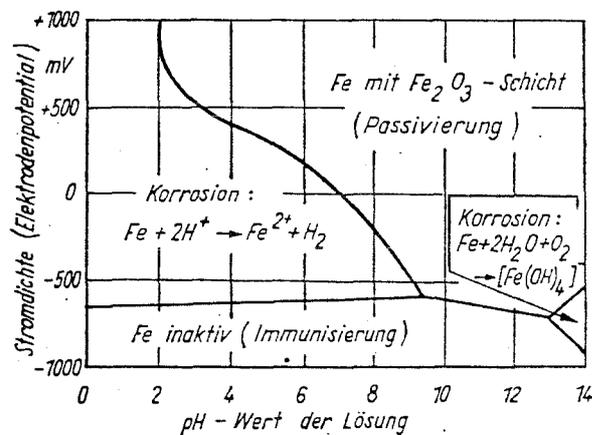


Bild 2.2:  
Abhängigkeit des  
Elektrodenpotentials vom  
pH-Wert bei Eisen  
(nach Pourbaix) (005).

Wie aus Bild 2.2 ersichtlich, kann der Stahl nur bei pH-Werten unterhalb 9,5 bzw. überhalb 13 korrodieren. Bei pH-Werten zwischen 9,5 und 13 kann wegen der geringen Wasserstoffionenkonzentration das entstehende Eisenoxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) nicht mehr gelöst werden.

Zusammen mit dem Calciumhydroxid bildet das Eisenoxid mit fortschreitender Hydratation eine ca.  $50\mu\text{m}$  dicke, unlösliche Schutzschicht, die den Stahl "passiviert" und eine gute Haftung zwischen Beton und Stahl bewirkt (052).

Für die vollständige Hydratation werden max. 30 % des Zugabewassers (in Gewichtsprozenten, bezogen auf das Zementgewicht) chemisch (Bildung der Hydratphasen) und max. 10 % physikalisch (in den Gelporen) gebunden. Dies ergibt einen Wasser-Zement-Wert von  $W/Z \leq 0,4$  (039).

In der Praxis wird jedoch in der Regel mehr Wasser zugegeben als theoretisch erforderlich ist ( $W/Z = 0,4 - 0,7$ ), um die Verarbeitbarkeit des Betons zu verbessern. Das zuviel zugegebene Wasser, das nicht mehr gebunden wird, verursacht nach der Erhärtung im Zementleim Kapillarporen, die wiederum das Saugverhalten und die Kapillarität des Betons bestimmen. Je mehr Poren der Zementstein enthält, desto eher können Schadstoffe in den Beton eindringen.

Nach ihrer Größe und Entstehung kann man folgende Arten von Poren unterscheiden (055):

1. GELPOREN ( $\varnothing < 10^{-2}\mu\text{m}$ ), die während der Hydratation das Wasser physikalisch binden und immer gefüllt bleiben. Sie haben keinen Einfluß auf die Dichtigkeit des Betons.
2. Die KAPILLARPOREN ( $10^{-2}\mu\text{m} < \varnothing < (0-10)\mu\text{m}$ ) entstehen durch das Überschußwasser.

3. Die LUFTPOREN ( $\phi > 10 \mu\text{m}$ , hauptsächlich 0,1 - 0,2 mm), entstehen durch Zugabe von Luftporenbildnern, die die Betoneigenschaften, z.B. Frostbeständigkeit verbessern sollen. Sie entstehen z.T. auch unbeabsichtigt beim Anmachen.

Bild 2.3 zeigt, daß ein niedriger W/Z-Wert und hoher Hydratationsgrad, bedingt durch lange, feuchte Nachbehandlung eine niedrige Kapillarporosität bewirken und die Dichtigkeit erhöhen. Außerdem steigt die Betondruckfestigkeit.

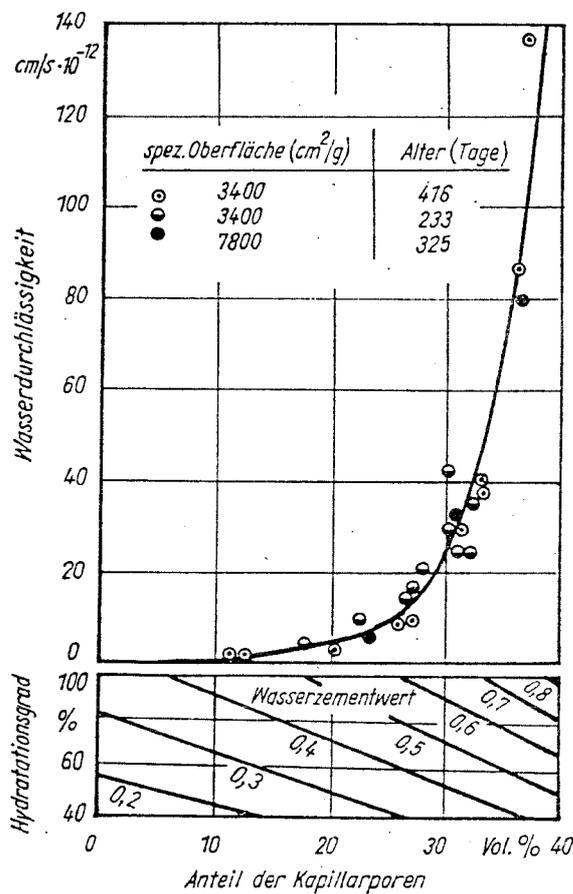


Bild 2.3:  
Abhängigkeit der Wasserdurchlässigkeit von der Kapillarporosität, vom W/Z-Wert und vom Hydratationsgrad des Zements (nach Untersuchungen von T.C. Powers) (004).

### 2.3 CARBONATISIERUNG DES BETONS

Den natürlichen Alterungsprozeß des Betons, bei dem die hochalkalische Porenflüssigkeit des Zementsteins im Laufe der Zeit durch Einwirkungen von in der Atmosphäre enthaltenen Schadstoffen von außen nach innen neutralisiert wird, nennt man Carbonatisierung.

Die Erdatmosphäre enthält die säurebildenden Gase Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) in folgenden Konzentrationen (037):

	$\text{CO}_2$	$\text{SO}_2$
reine Atmosphäre	0,033 Vol.-% = 600 mg/m <sup>3</sup>	0
Industrieatmosphäre	1000...2000 mg/m <sup>3</sup>	0,1...0,2 mg/m <sup>3</sup> Spitzenwerte an einzelnen Meßstellen < 5 mg/m <sup>3</sup>
Verhältnis etwa	200...1000...10000 zu 1	

Tab. 2.1 (037): Konzentrationen von  $\text{CO}_2$  und  $\text{SO}_2$  in der Atmosphäre.

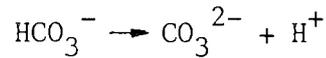
Diese Gase sind bestrebt, in Gegenwart von Feuchtigkeit das im Zementstein enthaltene hochalkalische Porenwasser zu neutralisieren. Die chemischen Reaktionen der Neutralisierung kann man nach Jungermann (031) in 3 Phasen unterteilen:

1. Phase: Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) diffundiert in die Kapillarporen des Betons ein.
2. Phase: Kohlendioxid wird in dem Wasserfilm gelöst. Zum Teil bildet sich Kohlensäure ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Der größte Teil bleibt jedoch in Form von  $\text{CO}_2$ -Molekülen in der Lösung erhalten. Die Kohlensäuremoleküle zerfallen ständig in Ionen, gleichzeitig werden jedoch neue Moleküle zurückgebildet. Die Dissoziation der Kohlensäure erfolgt in 2 Stufen:

1. Stufe:

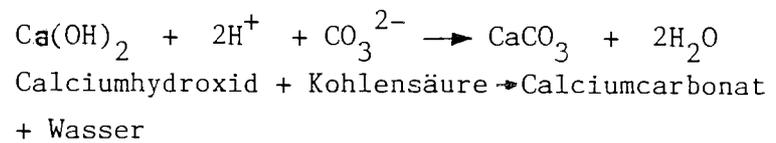


2. Stufe:



3. Phase: Die Neutralisationsreaktion.

Die Kohlensäure reagiert mit dem in der Porenlösung vorhandenen alkalischen Calciumhydroxid zu Calciumcarbonat und Wasser.



Der Grad der Durchfeuchtung des Bauteils ist für die Carbonatisierung von entscheidender Bedeutung.

Ist z.B. das Porensystem vollständig mit Wasser gefüllt, kann praktisch kein Kohlendioxid eindringen, d.h. nur im Bereich der anteilmäßig kleinen Fläche der Porenöffnungen.

Wenn andererseits keine Feuchtigkeit vorhanden ist, fehlt dem Kohlendioxid der Reaktionspartner. Die Neutralisation kann nicht stattfinden.

Am günstigsten für die Carbonatisierung ist eine relative Luftfeuchtigkeit von 45 - 70 %.

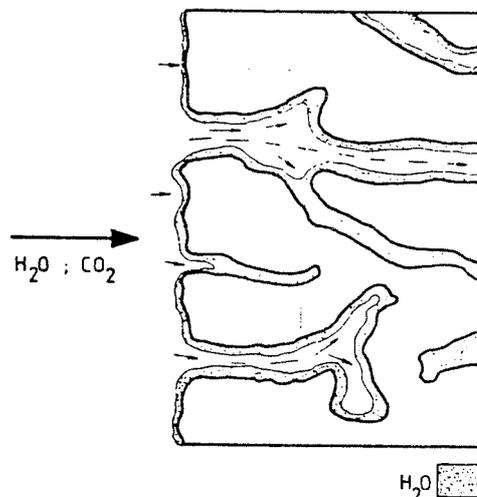


Bild 2.4:  
Schematische Darstellung der Dampfdiffusion der Porenräume (031).

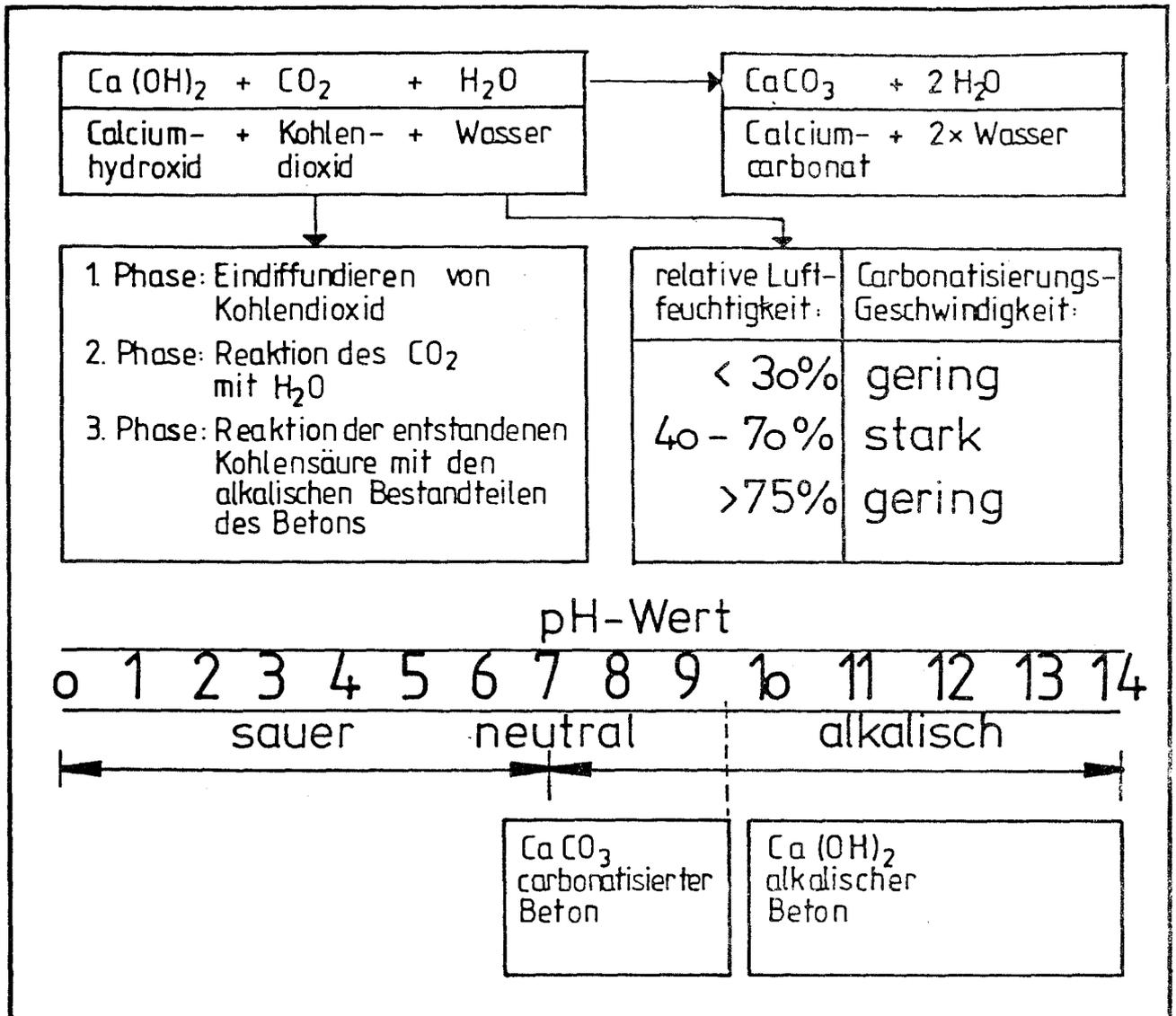
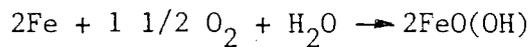


Bild 25: Die Carbonatisierung von Beton (nach MC-Bauchemie)

Durch die stattgefundenen Reaktionen sinkt der pH-Wert der Porenlösung von ursprünglich ca. 12,5 auf Werte unter 9,5 ab. Die Schutzwirkung für den Stahl wird damit aufgehoben. Bei Einwirkung von Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff kann der im Beton eingelegte Stahl korrodieren.

vereinfachte Reaktionsgleichung:



Eisen + Sauerstoff + Wasser  $\rightarrow$  Eisenoxidhydroxid

Der Vorgang der Neutralisierung des Porenwassers verläuft von außen nach innen unter gleich bleibenden Umweltbedingungen proportional zur Quadratwurzel aus der Zeit.

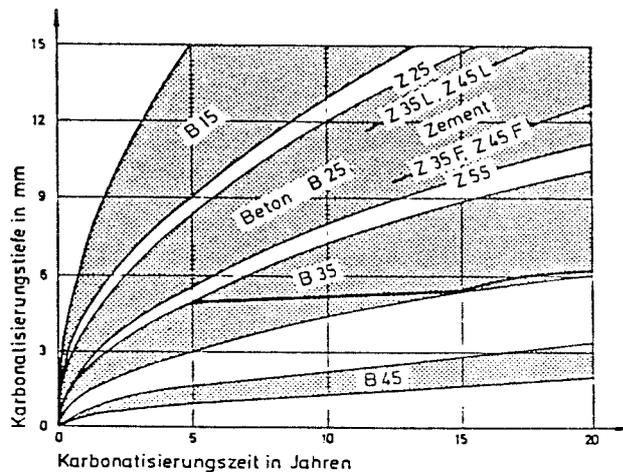


Bild 2.6 :

Der zeitliche Verlauf der Carbonatisierung von Beton unter trockenen Bedingungen im Freien (034).

Die Bildung des Calciumcarbonats ist mit einer Volumenzunahme verbunden. Dadurch wird die Dichtigkeit des Betons erhöht (061). Im Laufe der Zeit kann infolgedessen weniger Kohlendioxid eindringen.

Tabelle 2.2 zeigt die zu erwartenden Carbonatisierungstiefen bei fachgerecht verdichtetem Beton (002):

Betonfestigkeits- klasse	Carbonatisierungstiefe	
	nach 7 Jahren	nach 30 Jahren (geschätzt)
B 45	≤ 2 mm	≤ 3 mm
B 35	≤ 6 mm	≤ 10 mm
B 25	≤ 10 mm	≤ 17 mm
B 15	≤ 18 mm	≤ 30 mm

Tab. 2.2: Carbonatisierungstiefen bei fachgerecht verdichtetem Beton (002).

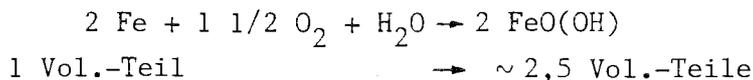
Nach Klopfer (034) läßt sich die Carbonatisierungstiefe wie folgt berechnen:

$$y = \sqrt{2 D \cdot c_1 / c_2 \cdot x} \quad (\text{mm})$$

wobei:  $y$  = Carbonatisierungstiefe (mm)  
 $D$  = Diffusionskoeffizient ( $\text{mm}^2/\text{a}$ )  
 $c_1$  = Konzentration an  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre vor der Betonoberfläche (ca.  $0,6 \text{ g/m}^3$ ) ( $\text{g/m}^3$ )  
 $c_2$  = Zur Carbonatisierung von  $1 \text{ m}^3$  Beton benötigte Menge an  $\text{CO}_2$  (ca.  $10.000 - 50.000 \text{ g/m}^3$ ) (a)  
 $x$  = Carbonatisierungszeit (a)

Erreicht die Carbonatisierungsfront, bedingt durch in Abschnitt 2.4 beschriebene Schadensquellen die im Beton eingelegte Bewehrung, wird die durch die alkalische Porenlösung erzeugte Passivierung der Stahloberfläche aufgehoben. Dringt zusätzlich Sauerstoff und Feuchtigkeit in den Beton ein und erreicht die Bewehrung, so kann der Stahl rosten.

Die Stahlkorrosion bewirkt einen Festigkeitsabfall und ist mit einer Volumenzunahme verbunden (004).

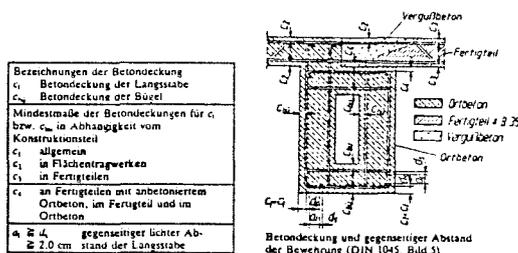


Die Volumenzunahme erzeugt im Bauteil eine Spannung, durch die die über der Bewehrung liegende Betonschicht abgesprengt werden kann.

## 2.4 DEFINITION DER SCHADENSURSACHEN

### 2.4.1 PLANUNGS- UND KONSTRUKTIONSFehler

DIN 1045 (075) gibt in Bild 5 und Tab. 9 und 10 Mindestwerte für die Betondeckung abhängig von Umwelteinflüssen und Durchmesser der Bewehrungseinlagen an, die in Tabelle 2.3 dargestellt sind.



Tab 2.3:  
Mindestwerte für die Betondeckung (075).

Bezeichnungen der Betondeckung  
 c<sub>1</sub> Betondeckung der Längsstäbe  
 c<sub>2</sub> Betondeckung der Bügel  
 Mindestmaße der Betondeckungen für c<sub>1</sub> bzw. c<sub>2</sub> in Abhängigkeit vom Konstruktionsstil  
 c<sub>1</sub> allgemein  
 c<sub>1</sub> in Flächentragwerken  
 c<sub>1</sub> in Fertigteilen  
 c<sub>1</sub> an Fertigteilen mit anbetonierem Ortbeton, im Fertigteil und im Ortbeton  
 a, b, d, e gegenseitiger lichter Abstand der Längsstäbe  
 ⩾ 2,0 cm

Mindestmaße der Betondeckung\*, bezogen auf die Umweltbedingungen und die Durchmesser der Bewehrung in cm (DIN 1045, Tab. 9 und Tab. 10), Rührweitenbeschränkung  
 \*) Über Vergrößerung oder auch Verringerung dieser Maße v. DIN 1045, 13.2.1 und 13.2.2. Für Außenbauteile empfiehlt der DAfStb eine generelle Vergrößerung der Betondeckung um 1,0 cm (bei besonderer Ausführungskontrolle genügen 0,5 cm).

Zelle	Nichtwert der Rührbeschränkung	Umweltbedingungen							
		1	2	3	4	5	6	7	
1	nicht erforderlich	Bauteile in geschlossenen Räumen, z. B. in Wohnungen (einschließlich Küche, Bad und Waschküche), Büroräumen, Schulen, Krankenhäusern, Verkaufsräumen – soweit nicht im folgenden etwas anderes gesagt ist.	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	c <sub>1</sub> werkmäßig hergestellte Fertigteile ⩾ B 35	Stab ⌀
			2,0	1,5	1,5	1,5	1,5		6–12
			2,0	2,0	2,0	2,0	2,0		14–18
			2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		20–22
2	empfohlen	Bauteile, die ständig unter Wasser verbleiben oder ständig trocken sind. Dächer mit einer wasserdichten Dachhaut für die Seite, auf der die Dachhaut liegt.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		25–28
			3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		> 28
			2,5	2,0	2,0	1,5	1,5		6–18
			2,5	2,0	2,0	2,0	2,0		20–22
3	erforderlich	Bauteile in geschlossenen Räumen mit oft auftretender sehr hoher Luftfeuchtigkeit bei normaler Raumtemperatur, z. B. in gewerblichen Küchen, Bädern, Waschräumen, in Feuchträumen von Hallenbädern und in Viehställen. Bauteile, die wechselseitiger Durchfeuchtung ausgesetzt sind, z. B. durch häufige starke Tauwasserbildung oder in der Wasserwechsellösung, und Bauteile, die „schwachen“ chemischem Angriff nach DIN 4030 ausgesetzt sind.	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0		6–22
			3,0	2,5	2,5	2,5	2,5		15–20
					3,0				> 28
			4,0	3,5	3,5	3,0	3,0		alle Stäbe
4	erforderlich	Bauteile, die besonders korrosionsfordernden Einflüssen ausgesetzt sind, z. B. durch ständige Einwirkung angreifender Gase oder Taupreise oder „starkem“ chemischem Angriff nach DIN 4030 (siehe auch Abschnitt 13.3).	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0		alle Stäbe
		Flächentragwerke im Sinne dieser Tabelle sind Platten, Rippendecken, Stahlbetondecken, Scherben, Schalen, Fallwerke und Wände.							

Zusätzlich sind die Richtlinien des DAfStb (117 und 118) zu beachten. Die DIN 1045 (075) ist in Überarbeitung.

In der Planung wurden diese Mindestwerte oftmals als Nennmaße angenommen, so daß zumindest für einen Teil der Bewehrung die Betondeckung nach der Fertigstellung zu gering ist.

Bei der statischen Berechnung können noch weitere Fehler gemacht werden:

- fehlende oder falsche Lastannahmen
- Bauzustände werden nicht genügend oder gar nicht berücksichtigt
- mangelhafte Baugrunduntersuchung
- nicht oder zuwenig berücksichtigte Formänderungen
- falsche Fugenabstände, bzw. fehlende Fugen
- fehlende Gleitschichten

Diese Fehler führen dazu, daß im Bauteil Spannungen, Schubkräfte und Zwängungen auftreten, die zu Rissen im Beton führen. Durch diese Risse können dann vermehrt Feuchtigkeit und schädliche Gase in den Beton eindringen und sogenannte Carbonatisierungsspitzen erzeugen.

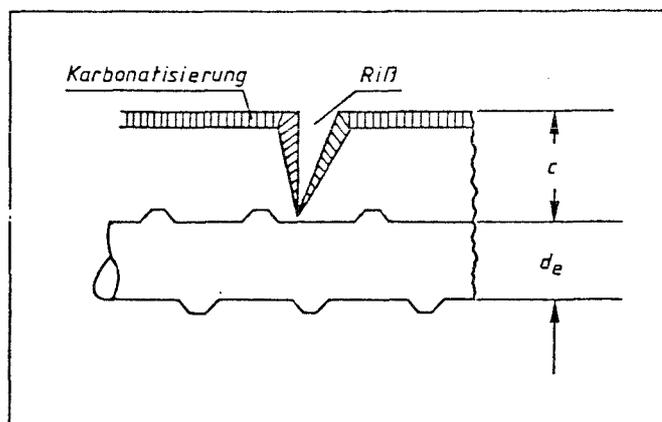


Bild 2.7: Carbonatisierung der Rißufer (070)

#### 2.4.2 BETONTECHNOLOGISCHE URSACHEN

Die Carbonatisierungsgeschwindigkeit hängt besonders von der Porosität des Zementsteins und der Menge an Calciumhydroxid und anderen alkalischen Bestandteilen des Zementsteins (z.B. KOH, NaOH) ab.

Ursache erhöhter Kapillarporosität ist ein erhöhter W/Z-Wert, der als Schadensursache eine wesentliche Rolle spielt.

Mit steigendem W/Z-Wert nimmt die Porosität des Zementsteins zu, weil das überschüssige Wasser Kapillarporen bildet. Mit steigender Porosität nimmt auch die Betonfestigkeit ab.

Nach Knöfel (039) nimmt die Carbonatisierungstiefe mit steigendem W/Z-Wert sehr schnell zu:

$$\begin{array}{cc} \text{W/Z-Wert} & \text{Carbonatisierungstiefe} \\ 0,45 : 0,60 : 0,80 & = 0,40 : 1 : 2 \end{array}$$

Die Zementfestigkeitsklasse und die verwendete Zementart beeinflussen ebenso die Carbonatisierung.

Knöfel (037) zeigt in nachfolgender Zusammenstellung (Tab. 2.4) den Einfluß der Zementart auf die Carbonatisierung.

1. an Betonen mit gleicher Festigkeit (B 25).
2. an Betonen mit gleichem Mischungsverhältnis (W/Z = 0,60).

	Z 55	45 F	45 L	35 F	35 L	25
B 25	0,9	1,0	1,3	1,0	1,3	1,4
W/Z = 0,60	0,4	0,7	0,9	1,0	1,3	2,2

Tab. 2.4:  
Einfluß der Zementart auf  
Carbonatisierung (037).

Die Carbonatisierungstiefe des Betons mit Z 35 F wird auf 1 nominiert, alle anderen dazu ins Verhältnis gesetzt.

Je mehr Alit ( $C_3S$ ) im Zement enthalten ist, desto geringer wird die Carbonatisierungsgeschwindigkeit, wie Untersuchungen in Japan ergeben haben (037):

PZ früh- hochfest	PZ normal	PZ <sub>NW</sub>	Hütten- zement (30% HÜS)	Puzzolan- zement	Hütten- zement (70% HÜS)
0,7	1,0	1,1	1,3	1,3	1,6

Tab. 2.5: Einfluß der Zementart auf die Carbonatisierungstiefe

Die Menge der Hydroxide wird auch bestimmt durch die Menge des zugegebenen Zements. Wird aus der Porenlösung das Alkalihydroxid und ein Teil des Calciumhydroxids durch die Carbonatisierung entfernt, kann vorher nicht gelöstes Calciumhydroxid in Lösung gehen, so daß die Porenwasserlösung auch bei längerem Entzug von Calciumhydroxid eine gesättigte Kalkmilchlösung bleibt. Erst, wenn kein Calciumhydroxid mehr in Lösung gehen kann, verliert die Porenwasserlösung an Alkalität. Deshalb carbonatisiert ein Beton mit geringem Zementgehalt schneller, weil kein Nachschub an Calciumhydroxid möglich ist (034).

#### 2.4.3 VERARBEITUNGS- UND EINBAUMÄNGEL

Die Richtlinien des DAFStb (117+118) sind zu beachten. DIN 1045 ist in Überarbeitung.

1. Wird der Wasserzementwert durch Zugabe von Wasser erhöht, um die Verarbeitung zu erleichtern, erhöht sich die Kapillarporosität und Schadstoffe können leichter in den Beton eindringen (siehe Abschnitt 2.4.2), außerdem sinkt die Betonfestigkeit.

2. Auf ausreichende Betondeckung wird außer bei der Planung (siehe Abschnitt 2.4.1) auch beim Verlegen der Bewehrung und beim Betonieren zu wenig geachtet. Mangelhafte Betondeckung ist im Hochbaubereich die häufigste Schadensursache. Die Carbonatisierungsfront erreicht so häufig lange vor Ablauf der angesetzten Lebensdauer den eingelegten Bewehrungsstahl (siehe Kapitel 4), der dann korrodieren und den überdeckenden Beton absprengen kann (siehe Abschnitt 2.3).

3. Durch ungenügende Verdichtung des eingebauten Betons entstehen Hohlräume oder Lunker in die wiederum schneller Feuchtigkeit und Schadstoffe in den Beton eindringen können.

4. Schlechte oder fehlende Nachbehandlung der frischen Betonoberfläche hat zur Folge, dass die oberflächennahen Betonzonen zu schnell austrocknen. Die Hydratation kann nicht mehr vollständig ablaufen, d.h. der Zement wird nicht ganz gebunden. Dadurch wird die gewünschte Festigkeit und Dichtigkeit des oberflächennahen Betons nicht erreicht, die Oberfläche sandet ab oder es entstehen Risse. Schadstoffe und Feuchtigkeit können ungehindert in den Beton eindringen. Nach Knöfel (037) erhöht sich der Carbonatisierungswiderstand bei einer Nachbehandlung von 28 Tagen gegenüber 3 Tagen um das 1,5-fache.

5. Durch zu große freie Fallhöhen oder zu langes Verdichten entmischt sich der Beton und seine Dichtigkeit kann sich erniedrigen.

6. Bei Fertigteilen führt unsachgemäßer Transport und Zwischenlagerung mit unzureichenden Aussteifungen und Abstützungen zu Rissen.

#### 2.4.4 SCHADENSURSACHEN NACH DER HERSTELLUNG DURCH UMWELTEINFLÜSSE

##### 2.4.4.1 PHYSIKALISCHE BEANSPRUCHUNG

1. Formänderungen durch Temperaturwechsel, die nicht durch Dehnungsfugen aufgenommen werden können, führen zu Zwängungen, die letztendlich Risse verursachen.

2. Gefriert Beton im durchfeuchteten Zustand, so kann es durch die Volumenzunahme des Eises zu Spannungen kommen.

Wasser dehnt sich bei der Kristallisation zu Eis um ca. 9,1 Vol.-% aus. Wenn der vorhandene wasserfreie Porenraum nicht zur Aufnahme der Volumenvergrößerung ausreicht, können Kristallisationsdrücke bis zu  $250 \text{ N/mm}^2$  auftreten (002). Überschreitet dieser Kristallisationsdruck die Zugfestigkeit des Betons, kommt es zu Abplatzungen und Rissen.

3. Die Frost - Tausalz - Beanspruchung stellt eine zusätzliche Beanspruchung dar.

Der Gefrierpunkt des Wassers sinkt mit steigendem Salzgehalt der Taumittellösung. Eis kann durch Aufstreuen von Taumitteln zum Schmelzen gebracht werden. Dafür wird Wärme benötigt. Diese erforderliche Schmelzwärme wird größtenteils dem umgebenden Beton entzogen, der dadurch eine starke und schnelle Unterkühlung (Kälteschock) erfährt. Durch diese Abkühlung können Zugspannungen bis max.  $4 \text{ N/mm}^2$  auftreten, die wieder Risse und Abplatzungen zur Folge haben können (002).

Die Taumittellösungen durchfeuchten den Beton auch bei niedrigen Temperaturen. Der Salzgehalt der Lösungen nimmt mit zunehmendem Abstand von der Oberfläche ab. Das führt dazu, daß der Beton je nach Tiefe unterschiedlich gefrieren kann.

Hinzu kommt noch der Chloridangriff auf die eingelegte Bewehrung (siehe Abschnitt 2.4.4.2).

4. Ebenso wie Frost kann auch große Hitze, z.B. Brandeinwirkung schädigend auf den Beton wirken.

Temperaturen bis  $300^\circ\text{C}$  kann ein Beton im allgemeinen aufnehmen (002). Bei einem Brand können jedoch Temperaturen von  $1000^\circ\text{C}$  und mehr erreicht werden.

Die zermürbte Schichtdicke eines Normalbetons beim Brandversuch nach DIN 4102 (079) in Abhängigkeit von der Branddauer und der Temperatur beträgt:

nach 80 min bei 800°C 0 - 5 mm

nach 90 min bei 1000°C 15 - 25 mm

nach 180 min bei 1100°C 30 - 50 mm

Der eingelegte Bewehrungsstahl verliert bei ca. 500°C (kaltgereckter Stahl) bzw. 800°C (naturharter Stahl) seine Festigkeit und gefährdet die Standsicherheit (002).

5. Ein anderes, die Bewehrung angreifendes Problem stellt sich durch die Entwicklung von schädlichen Brandgasen, insbesondere beim Brand von PVC. Dabei entstehen chlorwasserstoffhaltige Gase, die zusammen mit der Luftfeuchtigkeit, dem Löschwasser Salzsäuredämpfe bilden, die sich auf der Betonoberfläche niederschlagen und in den Beton eindringen. Diffundieren große Mengen Chloridionen in den Beton ein, greifen diese die Bewehrung an (siehe Abschnitt 2.4.4.2).

#### 2.4.4.2 CHEMISCHE EINWIRKUNGEN

1. Unabhängig vom pH-Wert des umgebenden Betons kann der Bewehrungsstahl durch besondere Schadstoffe korrodieren. Halogenide, vor allem Chloride spielen hierbei eine besondere Rolle.

Die Chloridionen heben die Passivierung der Stahloberfläche auf und führen zu einer lochfraßartigen Korrosion an der Stahloberfläche im nicht carbonatisierten Beton. Im Zementstein kann ein Chloridionenanteil von max. 0,4 Gew.-%, bezogen auf das Zementgewicht als unlösliches Friedel'sches Salz ( $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaCl}_2 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ) gebunden werden (005). Gelangt darüber hinaus, bedingt durch PVC-Brände, Streusalz, Schwimmbadwasser oder Meerwasser, zusätzlich ungebundenes Chlorid in den Beton, kommt es zur Korrosion der Bewehrung.

Die verstärkte Korrosion durch Chloridionen im carbonatisierten Beton unterscheidet sich optisch nicht mehr von der normalen, nur durch Sauerstoff und Feuchtigkeit ausgelösten Korrosion und bewirkt eine Volumenvergrößerung um das 2,5-fache. Es kommt zu Ribbildungen und einem Abplatzen der über der Bewehrung liegenden Betonschichten.

2. Chemische Reaktionen mit Beton können durch Gase aus der Atmosphäre in Verbindung mit Feuchtigkeit erfolgen.

Die Atmosphäre enthält säurebildende Gase in folgenden Konzentrationen (052):

Kohlendioxid	ca. 600 - 1000	mg/m <sup>3</sup>
Schwefeldioxid	ca. 0,05 - 1	mg/m <sup>3</sup>
Stickoxide	ca. 0,1 - 0,5	mg/m <sup>3</sup>

Diese Gase bedingen in Verbindung mit Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit die Neutralisierung des Betons.

Den Haupteinfluß dabei hat das anteilmäßig am stärksten vertretene Gas Kohlendioxid, das die Carbonatisierung bewirkt (siehe Abschnitt 2.3).

In geringerem Maße wird der Beton durch Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) angegriffen (041). In Verbindung mit Feuchtigkeit und Sauerstoff entsteht mit dem Zementstein Gips bzw. Ettringit, welches die Festigkeit im oberflächennahen Beton mindern kann (041). Außerdem kann SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> in Wasser gelöst die Korrosion zugänglicher Bewehrung fördern.

3. Neben in der Atmosphäre enthaltenen schädlichen Gasen können auch in Böden und Wässern Substanzen enthalten sein,

die betonangreifend wirken (z.B. in sauren Böden, Moorwasser, Grundwasser, Meerwasser).

Wenn bei der Korrosionsreaktion an der Betonoberfläche schwerlösliche Verbindungen in leichtlösliche Verbindungen übergeführt werden, die abgetragen werden können, spricht man von LÖSENDER BETONKORROSION.

Lösender Angriff wird ausgelöst durch:

- Säuren
- Laugen
- austauschfähige Salze
- weiches Wasser
- organische Fette und Öle

Bedingt die Schadstoffzufuhr eine Volumenvergrößerung im erhärteten Beton durch chemische Reaktionen, spricht man von TREIBENDER BETONKORROSION.

Treibender Angriff im Zementstein wird ausgelöst durch:

- Magnesiumtreiben
- Sulfattreiben

Die Beurteilung des Angriffsgrades erfolgt nach DIN 4030 (078). Je nach Art und Konzentration der Schadstoffe in Wässern sind in der DIN 4030 Grenzwerte genannt, wonach man folgende Angriffsgrade unterscheiden kann:

- schwach angreifend
- stark angreifend
- sehr stark angreifend

	Untersuchung	Angriffsgrade		
		schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
1	pH-Wert	6,5 bis 5,5	5,5 bis 4,5	unter 4,5
2	kalklösende Kohlensäure (CO <sub>2</sub> ) in mg/l best. mit dem Marmorversuch nach Heyer	15 bis 30	30 bis 60	über 60
3	Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) in mg/l	15 bis 30	30 bis 60	über 60
4	Magnesium (Mg <sup>2+</sup> ) in mg/l	100 bis 300	300 bis 1500	über 1500
5	Sulfat <sup>4)</sup> (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) in mg/l	200 bis 600	600 bis 3000	über 3000

Tab. 2.6 (078)  
 Tab. 2 DIN 4030 \*)  
 Grenzwerte zu Beurteilung des Angriffsgrades von Wässern vorwiegend natürlicher Zusammensetzung

Auch bei angreifenden Böden unterscheidet man zwischen:

- schwach angreifend
- stark angreifend

Die Grenzwerte sind ebenfalls in der DIN 4030 angegeben:

	Untersuchung	Angriffsgrade	
		schwach angreifend	stark angreifend
1	Säuregrad nach Baumann-Gully	über 20	—
2	Sulfat <sup>4)</sup> (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) in mg je kg lufttrockenen Bodens	2000 bis 5000	über 5000

Tab. 2.7  
 Tab.3 DIN 4030 \*)  
 Grenzwerte zur Beurteilung des Angriffsgrades von Böden

\*) DIN 4030 befindet sich zur Zeit in Überarbeitung.

#### 2.4.4.3 BIOLOGISCHE EINWIRKUNGEN

Pflanzen und Mikroorganismen können den Beton u.U. angreifen.

#### 2.5 ZUSAMMENFASSUNG

Oftmals wird ein Betonschaden durch verschiedenen Einflüsse ausgelöst.

Eine Zusammenfassung möglicher Schadensursachen und ihre Erscheinungsbilder gibt Linder ( s. Tab. 2.8) (047).

Tab. 28: Ursachen und Erscheinungsbilder der typischen Fehler und Mängel im Betonbau nach LINDER (o47)

UR- SACHEN		FOLGE										
		Farbtonschwankung	Verfärbung	Poren, Lunker	Kiesnester	Risse	Betondeckung	Abplatzung	Festigkeit	Dichtheit	Eignung Untergrund	Schale
KON- STRUK- TION	Fugen					x			x	x	x	x
	aufgehende Wand					x			x	x	x	x
	massiges Bauteil					x				x	x	
	Wechsel Tragwerkform					x			x	x	x	x
	Kerben					x	x		x		x	x
	Dämmschichten					x		x	x	x	x	x
	Gleitschichten					x		x	x	x	x	x
ungleichmäß. Setzung					x		x	x	x	x	x	
BE- MESSUNG	Rechenfehler					x			x	x	x	x
	fehlende Lastfälle					x			x	x	x	x
	falsche Annahmen					x			x	x	x	x
TECHNO- LOGIE UND BAUAUS- FÜHRUNG	Zusammensetzung	x		x	x				x	x	x	x
	Bereiten			x	x				x	x	x	x
	Befördern (TB)	x		x	x	x			x	x	x	x
	Einbau, Verdichten	x		x	x	x			x	x	x	x
	Nachbehandeln					x		x	x	x	x	
	Schalen und Rüsten		x			x	x	x	x	x	x	x
	Bewehren			x	x	x	x		x	x		x
	Betondeckung						x		x	x		x
VERTRAGS- GEMÄSSE NUTZUNG	Oberflächenschluß			x	x	x	x	x	x	x	x	
	Witterung	x	x			x		x	x	x	x	x
	mech. Angriff						x	x	x	x	x	x
	Taumittel						x	x	x	x	x	
NICHT VERTRAGS- GEMÄSSE NUTZUNG	chem. Angriff	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
	Brand					x	x	x	x	x	x	
	Explosion					x		x	x	x		x
	Schwingung					x		x	x	x		x
	Überbelastung					x			x	x		x
	mech. Angriff						x	x	x	x		x
chem. Angriff	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	

## 2.6 FOLGERUNGEN

An 1. Stelle der Schadensursachen stehen Herstellungs- und Verarbeitungsmängel (047).

In Abschnitt 2.3. wurde gezeigt, daß ein fachgerecht nach DIN 1045 (075) hergestellter Beton unter normalen Umweltbedingungen auch auf Dauer beständig ist.

Tab. 2.2 (Seite 14) zeigt, daß sogar bei einem Beton B 15 die zu erwartende Carbonatisierungstiefe nach 30 Jahren unter 30 mm bleibt.

Die Herstellung von Beton erfolgt in vielen Einzelschritten, die jeweils die Gefahr von Fehlern bergen (siehe Abschnitt 2.4). Um die Risiken der mangelhaften Betonherstellung von vornherein so gering wie möglich zu halten, sollten ergänzend zu DIN 1045 (075) noch folgende Richtlinien beachtet werden:

Richtlinie zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit von Außenbauteilen aus Stahlbeton (Ausgabe März 1983) (118),  
Ergänzende Bestimmung zu DIN 1045 (12/78) (075).

Diese Richtlinie enthält Bestimmungen, die die Einhaltung der in DIN 1045 (075) enthaltenen Forderungen gewährleisten.

### - Betondeckung der Bewehrung

(siehe auch Merkblatt "Betondeckung" vom Oktober 1982, herausgegeben von: deutscher Beton-Verein E.V., Fachvereinigung Betonfertigteilebau e.V., Bundesfachabteilung (108)):

Um die Mindestmaße der Betondeckung nach DIN 1045 (siehe Seite 15 Tab. 2.3) einzuhalten, ist bei der Erstellung der Bewehrungszeichnung das Nennmaß c der Betondeckung zugrunde zu legen und in der Zeichnung kenntlich zu machen.

$$c = \min c + \Delta c$$

wobei:             $\min c$  : Mindestmaß der Betondeckung  
nach DIN 1045

$\Delta c$  : Sicherheitszuschlag min. 1 cm  
(wenn besondere Maßnahmen zur  
Einhaltung der Betondeckung  
getroffen werden, beträgt  
 $\Delta c = 0,5 \text{ cm}$ )

Einige Beispiele hat Schickert (061) in Tab. 2.9 zusammenge-  
stellt.

	<u>alt</u> DIN 1045 Ausgabe 12.78	<u>neu</u> Richtlinie "Dauerhaftigkeit" DAFStb, März 1983
Betondeckung $\geq B 25$	Mindestmaß	Nennmaß Bewehrungszeichnung
in geschlossenen Räumen	15 mm	25 mm
im Freien, ständig Außenluft	20 mm	30 mm
geschl. Räume, hohe Luftfeuchte	25 mm	35 mm
besonders rostfördende Umwelt	35 mm	45 mm
Zementart/Zementgehalt pro $\text{m}^3$	Z 25/280 kg Z 35/240 kg	Z 35/300 kg Z 45/270 kg

Tab. 2.9 Betondeckung (061)

- Betonzusammensetzung:

1. Der Wasserzementwert sollte  $\leq 0,6$  betragen.

2. Konsistenz des Betons

Evtl. Einführung einer Regelkonsistenz (012) auf der  
Grundlage eines weichen Betons in der Mitte des Konsi-

stanzbereichs K 3 (Ausbreitmaß  $a = 45 + 3 \text{ cm}$ ). Damit wird die Verarbeitbarkeit des Frischbetons den Baustellenbedingungen (z.B. schlanke Querschnitte oder dichtbewehrte Bauteile) weitgehend angepaßt.

3. Der Mindestzementgehalt soll bei Beton B I und B II i.d.R. für Z 35  $300 \text{ kg/m}^3$  verdichteten Beton betragen (bei Z 45 oder Z 55 min.  $270 \text{ kg/m}^3$ , siehe Tab. 2.9).

- Der Beton muß mindestens der Festigkeitsklasse B 25 entsprechen.

- Nachbehandlung des Betons.

(siehe Richtlinie zur Nachbehandlung von Beton, Ausgabe Feb. 1984 (117)).

Die Art und Dauer der Nachbehandlung muß die Dichtigkeit des oberflächennahen Betons und seine Festigkeitsentwicklung gewährleisten.

### 3. SCHADENSDIAGNOSE

#### 3.1 EINLEITUNG

Weil die Möglichkeiten der Schadensursachen an Betonbauwerken und ihre Auswirkungen so vielfältig sind, ist es erforderlich, vor Beginn der Instandsetzungsarbeiten eine Schadensdiagnose durchzuführen.

Die Schadensdiagnose beinhaltet die genaue Prüfung des geschädigten Bauwerks oder Bauteils und die Bewertung der Schadensursachen, des Schädigungsgrades und des Schadensumfangs mit dem Ziel, eine vollständige Erfassung des IST-Zustands zu erstellen und die Dauerhaftigkeit, Gebrauchs- und Tragfähigkeit zu beurteilen und evtl. die Notwendigkeit der Instandsetzung zu begründen.

Der SOLL Zustand des Bauwerks wird festgesetzt durch die Art der Nutzung und die zu erwartenden Belastungen.

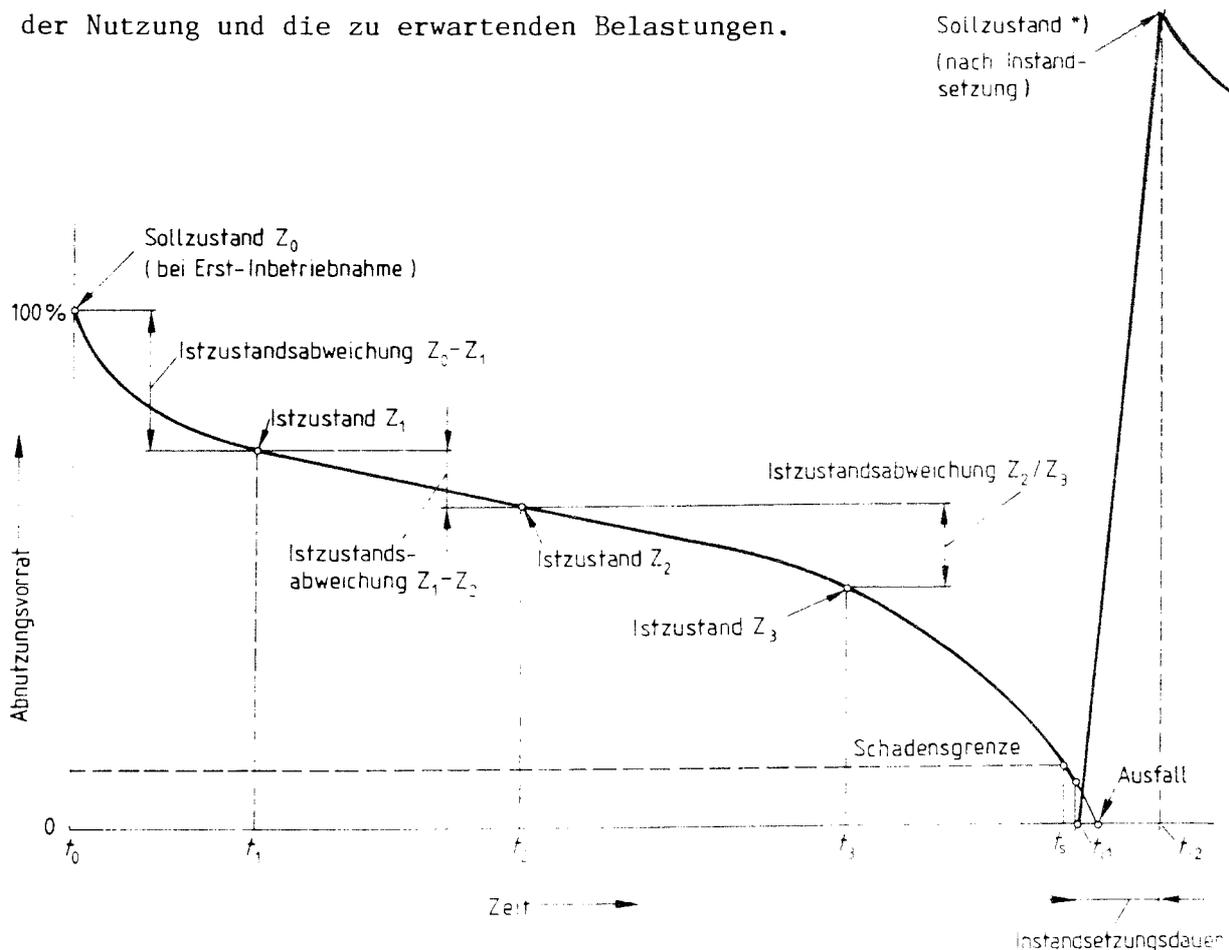


Bild 3.1: IST-Zustände  $Z_1, Z_2, Z_3$  durch Inspektion festgestellt (DIN 31 051 (084))

Der Vergleich des festgestellten IST-Zustands mit dem gewünschten SOLL-Zustand ist Grundlage für die Erarbeitung des Instandsetzungskonzepts.

Die Schadensdiagnose sollte von einem unabhängigen Sachverständigen durchgeführt werden.

Der WTA (102) und die Güteschutzgemeinschaft für Betonsanierung e.V. Berlin (123) haben jeweils eine Empfehlung bzw. einen Entwurf zur Durchführung einer Schadensdiagnose und die Erstellung eines Instandsetzungskonzepts erarbeitet, die Grundlage dieser Arbeit sind.

Die Schadensdiagnose umfaßt:

- die Bestandsaufnahme mit:

Erhebungen zur Vorgeschichte

Erhebungen am Bauwerk bzw. Bauteil

Erhebungen zur Beanspruchung

- Untersuchungen zur Erfassung des IST-Zustands:

visuelle Untersuchungen

Untersuchungen und Prüfungen am Bauwerk/Bauteil

Probenahme und Untersuchungen im Labor

statische und konstruktive Untersuchungen

Daraus folgt die Beurteilung des IST-Zustands.

Verbunden mit der Beurteilung der Untersuchungsergebnisse und der Schadensursachen erfolgt die Beurteilung des Bauwerkszustandes, d.h. die Schadensdiagnose. Diese bildet die Grundlage für das Instandsetzungskonzept, das Art und Umfang der Instandsetzungsmaßnahmen festlegt.

### 3.2 BESTANDSAUFNAHME

#### 3.2.1 ERHEBUNGEN ZU VORGESCHICHTE

In der Regel wird eine Schädigung des Bauteils lange vor dem Sichtbarwerden verursacht. Deswegen ist es besonders wichtig für eine ausführliche Schadensdiagnose, genaue Kenntnisse über die Vorgeschichte des Bauwerks – angefangen von der Planung über die Erstellung bis zur Nutzung, Art der Beanspruchung und Umwelteinflüssen zu haben.

##### 3.2.1.1 ERHEBUNGEN AM BAUWERK/BAUTEIL

Für die Erhebungen sind folgende Unterlagen erforderlich:

1. Allgemeine Bauunterlagen:  
Bauzeichnungen, Normen, Vorschriften, die zur Zeit der Bauausführung maßgeblich waren.
2. Zur Konstruktion:  
Die Statische Berechnung
3. Baustoffkennwerte:  
Leistungsverzeichnisse
4. Ausführungsdetails:  
Ausführungs- und Detailpläne

### 3.2.1.2 ERHEBUNGEN ZUR BEANSPRUCHUNG

Das Instandsetzungskonzept muß die Beanspruchungen, die aus Konstruktion, Nutzung und Umwelteinflüssen entstehen berücksichtigen, um neue Schäden aus diesen Beeinflussungen von vornherein auszuschließen.

Die Erhebungen zur Vorgeschichte und zur Beanspruchung sind in schriftlicher Form festzuhalten. Der WTA hat in seiner Empfehlung zur Durchführung einer Schadensdiagnose (102) im Anhang Vordrucke zur Protokollierung der Schadensdiagnose vorgestellt, in denen alle Fragen beantwortet werden. Der Anhang 1 beinhaltet die Erhebungen zur Vorgeschichte und zur Beanspruchung.

### 3.3 UNTERSUCHUNGEN ZUR ERFASSUNG DES IST-ZUSTANDS

Für die Beschreibung des IST-Zustands sind am Objekt visuelle Untersuchungen, Untersuchungen und Prüfungen am Bauwerk und Laboruntersuchungen notwendig.

Die Erhebungen sind in schriftlicher Form festzuhalten. Sie beinhalten Fotografien, Zeichnungen mit Eintragungen der Prüf- und Probeentnahmestellen und eine Aufstellung der Proben mit Art der Probenahme, Untersuchungen und Ergebnisse. Schließlich wird eine Bewertung der Untersuchungsberichte vorgenommen (siehe WTA-Empfehlungen (102)).

Auftraggeber:  
Objekt:  
Bauteil:

REFERAT  
BETONSANIERUNG

Erhebungen zum Bauwerk, Teil 1

Allgemeine Unterlagen  
Standort / Lage .....  
Herstellungsdatum .....  
Witterungsverhältnisse  
während der Bauzeit .....  
vorhandene Unterlagen  
Baubeschreibung 0  
Leistungsverzeichnis 0  
Statische Berechnung 0  
Ausführungspläne 0  
Lieferscheine 0  
Prüfzeugnisse 0  
Bautagebuch 0  
Abnahmeprotokoll 0  
Massgebende DIN-Normen  
(Nummer und Ausgabe) .....  
Ergänzende Bauvorschriften  
(Richtlinien / Verordnungen) .....

Konstruktion  
Wohn-/Geschäftshaus 0 Geschosshöhe.....  
Fabrikations-/Lagerhalle 0  
Behälterbauwerk 0  
Verkehrsbauwerk 0  
Sonstiges 0  
Skelettbauwerk 0  
Flächenbauwerk/Grosstafl 0  
Sandwichplatte 0  
Geschossocke 0  
Hallenboden 0  
Einfeldträger 0  
Durchlaufträger 0  
Sonstiges 0

Tragendes 0 / Nichttragendes 0 / Bauteil  
Beton 0 / Stahlbeton 0 / Spannbeton 0  
Ortbeton  
baustellengemischt 0  
Lieferbeton 0  
Fertigteile 0  
Mischbauweise 0  
Fugen (Art, Abstand) .....  
Einbauteile, Anschlüsse .....

Baustoffdaten  
Betonart (leicht/normal/schwer) .....  
Betonfestigkeitsklasse .....  
Besondere Eigenschaften .....  
Lieferkonsistenz .....  
Zementgehalt, Art, Festigkeitsklasse .....  
Wassermenge (W/Z) .....  
Betonzusatzstoffe (Art, Menge) .....  
Betonzusatzmittel (Art, Menge) .....  
Zuschlag (Art, Sieblinie, Grobtkorn) .....  
Mehlkorngehalt .....  
Bewehrung (Art, Sorte, Durchmesser) .....  
Vorgeschriebene Betondeckung  
Abstandhalter ja 0 / nein 0, Art .....

Ausführungsdetails  
Art des Betoneinbaus      Verdichtungsart  
Kranförderung 0      Ausenrüttler 0  
Pumpen 0      Tauchrüttler 0  
Spritzen 0      Stampfen 0  
Bodenfertiger 0      Vakuumbehandlung 0  
Von Hand 0  
Schalungsart  
Stahl 0  
Holz 0  
Kunststoff 0  
glatt 0  
Struktur 0  
Trennmittel .....

Erhebungen zum Bauwerk, Teil 1 (Fortsetzung)

Nachbehandlung  
(Art, Beginn, Dauer) .....  
Oberflächenbearbeitung  
Besenstrich 0  
Ausgewaschen 0  
Sandgestrahlt 0  
Flammgestrahlt 0  
Steinmetzmässig 0  
Oberflächenschutz  
Hydrophobierung/Imprägnierung 0  
Lasur/Anstrich 0  
Beschichtung 0  
Verkleidung 0  
Materialgruppe .....

Erhebungen zur Beanspruchung des Bauwerks, Teil 2

Konstruktions-/baustoffbedingt:

Ständige Lasten 0 .....  
Schwinden/Kriechen 0 .....  
Kantenpressungen 0 .....  
Zwängungen 0 .....  
Durchbiegung 0 .....  
..... 0 .....

Nutzungsbedingt:

Verkehrslasten 0 .....  
Abrieb/Verschleiss 0 .....  
Wasser (druckend, fliessend) 0 .....  
Tausalz 0 .....  
Chemikalien, Öl 0 .....  
Erschütterungen 0 .....  
Extreme Temperaturen, Brand 0 .....  
Abgase 0 .....  
Dämpfe 0 .....  
..... 0 .....

Umweltbedingt:

Temperaturwechsel 0 .....  
Schnee, Eis 0 .....  
Feuchtigkeit 0 .....  
Regen 0 .....  
Schadgase 0 .....  
Bewuchs 0 .....  
Grundwasser 0 .....  
Baugrundbewegungen 0 .....  
..... 0 .....  
..... 0 .....  
Schlag .....

### 3.3.1 VISUELLE UNTERSUCHUNGEN

Der Zustand des Objektes wird zunächst optisch erfaßt.

Der mit der Durchführung der Schadensdiagnose beauftragte Sachverständige erstellt einen Fragenkatalog (siehe Anhang 2 (102)). Seine Beobachtungen hält er in einem Protokoll fest (siehe Anhang 3 (102)) und dokumentiert die erkennbaren Schäden fotografisch.

Visuell erfaßbar sind: Absanden der Oberfläche

Rostfahnen

Abplatzungen

Ausbrüche

Kiesnester

Risse

Ausblühungen

Verfärbungen

Verschmutzungen

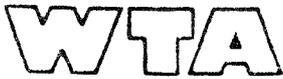
Bewuchs, usw.

Mit Hilfe dieses Protokolls legt der Sachverständige Art und Umfang der Prüfungen und Untersuchungen am Objekt und im Labor fest.

Anhang 2	Empfehlungen zur Durchführung einer Schadensdiagnose - Feststellungen zum IST-Zustand	  REFERAT BETONSANIERUNG
Auftraggeber: Objekt:. Bauteil:		

Fragenkatalog

Fragen zum Bauwerkszustand, die mit der Schadensdiagnose zu beantworten sind:
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

Anhang 3	Empfehlungen zur Durchführung einer Schadensdiagnose - Feststellungen zum IST-Zustand	
Auftraggeber: Objekt: Bauteil:		

Beobachtungen und Untersuchungen am Bauwerk

Bauteil	visuelle Beobachtungen	Feststellungen mit Gerät

### 3.3.2 UNTERSUCHUNGEN UND PRÜFUNGEN DER BAUSTOFFE ZUR ERMITTLUNG DER KENNWERTE

Die vom WTA (102) vorgeschlagene(n) Prüfungen können z.T. direkt am Bauwerk oder müssen im Labor an vorher entnommenen Bohrkernen durchgeführt werden.

Untersuchungen, die direkt am Objekt möglich sind, werden in Tab. 3.1. aufgezeigt. Die Ergebnisse werden in Anhang 3 (102) eingetragen.

Kriterien	Methode bzw. Gerät	Ergebnis
Lage des Bauteils	Kompaß	Himmelsrichtung
Oberflächenfestigkeit des Betons	Schneidversuch mit Messer	Schneidtiefe in mm
	Stempel-Abreißprüfung	Abreißfestigkeit in N/mm <sup>2</sup>
Haftung von Beschichtungen	Messerschnitt	Gitterschnittkennwert nach DIN 53 151
	Stempel-Haftzugprüfung	Haftzugfestigkeit in N/mm <sup>2</sup> Bruchbild
Rißbreite	Rißlupe oder Strichbreitenlineal	Breite in mm
Rißbewegungen	Meßmarke	$\Delta l$ in mm als Funktion der Zeit
Fugenbewegungen	Setzdehnmesser	$\Delta l$ in mm als Funktion der Zeit
	Schieblehre	Dicke in mm
Betondeckung der Bewehrung	Elektrischer Bewehrungssucher, Magnet	Tiefe in mm
Karbonatisierung des Betons	Frische Bruchstelle/ Phenolphthalein/ Schieblehre/ Metermaß	Tiefe in mm
Druckfestigkeit	Rückprallhammer DIN 1048	Druckfestigkeit in N/mm <sup>2</sup>
Abrostung der Bewehrung	Schieblehre	Restdurchmesser in mm
Bewehrungskorrosion	Potentialmessung	Potentialdifferenz mV
Feuchtigkeitsgehalt	CM-Gerät	M % Wasser
Wasseraufnahme/ Saugfähigkeit	Prüfröhrchen nach Karstens	Wasserverlust in mm als Funktion der Zeit
	Betondehnung	Meßstreifen, Setzdehnmesser
Betondichte	Ultraschall	Schaligeschwindigkeit m/s
Fehlstellen	Endoskop	Bildauswertung
Probeentnahme	Hammer und Meißel/ Bohrgerät	Probestücke/Bohrkerne
		Bohrmehl

Tab. 3.1 Untersuchungsmethoden am Bauwerk (102)

Bild 3.1 - 3.5: Untersuchungsmethoden am Bauwerk (001)

(siehe auch DIN 1048, Teil 2; zur Zeit in Überarbeitung)



Bild 3.1: Prüfung der Druckfestigkeit mit dem Rückprallhammer (001)

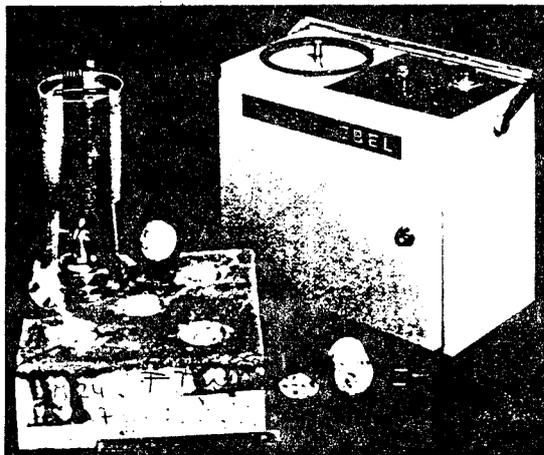


Bild 3.2: Geräte zur Ermittlung Abreibfestigkeit(001)



Bild 3.3: Prüfung der Wasseraufnahmefähigkeit mit dem Prüfröhrchen nach Karstens

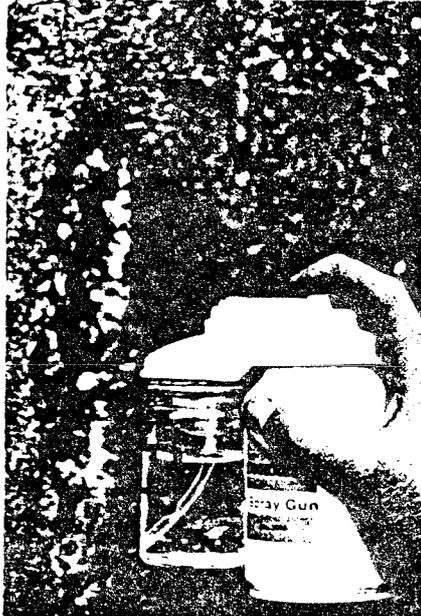


Bild 3.4: Feststellen der  
Carbonatisierungstiefe  
durch Besprühen mit  
Phenolphthaleinlösung (001)



Bild 3.5: Messen der Betondeckung  
mit einem elektromagnetischen  
Meßgerät (001)

Genaue Untersuchungen sind jedoch nur im Labor möglich. Dafür ist es notwendig, am Objekt Bohrkerne zu entnehmen.

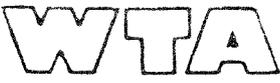
Die Anordnung und Anzahl der Bohrungen wird entweder gleichmäßig über das Bauwerk verteilt oder richtet sich nach der Schadenssituation (Siehe Ergebnisprotokoll der visuellen Erhebungen (Anhang 3)).

Die Bohrkerne werden nummeriert und mit Angaben über Lage im Bauteil (außen/innen) versehen. Die Entnahmestellen werden in eine Zeichnung eingetragen. Außerdem wird ein Bohrprotokoll angefertigt (Anhang 4 (102)) mit Angaben über:

- Entnahmeort
  
- Probendurchmesser
  
- Probenlänge
  
- besondere Angaben über vor der Probenahme vorhandene Schäden oder Besonderheiten

In der Regel werden die Untersuchungen an einem Bohrkern durchgeführt. In Ausnahmefällen können die Untersuchungen auch an Bruchstücken durchgeführt werden.

Mit Hilfe des Fragenkatalogs (Anhang 2), der Ergebnisse der visuellen Untersuchungen am Objekt und der am Bauteil durchgeführten Untersuchungen erstellt der Sachverständige unter Mitwirkung des Untersuchungslabors ein Prüfprogramm. Zusammen mit einer Beschreibung der Bohrkerne wird in Anhang 5 (102) der Prüfungsumfang jedes einzelnen Bohrkerns festgehalten. Zusätzlich sollte eine Fotodokumentation der Bohrkerne erstellt werden.

Anhang 4	Empfehlungen zur Durchführung einer Schadensdiagnose - Feststellungen zum IST-Zustand	
Auftraggeber: Objekt: Bauteil:		REFERAT BETONSANIERUNG

Probeentnahme am Objekt (Bohrprotokoll)

Entnahmeort	Nr.	Ø mm	Länge mm	Angaben zur Probeentnahme wie Bezeichnung, fehlende Oberschicht, Risse, Besonderheiten, weitere Angaben

Anhang 5	Empfehlungen zur Durchführung einer Schadensdiagnose - Feststellungen zum IST-Zustand	 <p>REFERAT BETONSANIERUNG</p>
Auftraggeber: Objekt: Bauteil:		

### Probeentnahme am Objekt

Angaben zu Bohrkernen		Beschreibung der Bohrkern- und Feststellung des Untersuchungsumfanges (Auszufüllen durch den Sachverständigen)														
1																
2																
3																
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="margin-left: 5px;">cm</span> </div>														

In Tab. 3.2 (102) sind Untersuchungsmethoden dargestellt, die im Labor durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in Anhang 6 (102) eingetragen.

Kriterien	Methode bzw. Gerät	Ergebnis
Betonzusammensetzung	in Anlehnung an DIN 52 170 oder mikroskopische Texturanalyse	Art und Anteil von Zement, Zuschlag, Poren (Siebliinie)
Rohdichte	Wägung/Messung	kg/dm <sup>3</sup>
Gehalt an wirksamen Luftporen	mikr. Texturanalyse (Anschliff, Dünnschliff)	Vol.% u. Abstandsfaktor, Anteil Wirkporen
Gefügestörungen und -schäden	Mikroskop	Art der Störungen und Schäden
Kapillarwasseraufnahme	gravimetrisch	Vol. %
Gesamtporosität	in Anlehnung an DIN 52 103/mikr. Analyse, Quecksilberdruckporosimetrie	Vol. %
Fremdsalze	chemisch/ionensensitive Elektroden	Masse % Chlorid, Sulfat, Nitrat etc.
organische Stoffe	Extraktion, u. U. Veraschung	Masse % Anteil, evtl. chem. Deklaration
Feuchtegehalt	Darrmethode	Masse % Feuchte
Wasseraufnahme Oberfläche	DIN 52 617 E	Wasseraufnahme-Koeffizient kg/m <sup>2</sup> x h <sup>0.5</sup>
Wasserdurchlässigkeit	in Anlehnung an DIN 1048, Teil 1/Durchlässigkeit Darcy	mm Wassereindringtiefe cm/s
Karbonatisierungstiefe	Mikroskop, polaris. Licht	Tiefe/Streubereich mm
Abriebwiderstand (Bohrkernoberfläche)	z. B. Bohme-Scheibe DIN 52 108	cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit	nach DIN 1048	N/mm <sup>2</sup>
stat. E-Modul	Lastverformung (stat.)	kN/mm <sup>2</sup>
dyn. E-Modul	Resonanzfrequenz (dynamisch)	kN/mm <sup>2</sup>
Verhalten gegen Frosttauwechsel	in Anlehnung an DIN 52 104 oder nach SN 640 461 (Schweizer-Norm) nach DBV-Methode oder nach ÖNORM B 3306 oder nach SN 640 461	Abtrag mg/cm <sup>2</sup> /Widerstandsfaktor, E-Modulabfall (WF-L) Masseverlust
Verhalten gegen Frosttaumittel	Methode oder nach ÖNORM B 3306 oder nach SN 640 461	Widerstandsfaktor, E-Modulabfall (WF-L)
Quellen/Treiben	dilatometrisch	mm/m
Wasserdampfdiffusion	nach DIN 52 615	μ-H <sub>2</sub> O
CO <sub>2</sub> -Diffusion	nach Methode Engelfried	μ-CO <sub>2</sub>

Tab. 3.2: Untersuchungsmethoden im Labor (102)

Probe Nr.:

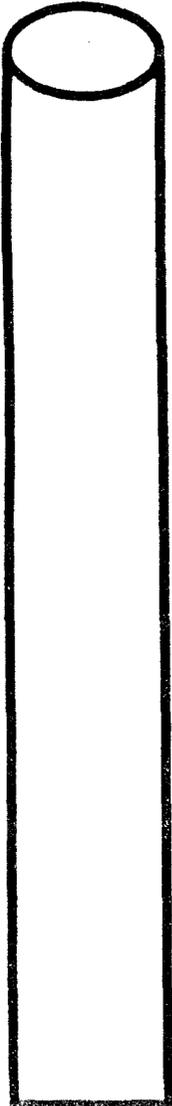
Untersuchungen / Prüfungen gemäss Programm

Druck- festigkeit N/mm <sup>2</sup>	Kapillar- wasserauf- nahme Vol. %	Carbonati- sierungs- tiefe mm	Fremd- salze M %				
---	---	-------------------------------------	------------------------	--	--	--	--

Anhang 6  
Empfehlungen zur Durchführung einer Schadensdiagnose  
Feststellungen zum IST-Zustand

Auftraggeber:  
Objekt:  
Bau teil:

**WTA**  
REFERAT  
BETONSANIERUNG



mm 3.2.2 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

mm	3.2.2	Ergebnisse der Laboruntersuchungen						

### 3.3.3 STATISCHE UND KONSTRUKTIVE UNTERSUCHUNGEN

Die Standsicherheit des schadhaften Bauteils muß in jedem Fall gewährleistet oder wiederhergestellt werden. D.h., der Statik zugrundgelegte Querschnitte müssen wiederhergestellt werden. Schadhafte Bewehrung muß ausgewechselt oder ergänzt werden und die notwendige Überdeckung der Bewehrung hergestellt werden.

Neue statische Nachweise müssen erbracht werden, wenn:

- das statische System geändert
- Querschnittsabmessungen verändert
- die Tragfähigkeit herabgesetzt

werden sollen.

### 3.3.4 ZUSAMMENFASSUNG / FESTSTELLUNGEN ZUM IST-ZUSTAND

Durch die beschriebenen Erhebungen und Untersuchungen wurde der IST-Zustand des Bauwerks ermittelt.

Die Beurteilung der Untersuchungsberichte unter Einbeziehung der Erhebungen zur Vorgeschichte gibt letztendlich Aufschluß über:

- Schadensursachen
- Schädigungsgrad
- Schadensumfang

Die Eigenschaften des vorhandenen Betons, seine Qualität, Einlagerung von Schadstoffen sind somit bekannt.

Der Sachverständige kann nun mit Hilfe der Erhebungen zur Vorgeschichte (Anhang 1) , die Aufschluß über Konstruktion und Belastung aus Nutzung und Umwelt geben, den IST-Zustand des Bauwerks beurteilen.

Aus den vorausgegangenen Erhebungen und Untersuchungen haben sich Fragen ergeben, die mit der Beurteilung des IST-Zustands, d.h. der Schadensdiagnose beantwortet werden (Anhang 7 (102)).

#### 3.4 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE ERSTELLUNG EINES INSTANDSETZUNGSKONZEPTS (Anhang 8 (102))

Aus der Schadensdiagnose ergeben sich die Anforderungen für die Instandsetzungsmaßnahmen, es wird z.B. festgestellt, gegen welche äußeren Einwirkungen der Beton geschützt werden muß, inwieweit geschädigter Beton abgetragen werden muß und in welchem Umfang Ausbesserungen durchgeführt werden müssen. Dazu gehört auch eine Beurteilung der Dauerhaftigkeit der Instandsetzungsmaßnahme.

Daraus ergeben sich die Grundlagen für die Erstellung eines Instandsetzungskonzepts.

Mit dem Instandsetzungskonzept werden Art und Umfang der Instandsetzungsmaßnahmen, d.h. der gewünschte SOLL-Zustand des Objektes festgelegt.

Anhang 7

Empfehlungen zur Durchführung einer Schadensdiagnose  
- Beurteilung des IST-Zustandes

**WTA**

Auftraggeber:  
Objekt:  
Bauteil:

REFERAT  
BETONSANIERUNG

Zusammenfassende Schadensdiagnose  
Fragen

Beantwortung



Diagnose:
-----------

Anhang 8	Empfehlungen zur Durchführung einer Schadensdiagnose - Folgerungen für das Bauwerk	 REFERAT BETONSANIERUNG
Auftraggeber: Objekt: Bauteil:		

Hinweise für ein Instandsetzungskonzept

Bauteil	Rahmenbedingungen für Materialanforderungen	
	Betonvorbereitung	Bedingungen für Schutz- und Instandsetzungsmassnahmen

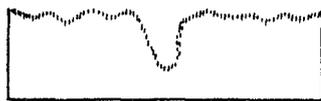
Grundsätzlich stehen für die Instandsetzungsmaßnahmen vier verschiedene Verfahren zur Verfügung:

1. Instandsetzung durch Oberflächenbehandlung der Betonflächen mit:

- Imprägnierungen
- Versiegelungen
- Beschichtungen

---

### 1. Imprägnierung



1.1 Hydrophobierung (Silikon/Silan: nicht filmbindende Imprägnierung)



1.2 Filmbildende Imprägnierung < 50 µm  
a) Acrylat → vertikal/Fassaden  
b) Epoxid/PU → horizontal/Boden  
Teilausfüllen der Poren sowie nicht durchgehender hauchdünner Film auf der Oberfläche und auf den Wandungen der nicht ausgefüllten Porenbereiche

---

### 2. Versiegelung/Anstrich 0,1 bis 0,3 mm



a) farblos  
b) farbig (pigmentiert)  
Ausfüllen der Poren und durchgehender Film auf der Oberfläche bis 0,3 mm

---

### 3. Beschichtung



3.1 Dünne Beschichtung/pigmentiert 0,3 bis 1,0 mm, gleichmäßige Schicht auf der Oberfläche, die allen Unebenheiten folgt. Grundierung erforderlich.



3.2 Dicke Beschichtung/Verlaufsmörtel 1,0 bis 5,0 mm durchgehende Schicht an der Oberfläche, Unebenheiten werden ausgeglichen, Grundierung erforderlich.

---

Bild 3.3: Maßnahmen zum Oberflächenschutz (001)

2. Instandsetzung nicht tiefgreifender Schäden (Oberflächenabdeckung  $\leq 1$  cm) durch Aufbringen eines Reparaturmörtels (Spachtelmethode).

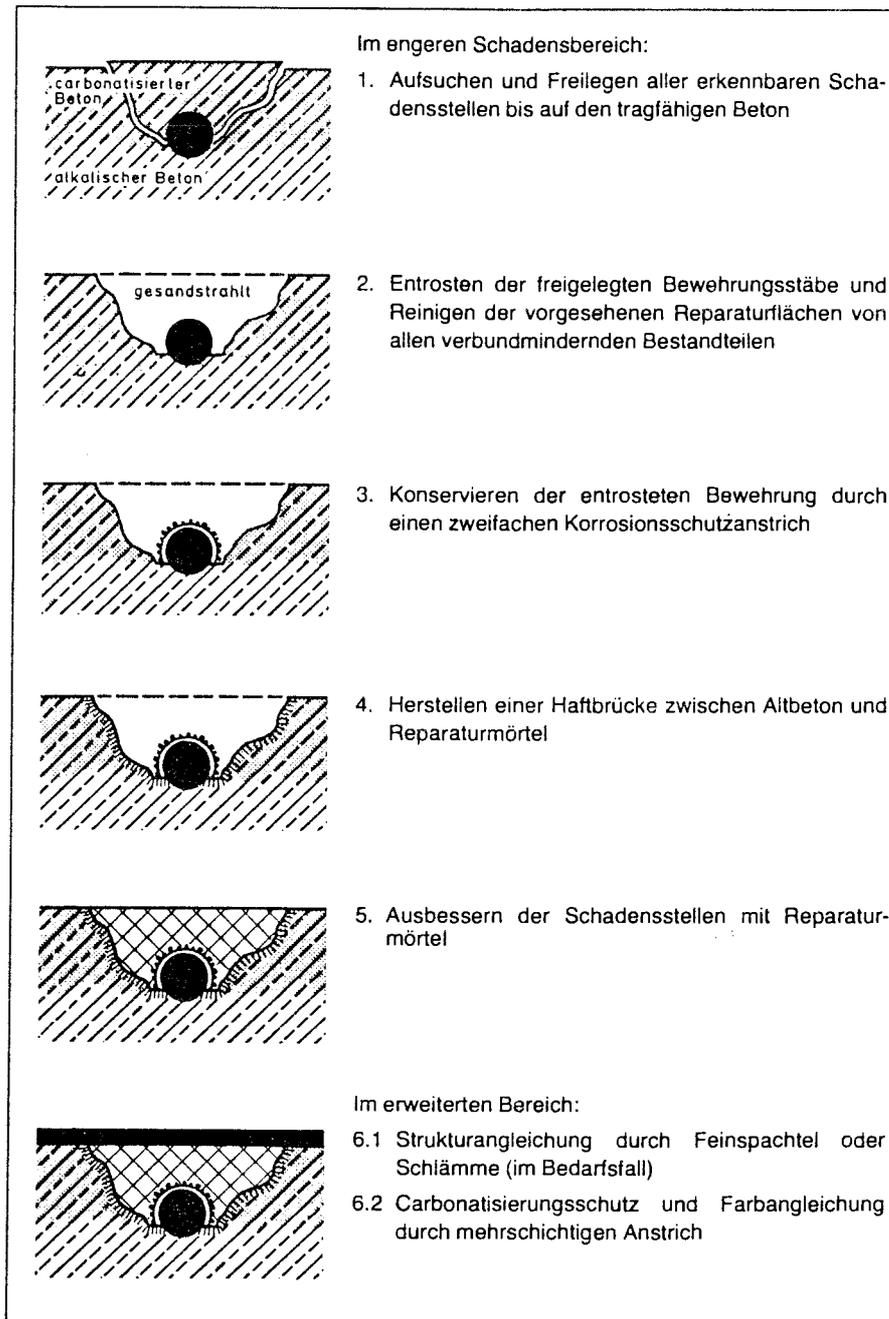


Bild 3.4: Arbeitsfolge Spachtelmethode (001)

3. Instandsetzung tiefgreifender Schäden (Oberflächenabdeckung  $\geq 2$  cm) durch Aufspritzen von Beton- oder Mörtelschichten (Spritzverfahren).

1. Freilegen aller erkennbaren Schadensstellen bis auf den tragfähigen Beton
2. Entrosten der freigelegten Bewehrungsstäbe und Reinigen der vorgesehenen Reparaturflächen von allen verbundmindernden Bestandteilen
3. Aufspritzen einer gemäß DIN 18551 herzustellenden Betondeckschicht, ggf. in mehreren Lagen von 2 bis 5 cm
4. Feinmörtelauftrag auf die spritzrauhe Oberfläche, falls an die reparierte Fläche erhöhte optische Anforderungen gestellt werden
5. Schutz der jungen Deckschicht vor Austrocknen durch Nachbehandlungsmaßnahmen gemäß Richtlinie zur Nachbehandlung von Beton [15]
6. Farbangleichung an unbehandelte Nachbarflächen durch einen Anstrich im Bedarfsfall

Bild 3.5: Arbeitsfolge Spritzverfahren (001)

4. Instandsetzung durch Rißinjektionen, wenn die Rißufer noch beweglich sind und ein Schließen durch Spachtelung oder Beschichtung nicht möglich ist.

## 4. SCHADENSKLASSIFIZIERUNG

### 4.1 Einleitung

Nach Abschluß der Schadensdiagnose und Abgrenzung des Schadensumfangs wird ein Instandsetzungskonzept erstellt, das Art und Umfang der notwendigen Instandsetzungsmaßnahmen enthält.

Um die Wahl eines Instandsetzungssystems zu erleichtern, ist es ratsam, die Schäden in Schadensklassen aufzuteilen.

Eine allgemeingültige Einteilung in Schadensklassen existiert nicht, jedoch haben einige Anbieter von Instandsetzungssystemen Schadensklassifizierungen vorgenommen, die aber speziell auf die vom jeweiligen Hersteller angebotenen Produkte zugeschnitten sind und nicht verallgemeinert werden können.

Deshalb wird hier in Anlehnung an die Schadensbewertung nach Friedmann (024) und Knöfel (038) unter Berücksichtigung verschiedener Firmenvorschläge eine Schadensklassifizierung aufgezeigt, die auf im Hochbau i.d.R. anzutreffende Instandsetzungsobjekte anwendbar ist und mit deren Hilfe ein detailliertes Instandsetzungskonzept erstellt werden kann - auch im Hinblick auf die Auswahl der verwendbaren Produkte.

Unter Berücksichtigung des Schädigungsgrades und der notwendigen Instandsetzungsmaßnahmen kann man folgende Schadensstufen festlegen:

- SCHADENSSTUFE 1 / Ungeschädigter Beton  
Keine Schäden vorhanden, Instandsetzung nicht erforderlich.

- SCHADENSSTUFE 2

Keine Schäden vorhanden, Betonschutz erforderlich.

- SCHADENSSTUFE 3

Korrosionsschäden vorhanden, Tragfähigkeit nicht gefährdet, Instandsetzung erforderlich.

- SCHADENSSTUFE 4

Starke Korrosionsschäden vorhanden, Tragfähigkeit gefährdet, Instandsetzung erforderlich.

- SCHADENSSTUFE 5

Sehr starke Korrosionsschäden vorhanden, Tragfähigkeit nicht mehr gewährleistet, Instandsetzung nicht mehr möglich.

#### 4.2 DEFINITIONEN DER EINZELNEN SCHADENSSTUFEN

##### - SCHADENSSTUFE 1 / Ungeschädigter Beton

Keine Schäden vorhanden, keine Instandsetzung erforderlich.

Wenn der Beton fachgerecht hergestellt, eingebaut und verdichtet worden ist und der Bewehrungsstahl eine ausreichende Betondeckung hat (nach DIN 1045 (075)) wird die Carbonatisierungsfront während der geplanten Lebensdauer des Bauwerks den Bewehrungsstahl nicht erreichen.

$$y_N < c$$

$$y_N = k \cdot \sqrt{N} \quad (034) \quad (\text{mm})$$

- wobei:
- $y_N$  = prognostizierte  
Carbonatisierungstiefe  
zum Zeitpunkt N (mm)
  - $c$  = Betondeckung (mm)
  - $N$  = geplante Lebensdauer  
des Bauwerks (a)
  - $k$  = Carbonatisierungskonstante (mm/ a)
  - $k = y_0 / \sqrt{t_0}$  (mm/ a)
  - $y_0$  = Carbonatisierungstiefe zum  
Erhebungszeitpunkt (mm)
  - $t_0$  = Alter des Bauwerks  
zum Erhebungszeitpunkt (a)

Außerdem wird hier nicht erwartet, daß das Bauteil außer der natürlichen Belastung durch die Atmosphäre anderen Einflüssen ausgesetzt wird, die Betonschäden verursachen und bei der Planung und Konstruktion nicht berücksichtigt worden sind.

- SCHADENSSTUFE 2

Keine Korrosionsschäden vorhanden, jedoch kleine Ausführungsmängel an der Oberfläche. Vorbeugender Betonschutz erforderlich.

Die Carbonatisierungstiefe ist zum Erhebungszeitpunkt kleiner als die Betondeckung, wird aber während der geplanten Dauerhaftigkeit des Bauwerks den Bewehrungsstahl erreichen.

$$y_N > c$$

mögliche Erscheinungsbilder sind:

- geringfügige Oberflächenschäden bedingt durch Ausführungsmängel wie z.B.:

Grobporen  
Lunker  
Kiesnester  
nicht tiefgehende Risse  
( $< 0,2$  mm Rißbreite)  
mehlende, sandende Oberfläche  
mürbe Zementleimschichten  
Kalkausblühungen

- Schwaches Abzeichnen des Bewehrungsstahls an der Oberfläche durch zu geringe Betondeckung des Stahls.

- Verschmutzungen durch:

Moos- und Algenbewuchs  
Altanstriche  
Schalölrückstände  
Staub  
Ruß  
Rost

- SCHADENSSTUFE 3

Korrosionsschäden vorhanden, Tragfähigkeit nicht gefährdet, Instandsetzung erforderlich.

- a) Die Carbonatisierungsfront hat z.T. den Bewehrungsstahl erreicht und die Passivierung aufgehoben. Der Stahl rostet und sprengt, bedingt durch die Volumenvergrößerung die über der Bewehrung liegenden Betonschichten ab.

$$y_{to} > c$$

- SCHADENSSTUFE 3.1

An der Betonoberfläche sind die gleichen Oberflächenschäden möglich, wie bei Schadensstufe 2. Die Carbonatisierungsfront hat ca. 10 % des Bewehrungsstahls erreicht, bedingt durch geringe Betongüte, Herstellungsmängel (z.B. geringe Betondeckung). Mögliche Erscheinungsbilder:

Rostfahnen  
Risse über dem Bewehrungsstahl  
geringe Betonabplatzungen

-SCHADENSSTUFE 3.2

Oberflächenschäden wie vor, jedoch Risse aktiv und nicht aktiv  $> 0,2$  mm. Die Carbonatisierungsfront hat 15 +- 5 % des Bewehrungsstahls erreicht. Mögliche Erscheinungsbilder:

vereinzelt Betonabplatzungen  
Ausbrüche  
Kantenabbrüche  
(bis 10 +- 5 % der Gesamtfläche)

-SCHADENSSTUFE 3.3

Oberflächenschäden wie vor, die Carbonatisierungsfront hat bis zu 25 +- 5 % des Bewehrungsstahls erreicht. Mögliche Erscheinungsbilder sind:

Betonabplatzungen  
Ausbrüche  
Kantenabbrüche  
(bis 20 +- 5 % der Gesamtfläche)

b) Durch mechanische Überbelastung (z.B. Anprall) ist es zu Kantenabbrüchen und Abplatzungen gekommen. Die Tragsicherheit ist nicht gefährdet.

- SCHADENSSTUFE 3.4

mögliche Erscheinungsbilder:

Risse  
Abplatzungen  
Kantenabbrüche

c) Frost- und Tausalzschäden

- SCHADENSSTUFE 3.5

bedingt durch das Eindringen von Chloridionen beginnt der Stahl zu rosten und sprengt die über der Bewehrung liegenden Betonschichten ab. Erscheinungsbilder:

Rostfahnen  
Risse über dem Bewehrungsstahl  
Betonabplatzungen  
Kantenabbrüche  
waschbetonartige Betonoberfläche

-SCHADENSSTUFE 4

Starke Korrosionsschäden vorhanden, Tragfähigkeit gefährdet, Instandsetzung möglich.

Die Schädigung des Bauteils, bedingt durch unter Schadensklasse 3 genannten Ursachen ist soweit fortgeschritten, daß die Standsicherheit nicht mehr gewährleistet ist.

Erscheinungsbilder insbesondere:

mürbe, absandende Oberfläche

aktive und nicht aktive Risse  $> 0,3$  mm

Rißbreite

tiefe Ausbrüche

großflächige Abplatzungen über 30 % der Gesamtfläche

Der eingelegte Bewehrungsstahl ist zu über 30 % korrodiert

u.a.

- SCHADENSSTUFE 5

Sehr starke Korrosionsschäden vorhanden. Die Tragfähigkeit ist nicht mehr gewährleistet. Eine Instandsetzung ist nicht mehr möglich.

Schädigungsursachen und Erscheinungsbilder wie in Schadensklasse 4, jedoch ist eine Instandsetzung aus statischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht mehr vertretbar.

## 5. UNTERGRUNDVORBEREITUNG

### 5.1 EINLEITUNG

Um den endgültigen Erfolg der Instandsetzungsmaßnahme sicherzustellen, muß der Untergrund sorgfältig vorbereitet werden.

Die Maßnahmen zur Untergrundvorbereitung sollen u.a. den Forderungen des Merkblattes:

Anwendung von Reaktionsharzen im Betonbau, Teil 2:  
Untergrund (098)

entsprechen und enthalten im wesentlichen folgende Arbeitsschritte:

- Reinigen der Betonoberfläche von Verunreinigungen und Bewuchs, Schalölresten, usw.
- Betonoberfläche auf Hohlstellen abklopfen
- geschädigte und brüchige Betonteile vollständig entfernen
- korrodierte Bewehrungsstähle vollständig freilegen
- korrodierte Bewehrungsstähle entrostern

Für o.g. Maßnahmen bieten sich verschiedene Arbeitsgeräte und -methoden an, die je nach Art und Umfang der Schädigung ausgewählt werden und den Anforderungen des gewählten Instandsetzungssystems entsprechen. Dabei muß auch berücksichtigt werden, daß durch die Vorbereitungsmaßnahmen keine neuen Schäden in benachbarten Bereichen verursacht werden (122).

Verfahren	erreichbare Abtragung	geeignet für			
		Imprägnierung	Versiegelung	Dickbeschichtung	Aufmörtelung
<u>Mechanische Verfahren</u>					
Drahtbürsten	< 1 mm	x	x		
Schleifen	< 1 mm	x	x		
Strahlen (Sand-, Hochdruckwasser- sand-, u.a.)	1-2 mm	x	x	x	x
Fräsen	2-3 mm				x
<u>Thermisches Verfahren</u>					
Flammstrahlen	< 3 mm				x
<u>Chemisches Verfahren</u>					
Absäuern	variabel	Sonderfälle			
<u>Reinigungsverfahren</u>					
Schaumwäsche Dampf-, Wasserstrahl Beregnung/ Berieselung	0	x			

Tab. 5.1: Methoden zur Untergrundvorbereitung und deren sinnvoller Einsatz (038).

## 5.2 ANFORDERUNGEN AN DEN UNTERGRUNDBETON UND DIE BEWEHRUNG

### 5.2.1 ANFORDERUNGEN AN DEN UNTERGRUNDBETON

Um den Verbund zwischen Altbeton und Reparaturmörtel während der Verarbeitung und unter der späteren Nutzung sicherzustellen, muß der Untergrundbeton nachstehend aufgeführte Forderungen erfüllen (116):

Güteklasse mind. B 25 nach DIN 1045 (075). Die vorbereitete Fläche sollte senkrecht zur Oberfläche eine Abreißfestigkeit von mind.  $1,5 \text{ N/mm}^2$  besitzen. Mit einem entsprechenden Nachweis kann für Sonderfälle auch eine geringere Festigkeit ausreichend sein oder es muß eine höhere Festigkeit gefordert werden.

Die Oberfläche muß fest sein und frei von mürben und losen Teilen, Rissen, Hohlstellen und Graten. Sie darf als Grenzschrift nicht aus sich leicht lösender Zementhaut oder -schlämme bestehen und muß frei sein von artfremden trennenden Stoffen wie z.B. Öl, Fett, Trennmittel, Nachbehandlungsmitteln, Altbeschichtungen, Ausblühungen, Gummiabrieb usw.

Korrodiertes Bewehrungsstahl ist unbedingt freizulegen, jedoch ist carbonatisierter Beton nur so weit wie nötig abzutragen. Dort, wo noch ein festes Betongefüge vorliegt und der Stahl auch im carbonatisierten Bereich noch nicht korrodiert ist (carbonatisierter Beton hat ein dichteres Gefüge (siehe Abschnitt 2.3) und kann die beim Rosten eintretende Volumenzunahme des Stahls behindern), ist das Entfernen des carbonatisierten Betons nicht zwingend erforderlich.

Der Chloridgehalt im Stahlbeton darf i.d.R. nach RICHARTZ nicht größer als 0,4 Masse-%, bezogen auf das Zementgewicht sein. Auch höhere Chloridgehalte bis etwa 1,0 Masse-% können je nach Baustoff- und Bauwerks-situation ohne schädliche Folgen bleiben (126, 127). Liegt Beton mit einem höheren Chloridgehalt vor, muß dieser vollständig abgetragen oder zur Klärung des Falles ein Sachverständiger eingeschaltet werden. Zur Zeit wird eine "Richtlinie zur Bestimmung des Chloridgehaltes von Beton" vom DAfStb erarbeitet (128).

Zulässige Grenzwerte (in Masse-% bezogen auf das Zementgewicht) für Chlorid-, Sulfat- und Nitratgehalt und die Gesamtmenge, falls der Beton mehrere Schadstoffe enthält, werden z.Zt. vom DAfStb erarbeitet und in die Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von unbewehrtem und bewehrtem Beton (116) aufgenommen.

Der geschädigte Beton ist gemäß den vorgenannten Forderungen zu entfernen. Dabei ist auf folgendes zu achten:

- Der Rand der Reparaturstelle sollte in einem Winkel von ca. 45° auslaufen.

- Die korrodierten Bewehrungsstähle müssen vollständig freigelegt werden. Dabei ist darauf zu achten, daß der Stahl nicht beschädigt und nicht unnötig in Schwingung versetzt wird.
- Die Entfernung des geschädigten Betons darf nur auf Anweisung der Bauleitung erfolgen. Die Tragfähigkeit des verbleibenden Querschnitts ist dabei zu prüfen und ggf. durch eine statische Berechnung nachzuweisen.
- Anschlußbereiche dürfen nicht beschädigt werden.

Der notwendig Feuchtigkeitsgehalt des Betonuntergrundes hängt von dem Material ab, mit dem die Instandsetzung durchgeführt werden soll. In jedem Fall sind die Herstellerangaben zu beachten.

Bei Verwendung von zementgebundenen Mörtelsystemen sollte der Untergrund gut angefeuchtet werden, bei Arbeitsbeginn oberflächlich angetrocknet und schwach saugend sein.

Bei Verwendung von Reaktionsharzmörteln muß die Oberfläche lufttrocken sein. Der Feuchtigkeitsgehalt in der äußeren Betonzone bis ca. 2 cm Tiefe sollte max. 6 Gew.-% betragen.

Der Beton muß mindestens 4 Wochen alt sein.

Die Oberflächentemperatur muß mind. 3 °C über dem Taupunkt liegen. Für die Verarbeitung der Reparatursysteme sind die von den Herstellern angegebenen Mindestverarbeitungstemperaturen zu beachten.

### 5.2.2 ANFORDERUNGEN AN DEN BEWEHRUNGSSTAHL

Der korrodierte Bewehrungsstahl muß freigelegt werden und gut zugänglich sein. Durch geeignete Maßnahmen, die im Abschnitt 5.3 beschrieben werden, wird der korrodierte Bewehrungsstahl entrostet (siehe Bild 5.1).

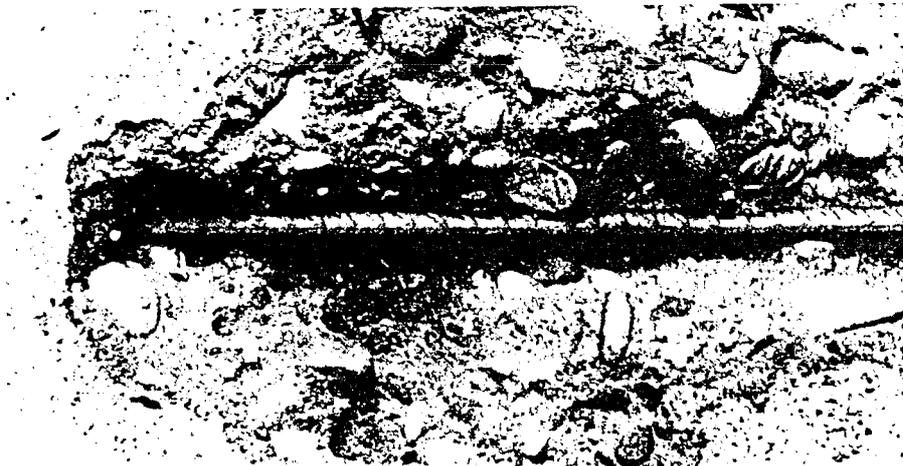


Bild 5.1: entrosteter Bewehrungsstahl (001).

Der zu fordernde Entrostungsgrad ist nicht genau festgelegt. Die meisten Firmen fordern den Reinheitsgrad SA 2 1/2 nach DIN 55 928, Teil 4 (093). Bei zementgebundenen Korrosionsschlämmen wird z.T. nur SA 2 gefordert.

Bei der Ausführung ist darauf zu achten,

- daß der korrodierte Bewehrungsstahl weit genug freigelegt wird (bis 2 cm in den nicht korrodierten Bereich (116)), denn ein lückenhafter Korrosionsschutz ist wirkungslos (siehe Bild 5.2).

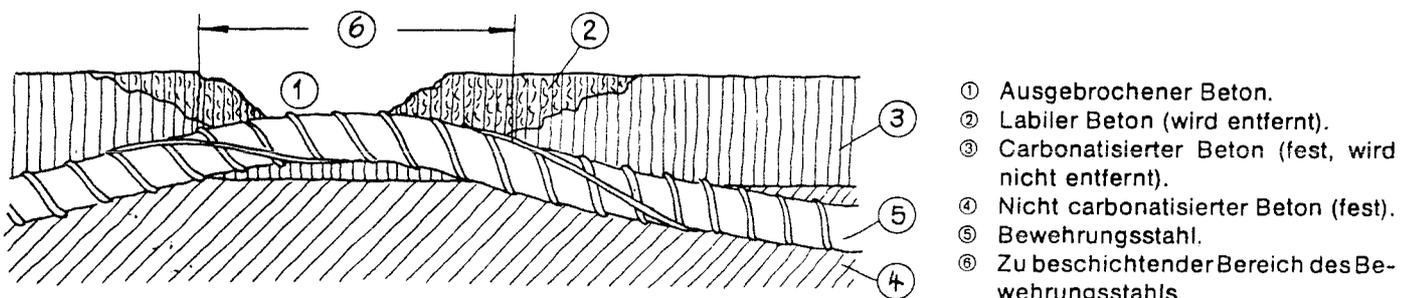


Bild 5.2: Notwendigkeit und Grenzen des Freilegens von Bewehrungsstählen in schematischer Darstellung (018).

- daß der Stahl unmittelbar nach dem Entrosten mit dem Korrosionsschutz beschichtet wird, damit sich kein Flugrost bildet.

### 5.3 VERFAHREN ZUR UNTERGRUNDVORBEREITUNG

#### 5.3.1 MECHANISCHE VERFAHREN

**BÜRSTEN:** Entweder von Hand mit einer Stahl- oder Bronzedrahtbürste oder maschinell mit der Rundschleifmaschine.

Das Verfahren wird nur dort eingesetzt, wo nur kleinere Reparaturstellen zu bearbeiten sind zur Nachbehandlung geflammstrahlter Oberflächen. Der Flächenabtrag beträgt max. 1 mm (siehe Tab. 5.1).

**SCHLEIFEN:** Maschinell mit dem Winkelschleifer.

Das Verfahren ist nur begrenzt einsetzbar bei kleinen Schäden im Bereich von Kanten oder zum Aufschneiden von Rissen. Die Abtragsstärke bleibt unter 1 mm.

**STRAHLEN:**

**SANDSTRAHLEN:** Durch eine Düse wird Quarzsand mit starker Druckluft auf die zu bearbeitende Fläche gestrahlt.

Das Sandstrahlverfahren eignet sich für den flächigen Abtrag von Zementhaut ebenso wie zur Entrostung der Bewehrungsstähle und zur Nachbehandlung geflammstrahlter Flächen und ist deswegen das am häufigsten eingesetzte Verfahren zur Untergrundvorbereitung.

Es kann je Arbeitsgang eine Schicht von 1 - 2 mm abgetragen werden.

Das Sandstrahlen ist mit großer Staubentwicklung verbunden, die durch den Einsatz von Geräten mit Absaugvorrichtung (Vacu-Blast-Verfahren, s. Bild 5.3) oder durch Strahlen mit feuchtem Sand (025) verhindert werden kann.

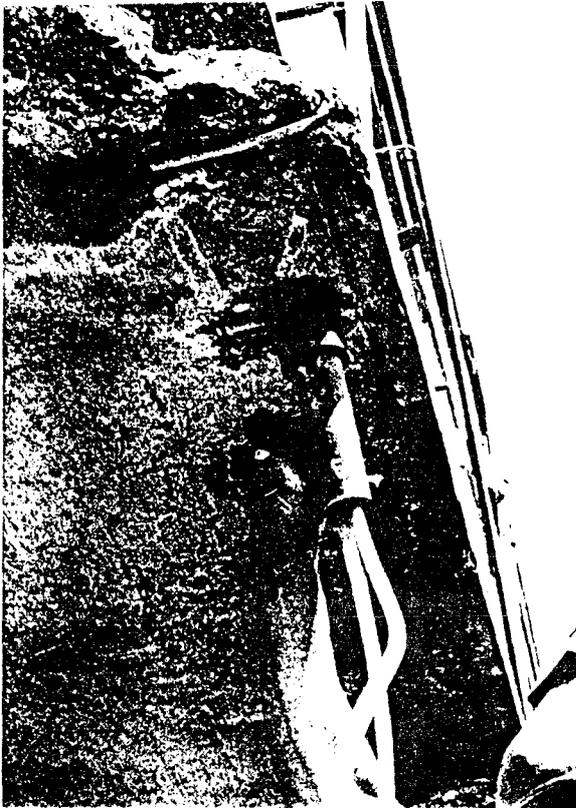


Bild 5.3: Entrosten der Bewehrung im Sandstrahlverfahren mit Absaugvorrichtung (001).

HOCHDRUCKWASSERSTRAHLEN (mit oder ohne Strahlmittel): Die Funktionsweise ist ähnlich wie beim Sandstrahlen, nur, daß beim Wasserstrahlen Wasser mit ca. 800 bar, bzw. 1 200 bar beim Höchstdruckwasserstrahlen, mit oder ohne Strahlmittel auf die Oberfläche gestrahlt wird.

Dem Vorteil, daß kein Staub anfällt, steht der sehr große Wasserverbrauch gegenüber.

Wasserstrahlen wird eingesetzt zum flächigen Abtrag von Zementhaut (1 - 2 mm Schichtstärke) und zum Entrosten des Bewehrungsstahls.

STEMMEN: Entweder von Hand mit Hammer und Meißel oder maschinell mit Nadelpistole, Elektrohammer, hydraulischem Hammer oder Preßlufthammer.

Die verschiedenen Geräte werden je nach Umfang und Lage des Schadens ausgewählt und dienen dem Abtrag von schadhaftem, brüchigem Beton.

FRÄSEN: Maschinell mit einer Diamant- oder Stahllamellenfräse. Es darf nicht mehr als 5 mm der Betonoberfläche in einem Arbeitsgang entfernt werden (123).

Bedingt durch das Gerät, ist der Einsatz über Kopf nicht möglich.

Am häufigsten wird Fräsen bei der Instandsetzung von Fahrbahndecken und Gehwegen eingesetzt.

Es können oberflächenparallele Risse entstehen, die die Betonabreißfestigkeiten deutlich mindern.

MECHANISCHE VERFAHREN der Untergrundvorbereitung sind fast immer mit großer Staubeentwicklung verbunden. Während und nach den Arbeiten müssen Staub und lose Teile fortwährend durch Abfegen oder Absaugen entfernt werden.

Benachbarte Flächen oder Bauteile müssen geschützt werden.

Beim Wasserstrahlen muß immer die Trocknungszeit beachtet werden.

### 5.3.2 THERMISCHES VERFAHREN

Das FLAMMSTRAHLEN, bei dem durch Erhitzung der Betonoberfläche die größeren Mineralanteile zerspringen, schält 2 - 5 mm der Betonoberfläche ab und entfernt grobe Verschmutzungen (insbesondere ölige Verunreinigungen).

Es können oberflächenparallele Risse entstehen, die die Betonabreißfestigkeit um bis zu ca. 20 % mindern.

Flammstrahlen eignet sich nur für größere, glatte Flächen. Ausbrüche und Vertiefungen können nicht behandelt werden, weil die Brennerdüse immer einen bestimmten Abstand zur Fläche haben muß.

Bewehrungsstahl darf wegen den thermischen Spannungen nicht durch Flammstrahlen entrostet werden. Es muß eine ausreichende Betondeckung vorhanden sein (116).

Durch Flammstrahlen behandelte Flächen müssen immer mechanisch nachbehandelt werden, um Verbrennungsrückstände und lose Teilchen zu entfernen.

Flammstrahlen ist vor der Anwendung von Spritzbeton nicht zugelassen.

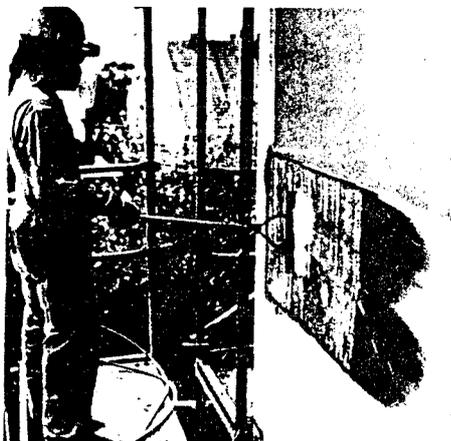


Bild 5.4: Abschälen der Betonoberfläche durch Flammstrahlen (066).

### 5.3.3 CHEMISCHE VERFAHREN

Säuren (z.B. Phosphorsäure) können zum Entfernen von Verunreinigungen und Ausblühungen eingesetzt werden. Salzsäure darf wegen der Korrosionsgefahr nicht verwendet werden.

Farbrückstände können mit Lösemitteln entfernt werden. Dabei sind die Herstellerangaben genau zu beachten.

Die zu behandelnden Flächen sind vor dem Einsatz chemischer Substanzen gut vorzunässen und nachher gut abzuwaschen (002). Besteht dennoch der Verdacht, das Lösemittel oder Säuren in den Untergrund eingedrungen sind, sollte die Fläche zusätzlich durch Sandstrahlen gereinigt werden.

Chemische Verfahren sollten nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden.

### 5.3.4 REINIGUNGSVERFAHREN

Um chemische Behandlungsmittel zu entfernen müssen die Flächen mit viel Wasser, evtl. unter Zusatz von Netzmitteln, abgewaschen werden.

Atmosphärische Verschmutzungen lassen sich am leichtesten abbürsten, abblasen mit ölfreier Druckluft oder durch Dampfstrahlen oder leichtes Sandstrahlen entfernen.

### 5.3.5 WIRKUNGSWEISEN DER UNTERGRUNDVORBEREITUNGSMETHODEN

Die Wirkungsweisen der verschiedenen Untergrundvorbereitungsmethoden kann man in 4 Stufen einteilen (siehe Tab.5 .2). Für dauerhafte Betoninstandsetzungsmaßnahmen ist mindestens die Stufe 3 erforderlich (038).

Stufe	Wirkung auf der Betonoberfläche	zu erreichen durch
1	Entfernen von Teilen der Zementhaut (Zuschlag noch fast völlig bedeckt)	alle Verfahren (außer Reinigungsverfahren)
2	Öffnen von Kiesnestern und Lunkern (einzelne Zuschläge liegen frei)	Sandstrahlen, Fräsen, Flammstrahlen
3	Freilegen der Zuschläge bis $\approx 4$ mm ( $\approx 50\%$ der Oberfläche sind Zuschläge)	Sandstrahlen, Flammstrahlen, intensives Fräsen
4	Freilegen der Zuschläge bis $\approx 8$ mm ( $\approx 66\%$ der Oberfläche sind Zuschläge)	intensives Fräsen

Tab. 5.2: Wirkung der verschiedenen Untergrundvorbereitungsverfahren bei Beton (038).

## **6. AUFBAU DER INSTANDSETZUNGSSYSTEME - ANFORDERUNGEN AN DIE PRODUKTE SOWIE DEREN ANWENDUNG**

### **6.1 DER KORROSIONSSCHUTZ DER BEWEHRUNG**

#### **6.1.1 Allgemeines**

Nachdem eine umfassende Schadensdiagnose erstellt worden ist und ein Instandsetzungssystem sorgfältig ausgewählt wurde, kann mit der Instandsetzung begonnen werden.

Vorbereitend werden die betreffenden geschädigten Oberflächenteile -hier gilt der Grundsatz: so wenig wie möglich, aber so viel wie nötig- entfernt und die korrodierten Bewehrungsstähle freigelegt. Die Bewehrungsstähle werden anschließend durch geeignete Maßnahmen, z.B durch Sandstrahlen, entrostet.

Sollte sich dabei herausstellen, daß der Querschnitt der Bewehrungsstähle durch die Korrosion sichtbar geringer geworden ist, muß vor weiteren Arbeitsgängen ein Statiker hinzugezogen werden.

Grundsätzlich gilt, daß ohne eine sorgfältige Untergrundvorbereitung, auch bei Einsatz bester Materialien, keine Reparaturmaßnahme dauerhaft sein kann.

#### **6.1.2 Anforderungen an die Korrosionsschutzschicht**

Die Bewehrungsstähle in dem instanzzusetzenden Bauteil befinden sich häufig durch Fehler bei der Bauwerkserstellung nur wenige Millimeter unter der später wieder herzustellenden Oberfläche. Durch den Reparaturmörtel allein, der an diesen Stellen nur dünn aufgefüttert werden kann, ist die Bewehrung oft nicht vor Korrosion zu schützen. Deswegen wird ein zusätzlicher Arbeitsgang erforderlich, um dem Stahl einen wirk-

samen Rostschutz zu verleihen.

Bewerkstelligt wird diese Forderung durch Auftragung einer aktiven Korrosions-Schutzbeschichtung, die direkt nach der Entrostung der Stähle erfolgen muß. Diese Beschichtung muß aus dem oben genannten Grund ohne flankierende Maßnahmen ausreichenden Rostschutz bieten und erfolgt stets nur auf Stählen mit dem Reinheitsgrad Sa 2 1/2. Auch wenn bei tiefer liegenden Stählen ( > 2 cm ) aus theoretischen Gründen keine Beschichtung nötig wäre, wird empfohlen diesen Arbeitsgang durchzuführen. Dadurch werden die Handhabung vereinheitlicht, Fehlentscheidungen vermieden und die Sicherheit der Instandsetzung erhöht. Bei manchen zementgebundenen Korrosionsschutzschlämmen ist der Reinheitsgrad Sa 2 ausreichend.

Das verwendete Mittel sollte eine gute Benetzung der Bewehrungsstahloberfläche gewährleisten, damit eine geschlossene und möglichst gleichmäßig dicke Beschichtung zurückbleibt.

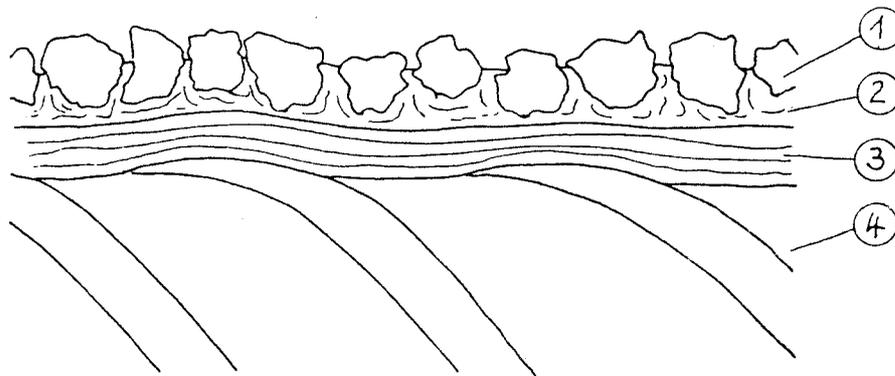
In der Regel weisen die Stähle aufgrund vorausgegangener Sandstrahlreinigung und scharfkantiger Rippen unebene Oberflächen auf. Hier muß deshalb mit besonderer Sorgfalt gearbeitet werden, damit eine geschlossene Auftragsschicht erzielt wird. Nicht zuletzt deswegen erfolgt die Applikation im allgemeinen zweilagig. Der erste Auftrag erfolgt, wie bereits erwähnt, direkt nach dem Entrosten, die zweite Schicht nach einer vom Hersteller angegebenen Wartezeit.

Bei zweimaligem Schutzauftrag sollte bei senkrechten Bauwerksflächen eine Trockenschichtdicke von mindestens 500 Mikrometer erzielt werden (020), wenn eine Beschichtung auf Reaktionsharzbasis verwendet wird. Bei kunststoff-modifizierten Korrosionsschutzschlämmen werden im allgemeinen Schichtdicken zwischen 1 und 2 mm erreicht (034).

In der folgenden Übersicht sind die Anforderungen an die Korrosionsschutzbeschichtung noch einmal zusammengestellt:

- Beschichtung nur auf Stähle mit dem Reinheitsgrad Sa 2 1/2 nach Sandstrahlen (evtl. Sa 2)
- wirksamer Rostschutz auch ohne folgende Instandsetzungsmaßnahmen
- gute Benetzung der Stähle
- geschlossener Auftragsfilm
- mindestens zweilagige Applikation
- ausreichende Trockenschichtdicke
- einfache Verarbeitung

**Bild 6.1: Aufbau der Korrosionsschutzbeschichtung auf Bewehrungsstählen, wenn mit kunststoffvergütetem, zementgebundenem Reparaturmörtel aufgefüttert wird (018).**



- ① Sandabstreuerung.
- ② 2. Korrosionsschutzschicht.
- ③ 1. Korrosionsschutzschicht.
- ④ Bewehrungsstahl.

### 6.1.3 Produkte und ihre Anwendung

So vielfältig wie die auf dem Markt befindlichen Instandsetzungssysteme sind auch die angebotenen Korrosionsschutzbeschichtungen. Grundsätzlich lassen sich diese in zwei Gruppen gliedern: 1. Beschichtungen auf Reaktionsharzbasis und 2. Beschichtungen aus kunststoff-modifizierten Zementschlämmen.

### 6.1.3.1 Schutzbeschichtungen auf Reaktionsharzbasis

Verbreitet im Einsatz sind zweikomponentige Epoxidharze mit aktiven Pigmenten (Bleimennige, sulfatarmes Klinkermehl) (038) (oder Epoxidharze mit mineralischen Zusätzen). Das Epoxidharz besitzt die Vorteile, daß es sehr gut auf Stahl haftet, alkalibeständig ist und fast undurchlässig gegen Sauerstoff, Kohlendioxid, Schwefeldioxid und Wasser ist (007). Bei entsprechender Verarbeitung garantiert eine Epoxidharzbeschichtung deshalb den Korrosionsschutz des Stahls.

Die Beschichtung erfolgt mindestens zweilagig. Häufig steht dabei die zweite Schicht im farblichen Kontrast zur ersten, um Fehlstellen beim Applizieren aufzuzeigen bzw. zu vermeiden.

Folgt als Reparaturmörtel ein reiner Epoxidharzmörtel, wird die Beschichtung nicht nur auf die Bewehrung aufgetragen, sondern auch der Beton satt tränkend mit der Grundierung behandelt. Zu beachten dabei ist aber, daß die Übergangsbereiche zwischen Stahl und Beton mit besonderem Augenmerk mit der Grundierung behandelt werden. Bei Verwendung von reinem Epoxidharzmörtel (vgl. 6.3) übernimmt die Beschichtung so die Aufgabe einer Haftbrücke (vgl. 6.2), so daß dieser Arbeitsgang entfällt.

Wird aber kunststoff-modifizierter Reparaturmörtel im weiteren Ablauf der Instandsetzung verwendet, so ist eine Überlappung der Korrosionsschutzbeschichtung auf den Beton möglichst zu vermeiden, weil dadurch das Eindringen der Haftschlämme in den Betonuntergrund verhindert wird.

Um einen besseren Verbund zwischen Korrosionsschutzbeschichtung und Reparaturmörtel zu erzielen, wird in die zweite noch klebrige Beschichtung feuergetrockneter Quarzsand eingestreut, falls der Reparaturmörtel erst nach Erhärtung der Rostschutzbeschichtung eingebracht werden kann (vgl.

Bild 6.1). Dieser Quarzsand mit den Korngrößen 0,5 - 1,0 mm ist in die gesamte zweite Schicht einzustreuen. Außerdem ist darauf zu achten, daß die Sandkörner nur in die zweite Beschichtung eindringen und nicht die erste perforieren. Dringen die Sandkörner in die erste Beschichtung ein, ist ein vollständiger Schutz des Stahls nicht länger gewährleistet, weil dann kein geschlossener Auftragsfilm mehr vorhanden ist. Die zweite Schicht soll darum erst nach genügender Aushärtung der ersten aufgebracht werden.

Wie wirksam die Abstreuerung ist, richtet sich nach:

- a) der Korngröße des verwendeten Sandes
- b) dem Zeitpunkt der Abstreuerung
- c) der Dichte der Abstreuerung
- d) der Beseitigung des überschüssigen bzw. nicht gebundenen Sandes

Vorteil einer Quarzsandabstreuerung ist eine flexible Disposition des Arbeitsablaufes. Allerdings ist der Verbund zwischen Kunstharz-Reparaturmörtel und Schutzbeschichtung besser, wenn "frisch in frisch" gearbeitet wird. Das heißt, der Kunstharz-Reparaturmörtel wird aufgefüttert bevor die Schutzbeschichtung ausgehärtet ist. Die Quarzsandabstreuerung kann dann entfallen.

#### 6.1.3.2. Korrosionsschutzschlämme auf kunststoffmodifizierter Zementbasis

Diese Korrosionsschutzschlämme, die nur in Zusammenhang mit hydraulisch abbindenden Reparaturmörteln angewendet werden, brauchen nicht abgestreut zu werden, da sie gleichzeitig auch als Haftbrücken (vgl. 6.2) dienen.

Bei den Kunststoffzusätzen dieser Zementschlämme handelt es sich meist um Acrylate (007). Durch die Herabsetzung des Wasserzementwertes  $W/Z = 0,4$  wird eine hohe Dichtigkeit und ein geringes Schwindmaß erreicht. Trotz dieses geringen Wasserzementwertes ist eine solche Schlämme noch streichbar.

Durch den Auftrag der kunststoff-modifizierten Zementschlämme wird der Stahl wieder in ein basisches Milieu eingebettet. Durch die Zugabe von Verarbeitungshilfen, die bei solch einer zementreichen Mischung zwangsläufig notwendig sind, wird die Oberfläche der Schutzschicht sehr glatt (007). Nach (071) können sich bei kunststoff-modifizierten Zementschlämmen geringere elektrochemische Potentiale bilden als bei Korrosionsschutz auf einer Kunstharzbasis. Dies könnte ein wesentlicher Vorteil der kunststoff-modifizierten Zementschlämmen sein. Hier sind weitere Untersuchungen erforderlich. Sie können auf feuchte Bewehrung aufgetragen werden. Reinheitsgrad Sa 2 kann hier ausreichend sein.

#### 6.1.4 Folgerungen

In den letzten Jahren hat sich die Industrie bemüht, verarbeitungsfreundliche und umweltverträgliche Korrosionsschutzbeschichtungen zu entwickeln. Die Bestrebungen laufen dahin, die giftige Bleimennige zu ersetzen, was einigen Herstellern auch, ohne Einbußen beim Korrosionsschutz hinnehmen zu müssen, gelungen ist. Die Substitution des Epoxidharzbindemittels durch Bindemittel auf wässriger Basis kann zu vergleichbaren Ergebnissen führen, was jedoch nicht unwidersprochen ist (020). Kunststoff-modifizierte Zementschlämmen sind geeignet.

Wie wirksam und dauerhaft eine Korrosionsschutzbeschichtung ist, hängt wesentlich von der Verarbeitung ab. Inwieweit das Material selbst geeignet ist, läßt sich anhand von Prüfzeugnissen anerkannter Materialprüfanstalten beurteilen (vgl. Kapitel 8).

## 6.2 HAFTBRÜCKEN

### 6.2.1 Allgemeines

Soll die Verbindung zwischen Altbeton und Reparaturmörtel dauerhaft sein, kommt einer Haftbrücke erhebliche Bedeutung zu, weil sie diesen Verbund herstellt. Häufig sind die Basis-komponenten der Haftbrücke und des Reparaturmörtels iden-tisch.

### 6.2.2 Anforderungen an die Haftbrücke

Natürlich muß die Haftbrücke gut auf den Untergrund abge-stimmt sein. Sie soll in die Kapillaren des Zementsteins ein-dringen können und sie nicht verstopfen. Im Idealfall wären die Moleküle fast so groß wie die Kapillaren selbst und wür-den sich in diesen bei ausreichender Eindringtiefe verkral-len, vergleichbar mit der Wirkungsweise eines Spreizdübels (065).

Die Haftbrücke muß eine möglichst stabile Haftfläche schaf-fen, die die auftretenden Schubspannungen zwischen Mörtel-plombe und Beton aufnehmen kann. Diese Schubspannungen resultieren aus unterschiedlichen Temperatur- und Feuchtig-keitsdehnungen von Beton und Reparaturmörtel sowie aus Schwinden des Mörtels (007).

Der Untergrund muß vor Aufbringen der Haftbrücke, wenn diese zementgebunden ist, vorgehäßt werden, damit die Qualität der weiteren Instandsetzung unabhängig von der Saugfähigkeit des Altbetons wird. Bei der Verwendung von Reaktionskunststoffen als Haftbrücke entfällt das Vornässen. In der Regel ist hier sogar ein trockener Untergrund zu fordern.

Die Haftbrücke muß auf der gesamten Reparaturfläche -auch in den Randzonen- intensiv eingebürstet werden. Nur so kann der

nachfolgende Reparaturmörtel ausreichend haften. Außerdem sollte die Haftzugfestigkeit der verwendeten Haftbrücke auf dem Beton größer sein als die des Altbetons selbst. Die Haftzugfestigkeit sollte dabei mindestens  $1,5 \text{ N/mm}^2$  betragen (098). Es kommt aber durchaus vor, daß dieser geforderte Haftzugwert vom Altbeton nicht zu erreichen ist. Das ist unter Umständen bei Ziegelsplittbeton denkbar, der nicht geschädigt sein muß und trotzdem aufgrund seiner Zusammensetzung nicht die Abreißfestigkeit von  $1,5 \text{ N/mm}^2$  erreicht (061). Dennoch reicht die Haftzugfestigkeit des gesamten Systems: Altbeton, Haftbrücke, Reparaturmörtel und Egalisierungspachtel, möglicherweise aus; dann nämlich, wenn im Haftzugversuch der Bruch nicht in der Trennzone der einzelnen Komponenten, sondern im Altbeton auftritt (007).

In der folgenden Übersicht sind die Anforderungen an Haftbrücken noch einmal dargestellt:

- dauerhafte Verbindung zwischen Altbeton und Reparaturmörtel
- Aufnahme der Schubspannungen zwischen Altbeton und Mörtelplombe
- gutes Eindringen in die Kapillaren des Zementsteins
- Haftzugfestigkeit  $> 1,5 \text{ N/mm}^2$  (Ausnahmen nur in Sonderfällen)
- einfache Verarbeitung

### 6.2.3 Produkte und ihre Anwendung

Grundsätzlich lassen sich auch die angebotenen Haftbrücken in zwei Gruppen gliedern: 1. Haftbrücken auf Reaktionsharzbasis, meist als ungefülltes, lösemittelfreies Epoxidharz und 2. zementgebundene Haftbrücken.

### 6.2.3.1 Haftbrücken auf Basis von Reaktionsharzen

Diese Erzeugnisse finden im allgemeinen nur in Verbindung mit Kunstharzmörteln Verwendung. Diese Haftbrücke, die häufig als Grundierung bezeichnet wird, kann gleichzeitig auch als Korrosionsschutz für die Bewehrung dienen (vgl. 6.1). Sollte es sich bei der Grundierung um ein Zweikomponenten-Material handeln, wie z.B. Epoxidharz, so sind die beiden Harz- und Härterkomponenten sorgfältig nach Herstellerangabe zu vermischen, damit Schäden durch mangelhafte Aushärtung vermieden werden. In der Regel werden die Komponenten in aufeinander abgestimmten Mengen getrennt geliefert. Zum Mischen müssen die Behälter restlos geleert werden, um das Mengenverhältnis einzuhalten (100). Ebenso ist darauf zu achten, daß sich im Mischgefäß keine Rückstände von Harz und Härter getrennt durch unzureichendes Durchmischen absetzen.

Die Haftbrücke wird mit einem Pinsel gleichmäßig und nicht zu dick auf den Untergrund aufgetragen. Im Bedarfsfall kann auch ein Lösemittel hinzugegeben werden, falls vom Hersteller ausdrücklich genehmigt, um eine bessere Benetzung zu erhalten und den Kunststoffilm nicht allzu dick auszubilden. Vor weiteren Arbeitsgängen muß das Lösemittel jedoch vollständig verdunstet sein. Je stärker die Beanspruchung der Haftbrücke ist, desto gleichmäßiger und stärker ist der Auftrag zu wählen.

Die Auffütterung des Reparaturmörtels sollte, wenn möglich, "frisch in frisch" mit der Haftbrücke erfolgen. Kann der Mörtelauftrag auf eine Kunststoffhaftbrücke nicht innerhalb der klebrigen Phase erfolgen, muß der spätere Haftverbund durch Einstreuen von feuergetrocknetem Quarzsand sichergestellt werden (vgl. 6.1.3.1). Geschieht das nicht, besteht die Gefahr, daß die Haftbrücke zur Trennschicht wird und somit kein Verbund mit dem Reparaturmörtel mehr möglich ist.

#### 6.2.3.2 Zementgebundene Haftbrücken

Der Einsatz von zementgebundenen Haftbrücken erfolgt nur in Zusammenhang mit hydraulisch erhärtenden Mörteln. Diese Haftbrücken bestehen in der Regel aus gleichen Teilen Zement und Sand (0/2 mm), die meist mit einer Mischung aus Wasser und dispergierten Kunststoffen (vgl. 6.3.3.2), seltener nur mit Wasser, zu einer dickflüssigen Schlämme angerührt werden (001). Es sind bei der Verwendung einer Dispersion in jedem Fall die Angaben des Herstellers zu beachten. So dürfen bei Feuchtigkeit nur feuchtigkeitsunempfindliche Dispersionsarten verwendet werden. Soll der Ausbesserungsmörtel selbst als Haftbrücke eingesetzt werden, ist dieser intensiv mit einer harten Bürste einzubürsten. Außerdem darf der Mörtel dann keine Grobkörner enthalten (111).

Der Reparaturmörtel muß grundsätzlich in die frische Haftbrücke eingedrückt werden, damit diese nicht zur Trennschicht wird. Darum ist hier bei der Instandsetzung schrittweise vorzugehen. Es dürfen immer nur so viele Flächen mit der Haftbrücke vorbereitet werden, daß ein "frisch in frisch" Arbeiten möglich ist.

## 6.3 REPARATURMÖRTEL

### 6.3.1 Allgemeines

Höchste Anforderungen hinsichtlich der Stoffeigenschaften innerhalb eines Instandsetzungssystems werden an den Reparaturmörtel gestellt. Er muß nicht nur gut verarbeitbar sein, d.h. weder aus der Reparaturstelle herausfallen noch absacken, sondern auch ähnliche Eigenschaften wie der Altbeton haben. Der verwendete Stoff sollte so aufgebaut sein, daß seine wichtigsten Materialkennwerte wie Festigkeit, Schwindmaß und Temperaturdehnungsverhalten auf den Beton abgestimmt sind. Schließlich soll mit dem Reparaturmörtel das ursprüngliche Bauteilprofil dauerhaft wiederhergestellt werden.

Welche Schäden mit Reparaturmörteln zu beseitigen sind, soll die folgende Tabelle 6.1 verdeutlichen.

**Tabelle 6.1: Schäden, die mit hydraulischen oder kunststoffgebundenen Mörteln repariert werden können (067).**

Ursachen	Erscheinungsformen
Alterung, Schwinden, Kriechen	Schwindrißbildung, Haarrisse, Netzrisse
Thermische und mechanische Belastungen	Rißbildung, Absprengungen, Zermürbungen
Kohlendioxideinwirkung, wechselnde Durchfeuchtung	Carbonatisierung, Korrosion der Armierstähle, Abplatzen der Betonüberdeckung
Einwirkung chemischer aggressiver Gase und Flüssigkeiten	Herauslösen und Zerstörung des Zementsteines, Gefügelockerung
Mechanische Überbeanspruchung der Zug-, Scher- und Druckkräfte	Lockerungen des Betongefüges, Herausbröckeln von Zuschlagstoffen, Zermürbung des Zementsteines

### 6.3.2 Anforderungen an den Reparaturmörtel

Zu Beginn der Ausbesserungsmaßnahme ist das Schwindverhalten des Mörtels von Bedeutung, da der Schwindvorgang des Altbetons als nahezu beendet betrachtet werden kann. Später, wenn das Bauteil unterschiedlichen Witterungsbedingungen ausgesetzt ist, kommt es zu einer Wechselwirkung zwischen den thermischen Längenänderungsbedürfnissen dieser zwei miteinander haftfest verbundenen Baustoffe. Ein guter Ausbesserungsmörtel wird also nur wenig schwinden und sein Temperaturlängenänderungsverhalten wird ähnlich dem des Betons sein. Trotzdem werden sich Spannungen in der Grenzfläche aus Schwinden und unterschiedlichen Dehnungen nie völlig ausschließen lassen. Durch eine gezielte Rezeptierung muß das Materialverhalten deswegen so beeinflußt werden, daß die in der Grenzfläche auftretenden Spannungen zwischen Mörtelplombe und Beton nie die aufnehmbaren Spannungen überschreiten. Bei sorgfältiger Untergrundvorbehandlung (ohne Verstärkung) kann davon ausgegangen werden, daß die Scherfestigkeit des zu reparierenden Betons, etwa dem dreieinhalb- bis fünffachen der Zug- bzw Haftzugfestigkeit an der Oberfläche entspricht, d.h. bei einem Beton B 35 ca. in der Größenordnung von  $8 \text{ N/mm}^2$  liegt (067). Wenn nun die Temperaturen sinken, addieren sich die thermischen und Schwindspannungen, wobei die Gefahr besteht, daß die Scherfestigkeit überschritten wird. Dann entstehen Risse im Reparaturmörtel, oder wenn dieser eine größere Festigkeit als der Untergrund besitzt, in der Grenzfläche, wodurch die Dauerhaftigkeit der Maßnahme gefährdet wird.

Da die auftretenden Spannungen von vielen Parametern abhängig sind, und sich die Reparaturstellen von Fall zu Fall geometrisch unterscheiden, ist eine exakte Bestimmung der in der Grenzfläche tatsächlich wirksamen Spannung schwierig.

Folgende Parameter beeinflussen die Spannung in der Grenzfläche:

- die Differenz der Schwindmaße beider Bauteile  $\epsilon_{s_1} - \epsilon_{s_2}$
- die Differenz der Temperaturdehnungen  $\Delta T \cdot \alpha_{t_1} - \Delta T \cdot \alpha_{t_2}$
- die Elastizitätsmoduln beider Baustoffe  $E_1, E_2$
- die Wärmeleitfähigkeiten  $\lambda_1, \lambda_2$
- die Schichtdicken  $d_1, d_2$
- die Geschwindigkeit der Temperaturwechsel

Aus den Stoffangaben der Hersteller läßt sich im allgemeinen der Reparaturmörtel überschläglich beurteilen. Als wichtigste Größen sollten vom Hersteller angegeben sein:

- a) Druckfestigkeit
- b) Biegezugfestigkeit
- c) Elastizitätsmodul
- d) Linearer Temperaturdehnungskoeffizient
- e) Schwindmaß

In der Tabelle 6.2 sind die Materialdaten mehrerer verschiedener Mörteltypen im Vergleich mit Beton gegenübergestellt.

Tabelle 6.2: Physikalische Kenngrößen verschiedener Beton- und Mörteltypen (067).

	Druckfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Biegezugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	E-Modul N/mm <sup>2</sup>	Lineare Wärmeausdehnung α in 10 <sup>6</sup> m/m	Schwinden ε <sub>s</sub> in mm/m	Wasseraufnahme %	E · α	Diffusionswiderstandszahl D <sub>s</sub> 50-100	E · ε <sub>s</sub> (nach dem Erstarren bzw. nach Gelpunkt) (Spannungsanteil)
Beton B 35	35-55	5-6	1,5-3,5	34 000-39 000	10-12	0,5-1,2	> 3	0,4	15-20	3-5 (15 % nach dem Erst.)
hydraulisch abbindender Dispersionsmörtel*	35-40	12,5-16	2-5	9 000-11 000	12-15	1,2-2	> 5	0,15	20-30	3-5 (25 % nach dem Erstarren)
glasfaserverstärkt	50-60		2-4	20 000	13-16	1,2-1,5	> 5	0,3	20	5-8
Epoxidharzmörtel (1 : 3)	90-120	40-50	45	10 000-12 000	25-35	0,6-0,8	< 0,3	0,3	20 000	0,33-0,50
Epoxidharzbeton (1 : 12)	80-120	20-30	20-40	18 000-24 000	13-17	0,1-0,2	< 0,3	0,3	10 000 je nach Verdicht.	0,2-0,3
Epoxidharz-Bindemittel	80-120	40-50	60-80	3 600- 4 200	48-72	3,0-5,0	< 0,3	0,26	40 000	1,2-1,5 (7 % nach Gelpunkt)

Mit der folgenden Formel (018) soll versucht werden die Eigenspannungen, die der Reparaturmörtel anfangs entwickelt, mit der Scherfestigkeit des Altbetons zu vergleichen:

$$\beta_B > E \cdot \left( \frac{\epsilon_s}{1+\rho_1} + \frac{\epsilon_T}{1+\rho_2} \right) \cdot S$$

wobei  $\beta_B$  die Festigkeit des Betons (in N/mm<sup>2</sup>)

E der Elastizitätsmodul des Reparaturmörtels (in N/mm<sup>2</sup>)

$\epsilon_s$  das Schwindmaß des Reparaturmörtels (dimensionslos)

$\rho_1$  die Kriechzahl während des Schwindvorganges (dimensionslos)

$\epsilon_T$  die Formänderung unter Einfluß der Temperaturänderung (dimensionslos)

$\rho_2$  die Kriechzahl während der Formänderung durch Temperaturänderung (dimensionslos)

und S ein Sicherheitszuschlag (dimensionslos) ist.

Diese aus dem Hook'schen Gesetz  $\sigma = E \cdot \epsilon$  abgeleitete Beziehung zeigt, daß die auftretenden Spannungen vorzugsweise aus Kontraktions-, in gewissem Umfang aber auch aus Expansionsspannungen herrühren (018). Aus dieser Beziehung läßt sich aber auch erkennen, daß mit abnehmendem Elastizitätsmodul gleichzeitig ein angestrebtes Absenken der Eigenspannungen des Reparaturmörtels erwirkt wird.

Daraus läßt sich folgern, daß ein Reparaturmörtel nicht unbedingt hohe Festigkeitseigenschaften haben muß, da eine Steigerung der Druckfestigkeit gleichbedeutend mit einem größeren Elastizitätsmodul ist. Oft ist auch eine hohe Druckfestigkeit, besonders dann, wenn das Tragwerkssystem noch intakt ist, gar nicht erforderlich (018). Das gilt auch für die Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse, weil die noch folgenden Deckbeschichtungen diese Aufgabe im wesentlichen übernehmen sollen.

Aus diesen Ausführungen leitet sich zusammenfassend die Erkenntnis ab, daß der Reparaturmörtel bestimmte Anforderungen erfüllen muß, damit die Spannungen, die den Verbund zwischen Mörtel und Beton stören möglichst gering gehalten werden können. In der folgenden Übersicht sind die Anforderungen noch einmal zusammengefaßt:

- geringe Schwindneigung
- betonähnliches thermisches Längenänderungsverhalten
- betonähnliche Druck-, Zug- bzw. Biegezugfestigkeit
- Elastizitätsmodul kleiner als Beton
- hohe Haftzugfestigkeit
- einfache Verarbeitung
- Dauerhaftigkeit
- (- Brandschutz)
- (- Dichtigkeit gegen Gase, wenn keine Beschichtung erfolgt)

### 6.3.3 Produkte und ihre Anwendung

Bei sehr tiefen Ausbrüchen muß der Mörtel lagenweise eingebracht werden (111), um ein Absacken oder Herausfallen aus der Ausbruchsstelle zu vermeiden. In einigen Fällen kann es dabei notwendig sein, eine Schalung einzusetzen, z.B. bei Kanten an Kragplatten.

Die Mörtel werden mit der Kelle oder dem Spachtel verarbeitet und mit dem Reibebrett geglättet. Die Ausbruchstellen werden bündig mit der Oberfläche aufgefüttert, wobei diese Ausbrüche nicht "auf Null" auslaufen dürfen, sondern einen Absatz bilden sollen. Bei sehr großen flächenhaften Schaden kann der Mörtel auch gespritzt werden.

Die Wahl des geeigneten Mörtels scheint angesichts der Vielfalt schwierig. Grundsätzlich sollten bei der Entscheidung folgende Kriterien berücksichtigt werden:

- **Dauerhaftigkeit** (Haftung am Untergrund, thermisches und hygri-sches Verhalten im Verbund mit dem Untergrund, Verhalten gegenüber äußeren Einflüssen während und nach der Erhärtung (vgl. 6.3.2))
- **Verarbeitbarkeit** (Standfestigkeit, verarbeitbar über Kopf, leicht formbar, abziehbar u. a.)
- **Preis**

In der Praxis findet man drei verschiedene Grundtypen von Reparaturmörteln (001):

1. **Reine Zementmörtel oder Betone, bzw. Spritzbeton** (vgl. Anhang)
2. **Kunststoff-modifizierte Zementmörtel**
  - 2.1 **Polymer-Cement-Concrete (PCC)**  
unter Verwendung verschiedener Kunstharzdispersionen  
z.B. auf der Basis von Acrylaten oder Styrol-Butadien

## 2.2 Epoxid-Cement-Concrete (ECC)

mineralischer Mörtel mit wasseremulgierbaren Epoxidharzzusätzen

## 3. Reaktionsharzmörtel

meist auf Epoxidharzbasis

### 6.3.3.1 Reine Zementmörtel

**Zusammensetzung:** Reine Zementmörtel bestehen aus Zement nach DIN 1164, Sand nach DIN 4226 und Wasser. Durch geeignete Zusätze werden die Eigenschaften des Mörtels verbessert. So wird der Einsatz von wassereinsparenden Zusätzen, besonders von Fließmitteln, empfohlen (111). Betonzusatzmittel müssen das gültige Prüfzeichen des Institutes für Bautechnik, Berlin besitzen.

**Anwendung:** Zementmörtel ist nicht geeignet zum Ausbessern dünner Schichten ( $< 10$  mm), sondern eher für tiefere Betonabplatzungen infolge Korrosion der Bewehrung oder zum Ausbessern von Beschädigungen, die beim Ausschalen oder beim Transport von Fertigteilen entstanden sind.

Die auszubessernden Stellen sollten geradlinig begrenzt sein, wobei der Rand nicht "auf Null" auslaufen darf, sondern einen Absatz bildet, der mindestens dem zweifachen Größtkorndurchmesser des Mörtels entsprechen muß (065, 111).

Außerdem ist der Untergrundbeton vor Auftrag des Zementmörtels bzw. der Haftschlämme (vgl. 6.2) mehrmals gut anzufeuchten. Die Oberfläche sollte noch "matt feucht" erscheinen, wenn der Mörtel appliziert wird. Sowohl bei waagerechten als auch bei senkrechten Flächen muß bei tieferen Ausbrüchen lagenweise gearbeitet werden, um einerseits eine bessere Verarbeitung und andererseits ein Absacken oder Herausfallen (bei senkrechten Flächen) zu verhindern. Richtwerte für die Zusammensetzung der Mörtel gibt Tabelle 6.3:

**Tabelle 6.3: Richtwerte für die Zusammensetzung von Zementmörtel und Beton (111)**

	Schichtdicke	Mischungsverhältnis Zement: Sand bzw. Kies Gewichtsanteile	Größtkorn mm	Kornzusammensetzung Siebdurchgang in Gew.-%						Luftgehalt bei Frost-Tausalz- einwirkung Vol.-%
				0,25 mm	1 mm	2 mm	4 mm	8 mm	16 mm	
Mörtel	bis 10 mm	1:2,0 bis 1:2,5	2	bis 14	65 bis 75	100	—	—	—	> 7,5
	bis 20 mm	1:2,5 bis 1:3,0	4	bis 10	45 bis 65	65 bis 80	100	—	—	> 6,0
Beton	bis 40 mm	1:3,0 bis 1:3,5	8	bis 8	30 bis 45	45 bis 60	65 bis 80	100	—	> 5,0
	bis 80 mm	1:3,5 bis 1:4,0	16	bis 6	25 bis 30	35 bis 45	45 bis 55	60 bis 75	100	> 4,0

Größere Mörtelmengen werden mit dem Zwangsmischer (Teller- oder Trogmischer) hergestellt. Bei Bedarf kleinerer Mörtelmengen kann eine Bohrmaschine mit Rührstab (065) verwendet werden. Nach sorgfältigem Mischen wird der Reparaturmörtel nach den Regeln der Putztechnik angeworfen und bei Ansteifen mit dem Reibebrett abgerieben.

Eine rissefreie Reparatur macht eine sorgfältige Nachbehandlung erforderlich. Die Mörtelplombe ist vor direkter Sonneneinstrahlung, vor Regen und niedrigen Temperaturen durch Abdecken zu schützen. Durch Aufsprühen von Wasser oder eines Nachbehandlungsmittels muß das vorzeitige Austrocknen der bearbeiteten Stelle verhindert werden.

**Eigenschaften:** Reine Zementmörtel haben nur wenig Bedeutung für die Betoninstandsetzung, da sie nur selten zum Einsatz gelangen (014). Die Gründe dafür sind: Schon leichte Temperaturschwankungen können zu Abplatzungen und Rissen führen, weil sich der reine Zementmörtel von seiner Zusammensetzung (größerer Zementanteil, feinere Zuschlagskörnung) und dadurch in der Summe seiner Eigenschaften vom Untergrund Beton unterscheidet. Außerdem schwindet der frische Zementmörtel, während der Schwindvorgang beim Beton als nahezu beendet betrachtet werden kann. Dadurch treten Spannungen an der Grenz-

fläche Beton/Mörtel-Pumpe auf, die die vollendete Reparatur durch Risse und Abplatzungen wieder zerstören können. Deswegen kann es nur das Ziel sein, die Eigenschaften des Mörtels so zu beeinflussen, daß er in der Summe seiner Eigenschaften dem Beton angeglichen ist.

Das versucht man, indem man dem Zementmörtel Kunststoff zugesetzt, was im nächsten Abschnitt beschrieben werden soll.

### 6.3.3.2 Kunststoff-modifizierte Zementmörtel

#### 6.3.3.2.1 Polymer-Cement-Concrete

**Zusammensetzung:** Bei diesen kunststoff-modifizierten Zementmörteln handelt es sich um hydraulisch erhärtende Mörtel, deren Eigenschaften durch den Zusatz von Kunststoffen verbessert werden. Als Modifizierungsmittel sind thermoplastische Dispersionen auf der Basis von Styrol-Butadien oder Acrylaten gebräuchlich, wobei sich unverseifbare, flüssige, extrem feindisperse Acrylharzdispersionen (Polymerpartikelgröße rund 0,1 Micrometer) als besonders geeignet erwiesen haben (038). Diese Kunstharzdispersion kann in Form einer redispergierbaren Pulverkomponente vorliegen, die dem Bindemittel beigemischt ist oder dem Anmachwasser beigegeben wird. Wenn die Dispersion in den Fertigmörtel eingearbeitet ist, soll nach dem Anrühren noch eine kurze Wartezeit eingelegt werden, damit die pulverförmigen Kunststoffteilchen wirklich wieder fein verteilt (redispergiert) werden (014). Der Anteil des Modifizierungsmittels beträgt im allgemeinen 2 bis 8 %, bezogen auf den Zementfeststoffgehalt (014).

Weitere Zusätze, wie z.B. Fasern, können die bauphysikalischen und verarbeitungstechnischen Eigenschaften, wie Haftung, Schwinden, Reißneigung und Dichtigkeit weiter verbessern. Stets ist aber dabei zu beachten, daß die Zusätze auf den kunststoff-modifizierten Zementmörtel abgestimmt und mit ihm verträglich sein müssen. Auch hier gilt, daß Zusatzmittel das gültige

Prüfzeichen des Institutes für Bautechnik, Berlin führen müssen.

Die Eignung des zur Verwendung beabsichtigten Mörtels ist durch Prüfung nachzuweisen. Genauere Angaben über Prüfungen und Prüfmöglichkeiten finden sich in Kapitel 8.

**Anwendung:** Grundsätzlich gelten hinsichtlich Verarbeitung und Nachbehandlung die Ausführungen in Abschnitt 6.3.3.1 (Anwendung). Die Wahl der Zementart, die Zuschlagskörnung und der Wasserzementwert sind für eine dauerhafte Ausbesserung sehr bedeutend, ebenso der Kunststoffanteil.

Heute werden überwiegend werkmäßig hergestellte Fertigmörtel verwendet, die in der Regel komplett Bindemittel und Sand enthalten. Die fertig konfektionierte Anmachflüssigkeit muß nach Herstellerangaben exakt dosiert werden (001). Die Verwendung solcher Fertigmörtel ist deswegen zu empfehlen, weil sich so Fehler bei der Dosierung der einzelnen Mörtelbestandteile vermeiden lassen.

Welcher von den kunststoff-modifizierten Zementmörteln verwendet wird, ist im Einzelfall neu zu entscheiden, denn die Produktpaletten der Hersteller bieten Reparaturmörtel mit Kunststoffen für kompakte oder flächige Verarbeitung sowie für dünne und dicke Schichten an (001).

**Eigenschaften:** Der kunststoff-modifizierte Zementmörtel erhärtet hydraulisch unter der Zugabe von Wasser. Bei richtiger Wahl der Dispersion wird der Reparaturmörtel über die gesamte Nutzungsdauer wasserbeständig, wetterfest und lichtecht sein.

Die Eigenschaften durch Zugabe einer Dispersion werden gegenüber herkömmlichem Zementmörtel dahingehend verbessert, daß die Spannungsanfälligkeit bei Temperaturschwankungen ge-

ringer ist und somit Risse und Abplatzungen vermindert werden. Verbessert werden auch das Wasserrückhaltevermögen während der Hydratationsphase, die Untergrundhaftung sowie die Biegezugfestigkeit (001, 014).

Nahezu unverändert bleiben die Wasserdampf- und Kohlendioxid-Diffusionswerte, so daß der Carbonatisierungsvorgang in der Regel nicht mehr als im normalen Beton behindert wird. Ein wesentlicher Nachteil des kunststoff-modifizierten Zementmörtels ist seine Schwindneigung, die durch das im Zementmörtel enthaltene, nicht gebundene Wasser, bestimmt wird. Durch Verdunstung dieses Wassers kommt es beim Erhärtungsvorgang zu Spannungen mit dem Untergrundbeton. Um diese Spannungen abzubauen wird der Wasserzementwert herabgesetzt und/oder die Zugabe quellender Stoffe während der Erhärtung empfohlen (018). Auch an dieser Stelle sei noch einmal auf die sorgfältige Nachbehandlung hingewiesen, mit der wenigstens eine Behinderung des Schwindvorganges erreicht wird.

Hochgefüllte Dispersionen, die bis 1:1 mit Zement angerührt werden, sind weniger anfällig gegen Schwinden und Risse (014, 016). Sie sind dadurch besonders geeignet für stark wechselnde Schichtdicken, weil kaum Flächenspannungen auftreten. Der hohe Kunststoffanteil setzt aber die Druckfestigkeiten herab, die aber immer noch innerhalb eines B 25 bleiben können und er macht den Mörtel brandanfälliger.

Generell sollte vor einer Instandsetzungsmaßnahme eine Aussage über das Brandverhalten des zur Verwendung beabsichtigten Mörtels getroffen werden. Insbesondere bei statisch tragenden Bauteilen ist im Falle einer Instandsetzung mit kunststoff-modifiziertem Zementmörtel oder Reaktionsharzmörtel zu klären, ob die Standsicherheit im Lastfall "Brand" noch gewährleistet ist (060).

#### 6.3.3.2.2 Epoxid-Cement-Concrete (ECC)

**Zusammensetzung und Anwendung:** Dieser Mörtel wird seltener im Handel angeboten. Er nimmt eine Zwischenstellung ein, da er aus zwei Bindemitteln a) mineralischer Mörtel und b) wasseremulgierbaren Epoxidharzzusätzen besteht. Auf der Baustelle werden die drei Komponenten Zement, Harz und Härter angeliefert, die dort nach den Angaben des Herstellers sehr sorgfältig gemischt werden müssen. Wird schlecht gemischt oder falsch dosiert, können die Reaktionen der beiden Bindemittel nicht vollständig ablaufen und man erhält entweder einen Zementmörtel mit Epoxidharzvergütung oder einen Epoxidharzmörtel mit Zement als Füllstoff. Hinsichtlich der Verarbeitung und Nachbehandlung gelten auch hier die Ausführungen von Abschnitt 6.3.3.1.

**Eigenschaften:** Durch die Reaktion beider Bindemittel bilden sich zwei Stützgerüste aus. Die kennzeichnenden Eigenschaften des ECC sind (065):

1. Festigkeitssteigerung gegenüber normalen und kunststoffmodifizierten Zementmörteln
2. hohe Frühfestigkeit
3. kein Quellen bei Feuchtigkeit
4. ein dem Beton angeglicherer Elastizitätsmodul
5. größerer Schutz in aggressiver Atmosphäre

#### 6.3.3.3 Reaktionsharzmörtel (PC)

**Zusammensetzung:** Die zur Instandsetzung verwendeten Bindemittel auf Reaktionsharzbasis sind: Epoxide (EP), Polymethylmethacrylate (PMMA) und Polyurethane (PUR), (UP) (100).

Vorwiegend gelangen jedoch

Epoxidharzsysteme, überwiegend lösemittelfrei, in den Handel (065). Lösemittel darf der Beschichtungsstoff nur bei Auftrag dünner Schichten enthalten, da das Lösemittel sich sonst nicht verflüchtigen kann (100).

Bei den genannten Reaktionsharzen handelt es sich um zweikomponentige Systeme, die dann erhärten, wenn die beiden reaktionsfähigen Komponenten miteinander vermischt werden. Ausnahme ist Polyurethan, das auch einkomponentig angeliefert wird, dann aber als zweite Komponente das Wasser aus dem Wasserdampf der Luft oder die Feuchte des Untergrundes zum Erstarren benötigt.

Als Zuschlag kommen bei den Kunststoffmörteln nur gewaschene und getrocknete Zuschläge infrage (114). In Tabelle 6.4 sind Richtwerte für die Zusammensetzung von Epoxidharzmörteln angegeben.

**Tabelle 6.4: Richtwerte für die Zusammensetzung und Eigenschaften von Epoxidharzmörteln und -spachteln sowie Anforderungen an die Temperaturdehnzahl (111)**

	Schichtdicke mm	Mischungsverhältnis*) —	Größtkorn mm	Temperaturdehnzahl $\alpha$ $10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Spachtel (Mörtel A)	bis 5	1:2 bis 1:5	0,5	<30
Mörtel (Mörtel B)	bis 20	1:8 bis 1:10	2	<20
	über 20	1:14 bis 1:16	8	<15

\*) In Gewichtsteilen, Harz und Härter (ungefüllt): Zuschlag.

**Anwendung:** Reine Kunststoffmörtel kommen meist da zum Einsatz, wo ein hoher mechanischer und/oder chemischer Widerstand gefordert werden/wird. Geeignet sind Reaktionsharzmörtel auch für die Wiederherstellung von Kanten und bei Erfordernis hoher Frühfestigkeit (111). Wird Epoxidharz verwendet, so sollen die Lieferbedingungen für kalthärtende Epoxidharzsysteme beachtet werden (105).

Die beiden Komponenten Harz und Härter werden auf der Baustelle getrennt angeliefert, wobei sich der Zuschlagsstoff schon in einer der beiden Komponenten befinden kann. Das vom Hersteller angegebene Mischungsverhältnis ist genau einzuhalten, da bereits geringe Abweichungen die Eigenschaften des Reparaturmörtels wesentlich beeinflussen können (111). Bei senkrechten Flächen, wie z.B. Fassaden, empfiehlt sich die Zugabe eines Stellmittels, um das Standvermögen des Mörtels zu steigern.

Für den Mischvorgang kleinerer Mengen (bis ca. 10 l) eignen sich langsam laufende Bohrmaschinen mit maximal 400 Umdrehungen pro Minute, denn bei einer höheren Umdrehungszahl würde Luft eingemischt und sich außerdem das Mischgut erwärmen, wodurch die Topfzeit verkürzt würde (100).

Sollen größere Mengen des Reaktionsharzmörtels angemischt werden, ist ein Teller- oder Trogmischer zweckmäßig. Die Komponenten sind außerdem aus ihren Behältern restlos in den Mischer zu entleeren, um so das richtige, vom Hersteller vorgegebene Mischungsverhältnis zu erreichen. Bei der Verarbeitung von Teilmengen müssen diese abgewogen werden. Die Mischzeit von Harz und Härter beträgt im allgemeinen zwei Minuten, sollte aber mindestens solange dauern, bis ein homogenes, schlierenfreies Gemenge entstanden ist (111). Danach ist der trockene Zuschlag -falls nicht vorher schon in einer Komponente vorhanden- zuzugeben und gut unterzumischen.

In bestimmten Fällen, z.B. bei Kanten, wird eine Schalung

zweckmäßig sein, die mit einem Trennmittel -Folie oder mit gelöstem Hartwachs- beschichtet ist.

Die Eignung des verwendeten Mörtels ist durch eine Eignungsprüfung sicherzustellen (105).

Die Verarbeitung des Mörtels geschieht am günstigsten mit einem Spachtel, mit dem die auszubessernde Stelle in der Regel in einem Arbeitsgang gefüllt wird, oberflächenbündig abgezogen und der Struktur des Betons soweit wie möglich angepaßt wird. Zur besseren Griffigkeit kann die Oberfläche der noch nicht erhärteten Mörtelplombe mit Sand abgestreut werden.

Kann, aus welchem Grund auch immer, der Mörtel nicht in einem Arbeitsgang aufgetragen werden, sind die vom Hersteller angegebenen Wartezeiten einzuhalten. Die Wartezeiten hängen vom Harz-Härter-Verhältnis und von der Temperatur ab. PMMA-Systeme sollen ausgehärtet sein vor Auftrag der nächsten Schicht (Auftrag frühestens nach zwei Stunden). Bei EP- und PUR- Systemen sollte die Wartezeit einen Tag nicht überschreiten (100), sonst wird die Haftzugfestigkeit auf der vorangegangenen Schicht verringert.

Einer besonderen Nachbehandlung bedarf Reaktionsharzmörtel nicht. Er muß nur 24 Stunden gegen Feuchtigkeit geschützt werden (111).

**Eigenschaften:** Reaktionsharzmörtel besitzen den Vorteil, daß sie nur kurze Reaktionszeiten benötigen und somit die Festigkeit schnell ansteigt. Damit werden schnellere Ausbesserungen möglich. Deswegen findet der reine Kunststoffmörtel häufig auch sein Einsatzgebiet im Brückenbau (038). Während Epoxide (EP) und Polyurethane (PUR) additiv härten, läuft die Reaktion bei Polymethylmethacrylaten (PMMA) und bei ungesättigten Polyestern (UP) durch Polymerisation bei Zugabe eines Peroxides an (100). Die Aushärtung der Kunststoffmörtel wird

durch hohe Temperaturen beschleunigt, während niedrige Temperaturen den Vorgang verzögern. Da höhere Verarbeitungstemperaturen eine kürzere Reaktionszeit bedingen, wird auch die Topfzeit kürzer. (Faustregel (030): Eine Temperaturerhöhung um 10 °C ergibt bei einem Epoxidharzmörtel eine 2 bis 3 mal höhere Härtungsgeschwindigkeit.) Folgende Temperaturen sind Grenzwerte für den Untergrund und die umgebende Luft, die bei der Verarbeitung nicht unterschritten werden sollten (100), weil sonst die Härtungsreaktion nicht vollständig abläuft (030):

EP-Systeme: 8 °C  
PUR-Systeme: 5 °C  
PMMA-Systeme: 1 °C

Die Temperatur des Untergrundes sollte bei der Auffütterung mit Mörtel keinesfalls ansteigen, da sonst Luft und Wasserdampf aus der Betonfläche treten könnten. Das wiederum könnte bei frischen dampfdichten Schichten zur Blasenbildung führen. Der Untergrund muß trocken sein, damit eine optimale Haftfestigkeit erreicht wird. Auch wenn "feuchtigkeitunempfindliche" Reaktionsharzmörtel angeboten werden, sollte versuchsweise getestet werden, ob eine ausreichende Haftung auf feuchtem Untergrund erzielt wird (100).

Bei mehrschichtigem Aufbau ist eine Taupunktkontrolle ratsam, ganz besonders bei feuchtigkeitsempfindlichen Systemen. Auf keinen Fall darf die Untergrundtemperatur kleiner oder gleich der Taupunkttemperatur sein, weil sich sonst Kondenswasser absetzen würde. Um ganz sicher zu gehen, soll die vorhandene Untergrundtemperatur wenigstens 3 °C über der Taupunkttemperatur liegen (100).

Reaktionsharzmörtel zeichnen sich in der Regel durch ihre hohe Klebwirkung bzw. ihr großes Haftvermögen auf mineralischen Untergründen aus (114). Insbesondere Epoxidharze haben sich als besonders schwindarm erwiesen (067).

Folgende positive Eigenschaften besitzen die Kunststoffmörtel nach der Erhärtung:

- hohen Widerstand gegen mechanische (Einfluß des Zuschlages) und chemische Beanspruchung (Einfluß des Reaktionsharzes)
- hohe Druckfestigkeit
- gegen Feuchtigkeit und Gase diffusionsdicht (Einfluß des Reaktionsharzes)

Die zuletzt genannte Eigenschaft der Reaktionsharzmörtel ist besonders vorteilhaft, wenn die Bewehrungsstähle an der Ausbruchsstelle nur wenige Millimeter stark mit Mörtel aufgefüttert werden können und keine Deckbeschichtung vorgesehen ist.

( Dies sollte jedoch nicht ausgeführt werden ).

Durch seine hohe Dichtigkeit unterbindet der Kunststoffmörtel die Carbonatisierung des Betons, der sich hinter der Mörtelplombe befindet. Nicht zu vergessen dabei ist aber, daß die Wasserdampfdiffusion unterbunden wird. Ist also vorgesehen, große Teile von Häuserfassaden mit Kunstharzmörtel zu beschichten, kann sich die große Dichtigkeit nachteilig auswirken, weil die Wasserdampfdiffusion behindert wird. Diese Behinderung wird in der Literatur unterschiedlich bewertet. Während einige Autoren in der Beeinträchtigung der Wasserdampfdiffusion Gefahren in der Kondensation sehen (001, 061), messen andere Autoren dem nur wenig Bedeutung bei (021, 032).

Ungünstig wirken sich die Eigenschaften dieser Mörtel bei starken Temperaturwechseln aus. Der lineare Temperaturausdehnungskoeffizient ist im allgemeinen wesentlich größer als bei Beton. Hinzu kommt die stärkere Abhängigkeit der Druckfestigkeit und des Elastizitätsmoduls von der Temperatur (066).

Außerdem sind Reparaturen mit kunstharzgebundenen Mörteln bei tragenden Bauteilen wegen ihres Brandverhaltens nicht zulässig (001).

## 6.4 FEINSPACHTEL / DÜNNPUTZ

### 6.4.1 Allgemeines

Durch den Reparaturmörtel ist die Oberfläche zwar wieder reprofiliert, kann jedoch fleckig aussehen (038). Der Überzug einer Ausbesserung mit einer Spachtelmasse dient deswegen zum einen der "Kosmetik", der Wiederherstellung einer einheitlichen Oberfläche aus optischen Gründen. Zum anderen ist die glatte Oberfläche sehr vorteilhaft für eine nachfolgende Deckbeschichtung.

### 6.4.2 Produkte und ihre Anwendung

Infrage kommen hier, wie auch bei den Reparaturmörteln, Reaktionsharz- und kunststoff-modifizierte Zementmörtel. Als Feinspachtel werden fast ausschließlich werksgemischte Produkte angewendet (001). Erfolgte die Reparatur mit einem kunststoff-modifiziertem Zementmörtel, wird auch die Egalisierungsschicht aus einer Zementspachtelmasse bestehen.

#### 6.4.2.1 Kunststoff-modifizierte Zementspachtel

Kunststoff-modifizierte Zementspachtel sind gekennzeichnet durch einen hohen Bindemittelanteil, feinkörnigen Zuschlag und hohes Wasserrückhaltevermögen (001,066). Zum Teil können auch Faserzusätze als Ribbremse enthalten sein.

Frühestens 12 Stunden nach Aufbringung des Reparaturmörtels darf die Spachtelmasse appliziert werden (038). Der Auftrag, im allgemeinen 1 bis 3 mm stark, erfolgt mit der Traufel oder dem Spachtel nach Vornäbung des Untergrundes. Durch Abziehen können zunächst Fehlstellen im Beton egalisiert werden. Nach weiterem Vornässen wird der Feinmörtel anschließend in üblicher Putztechnik vollflächig aufgetragen. Mit einem feuchten Moltoprene-Schwamm kann der Überzug schließlich fein

abgerieben werden (038). Soll aber die ursprüngliche Sichtbetonstruktur erhalten bleiben, sind spezielle Techniken, z.B. die Rolltechnik, anzuwenden. Durch Einsatz einer Schlämme anstatt eines Spachtels, die mit einer Bürste aufgetragen wird, läßt sich die Brettschalungsstruktur des Sichtbetons ohne Aufwand erhalten.

#### **6.4.2.2 Reaktionsharzspachtel**

Mit Reaktionsharzspachtel können auch ganzflächige Spachtelungen ausgeführt werden, die meistens mit der Basis des Flickmörtels identisch sind. Deswegen gelten für Spachtel die verarbeitungstechnischen Auflagen, wie für den Reparaturmörtel (vgl. 6.3.3.3).

#### **6.4.3 Eigenschaften**

Mit der Spachtelmasse müssen Fehlstellen im Beton wie Lunker, Hohlstellen und Kiesnester, die beim Betonieren wegen schlechter Verdichtung oder unzureichendem Mischen entstanden sind, geschlossen werden. Auch Unebenheiten, die aus der Untergrundvorbehandlung resultieren, werden durch den Dünnputzüberzug egalisiert. Erfolgt eine vollflächige Spachtelung, werden sämtliche Fehlstellen gefüllt und es entsteht ein ebener, einheitlicher, gleichmäßig saugender Untergrund; optimale Voraussetzungen für eine Deckbeschichtung.

Der Dünnputzüberzug muß aber rissefrei erhärten und alle Fehlstellen verschließen (030). Das gilt gleichermaßen für beide genannte Mörteltypen. Mit der Spachtelung wird außerdem ein zusätzlicher Beitrag zur Korrosionssicherheit der Bewehrung geleistet (001). Wegen seiner Dichtigkeit gegenüber Gasen und Flüssigkeiten verhindert der Reaktionsharzspachtel aber auch die Wasserdampfdiffusion, so daß dieser Spachtel zum vollflächigen Überzug ohne Bedenken nur bei Bauteilen eingesetzt werden sollte, wo die Wasserdampfdiffusion keine Rolle spielt, wie z.B. bei Kirchtürmen, Masten, Sprungtürmen

in Badeanstalten usw (066). Häufig wird weiterhin bei Applikation von Egalisierungsschichten auf Reaktionsharzbasis eine Grundierung erforderlich sein, denn der Wechsel der Untergrundbeschaffenheit zwischen reinem Kunststoffmörtel und Beton kann zu Haftschwierigkeiten führen.

Abschließend soll darauf hingewiesen werden, daß durch den Auftrag einer Feinspachtelmasse fast immer die typische Sichtbetonstruktur verloren geht und daß besonders bei glatten Spachtelungen kleine Unebenheiten nicht zu vermeiden sind, die bei Gegenlicht störend wirken (001).

Werden weder Spachtel noch Schlämme vollflächig eingesetzt, muß ein höheres Korrosionsrisiko der Bewehrung einkalkuliert werden, bzw dieses Risiko allein durch eine besonders dichte, rissefreie und dauerhafte Beschichtung vermieden werden.

## 6.5 DECKBESCHICHTUNG

### 6.5.1 Allgemeines

Als letzter Arbeitsgang der Instandsetzung sollte eine vollflächige Deckbeschichtung folgen. Diese hat die Aufgabe, die Carbonatisierung zu bremsen und optische Ungleichheiten auszugleichen. Damit wird ein einheitliches Aussehen der Fläche erzielt. "Deckbeschichtung" steht hier zunächst als Oberbegriff für Imprägnierung, Versiegelung sowie für Dünn- und Dickbeschichtung.

Zuvor wurde bereits durch die Dünnspachtelung (vgl. Abschnitt 6.4) eine ebene Fläche geschaffen und damit die Voraussetzung für eine dichte Beschichtung. Der Verarbeiter muß darauf achten, daß die Beschichtung geschlossen und schwachstellenarm appliziert wird. Zur Wahl stehen, ebenso wie bei der gesamten Instandsetzung eine Vielzahl von Produkten, die in Abschnitt 6.5.3 beschrieben werden. Vorausgeschickt werden sollte nur, daß dickschichtige Aufträge nicht infrage kommen, wenn die Betonstruktur, bzw die Struktur der Spachtelschicht, erhalten werden soll.

Eine Instandsetzung kann nur erfolgreich sein, wenn eine weitere Carbonatisierung des Betons verhindert wird, also das alkalische Milieu des Zementsteins weitgehend erhalten bleibt. Die Carbonatisierungsfront kann auch an nicht reprofilierten Flächen kurz vor der Bewehrung stehen. Würde hier keine Deckbeschichtung folgen, würde die Carbonatisierung fortschreiten und der Stahl korrosionsgefährdet. Weitere Abplatzungen wären nach einiger Zeit die Folge, eine erneute Instandsetzung unumgänglich (038). Daher muß die Beschichtung einen ausreichenden Diffusionswiderstand gegen Kohlendioxid haben, um eine Carbonatisierung zu verhindern. Man spricht in diesem Zusammenhang deshalb von einer "Carbonatisierungsbremse".

Folgende Aufgaben muß die Deckbeschichtung weiterhin erfüllen (014,020,022,030,038):

- Behinderung des Zutritts korrosionsfördernder Medien zu den Bewehrungsstählen, insbesondere im carbonatisierten Bereich
- Hohe Beständigkeit gegen Staub und Chemikalien
- Hohe Dichtigkeit gegen Niederschläge
- Beständigkeit gegen UV - Strahlen
- Gute mechanische Widerstandsfähigkeit (z.B. gegen Abrieb)
- Dauerhaftes Schließen evt. vorhandener Risse ( im allgemeinen sehr begrenzt möglich)
- Abgestimmte Wasserdampfdurchlässigkeit
- Hohe Haftung am Untergrund
- Einfache, problemlose Verarbeitung
- Schaffung einer ästhetisch ansprechenden Oberfläche
- Dauerhaftigkeit

### **6.5.2 Theoretische Grundlage für das Wasserdampfdiffusions- und Kohlendioxid-diffusions-Verhalten von Betonbeschichtungen**

#### **6.5.2.1 Wasserdampfdiffusionsverhalten**

Die Wasserdampfdiffusion durch Baustoffe wird nach DIN 52615 (087), die durch Beschichtungen nach DIN 53122 (090) bestimmt.

Sie ist ein physikalischer Transportvorgang aufgrund eines Konzentrationsgefälles des Wasserdampfes (087), die besonders stark in der kalten Jahreszeit auftritt, wenn die Differenz des absoluten Luftfeuchtegehaltes zwischen Innen und Außen besonders hoch ist.

Der Widerstand eines Stoffes gegen die Wasserdampfdiffusion wird durch den Wasserdampfdiffusionswiderstandskoeffizienten angegeben. Diese Zahl  $\mu$  sagt ganz allgemein aus, wievielmals

undurchlässiger ein Stoff als Luft unter gleichen Bedingungen ist (021). Für stehende Luft wird  $\mu_{H_2O} = 1$  festgelegt.

Ist die Dicke eines Stoffes bekannt, läßt sich daraus die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke, bzw der Wasserdampfdiffusionswiderstand berechnen:

$s_{d,H_2O} = \mu_{H_2O} \times s$  (m), wobei  $s$  die Schichtdicke in (m) ist.

Eine Fassadenbeschichtung soll die Wasserdampfdiffusion nicht wesentlich behindern, da es sonst an der Grenzfläche zur Wasseransammlung kommen könnte, was Ausfriererscheinungen, Durchfeuchtungen und Abplatzungen zur Folge hätte, wenn der Wasserdampf die Wand nicht verlassen und nicht verdunsten kann. Die  $\mu_{H_2O}$  -Werte für einen Normalbeton nach DIN 1045 liegen laut DIN 4108, Teil 4 zwischen 70 und 150. Geht man nun beispielsweise von einer 30 cm dicken Betonwand aus, errechnet sich der Wasserdampfdiffusionswiderstand zu:

$s_{d,H_2O} = 70 \times 0,3 = 21$  m, wenn  $\mu_{H_2O} = 70$  ist.

Wird danach als Beschichtungsstoff eine lösemittelhaltige Fassadenfarbe auf Acrylharzbasis mit einem relativ hohen  $\mu_{H_2O}$  -Wert von 14500 gewählt, die 150  $\mu$ m dick aufgetragen wird, ergibt sich ein Widerstand von (030):

$s_{d,H_2O} = 14500 \times 0,000150 \approx 2,20$  m.

Damit ist die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke der Beschichtung deutlich geringer als die des Betons; die Wasserdampfdiffusion nicht wesentlich behindert (030).

Wie hoch der  $s_{d,H_2O}$  -Wert der Deckbeschichtung sein darf, darüber herrscht in der einschlägigen Literatur keine einheitliche Meinung. Wird zum Teil davon gesprochen, daß der  $s_{d,H_2O}$  -Wert der Beschichtung wesentlich kleiner als der  $s_{d,H_2O}$  -Wert der Betonwand sein soll (030), fordert ein an-

derer Autor (001) eine wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke der Beschichtung von  $s_{d,H_2O} \leq 2$  m. Ein weiterer Autor (006) vertritt den Standpunkt, daß eine Dispersionsbeschichtung mit einem Diffusionswiderstand von 10 m Luftschicht gegenüber einem Bauteil mit 20 m äquivalenter Luftschichtdicke immer noch ausreichend diffusionsfähig ist.

Sinnvoll ist aber, daß der Diffusionswiderstand der Deckbeschichtung auf jeden Fall kleiner als der des Betons sein soll, da es sonst zu den beschriebenen Folgen kommen kann.

Eine genaue Prüfung dieses Sachverhaltes scheint dann ratsam, wenn langfristig mit einem von innen nach außen fortschreitenden stationären Wasserdampfstrom zu rechnen ist. Im allgemeinen ist jedoch eine Beschichtung von Sichtbeton an Fassaden von Wohn- und Geschäftsbauten in bezug auf die Wasserdampfkondensation bei unserem gemäßigten Klima unproblematisch (035).

#### 6.5.2.2 Kohlendioxiddiffusionsverhalten

Im vorangegangenen Abschnitt wurde gefordert, daß die Beschichtung weitgehend wasserdampfdurchlässig sein soll. Eine weitere Forderung besteht darin, daß das verwendete Material gleichzeitig möglichst dicht gegen Kohlendioxid sein soll. Diese beiden Voraussetzungen scheinen im ersten Moment widersprüchlich. Aufgrund verschiedener Eigenschaften der beiden Gase (021) ist es durchaus möglich, einen Stoff einerseits relativ diffusionsdicht gegen  $CO_2$  und andererseits relativ diffusionsoffen für Wasserdampf zusammenzusetzen.

Die Be- bzw. Verhinderung der Kohlendioxiddiffusion ist deswegen so wichtig, weil dadurch keine wesentliche weitere Carbonatisierung des Betons stattfinden kann. Die Beschichtung wirkt als Carbonatisierungsbremse.

Kennzeichnend für die Beschichtung hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit gegen  $\text{CO}_2$  ist die Kohlendioxiddiffusionswiderstandszahl  $\mu_{\text{CO}_2}$ , die nach dem Verfahren von Engelfried (021) ermittelt werden kann.

Analog zur Wasserdampfdiffusion läßt sich auch hier die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke  $s_{d,\text{CO}_2} = \mu_{\text{CO}_2} \times s$  in Abhängigkeit von der aufgetragenen Schichtdicke ermitteln. Man spricht von einer Carbonatisierungsbremse, wenn  $s_{d,\text{CO}_2} \geq 50 \text{ m}$  ist (021). Wird beispielsweise ein Acryllack mit  $\mu_{\text{CO}_2} = 2\,000\,000$  eingesetzt, der  $100 \mu\text{m}$  stark aufgetragen wird, ergibt sich:

$$s_{d,\text{CO}_2} = 2\,000\,000 \times 0,0001 = 200 \text{ m.}$$

Damit ist die aufgestellte Forderung  $s_{d,\text{CO}_2} \geq 50 \text{ m}$  erfüllt. Rein rechnerisch würde hier schon eine Schichtdicke von  $25 \mu\text{m}$  genügen, um den Widerstand von  $50 \text{ m}$  zu erreichen. Es muß jedoch bedacht werden, daß nicht an allen Stellen ein gleichmäßig dicker Auftragsfilm erzielt werden kann (021).

Findet man in der Literatur meistens diesen Festwert für die Charakterisierung einer Carbonatisierungsbremse, geht Weber (006) von der Carbonatisierungstiefe aus, die die Wahl der Beschichtung bestimmen soll. Weber sagt, daß die Beschichtung mindestens die zehnfache diffusionsäquivalente Luftschichtdicke der carbonatisierten Schicht haben muß.

### **6.5.3 Die Begriffe Imprägnierung, Versiegelung, Beschichtung, ihre Anwendung und ihre Stoffe**

#### **6.5.3.1 Allgemeines**

Die drei Begriffe Imprägnierung, Versiegelung sowie Dünn- und Dickbeschichtung sollen hier so definiert werden, wie Bild 6.2 anschaulich verdeutlicht.

Bild 6.2: Maßnahmen zum Oberflächenschutz (001)

---

**1. Imprägnierung**



1.1 Hydrophobierung (Silikon/Silan: nicht filmbindende Imprägnierung)



1.2 Filmbildende Imprägnierung < 50 µm  
a) Acrylat → vertikal/Fassaden  
b) Epoxid/PU → horizontal/Boden  
Teilausfüllen der Poren sowie nicht durchgehender hauchdünner Film auf der Oberfläche und auf den Wänden der nicht ausgefüllten Porenbereiche

---

**2. Versiegelung/Anstrich 0,1 bis 0,3 mm**



a) farblos  
b) farbig (pigmentiert)  
Ausfüllen der Poren und durchgehender Film auf der Oberfläche bis 0,3 mm

---

**3. Beschichtung**



3.1 Dünne Beschichtung/pigmentiert 0,3 bis 1,0 mm, gleichmäßige Schicht auf der Oberfläche, die allen Unebenheiten folgt. Grundierung erforderlich.



3.2 Dicke Beschichtung/Verlaufsmörtel 1,0 bis 5,0 mm durchgehende Schicht an der Oberfläche, Unebenheiten werden ausgeglichen, Grundierung erforderlich.

---

Danach unterscheiden sich die Versiegelung und die Beschichtung im wesentlichen nur durch die Auftragsdicke.

In der Literatur finden sich häufig unterschiedliche Auffassungen, wann eine Oberflächenbehandlung als Versiegelung oder als Beschichtung zu bezeichnen ist. Abweichend von der hier gewählten Definition, spricht Depke (014) von einem Anstrich = Dünnschichtung, wenn er 0,15 .....0,4 mm stark appliziert wird.

Eine übereinstimmende, eindeutige Abgrenzung der Begriffe Versiegelung, Anstrich, Beschichtung findet sich demnach in den Fachaufsätzen und Merkblättern nicht. Hier wurde deswegen eine logisch erscheinende Einteilung bzw. Abgrenzung gewählt.

### **6.5.3.2 Imprägnierung**

Auf die Imprägnierung soll hier nur der Vollständigkeit halber eingegangen werden. Für die Instandsetzung, wie sie hier beschrieben wird, ist eine Imprägnierung wenig geeignet (vgl. die folgenden Abschnitte und 6.5.4 Folgerungen).

#### **6.5.3.2.1 Hydrophobierende Imprägnierung**

Dabei handelt es sich um eine Imprägnierung die keinen Film bildet, aber tief in die Poren des Betons eindringt. Dadurch werden die oberflächennahen Kapillarporenwände wasserabstoßend -hydrophobierend- ausgekleidet und so der Transport und die Aufnahme von Wasser verringert (114). Die Wasseraufnahme wird durch eine derartige Behandlung soweit herabgesetzt, daß sie nur noch 5 bis 10 % des Ursprungwertes beträgt (006). Rein äußerlich ist eine hydrophobe Oberfläche daran zu erkennen, daß das Wasser abperlt (002). Bei Applikation einer wasserabweisenden Imprägnierung tritt keine optische Veränderung des Betons ein, weil der Stoff keine Pigmente enthält. Die Gasdurchlässigkeit wird nur wenig beeinflußt.

#### **6.5.3.2.2 Verfestigende Imprägnierung**

Im Gegensatz zur vorher genannten Imprägnierung bildet sich bei der verfestigenden Imprägnierung ein hauchdünner, wenn auch nicht geschlossener Film, der höchstens 50 Micrometer stark ist. Die Poren werden dabei teilausgefüllt. Gleichzeitig tritt eine Verfestigung der Oberfläche ein und der Transport von Wasser wird weiter verringert. Herabgesetzt wird auch die Gasdurchlässigkeit, aber nicht in dem Maße, daß

man von einer Gasbremse sprechen könnte. Die verfestigende Imprägnierung bewirkt allerdings eine optische Veränderung der Betonoberfläche.

#### 6.5.3.2.3 Herstellung und Verarbeitung der Imprägnierung

Imprägniermittel werden mit viel Lösemittel und einem geringen Anteil an Bindemittel hergestellt (vgl. Bild 6.3). Da weder Füllstoffe noch Pigmente verwendet werden, kann eine solche Flüssigkeit gut in den Untergrund eindringen (035).

Der Stoff verfilmt, indem das Lösemittel verdunstet und das Bindemittel zurückbleibt (vgl. Bild 6.4). Die Verarbeitung erfolgt durch Einbürsten (Deckenbürste oder Quast), Rollen, Fluten oder Spritzen (100) in ein bis drei Arbeitsgängen, je nach Saugfähigkeit des Untergrundes. Die Auftragsmenge an Imprägnierstoff beträgt zwischen 150 und 250 g/m<sup>2</sup> (100).

Eine Imprägnierung kann auch als Grundierung für eine nachfolgende Versiegelung oder Beschichtung eingesetzt werden. Sie bindet den Reststaub an der Oberfläche, ermöglicht eine Absperrung der alkalischen Bestandteile des Betons und erwirkt eine Haftverbesserung, wenn sie als Grundierung vorgesehen ist. Außerdem bietet sie beschränkten Schutz gegen Tausalzeinwirkung (002).

Für die hydrophobierende Imprägnierung werden Silane, Siloxane und Silicone eingesetzt (114).

In der Literatur wird häufig darauf hingewiesen, daß diese Stoffe, sofern sie die einzige Schutzmaßnahme sind, unter Umständen die Carbonatisierung, aufgrund ihres geringen Widerstandes gegen Kohlendioxid, begünstigen (035,066). Auf der anderen Seite konnte Weber (006) in einem Versuch keinen Unterschied zwischen imprägniertem und unbehandeltem Beton nach zehnjähriger Freibewitterung feststellen. Als Stoffe für die verfestigende Imprägnierung stehen meist ein- und zwei-

komponentige Lösungen von Acrylat-, Mischpolymerisat-, Epoxid- und Polyurethanharzen sowie Kieselsäureester zur Wahl (114).

### 6.5.3.3 Versiegelung

Versiegelungen sollen gegen schwache mechanische, chemische und witterungsbedingte Einflüsse schützen und eine geschlossene, schmutzabweisende und leicht zu reinigende Oberfläche herstellen (096). Je nach Zusammensetzung dienen sie zur Absperrung gegen Flüssigkeiten und Gase (114).

Die Auftragsstärke bewegt sich zwischen 0,1 und 0,3 mm. Im Gegensatz zur Imprägnierung werden die Poren bis zur Bildung eines geschlossenen Films gefüllt.

Versiegelungen können farblos (transparent), lasierend oder farbig deckend hergestellt werden (100). Sie enthalten kein oder wenig Lösemittel, dagegen enthalten farbige Versiegelungen Pigmente und im allgemeinen nicht färbende Füllstoffe (100). Als Lasur wird eine Versiegelung bezeichnet, wenn sich ihr Zustand zwischen transparent und deckend bewegt (vgl. Bild 6.5). Dieser Oberflächenfilm ist mit einem Schleier vergleichbar, der die Struktur des Betons noch schwach durchscheinen läßt (035).

Versiegelungsmittel besitzen höhere Bindemittelgehalte als Imprägnierungen. Durch Variation der Pigmentmenge können die drei beschriebenen Zustände erreicht werden.

Wie auch die Imprägnierung kann die Versiegelung als Grundierung -also als Haftbrücke- für eine nachfolgende Beschichtung dienen. Als Produkte kommen wasserdispergierte, lösemittelfreie und lösemittelhaltige Ein- und Zweikomponentensysteme infrage (114). Hauptsächlich eingesetzt werden: dünnflüssige Lösungen von Acrylaten sowie feuchtigkeitshärtende Polyurethane und niedrigviskose, lösemittelfreie Epoxide

(096).

Die Applikation einer lösemittelhaltigen Versiegelung erfolgt in zwei bis drei Arbeitsgängen, wobei in jedem Arbeitsgang etwa  $200 \text{ g/m}^2$  aufgebracht werden (100). Die Wartezeiten zwischen den einzelnen Arbeitsgängen müssen eine gute Haftung zwischen den Schichten gewährleisten, dürfen also nicht zu lang sein.

Wird ein lösemittelfreier oder -armer Versiegelungsstoff verwendet, sind ein oder zwei Arbeitsgänge erforderlich. Bei mehrschichtigem Aufbau kann in die erste Schicht feuergetrockneter Quarzsand im Überschuß eingestreut werden (100). Ist die Oberflächenstruktur des Betons rau, wird der noch frische Versiegelungsstoff mit der Rolle nachgearbeitet, bevor die Quarzsandabstreuung folgt, um die aufgetragene Versiegelung, die sich in den Vertiefungen angesammelt hat, gleichmäßig zu verteilen.

Je nach Beschaffenheit des Untergrundes werden 200 bis  $600 \text{ g/m}^2$  appliziert (100). Die Verarbeitung der Versiegelung erfolgt im allgemeinen durch Rollen, Streichen oder Spritzen. Durch mehrmaliges Auftragen kann die Gesamtstärke  $0,3 \text{ mm}$  überschreiten, so daß hier bereits von einer Dünnbeschichtung gesprochen werden kann (vgl. folgenden Abschnitt).

#### **6.5.3.4 Dünn-/ Dickbeschichtung**

Nur der Vollständigkeit halber soll hier noch die Beschichtung genannt werden. Eingesetzt werden Beschichtungen in Wäschereien, Werkstätten, Behältern, Produktions- und Lagerräumen, auf Brücken und in Parkhäusern (100). Im Fassadenbereich scheiden sie also aus.

Ihre Schichtdicke reicht über  $1 \text{ mm}$  bei der Dünnbeschichtung bis zu  $5 \text{ mm}$  bei der Dickbeschichtung. Daneben unterscheidet man starre und elastische Beschichtungen, wobei eine

elastische Beschichtung begrenzte Rissebewegungen des Untergrundes ohne Schaden zu nehmen verkräften soll (123).

Beschichtungen besitzen höhere Schutzwirkungen als Versiegelungen (096). Sie benötigen als vorbereitende Maßnahme eine Grundierung, die die Abreißfestigkeit des Untergrundes und die Haftung der Beschichtung erhöht (111). Für Beschichtungen werden bevorzugt lösemittelfreie, auch lösemittelarme Zweikomponentensysteme eingesetzt (114).

#### **6.5.4. Folgerungen**

In den meisten Fällen werden Versiegelungen im Rahmen einer Fassadenreparatur eingesetzt, weil sie einen ausreichenden Schutz gegen Kohlendioxid bieten und damit die Funktion einer Carbonatisierungsbremse erfüllen. Diese Voraussetzung kann eine Imprägnierung nicht erfüllen. Eine Dickbeschichtung bietet zwar höheren Schutz gegen chemische und mechanische Einflüsse; diese hohen Widerstandseigenschaften sind aber im Fassadenbereich nicht nötig, sondern nur in speziellen Bereichen (vgl. Abschnitt 2.5.3.4). Außerdem wird durch die beträchtliche Schichtdicke der Dickbeschichtung (bis 5 mm) die Sichtbetonstruktur wesentlich beeinträchtigt.

Hinsichtlich der Betonoberflächenbeschaffenheit werden an Imprägnierung, Versiegelung sowie an Dünn- oder Dickbeschichtung verschiedene Anforderungen gestellt. In jedem Fall sollte der Beton frei von Staub, losen, lockeren und mürben Teilen sein (107). Der Untergrund muß saugfähig sein und darf keine die Haftung behindernden Rückstände von Zusatz-, Trenn- oder Nachbehandlungsmitteln aufweisen. Außerdem sollte der Beton zum Zeitpunkt der Oberflächenbehandlung trocken und rissefrei sein.

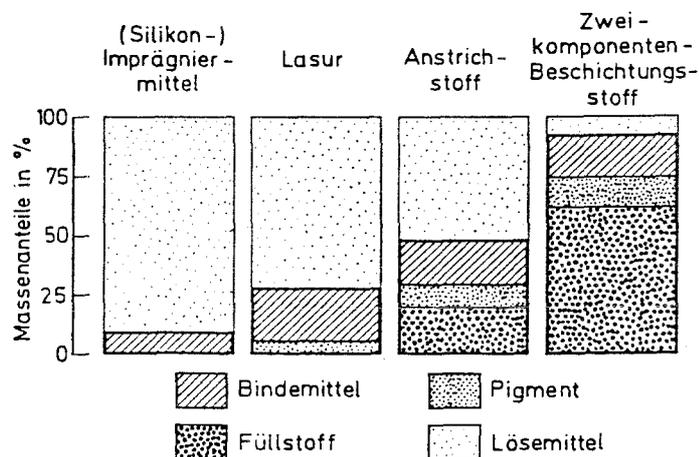
Auf die notwendigen Eigenschaften der Materialien selbst ist bereits eingegangen worden. Es soll nur noch darauf hingewiesen werden, daß die Diffusionswiderstandszahl während der

Nutzungsdauer nicht übermäßig abnehmen darf (020). Ebenso sollte die Witterung die Schichtdicke nicht übermäßig reduzieren.

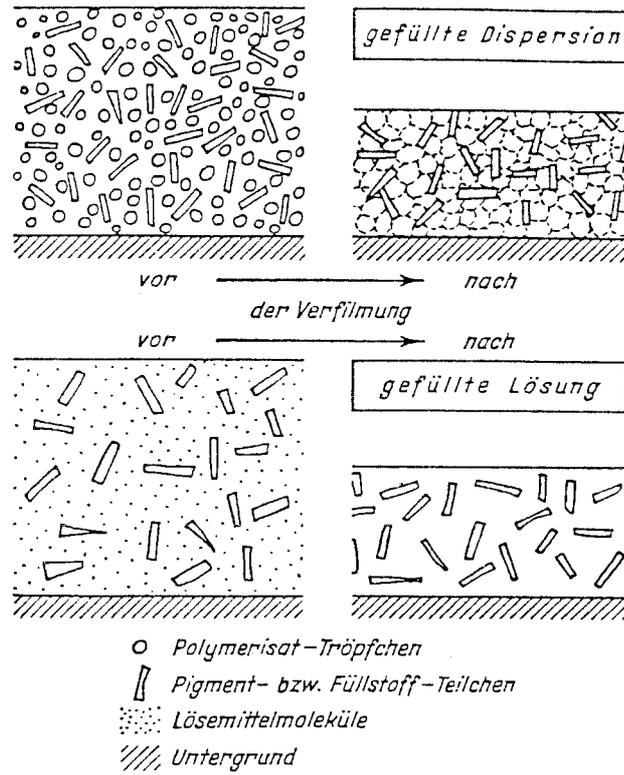
An den Verarbeiter wird die Forderung gestellt, besonders sorgfältig zu arbeiten, damit die Schutzbeschichtung ohne Fehlstellen aufgebracht wird. Oft erschwert die Betonoberflächenstruktur die Applikation einer gleichmäßigen Schutzbeschichtung, die aber vorhanden sein muß, um an allen Stellen als Carbonatisierungsbremse wirken zu können. Maßnahmen, die diese Forderung neben sorgfältiger Verarbeitung unterstützen sind: a) mehrmaliger Auftrag und b) eine Egalisierungsspachtelung (vgl Abschnitt 6.5) auf die generell nicht verzichtet werden sollte.

Die folgenden Bilder und Tabellen sollen diesen Abschnitt vervollständigen. In den Tabellen 6.5, 6.6, 6.7 und 6.8 sind die Eigenschaften von verschiedenen Beschichtungstoffen vergleichend gegenübergestellt:

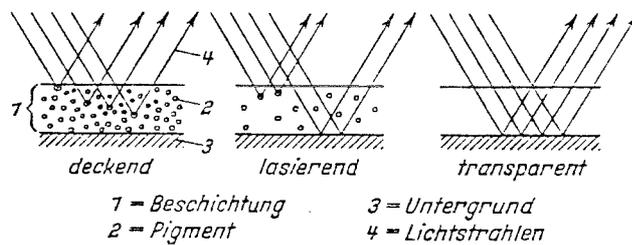
**Bild 6.3: Typische Mischungsverhältnisse von Imprägniermitteln, Lasuren, Anstrich- und Beschichtungstoffen (001)**



**Bild 6.4:** Schematische Darstellung der Verfilmung von Dispersionen und Bindemittellösungen (035)



**Bild 6.5:** Schematische Darstellung der Wirkungsweise von deckenden, lasierenden und transparenten Beschichtungen (035)



**Tabelle 6.4: Anhaltswerte für die Schichtdicken von Imprägnierungen, Anstrichen und Beschichtungen nach der Verfilmung (035)**

Oberflächenbehandlung	übliche Dicke in $\mu\text{m}$
Silikon-Imprägnierung	0 ... 5
Betonlasur (2 Schichten)	~ 60
Deckender Anstrich 2x Acryl-Lösung 2x Dispersionsfarbe	80 ... 120 ~ 150
Hypalonanstrich 4 Schichten	~ 120
Fußbodenbeschichtung PUR, feuchtigkeits- härtend, 2x	100 ... 150
Vinylharzlösung oder Epoxidharzlösung	~ 200
2-Komponentenbeschichtung, lösemittelarm	500 ... 2000

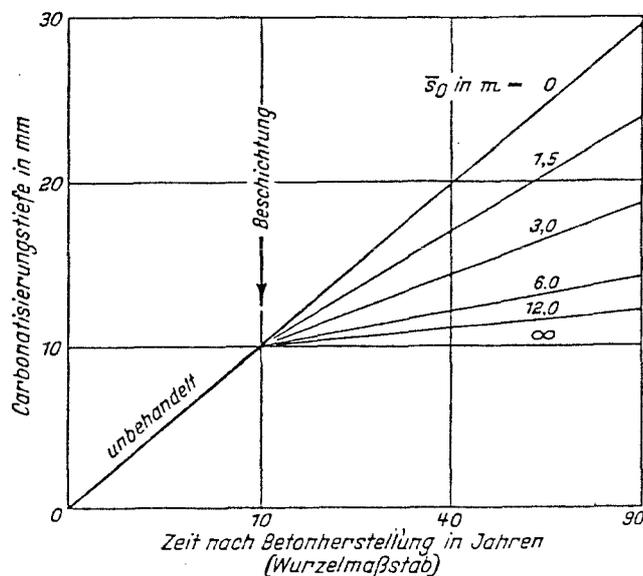
**Tabelle 6.5: Eigenschaften von Fassadenbeschichtungen für mineralische Baustoffe (001)**

Maßnahme	Schichtdicke s [ $\mu\text{m}$ ]	$s_{dCO_2}$ [m]	$s_{dH_2O}$ bei relativer Luftfeuchte 50–100% [m]	w [kg/(m <sup>2</sup> · $\sqrt{h}$ )]
Imprägnierung, mit Silan, Siloxan, Silikon gelöstem Polymerisatharz	~ 0	~ 0	0–0,1	0,005–0,1
	~ 0	< 5,0	< 0,5	0,5–0,1
Lasur mit Silikatfarbe gelöstem Polymerisatharz	~ 50	~ 0	< 0,1	0,15–3,0
	~ 50	0,1–20	0,3–0,6	~ 0,05
Deckender Anstrich mit Kunsthazdispersion Silikatfarbe	~ 150	0,5–100	0,1–0,3	0,05–0,1
	100–150	0,5–1,0	< 0,1	0,15–3,0
gelöstem Polymerisatharz Polyurethan	~ 100	10–300	0,5–1,5	~ 0,05
	100–150	50–500	1,0–5,0	0,005–0,02

Tabelle 6.6: Anhaltswerte von Diffusionswiderstandszahlen für Kohlendioxid- und Wassermoleküle (035)

Stoff	$\mu_{CO_2}$	$\mu_{H_2O}$
Polymerisatlösung, hoch gefüllt	2600	1000
Polymerisatdispersion, hoch gefüllt	4500	200
Dispersionssilikat, gefüllt	20000	200
Polymerisatdispersion, gefüllt	100000	1500
Polymerisatdispersion, pigmentiert, ungefüllt	2000000	2000
Acrylharzlösung, pigmentiert	2000000	15000
Epoxid, gefüllt	5000000	30000
Hypalonlösung, pigmentiert, ungefüllt	6000000	40000
1-Komponenten-Polyurethan, ungefüllt	70000000	50000
Teer-Epoxid, ungefüllt, nicht pigmentiert	11000000	120000
Kalkputz	30	10
Kalkzementputz	70	15
Zementputz	200	20
Zementputz, kunststoffvergütet	1200	50
Beton B 25	150	30
B 35	210	75
B 45	260	150
Leichter Normalbeton LBN 55	200	50
Asbestzement	500	50

Bild 6.6: Einfluß von Beschichtungen mit unterschiedlichem Diffusionswiderstand für Kohlendioxid auf die Carbonatisierungstiefe von Beton (035)



**Tabelle 6.7: Oberflächenbehandlungen von Beton  
Häufigste Versagensursache und Anhaltswerte für  
die Schutzdauer (035)**

Einsatzort der Betonfläche	Häufigste Versagensursache	Schutzdauer Jahre
<b>Fassade</b> Dispersionsanstrich Lösemittel-Anstrich Silikonimprägnierung Wasserglasanstrich Acrylat-Versiegelung	Kreiden, Alterung, Verschmutzen	12
		12
		8
		8
<b>Fußboden</b> <b>Privater Bereich</b> Imprägnierung Versiegelung Beschichtung, 300 µm 500 µm <b>Öffentlicher Bereich</b> Versiegelung Beschichtung, 500 µm 1000 µm 2000 µm	Abrieb	3
		6
		5
		8
		2
		2
		4
		8
<b>Wasserbenetzt, erdberührt</b> Bitumendispersion Bitumenlösung Teerpechlösung Chlorkautschukanstrich Epoxidbeschichtung	Alterung, Zersetzung, Ablösung	5
		10
		10
		5
		10

**Tabelle 6.8: Widerstandsfähigkeit von Betonoberflächenbehandlungen auf Basis verschiedener Polymer-Bindemittel (035)**

Bindemittelbasis	Witterung	Dauerfeuchte	Abrieb	Rißüberbrückung	Farbtreue	Öle, Fette	schwache Säuren
Chlorkautschuk Mischpolymerisat	±	+++	±	-	±	-	+++
	++ (+-)	++ (±)	± (-)	++ (++)	++ (++)	- (-)	+ (±)
Hypalon Acrylat	++	+	-	+++	+	-	+++
	+++ (+++)	+ (-)	± (-)	+ (+)	+++ (++++)	- (-)	+ (±)
Silikon Epoxid	+++	-	-	-	farblos	-	-
	±	++	+++	±	±	++	++
Polyurethan, Esterbasis Ätherbasis	+++	-	+++	± bis ++	+++	± bis ++	+
	-	++	+++	± bis ++	-	± bis ++	+++
Bitumen Bitumenkombination	+ (+)	+++ (+)	-	+ (+)	± (±)	-	++ (±)
	++	+	-	+	+	-	+
Teerepoxid Teerpech	±	+++	++	-	-	±	++
	±	+++	±	-	-	±	++
Wasserglas Zement	+++	+	±	-	+++	-	-
	+	++	±	-	-	-	-

+++ sehr gut; ++ gut; + befriedigend; ± ausreichend; - nicht ausreichend.  
Werte in Klammern gelten für Dispersionen, die anderen für lösemittelhaltige und lösemittelfreie Stoffe.

## 7. MARKTÜBERSICHT DER INSTANDSETZUNGSSYSTEME (siehe auch Anlage)

### 7.1 EINLEITUNG

Im Hochbaubereich, d.h. überwiegend an Sichtbetonfassaden und Brüstungen, treten größtenteils nicht tiefgreifende Schäden der Schadensklassen 2 und 3 auf wie z.B.:

- Verschmutzungen
- mangelhafte Betonoberfläche  
(Poren, Lunker, usw.)
- geringe Überdeckung des Bewehrungsstahls
- Risse mit unbeweglichen Rißufern
- Abplatzungen
- Korrosion des Bewehrungsstahls, usw.

Für die Instandsetzung dieser Schäden werden von verschiedenen Herstellern Instandsetzungssysteme angeboten, die Inhalt dieser Marktübersicht sind.

Schäden der Schadensklasse 4, z.B. statisch wirksame Schäden, bewegliche Risse großer Weite, undichte Fugen, usw. werden hier nicht berücksichtigt.

An der Marktübersicht sind 30 Firmen beteiligt, die ihre Produkte entsprechend den Merkblättern:

- Instandsetzung von Betonbauteilen (111)
- Anwendung von Reaktionsharzen im Betonbau, Bl.2  
Anforderungen an den Betonuntergrund (097)

größtenteils als komplett aufeinander abgestimmte Instandsetzungssysteme anbieten. Dazu gehören:

- Korrosionsschutz der Bewehrung
- Haftbrücke zwischen Altbeton und Reparaturmörtel
- Reparaturmörtel
- Egalisierspachtel
- Oberflächenschutz

Diese Marktübersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Palette der Anbieter von Betoninstandsetzungssystemen ist bedeutend größer.

Die vorliegende Übersicht macht jedoch deutlich, wie schwierig es für die ausschreibende Stelle oder den Bauherrn ist, aus der Fülle der angebotenen Produkte für den jeweiligen Schadensfall das optimale System herauszufinden.

Die vorhergegangene Schadensdiagnose und das sorgfältig erstellte Instandsetzungskonzept beschreiben die technischen Anforderungen, Verarbeitungsbedingungen und wirtschaftliche Forderungen, die dann aus der Masse der verschiedenen Materialien mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften die Auswahl erleichtern. Dazu sind genaue Angaben der Firmen über die Verarbeitung und die technologischen Eigenschaften ihrer Produkte erforderlich.

In den Firmenunterlagen sind Beschreibungen der einzelnen Instandsetzungssysteme, Arbeitsabläufe und Verarbeitungsrichtlinien i.d.R. sehr genau und klar verständlich beschrieben. Bei den Angaben der technologischen Eigenschaften sind dagegen sehr große Unterschiede festzustellen.

Die meisten Firmen haben ihre Produkte von unabhängigen Materialprüfanstalten prüfen lassen und die Materialkennwerte in ihre technischen Merkblätter mehr oder weniger vollständig übernommen.

18 Firmen haben zu ihren Produktunterlagen auch die Prüfzeugnisse bzw. Untersuchungsberichte zugefügt, aus denen alle notwendigen Kennwerte ersichtlich sind, die die Gegenüberstellung der Produkte und damit auch die Auswahl eines Instandsetzungssystems wesentlich erleichtern.

Einige Firmen machen gar keine oder nur unvollständige Angaben zu den technologischen Eigenschaften ihrer Produkte. Es geht auch nicht aus den Firmenunterlagen hervor, ob ihre Produkte von einem unabhängigen Prüfinstitut untersucht worden sind und die gestellten Anforderungen erfüllen. Bevor diese Produkte ausgeschrieben oder eingesetzt werden, sollten diese Fragen unbedingt mit dem Hersteller geklärt werden.

Die Marktübersicht umfaßt:

- Eine Komplettübersicht aller im Rahmen dieser Arbeit beschriebenen Produkte und ihre Binde-mittelbasis (Tab. 7.1).
- Die genaue Beschreibung der einzelnen Instandsetzungssysteme hinsichtlich Anwendung, Materialbasis, technischer Daten und Verarbeitungshinweisen nach den Angaben der Hersteller (Anlage).
- Gegenüberstellung der einzelnen Produkte und Vergleich der wichtigsten technologischen Eigenschaften ( Tab. 7.2, Teil 1/Teil 2).

	KORROSIONSSCHUTZ			HAFTBRÜCKE				REPARATURMÖRTEL								
	Bezeichnung	Auftrag	Mind.Temp. °C	Bezeichnung	Mind.Temp. °C	$\beta$ HZ N/mm <sup>2</sup>	E-Modul N/mm <sup>2</sup>	Bezeichnung	Schicht- dicke mm	Mind.Temp. °C	therm. Ausdehnung 10 <sup>-6</sup> /K	Schwind- verkrüzung mm/m	$\beta$ D28 N/mm <sup>2</sup>	$\beta$ BZ28 N/mm <sup>2</sup>	$\beta$ HZ N/mm <sup>2</sup>	E-Modul N/mm <sup>2</sup>
Caluplast	Stahlprimer	2x + QS	+ 10	Betonspachtel MS	+ 5	k.A.	k.A.	BetonspachtelMS	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	25 - 33	6 - 8	k.A.	k.A.
								- " - 654	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Caramba	Aktivgrund	2x	+ 5	--	--	--	--	Füll-/Feinmörte	5 - 20	+ 10	k.A.	k.A.	40	10	2,5	k.A.
Ceresit	EPK	2x + QS	+ 7	haftfest	± 0	k.A.	k.A.	Rep.Mörtel	max. 15	+ 5	k.A.	k.A.	26	5,6	k.A.	k.A.
Concrete	Concretin KSH	2x + QS	+ 8	Concretin KSH	+ 8	Betonbruch	k.A.	Mörtel standfest	5 - 20	+ 8	16	k.A.	60	20	Betonbruch	15 000
								Concretin HS	5 - 20	+ 5	12	k.A.	35	8	1,5	8 000
Deitermann	Eurolan FK 22	2x	k.A.	Cerinol FM	k.A.	k.A.	k.A.	Cerinol FM	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Disbon	Antirost 502	2x + QS	+ 5	Feinspachtel503	+ 5	k.A.	k.A.	Füllputz 504	5	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
				Haftschlämme503	+ 5	Betonbruch	k.A.	Grobmörtel 704	15 - 20	k.A.	13,5	0,85	34,01	7,81	1,8	10 750
Follmann	Metallgrund D	2x	k.A.	Saniermörtel H	+ 5	1,54	18 000	Saniermörtel H	k.A.	+ 5	12	k.A.	33	8	1,54	18 000
	Metallgrund EP	2x + QS	k.A.													
Grünau	Barrafer	2x	+ 5	--	--	--	--	Barrafill	5 - 15	+ 5	13	k.A.	47,6	11,5	1,67	10 900
Heidelberger Zement	Sealcrete HK	2x	+ 5	Sealcrete HK	+ 5	2,5	k.A.	Sealcrete RM	5 - 70	+ 5	13	k.A.	49	11	1,5	21 000
Herbol	Baustahlschutz	1x	+ 5	Haftdispersion	+ 5	k.A.	k.A.	Betonmörtel	5 - 30	+ 5	12	k.A.	25	6,5	1,5	10 000
Weserland	Stahlschutz EP4	2x + QS	k.A.	Betonol EP 03	+ 10	Betonbruch	2 700	Betonol EP 03	k.A.	+ 10	30	0,2	81	36	Betonbruch	k.A.
Ispo	Korr.Schutz EP	2x + QS	+ 5	Betonmörtel	+ 5	1,8	16 000	Betonmörtel	k.A.	+ 5	13,5	0,79	41	10	1,8	16 000
	Bewehrungsschutz	2x	+ 5													
Keim	Korr.Schutz EP	2x + QS	+ 8	Korr.Schutz EP	+ 5	k.A.	k.A.	Betonsanierungs- mörtel	10 - 30	+ 5	12	0,43	28	5,8	1,9	20 000
	Armierungssch.	2x	+ 5	Betonsan.mörtel	+ 5	1,9	20 000									
König & Flügger	Epoxi-Mennige	2x + QS	+ 5	Haftschlämme	+ 5	k.A.	k.A.	Füllmörtel	mind. 5	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Krautol	Baustahlschutz	2x	+ 5	Saniermörtel	+ 5	2,0	16 200	Saniermörtel	20 - 40	+ 5	13,5	k.A.	33	8	2,0	16 200
Lechler	Icoment 256	2x + QS	+ 5	Icoment 501	k.A.	2,0 - 3,2	k.A.	Icoment 504	10 - 20	k.A.	11,5	0,68	40	11	2,0 - 3,2	22 000
								Icoment 508	20 - 40	k.A.	11	0,35	50	11	2,0 - 3,2	26 400
LHC Loba	Primer	1x	+ 5	Primer	+ 5	k.A.	k.A.	Stelmide Roc	max 15	+ 10	20	k.A.	77	11	11	20 600
MC - Bauchemie	Colusal ZB	2x + QS	+ 6	Zentrifix AS	+ 5	2,0	27 600	Zentrifix AS	k.A.	+ 5	14,7	1,2	35,5	8,5	2,5	27 600
PCI - Polychemie	Legaran	1x	+ 10	Legaran	+ 10	Betonbruch	k.A.	Mörtel grob/fein	k.A.	k.A.	9,0/10,4	0,68/0,52	20,4/16,2	6,45/5,92	1,07/1,8	11/9,10 <sup>3</sup>
								Repament	mind. 10	+ 5	12	0,43	28	6	1,7	19 800
Reckli	Epoxi EG	1x	+ 10	Epoxi K	+ 5	k.A.	k.A.	Beton SVS	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	30	k.A.	k.A.	k.A.
								Epoxi 2K	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	35	n.meßbar	k.A.	k.A.
Remmers	Rostschutz	2x + QS	+ 10	Haftbrücke	+ 10	3,5	k.A.	Saniermörtel	mind. 5	+ 10	32	0,37	48,4	18	3,5	5 350
				Ausbess.mörtel	+ 5	k.A.	k.A.	Ausbess.mörtel	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	26,3	7,2	1,4	k.A.
Sakret	--	--	--	Feinmörtel F04H	+ 5	3,0	k.A.	Fein/Grobmörtel	max 15/30	+ 5	14,1	k.A.	70	k.A.	2,5	13 000
								Spritzm. /SM4P	k.A./10	+ 5	k.A.	k.A.	40/30	k.A./10	3,0	k.A./30 000
Schomburg	Asodur ZNP	2x + QS	30ü.Tpkt.	Asocret RN	+ 5	k.A.	k.A.	Asocret RN	max 30	+ 5	k.A.	k.A.	38,2	5,08	k.A.	k.A.
								Hydrom.grob/fein	10/5-20	+ 5	k.A.	k.A.	53/48	8,7/8,9	k.A.	8,9/3,3.10
Sigma	Primer M-AC	1x	+ 10	Primer AC	+ 10	k.A.	k.A.	Mörtel EP/EPU	2-3/k.A.	+ 10	k.A.	k.A.	62/39	14,5/12	k.A.	9,4/7,7.10
								Repos	k.A.	+ 10	k.A.	k.A.	53	11	k.A.	6 530
Sika	Primer	k.A.	k.A.	Sikadur 32	+ 10	k.A.	k.A.	Sikatop 122	3 - 12	+ 8	15	k.A.	41 - 46	9 - 11	2 - 3	20 000
	Sikagard 62	2x + QS	+ 5	Sikagard 62	+ 5	4,0	3 900									
Sikkens	Stahlcoat	2x + QS	+ 5	Betonmörtel	+ 5	3,9	21 000	Betonmörtel	20 - 40	+ 5	12	k.A.	43	10,3	3,9	21 000
				Betonprimer	+ 5	3,4	3 500	Betonmörtel 105	auf 0	+ 5	25	k.A.	37	8	3,1	3 500
Stotmeister	Antirost	2x + QS	+ 5	Grobmörtel 4	+ 5	3,6	27 000	Grobmörtel 2	k.A.	+ 5	16	0,39	47,5	9,8	3,6	27 000
								Grobmörtel 4	k.A.	+ 5	16	0,58	27,8	7,6	2,3	15 000
TTB	Prodoral EM	1x	+ 10	--	--	--	--	Prodament HS	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	Prodoral EW99ST	2x + QS	+ 7	Prodoral EW99ST	+ 5	k.A.	k.A.	Prodoral EW99ST	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Unitecta	Metallgrund 2K	2x + QS	+ 5	Betonkleber	+ 5	k.A.	k.A.	RM grob	k.A.	+ 5	1,05	0,5	28,1	27,3	1,5	14 150
	Decklack EG 2 K	1x	+ 5	Mörtelbinder	+ 5	--	--	RM grob extra	k.A.	+ 5	0,93	0,5	27,3	6,5	1,5	14 000
	EP Mennige 2K	2x	+ 5													
Woellner	Silikatgrund	1x	+ 5	RB	+ 5	2,2	15 300	RB	k.A.	+ 5	13,7	0,571	38,91	9,64	2,1 - 2,3	15 300
	Ferrogrund	2x	k.A.													

Tab. 7.2. Teil 1: Gegenüberstellung und Vergleich der wichtigsten technologischen Eigenschaften

	EGALISIERSCICHT									CO <sub>2</sub> -SPERRE, OPTIK						
	Bezeichnung	Schicht- dicke mm	Mind. Temp. ° C	therm. Ausdehnung 10 <sup>-6</sup> /K	Schwind- verkürzung mm/m	$\beta$ D28 N/mm <sup>2</sup>	$\beta$ B228 N/mm <sup>2</sup>	$\beta$ HZ N/mm <sup>2</sup>	E-Modul N/mm <sup>2</sup>	Bezeichnung	Schicht- dicke mm	Mind. Temp. ° C	$\mu$ CO <sub>2</sub>	sd <sub>CO<sub>2</sub></sub> m	$\mu$ H <sub>2</sub> O	sd <sub>H<sub>2</sub>O</sub> m
Caluplast	Feinmörtel	0 - 5	k.A.	k.A.	k.A.	15	5,6	2,2	k.A.	Betoncolor W	mind 150	+ 5	1,3 · 10 <sup>6</sup>	200	1 200	0,18
										Betoncolor LX	150	± 0	3,5 · 10 <sup>6</sup>	525	25 000	3,75
Caramba	ECC-Spachtel	5 - 10	+ 10	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Siloxan	k.A.	± 0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Ceresit	Betonspachtel	10	+ 5	k.A.	k.A.	14,4	4,2	k.A.	k.A.	Ceresit Color	140 - 150	+ 5	k.A.	k.A.	701	0,62
Concrete	HS fein	max 5	+ 5	12	k.A.	30	8	1,5	6 000	FSS farblos	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
										FSS farbig	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Deitermann	Cerinol EP	4	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Color BL 1	100	k.A.	4,8 · 10 <sup>6</sup>	478	4 200	0,42
Disbon	Feinspachtel	max 5	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Disbocolor	90	+ 5	4 · 10 <sup>6</sup>	360	18 700	1,7
	Feinmörtel	3 - 4	k.A.	14	0,94	36,5	8,78	2,4	11 200							
Follmann	Betonfeinschl.	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	50	10	k.A.	k.A.	Finish-Color	100	+ 8	3,2 · 10 <sup>6</sup>	316	380	0,04
Grünau	Barra 80	max 5	+7	14,5	k.A.	63,1	12,5	4,59	17 500	Barracryl farb.	k.A.	+ 5	1,6 · 10 <sup>6</sup>	k.A.	k.A.	k.A.
										- " - farblos	k.A.	+ 5	1,5 · 10 <sup>6</sup>	k.A.	k.A.	k.A.
Heidelberger Zement	Sealcrete SP	1,5 - 2	+ 5	12	k.A.	30	9,5	1,5	12 000	vgl. Weserland-v. Höveling: Acrasan	700 / 800					
Herbol	Beton-Spachtel	2,8	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1,1	k.A.	Beton Finish	200	+ 5	0,7 · 10 <sup>6</sup>	134	k.A.	k.A.
										Beton Lasur	200	+ 5	0,8 · 10 <sup>6</sup>	167	6 300	1,26
Weserland von Höveling	Betonol EP	2 - 3	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Aqua farblos	100	+ 10	k.A.	k.A.	46 000	4,6
										Aqua farbig	145	+ 10	k.A.	k.A.	62 000	9
										Acrasan 800	100	+ 5	3,3 · 10 <sup>6</sup>	330	1 000	0,1
										Acrasan 700	200	+ 3	1,8 · 10 <sup>6</sup>	362	10 200	2
Ispo	Feinspachtel	max 5	+ 5	12	0,58	30	9	1,75	10 000	metac color	100	k.A.	2,4 · 10 <sup>6</sup>	250	6 000	0,6
	Feinspachtel	1	+ 5	k.A.	k.A.	50	10	k.A.	20 000	Betoncryl	150 - 200	+ 5	2,1 · 10 <sup>6</sup>	200	10 000	2
Keim	Betonspachtel	0 - 5	+ 5	12	2,55	16,1	5,9	2,4	6 000	Concretal Syst.	150 - 400	+ 5	k.A.	57 - 63	k.A.	0,25
	Betonspachtel	max 5	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Betonschutz	k.A.	+ 10	4,6 · 10 <sup>6</sup>	345	7 700	0,58
Krautol	Betonfeinschl.	0,5 - 2	+ 5	14	k.A.	50	10	k.A.	k.A.	Acrycolor	120	k.A.	2,4 · 10 <sup>6</sup>	290	5 000	0,6
Lechler	Icoment 520	max 5	+ 5	16,2	0,88	40	13	2,5 - 3,5	10 200	Betoncolor	130	k.A.	3,2 · 10 <sup>6</sup>	420	17 000	2,2
LHC Loba	Grob/Feinspachtel	10/4	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Fassadenfarbe	70 - 80	± 0	1,3 · 10 <sup>6</sup>	200	14 000	2,2
MC Bauchemie	Zentrifix F 82	0 - 6	+ 5	12,7	2,2	26	7,3	1,32	12 600	Emcephob SX/AC	--	k.A.	1,6 · 10 <sup>6</sup>	74	9 900	0,4
										Betonflair	170	k.A.	2,6 · 10 <sup>6</sup>	430	14 000	2,5
PCI Polychemie	Mörtel fein	k.A.	k.A.	10,4	0,51	16,17	5,92	1,8	9 310	Betonfinish	125	+ 5	4,8 · 10 <sup>6</sup>	600	2 500	0,32
	Polycrret	max 5	+ 5	12	0,25	16,13	5,85	2,43	5 980							
Reckli	Betonflick	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Reckli EK-PU	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	Betonspachtel	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.							
Remmers	Epoxi-San.mörtel	mind 5	+ 10	32	0,376	48,4	18	Betonbruch	5 350	Betonacryl	140	k.A.	3,8 · 10 <sup>6</sup>	539	2 800	0,39
	Ausbess.mörtel	max 5	+ 5	k.A.	k.A.	20,7	7,3	2,0	k.A.							
Schomburg	Asocret BS 2	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	37,5	5,6	k.A.	k.A.	Adicolor BL	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sigma	Mörtel EP fein	max 2	+ 10	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Murolac	k.A.	± 0	7,1 · 10 <sup>6</sup>	k.A.	k.A.	k.A.
	Egalisator	max 3	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Kwartstone	k.A.	+ 5	0,9 · 10 <sup>6</sup>	k.A.	k.A.	k.A.
Sika	SikaTop 121	max 5	+ 8	k.A.	k.A.	55 - 65	10 - 14	Betonbruch	25 000	--	--	--	--	--	--	--
Sikkens	Betonmörtel 103	auf 0	+ 5	25	k.A.	37	8	3,1	3 500	Betoncoat 600	150	+ 5	5 · 10 <sup>6</sup>	750	1 200	0,18
	Feinputz	max 5	+ 5	9	k.A.	40	12,5	3,9	10 000							
Stotmeister	Feinmörtel	3	+ 5	17	0,73	27,5	10,4	2,6	11 000	Maxicryl	150	+ 3	1,7 · 10 <sup>6</sup>	260	18 000	1,8
										Betonsiegel	150	k.A.	2 · 10 <sup>6</sup>	300	18 000	1,8
TIB	Prodament HS	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Betonfinish	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
	Prodoral EW99ST	k.A.	+ 7	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.							
Unitecta	RM fein	max 5	+ 5	k.A.	k.A.	22	6,2	k.A.	12 000	Lasur W	k.A.	+ 5	7,3 · 10 <sup>6</sup>	k.A.	3 182	k.A.
										Decklack LH	150	+ 5	1,3 · 10 <sup>6</sup>	200	10 300	1,5
										Deckfarbe W	k.A.	+ 5	3,5 · 10 <sup>6</sup>	k.A.	2 540	k.A.
										Betonschutz LH	80	+ 5	2,2 · 10 <sup>6</sup>	176	2 000	0,16
Woellner	ombran BF	k.A.	+ 5	k.A.	k.A.	53	11,5	1,8 - 2,3	k.A.	ombran AC	170	+ 8	2,6 · 10 <sup>6</sup>	440	3 100	0,53
	Betonspachtel	max 5	+ 5	16	1,64	25	10,12	3,0 - 3,1	13 500							

Tab. 7.2, Teil 2: Gegenüberstellung und Vergleich der wichtigsten technologischen Eigenschaften

## 7.2 OBERFLÄCHENSCHUTZ

- Imprägnierungen
- Versiegelungen oder Beschichtungen  
ggf. mit Grundierung

sind Maßnahmen zum Schutz der Betonoberfläche - entweder vorbeugend (Schadensklasse 2) oder als Abschluß von Instandsetzungsmaßnahmen (Schadensklasse 3 und 4).

Der aufgebrauchte Oberflächenschutz soll ein weiteres Eindringen von Schadstoffen und Feuchtigkeit verhindern, vor Verschmutzungen schützen und dient der einheitlichen Farbgestaltung.

Die o.g. Maßnahmen können je nach Herstellerangaben miteinander kombiniert werden (siehe Anlage: Marktübersicht). Teilweise werden auch nur Versiegelungen angeboten. 2 Firmen stellen selbst keine Produkte zum Oberflächenschutz her.

IMPRÄGNIERUNGEN bestehen i.d.R. aus Silanen, Siloxanen oder Silikonharzen, wenn sie hydrophobierend wirken und Acrylharzlösungen oder Epoxidharzsystemen, wenn sie den Untergrund verfestigen sollen.

Imprägnierungen alleine bieten keinen ausreichenden Schutz der Betonoberfläche gegen chemischen Angriff oder drückendes Wasser, weil die Poren nicht verschlossen werden. Die Porenwände werden wasserabweisend bedeckt. Eine gleichmäßige Bedeckung der gesamten Betonoberfläche ist nicht Ziel.

GRUNDIERUNGEN dienen der Vorbereitung des Untergrundes für nachfolgend aufzutragende Beschichtungen und Versiegelungen und sind i.a. Kunstharzlösungen.

VERSIEGELUNGEN können farblos oder farbig als Lasur oder farbig deckend aufgetragen werden. Sie sind überwiegend auf der Basis von Acrylaten, Epoxidharz gelöst oder in Dispersionen.

Versiegelungen füllen die oberflächennahen Poren aus und bilden einen Film bis zu ca. 300  $\mu$ m Schichtdicke, die ein Eindringen von Feuchtigkeit oder die Diffusion von Schadstoffen sehr stark behindert, ohne jedoch die Wasserdampfdiffusion in gleichem Maß zu beeinträchtigen (siehe Tab. 7.2, Teil 2).

BESCHICHTUNGEN mit einer Schichtdicke bis ca. 2,0 mm aus Kunstharzdispersionen, gelösten Acrylaten oder Epoxidharzen werden als Rißüberbrückung eingesetzt und dienen je nach Bindemittelbasis ebenfalls als Schadstoffbremse.

Versiegelungen und Beschichtungen müssen folgende Anforderungen erfüllen (007):

- Carbonatisierungsbremse
- Schutz vor Witterungseinflüssen
- Behinderung von korrosionsfördernden Stoffen
- ggf. Überdeckung von Rissen
- optische Gestaltung der Oberfläche

Tab. 7.3 zeigt eine Auswahl von Materialtypen mit ihren Eigenschaften hinsichtlich Verarbeitung und Schutzwirkung (052).

Tabelle 3:

(1) Sollwerte lt. Klopfer: für CO<sub>2</sub> ≥ 50 m, für H<sub>2</sub>O ≤ 4m

(2) nach R. Engelfried (Lit. 21)

(3) naß in naß verarbeiten

Art der Anwendung	Materialtyp	Zahl der Arbeitsgänge	Verbrauch g/m <sup>2</sup> je Arbeitsgang	mittlere-Schichtdicke μm	Diffusionswiderstandszahl		diffusionsäquivalente Luftschicht (1)		
					μCO <sub>2</sub>	μH <sub>2</sub> O (100-50%r.F.)	CO <sub>2</sub> m	H <sub>2</sub> O m	
<b>Imprägnierung</b>	hydrophob. Silanlösung	2x <sup>(3)</sup>	ca. 200				~0	~0	
	hydrophob. Siloxanlösung	2x <sup>(3)</sup>	ca. 200				~0	~0	
	porenfüllend EP-Flüssighärzlös.	2x	ca. 200				~15	~2	
<b>Versiegelung</b>	Acrylharzfarbe, lösemittelhaltig, lasierend oder deckend (farbig)	2-3x	ca. 200	120-180	>1.820.000	12.800	>200	~ 2	
		2x <sup>(3)</sup>	ca. 200	—	>1.820.000	12.800	> 200	~2	
	PVC-Copolymerisatlösung + Acrylat-Styrol-Dispersion, risseüberbrückend	1 x	ca. 150	—					
		1-2 x	ca. 700	350-700	>830.000	2.260	>200	~ 2	
PVC-Copolymerisatlösung + PVAC/Ä-Dispersion, risseüberbrückend	1 x	ca. 150	—						
	2-3 x	ca. 400	250-350	> 1.100.000	950	>200	~ 0,5		
Dünnputz Spachtelung	Kunststoffvergüteter Zementfeinmörtel	2 x	ca. 2.000	ca. 2.000	1.250	250	~2	~0,5	
Untergrund	Beton (B35) Dichte 2,4kg/dm <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>			10.000	500	70	~5	~1	

### 7.3 INSTANDSETZUNGSSYSTEME FÜR SCHÄDEN DER SCHADENSSTUFE 3 IM HOCHBAUBEREICH (FASSADEN) / Kurzdarstellung

Schäden der Schadensstufe 3, d.h. Schäden, die die Tragfähigkeit des Bauteils nicht beeinträchtigen, werden in der Regel mit der sogenannten Spachtelmethode (ausführlich in Abschnitt 6.4) behoben.

Die Instandsetzungsmaßnahme soll folgende Aufgaben erfüllen (037):

- Verhinderung einer weiteren Korrosion der Bewehrung, Wiederherstellung des Korrosionsschutzes für die bereits geschädigte Bewehrung.
- Wiederherstellung des ursprünglichen Bauteilprofils (Reprofilierung) durch Aufbringen eines Reparaturmörtels.
- Oberflächenschutz (siehe Abschnitt 7.2).

Um die o.g. Aufgaben erfüllen zu können, muß sich das Reparatursystem dem Untergrund optimal anpassen, d.h. man muß folgende verarbeitungs- und eigenschaftsspezifische Anforderungen an das Material stellen (065):

- gute Haftung am Untergrund
- ähnliche bauphysikalische Eigenschaften wie der Untergrund
- leichte Verarbeitung
- größtmögliche Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen

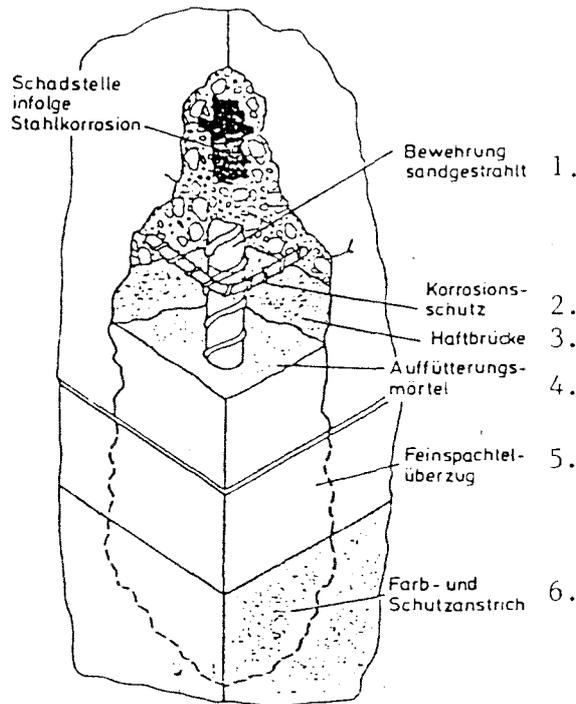


Bild 7.4:  
Arbeitsfolge der  
Spachtelmethode  
(066).

1. UNTERGRUNDVORBEREITUNG siehe Abschnitt 5

## 2. KORROSIONSSCHUTZ

Als Korrosionsschutzbeschichtung der gesandstrahlten Bewehrung findet am häufigsten Epoxidharz, aktiv pigmentiert mit Bleimennige oder Zementklinkermehl Einsatz.

Der Korrosionsschutz wird 2x aufgetragen. Die 2. Schicht sollte im farblichen Kontrast zum 1. Auftrag stehen, um Fehlstellen zu vermeiden. Erfolgt die Auffütterung der Fehlstelle mit mineralischen Mörteln, wird die 2. Schicht vollflächig mit feuergetrocknetem Quarzsand abgestreut, um die Haftung zwischen Haftbrücke bzw. Reparaturmörtel sicherzustellen. Der Korrosionsschutz auf Epoxidharzbasis sollte ausschließlich auf den Bewehrungsstahl aufgebracht werden.

Viele Hersteller schlagen in ihren Verarbeitungsrichtlinien vor, den Bewehrungsstahl einschl. des angrenzenden Betons mit dem Korrosionsschutz zu streichen, Engelfried (018) hat jedoch in Versuchen festgestellt, daß die Haftung des Reparaturmörtels, auch unter Verwendung der vorgesehenen Haftbrücke, auf der besandeten Korrosionsschutzbeschichtung geringer ist, als auf Betonflächen.

Bei Verwendung von Reparaturmörteln auf Epoxidharzbasis (PC) oder Epoxid-Zement-Basis (ECC) entfällt das Abstreuen.

Eine andere geeignete Möglichkeit des Korrosionsschutzes (bei nachfolgender Verwendung von kunststoffmodifizierten Reparaturmörteln) bietet die Anwendung von kunststoffmodifizierten Zementschlämmen, die auch als Haftbrücke eingesetzt werden können. Hierbei dürfte nach Volkwein (071) die ungünstige Ausbildung elektrochemischer Elemente von geringer Bedeutung sein. Dieser mögliche Vorteil bedarf noch weiterer Untersuchungen.

### 3. HAFTBRÜCKE

Die Haftbrücke soll eine dauerhafte Verbindung zwischen Altbeton und Reparaturmörtel herstellen, damit evtl. auftretende Schubspannungen, bedingt durch unterschiedliche Temperatur- und Feuchtigkeitsdehnungen von Altbeton und Reparaturmörtel aufgenommen werden können (007).

Je nach Art des Reparaturmörtels wird die zugehörige Haftbrücke aufgebracht.

Bei Epoxidharzsystemen wird ungefülltes, lösemittelfreies Epoxidharz verwendet. Der Reparaturmörtel sollte frisch in frisch eingearbeitet werden; wenn dies nicht möglich ist, wird der spätere Verbund durch Einstreuen von feuergetrocknetem Quarzsand sichergestellt.

Bei Verwendung von kunststoffmodifiziertem Zementmörtel für Haftbrücke und Reparaturmörtel wird häufig das gleiche Material in schlammfähiger Konsistenz als Haftbrücke verwendet und der Reparaturmörtel frisch in frisch aufgebracht. Vor dem Aufbringen der Haftbrücke ist der Untergrund gut vorzunässen, damit der Schlämme das zum Erhärten notwendige Wasser nicht entzogen wird.

In 2 Fällen reicht nach Herstellerangaben ein Vornässen des Untergrundes aus, um den Verbund zwischen Altbeton und Reparaturmörtel sicherzustellen.

#### 4. REPARATURMÖRTEL

Den weitaus größten Anteil bei den hier gegenübergestellten Mörtelsystemen nehmen die kunststoffmodifizierten Zementmörtel (PCC = Polymer-Cement-Concrete) ein. Je nach erforderlicher Schichtdicke werden Grob- oder Feinmörtel angeboten. Die Forderung, daß der Reparaturmörtel möglichst ähnliche technologische Eigenschaften besitzen sollte wie der Altbeton, wird bei dieser Art Reparaturmörtel weitgehend erfüllt (s. Tab. 7.2, Teil 1).

Bei der Verwendung müssen die allgemeinen Regeln zur Verarbeitung und Nachbehandlung zementgebundener Baustoffe beachtet werden bezüglich (054):

- Zementgehalt
  
- Mischungsverhältnis Zement - Zuschlag
  
- Wasserzementwert
  
- Korngröße und Kornverteilung  
der Zuschläge

Die Richtwerte der Tab. 7.5 müssen beachtet werden.

	Schichtdicke	Mischungsverhältnis Zement : Sand bzw. Kies Gewichtsanteile	Größtkorn mm	Kornzusammensetzung Siebdurchgang in Gew.-%						Luftgehalt bei Frost-Tausaiz- einwirkung Vol.-%
				0,25 mm	1 mm	2 mm	4 mm	8 mm	16 mm	
Mörtel	bis 10 mm	1 : 2,0 bis 1 : 2,5	2	bis 14	65 bis 75	100	—	—	—	> 7,5
	bis 20 mm	1 : 2,5 bis 1 : 3,0	4	bis 10	45 bis 65	65 bis 80	100	—	—	> 6,0
Beton	bis 40 mm	1 : 3,0 bis 1 : 3,5	8	bis 8	30 bis 45	45 bis 60	65 bis 80	100	—	> 5,0
	bis 80 mm	1 : 3,5 bis 1 : 4,0	16	bis 6	25 bis 30	35 bis 45	45 bis 55	60 bis 75	100	> 4,0

Tab. 7.5 Richtwerte für die Zusammensetzung von  
Mörtel und Beton (065).

Zur Modifikation werden Acrylate, Styrol-Butadien oder Epoxidharze verwendet. Diese werden entweder pulverförmig mit dem Trockenmörtel vermischt oder als Zugabeflüssigkeit z.B. in Form von Acrylharzdispersionen dem Trockenmörtel verdünnt oder unverdünnt zugegeben.

Die Kunststoffzusätze können die Verarbeitbarkeit, das Schwindverhalten, Haftung, Festigkeit und Dichtigkeit des Reparaturmörtels verbessern ( 054 ). Das bedeutet letztendlich auch die Verringerung des Carbonatisierungsfortschritts und eine Verbesserung des Korrosionsschutzes (007).

Um die für die Sicherstellung des Instandsetzungserfolgs erforderlichen optimalen Eigenschaften zu erreichen, muß die Mischung Zugabeflüssigkeit : Trockenmörtel genau nach Herstellerangaben hergestellt werden. Die Verarbeitungshinweise sind in den Firmenunterlagen sehr detailliert beschrieben und müssen unbedingt befolgt werden.

Viele Hersteller liefern ihre Produkte in Gebinden mit den der erforderlichen Mischung entsprechenden Mengen an Trockenmörteln, z.T. Zugabeflüssigkeit und Zuschlag, so daß, falls erforderlich, nur noch die richtige Menge Wasser zugegeben werden muß. Von Herstellerseite ist damit alles getan, um die Verarbeitung so einfach wie möglich zu machen.

Reparaturmörtel auf Epoxidharzbasis (PC = Polymer-Concrete) sind durch die oben beschriebenen kunststoffmodifizierten Zementmörtel im Hochbau weitgehend verdrängt worden, weil sie einige Nachteile aufweisen wie z.B.:

- schwierige Verarbeitung (weiches Material, die Topfzeit schwankt sehr stark bei unterschiedlichen Temperaturen),
- unterschiedliche technologische Eigenschaften im Vergleich zum Beton (Temperaturausdehnungskoeffizient, Schwindverhalten, Diffusionsverhalten),
- schlechte Haftung auf feuchtem Beton,
- Preis,
- Sicherheitsvorkehrungen.

Abhängig von der Schichtdicke werden verschiedene Mischungsverhältnisse zwischen Harz und Härter wie auch zwischen Bindemittel und Zuschlag vorgeschrieben (siehe Tab. 7.6), die wiederum die technologischen Eigenschaften des Epoxidharzmörtels beeinflussen (siehe Tab. 7.7)

	Schichtdicke mm	Mischungsverhältnis <sup>*)</sup>	Größtkorn mm	Temperaturdehnzahl $\alpha$ $10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Spachtel (Mörtel A)**)	bis 5	1 : 2 bis 1 : 5	0,5	< 30
Mörtel (Mörtel B)**)	bis 20	1 : 8 bis 1 : 10	2	< 20
	über 20	1 : 14 bis 1 : 16	8	< 15

<sup>\*)</sup> In Gewichtsteilen, Harz und Härter (ungefüllt): Zuschlag

<sup>\*\*)</sup> Nach Abschnitt 3 b, Teil: Ausbesserung von Oberflächen- und Kantenschäden mit Reaktionsharzmörtel.

Tab. 7.6: Richtwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Epoxidharzmörteln und -spachteln sowie Anforderungen an die Temperaturdehnzahl (065).

Füllgrad (Gewichtsteile) Bindemittelgehalt (%)	rein. Harz 100	1:3 25	1:9 10	1:15 6,25	Beton B35
Druckfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	69	72	101	97	35-55
Biegezugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	29	33	43	29	5-6
Elastizitätsmodul E (N/mm <sup>2</sup> )	2900	9700	25000	33500	34000-39000
Temp.-Dehnungszahl $\alpha_t$ (10 <sup>-6</sup> /K)	69	29	19	15	10-12
E· $\alpha_t$ (N/mm <sup>2</sup> ·K)	0,21	0,28	0,48	0,50	0,40

Tab. 7.7: Einfluß des Füllgrades auf die Materialkennwerte eines Epoxidharzmörtels (001).

Epoxidharzmörtel haben allerdings den Vorteil, daß sie nicht carbonatisieren und wegen der großen Dichtigkeit die Schadstoffzufuhr unterbinden. Außerdem ist im Gegensatz zu den vorher beschriebenen kunststoffmodifizierten Zementmörteln keine Nachbehandlung erforderlich. Sie sind schneller belastbar.

Reparaturmörtel auf der Bindemittelbasis von Epoxidharz und Zement (ECC = Epoxid-Cement-Concrete) sind bisher selten im Einsatz. Diese Mörtel sind bisher schwierig auf der Baustelle zu mischen, z.B. weil die Reaktionsgeschwindigkeit des Harzes auf die Reaktionsgeschwindigkeit des Zementes mit dem Wasser abgestimmt sein muß. Deshalb müssen diese Mörtel werksgemischt angewendet werden. Vorteile dieser 3-Komponenten-Mörtel sind (065):

- erhöhte Druck-, bzw. Biegezugfestigkeit,
- hohe Frühfestigkeit,
- geringes Quellen bei Feuchtigkeit,
- ein dem Beton angeglicherer E-Modul
- erhöhter Schutz vor Schadstoffeinwirkung.

Die Nachbehandlung erfolgt wie bei allen zementgebundenen Baustoffen.

In Tab. 7.8 werden die Eigenschaften der verschiedenen Reparaturmörtel den Eigenschaften eines Betons der Güteklasse B 35 gegenübergestellt.

Mörtel	Druckfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Biegezugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	E-Modul kN/mm <sup>2</sup>	lin. Ausdehnungskoeffizient in 10 <sup>5</sup> mm/mmK	Schwindmaß in 10 <sup>5</sup> mm/mm	Diffusionswiderstandszahl μ <sub>50</sub> / 100	Wasser- aufnahme Masse-%	Haftfestigkeit N/mm <sup>2</sup>
PC-Mörtel mit EP-Harz (1:3)	90-120	40-50	45	10-12	2,5-3,5	60-80	20 000	< 0,3	—
PCC-Mörtel kunststoffver- güteter Dispersions- Grobmörtel Feinmörtel	35-40	12,5-16	2-5	9-11	1,2-1,5	120-200	20-30	> 5	≥ 1
Dünnputz	42	12		10	0,8		100		—
Beton B 35	35-55	5-6	1,5-3,5	34-39	1,0-1,2	50-120	15-20	> 3	~1,5

Tab. 7.8: Eigenschaften von Auffüllmörtel und Beton (007).

## 5. EGALISIERSPACHTEL

Um der Betonoberfläche ein einheitliches Aussehen zu verschaffen, Unebenheiten auszugleichen und Poren und Lunker zu schließen, wird nach der Reparatur der Betonschäden die Egalisierschicht aufgetragen.

Die Spachtelmasse, bei den meisten Instandsetzungssystemen auf der gleichen Materialbasis wie der Reparaturmörtel, kann, je nach Hersteller bis zu einer Schichtdicke von 5 mm aufgetragen werden oder in schlämmfähiger Konsistenz gestrichen werden. Damit entsteht für die nachfolgenden Schutzanstriche ein gleichmäßig saugender Untergrund.

## 6. OBERFLÄCHENSCHUTZ

siehe Kapitel 7.2.

## 8. RICHTLINIEN, MERKBLÄTTER UND PRÜFUNGEN

### 8.1 ALLGEMEINES

Neben zahlreichen Büchern und Fachaufsätzen haben auch viele Vereine und Institutionen Richtlinien bzw. Merkblätter zum Thema "Instandsetzung im Hochbau" veröffentlicht (vgl. Literaturverzeichnis). Bisher fehlt aber eine DIN-Vorschrift zu diesem Themenkomplex. Damit ist bis jetzt keine einheitliche Beurteilung der Vielzahl von denen auf dem Markt befindlichen Produkten und Arbeitsweisen möglich.

In den folgenden Abschnitten soll nun auf Merkblätter und Prüfverfahren eingegangen werden, die sich mit der Instandsetzung befassen.

### 8.2 RICHTLINIEN UND MERKBLÄTTER

Als zu Beginn der 70-iger das Problem der Betonschäden akut wurde, bildeten sich Arbeitsgruppen, die sich mit diesem Problem auseinandersetzen wollten. Aus der Arbeit dieser Gruppen resultierten Lösungsvorschläge und eine große Anzahl von Merkblättern und Richtlinien zu diesem Thema. In den letzten 16 Jahren erschienen so nicht weniger als rund 90 Merkblätter, von denen 66 zur Zeit noch Gültigkeit besitzen (028).

Warum es zu dieser "Schwemme" von Richtlinien kommen konnte, wird schnell klar, wenn man sich verdeutlicht, daß der Sanierungsmarkt heute jährlich auf immerhin 4 Mrd. DM geschätzt wird (028).

Eine verbindliche Norm liegt aber, wie bereits gesagt, noch nicht vor und ist auch noch nicht zu erwarten. Zur Zeit arbeitet der Deutsche Ausschuß für Stahlbeton (DAfSTB), gleichzeitig Normenausschuß für DIN 1045, in einer Untergruppe an einer maßgebenden Richtlinie. Diese wird erst in einigen Jahren erscheinen. Ihr werden die bisher maßgeblichen Merkblätter und Richtlinien zugrunde liegen.

In den folgenden Ausführungen sollen einige Richtlinien und Merkblätter genannt und etwas zu ihren Inhalten gesagt werden.

Merkblätter, die sich mit der Unterhaltung von Betonbauwerken, der Instandsetzung und der Verarbeitung der Reparaturmaterialien befassen, haben der Wissenschaftlich-Technische Arbeitskreis für Denkmalpflege und Bauwerksanierung, kurz WTA (114), und der Deutsche Betonverein (111) herausgegeben.

Beschrieben werden in diesen beiden Regelwerken die möglichen Instandsetzungsmaterialien sowie deren fachgerechte Anwendung. Der WTA stellt zusätzlich grundsätzliche Anforderungen an Instandsetzungssysteme auf. Dazu gehört, daß die Reparaturmaßnahmen weder das Tragverhalten der Konstruktion ungünstig beeinflussen, noch die Brandsicherheit herabsetzen. Abschließend gibt das WTA-Merkblatt einige Hinweise zur Eignung und Qualitätskontrolle der Produkte und der Instandsetzungsarbeiten.

Momentan bieten diese beiden Merkblätter des WTA (114) und des DBV (111) wohl die umfassendsten Informationen in komprimierter Form über die allgemeine Instandsetzung von Beton.

Richtlinien über Beschichtungen auf Beton erstellten der Bundesausschuß Farbe und Sachwertschutz (107), die Arbeitsgemeinschaft Industriebau (096) und der Verein Deutscher Zementwerke (124). In diesen Richtlinien werden primär die

bautechnischen Voraussetzungen für eine Beschichtung erläutert. Dazu gehören die Beurteilung, Prüfung und Vorbehandlung des Untergrundes. Der Bundesausschuß Farbe und Sachwertschutz (107) und die Arbeitsgemeinschaft Industriebau (096) nennen außerdem zahlreiche Beschichtungsstoffe und ihre Eigenschaften.

Breiten Raum in zahlreichen Veröffentlichungen nimmt immer wieder die Beurteilung des Diffusionswiderstandes dieser Beschichtungen ein. Engelfried (021,019) hat sich in einigen Aufsätzen diesem Thema zugewandt. So zeigt Engelfried unter anderem Meßverfahren für die Ermittlung der Kohlendioxid-Diffusionswiderstandszahlen auf, sowie die Anwendung der dabei gewonnenen Ergebnisse. Die Bedeutung dieses Themas für eine dauerhafte Instandsetzung wurde bereits in Kapitel 6.5 verdeutlicht.

Spezielle Richtlinien für die Anwendung von Reaktionsharzen im Betonbau haben der Deutsche Betonverein (100) und der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (105) herausgegeben. Während sich der Deutsche Betonverein in seiner Richtlinie hauptsächlich mit der Verarbeitung der Reaktionsharze und ihrer Wirkungsweise beschäftigt, stellt ein Arbeitsausschuß der Deutschen Bauindustrie Lieferrichtlinien für kalthärtende Epoxidharzsysteme auf (105). Gegenstand dieser Lieferrichtlinien sind Kennzeichnung, Eigenschaften, Prüfungen und Güteüberwachung dieser Reaktionsharze, eine Richtlinie also, die sich hauptsächlich an die Adresse der Hersteller wendet.

### 8.3 PRÜFUNGEN

#### 8.3.1 Allgemeines

Ebenso wie bei den Richtlinien und Merkblättern sieht die Situation bei der Prüfung von Instandsetzungssystemen aus: Es existiert noch keine einheitliche, verbindliche Prüfungs-

vorschrift.

Verschiedene Institute haben zum Themenkomplex "Prüfen und Beurteilen von Instandsetzungssystemen" Prüfkataloge herausgegeben. Ziel dieser Prüfungen ist, die Eignung der verwendeten Materialien als Betonersatz nachzuweisen. Im allgemeinen werden dabei Kennwerte für die einzelnen Komponenten vor und nach der Erhärtung, sowie für das Gesamtsystem ermittelt.

### 8.3.2 Vergleich dreier Prüfprogramme

In Tabelle 8.1 wurde der Versuch unternommen drei Prüfkataloge gegenüber zu stellen. (Die Tabelle und ihre Anlagen befinden sich am Ende dieses Kapitels.) Es waren dies: 1. das "Eberstädter Papier", vorläufige Endfassung: Prüfen und Beurteilen von Stoffen zur Betonsanierung, Stand Okt. 1985 (101), 2. Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, Technische Universität Braunschweig: Betonoberflächen - Schutz/Instandsetzungssysteme, Stand Nov. 1985, (106) und 3. Güteschutzgemeinschaft für Betonsanierung e.V. Berlin: Vorläufige Güteprüfbestimmungen, Entwurf, Stand März 1986 (123).

Diese Tabelle kann lediglich einen groben Überblick ermöglichen und erhebt deswegen keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Im Vergleich zeigt sich, daß in allen drei Prüfkatalogen die durchzuführenden Prüfungen ähnlich sind. Hier scheint also eine Übereinstimmung bei den Autoren dieser Bestimmungen vorzuliegen, nach welchen Kriterien ein Instandsetzungsprodukt zu untersuchen ist. Die Prüfungen selbst unterscheiden sich häufig nur in Details. Während das Eberstädter Papier und die Güteschutzgemeinschaft Betonsanierung ihre Prüfungen vorwiegend im bevorzugten Normklima der DIN 50014 23°C und 50%rF durchführen, schreibt die Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, sich auch an der DIN 50014 orientierend, das

Klima 20°C und 65%rF vor.

Auch die Probekörper unterscheiden sich häufig nur wenig und meist nur in ihren Abmessungen voneinander. Ebenso gleichen sich die Belastungszyklen. Alle drei Programme orientieren sich und verweisen oft auf bestehende Prüfnormen, wohl weil diese sich über Jahre hinweg bewährt haben und zahlreiche Laboratorien die nötigen Prüfeinrichtungen dafür besitzen. So lehnt sich ein Großteil der durchzuführenden Untersuchungen in allen drei Prüfkatalogen an die DIN 1164, Teil 7, "Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Traßzement: Bestimmung der Festigkeit" (077). Die in dieser Norm beschriebenen Probekörper (Mörtelprismen) und Verfahren nehmen die Autoren als Grundlage für die Bestimmung von Kennwerten des Reparaturmörtels, wie: linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient, Elastizitätsmodul, Schwinden, Druck- und Biegezugfestigkeit. Im Eberstädter Papier fehlt allerdings die Bestimmung des Elastizitätsmoduls.

Zur Untersuchung der Wirksamkeit einer Schutzbeschichtung macht nur die Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen konkrete Angaben. Im Eberstädter Papier und bei der Güteschutzgemeinschaft für Betonsanierung fehlt dieses Thema ganz, wobei die Güteschutzgemeinschaft darauf hinweist, daß Prüfbestimmungen für das Diffusionsverhalten von Beschichtungen hinsichtlich Kohlendioxid und Wasserdampf in Vorbereitung sind.

Der direkte Vergleich zeigt also, daß über die zu ermittelnden Kennwerte der Instandsetzungskomponenten und -systeme überwiegend Einigkeit bei den Arbeitskreisen herrscht.

Die Prüfergebnisse nach diesen drei Untersuchungskatalogen dürften jedoch nicht ohne Einschränkungen vergleichbar sein, denn die Rahmenbedingungen der Prüfungen, wie Probekörper und das sie umgebende Medium sind oft unterschiedlich, wenn auch die Prüfungen ähnlich sind. Ebenso muß darauf hingewiesen

werden, daß es sich hier um Laborprüfungen handelt, die zwar praxisnah sind, sich aber nicht ohne weiteres vollständig in die Praxis übertragen lassen. Selbst das Instandsetzungssystem mit den besten Laborergebnissen wird nicht dauerhaft sein, wenn die äußeren Bedingungen sich stark von denen im Labor abheben.

### 8.3.3 WEITERE PRÜFVERFAHREN

Speziell mit Prüfverfahren für Beschichtungswerkstoffe hat sich der Arbeitskreis "Beschichten von Beton" des Deutschen Beton-Vereins beschäftigt (097). Auch dieser Arbeitskreis hat sich bei der Entwicklung seiner Richtlinie eng an bestehende Normen angelehnt. Untersucht werden die Wasseraufnahme nach Lagerung im kalten Wasser, die Gewichtsänderung bei Luftlagerung und rheologische Eigenschaften, wie Auslaufzeit, Abfließen an lotrechten Flächen und Ausbreiten auf horizontalen Flächen. Zugfestigkeit und Dehnverhalten im Kurzzeitbereich, Haftung am Untergrund und Beständigkeit gegen Temperaturwechsel sind weitere Prüfungen.

Nicht für den Hochbau, sondern für den Brücken- und Ingenieurbau hat der Arbeitskreis "Instandsetzung von Konstruktionsbeton mit Zementmörtel/Beton mit Kunststoffzusatz" eine technische Prüfvorschrift (120) veröffentlicht. Obwohl der Hochbau nicht direkt von dieser Prüfvorschrift betroffen ist, läßt sich eine deutliche Übereinstimmung in Art und Umfang mit denen im vorangegangenen Abschnitt 8.3.2 verglichenen Untersuchungsprogrammen feststellen.

### 8.3.4 DIE AKTUELLE PRÜFPRAXIS

Ausschreibende Stellen verlangen von den Verarbeitern zunehmend Untersuchungszeugnisse/Prüfberichte ihrer zur Anwendung vorgesehenen Produkte (028). Daraus läßt sich ableiten, daß die Hersteller, die momentan auf dem Instandsetzungssektor geprüfte Produkte anbieten, größere Absatzchancen haben, als

jene Hersteller, die keine Prüfzeugnisse vorweisen können.

Diese Einsicht hat sich wohl bei vielen Anbietern durchgesetzt; der überwiegende Teil liefert gleich mit dem Prospektmaterial Prüfzeugnisse mit. Meist stammen diese Zeugnisse von der Amtlichen Materialprüfanstalt für das Bauwesen der TU Braunschweig oder von Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer (Uni Dortmund). Das Prüfprogramm der Amtlichen Materialprüfanstalt für das Bauwesen wurde bereits in Abschnitt 8.3.2 beschrieben. Das Untersuchungszeugnis dieses Institutes in Braunschweig scheint im Augenblick besonders gefragt und anerkannt zu sein, denn von den rund dreißig Produkthanbietern, die auf dem west-deutschen Markt tätig sind, haben bisher etwa ein Dutzend ihre Erzeugnisse in Braunschweig prüfen lassen (028). In Tabelle 8.2 sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen, die verschiedene Hersteller bei der Amtlichen Prüfanstalt durchführen ließen, zusammengestellt.

Hersteller	Concrete Chemie	Deitermann/ Hydrolan	Disbon	Heidelberger Zement	Herbol	Ispotech	Keim-Farben	Krautol	MC-Bauchemie	PCI	Remmers Chemie	Wilhelm Schön KG	Wolfer Werke
Produkt	Concretin	Eurofan, Cernol, Deiterol Hydrolan	Dibocret PCC-System 700	Sealcrete	Herbol-Beton System	Ispoton	Keim	Krautol-Mac Proxan	MC-Beton-Instandsetzungssystem	PCI	Funcosil	Schonox	Ombran
Untersuchung vom:	26. 6. 1986	16. 9. 1985	21. 5. 1986	4. 3. 1986	27. 3. 1986	14. 1. 1986	26. 6. 1986	12. 11. 1985	22. 11. 1984	10. 9. 1985	12. 12. 1985	5. 5. 1986	12. 6. 1986
<b>Korrosionsanstrich</b>													
Beschichtung	2-fach + QS	2-fach (inkl. QS)	2-fach + QS	2-fach + QS	3-fach	2-fach + QS	2-fach + QS	2-fach + QS	2-fach	2-fach + QS	2-fach + QS	2-fach	2-fach
Schichtdicke	EP = 0,58 mm	EP = 1,3 mm	EP = 0,15 mm	HK = 0,95 mm EP = 0,17 mm	1,2 mm	HK = 1 mm EP = 0,23 mm	EP = 0,29 mm EP = 0,23 mm	HK = 1 mm	EP = 0,16 mm	EP = 0,29 mm	EP = 0,23 mm	EP = 0,55 mm	HK = 0,18 mm
<b>Reparaturmörtel</b>													
Haftzugfestigkeit-Feinmörtel (im Mittel)	1,8 N/mm <sup>2</sup>	2,09 N/mm <sup>2</sup>	2,4 N/mm <sup>2</sup>	2,6 N/mm <sup>2</sup>	2,5 N/mm <sup>2</sup>	1,75 N/mm <sup>2</sup>	2,43 N/mm <sup>2</sup>	1,75 N/mm <sup>2</sup>	1,9 N/mm <sup>2</sup>	2,43 N/mm <sup>2</sup>	2,3 N/mm <sup>2</sup>		3,0 N/mm <sup>2</sup>
Haftzugfestigkeit-Grobmörtel (im Mittel)	2,4 N/mm <sup>2</sup>	2,21 N/mm <sup>2</sup>	1,8 N/mm <sup>2</sup>	2,5 N/mm <sup>2</sup>	2,4 N/mm <sup>2</sup>	1,83 N/mm <sup>2</sup>	1,68 N/mm <sup>2</sup>	1,83 N/mm <sup>2</sup>	2 N/mm <sup>2</sup>	1,68 mm <sup>2</sup>	3,3 N/mm <sup>2</sup>	1,6 N/mm <sup>2</sup>	2,0 N/mm <sup>2</sup>
28-Tage-Biegezugfestigkeit-Feinmörtel	8,78 N/mm <sup>2</sup>	11,83 N/mm <sup>2</sup>	8,78 N/mm <sup>2</sup>	10,60 N/mm <sup>2</sup>	5,78 N/mm <sup>2</sup>	9,01 N/mm <sup>2</sup>	5,85 N/mm <sup>2</sup>	9,01 N/mm <sup>2</sup>	9 N/mm <sup>2</sup>	5,85 N/mm <sup>2</sup>	6,10 N/mm <sup>2</sup>		10,12 N/mm <sup>2</sup>
28-Tage-Biegezugfestigkeit-Grobmörtel	7,81 N/mm <sup>2</sup>	10,49 N/mm <sup>2</sup>	7,81 N/mm <sup>2</sup>	13,84 N/mm <sup>2</sup>	8,25 N/mm <sup>2</sup>	10,27 N/mm <sup>2</sup>	5,82 N/mm <sup>2</sup>	10,27 N/mm <sup>2</sup>	10 N/mm <sup>2</sup>	5,82 N/mm <sup>2</sup>	18,04 N/mm <sup>2</sup>	8,60 N/mm <sup>2</sup>	9,64 N/mm <sup>2</sup>
28-Tage-Schwindverkleinerung-Feinmörtel	-0,941 mm/m	-0,894 mm/m	-0,941 mm/m	-1,350 mm/m	-0,698 mm/m	-0,578 mm/m	-2,549 mm/m	-0,578 mm/m	-2,2 mm/m	-2,549 mm/m	-0,093 mm/m		-1,641 mm/m
28-Tage-Schwindverkleinerung-Grobmörtel	-0,850 mm/m	-0,861 mm/m	-0,850 mm/m	-0,882 mm/m	-0,311 mm/m	-0,789 mm/m	-0,432 mm/m	-0,789 mm/m	-1,2 mm/m	-0,432 mm/m	-0,376 mm/m	-0,876 mm/m	-0,571 mm/m
Ausdehnungskoeffizient-Feinmörtel ( $\alpha_T$ )	$14,0 \times 10^{-4}/K$	$13,2 \times 10^{-4}/K$	$14,0 \times 10^{-4}/K$	$12,0 \times 10^{-4}/K$	$8,8 \times 10^{-4}/K$	$12,0 \times 10^{-4}/K$	$12,0 \times 10^{-4}/K$	$12,0 \times 10^{-4}/K$	$12,7 \times 10^{-4}/K$	$12,0 \times 10^{-4}/K$	$11,0 \times 10^{-4}/K$		$16,0 \times 10^{-4}/K$
Ausdehnungskoeffizient-Grobmörtel ( $\alpha_T$ )	$13,5 \times 10^{-4}/K$	$13,7 \times 10^{-4}/K$	$13,5 \times 10^{-4}/K$	$14,5 \times 10^{-4}/K$	$10,5 \times 10^{-4}/K$	$13,5 \times 10^{-4}/K$	$12,0 \times 10^{-4}/K$	$13,5 \times 10^{-4}/K$	$14,7 \times 10^{-4}/K$	$12,0 \times 10^{-4}/K$	$32,0 \times 10^{-4}/K$	$11,7 \times 10^{-4}/K$	$13,7 \times 10^{-4}/K$
Elastizitätsmodul-Feinmörtel ( $\sigma_T$ )	$11,20 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$13,98 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$11,20 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$12,08 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$5,29 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$9,99 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$5,98 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$9,99 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$12,6 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$5,98 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$5,76 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>		$13,54 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul-Grobmörtel ( $\sigma_T$ )	$10,75 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$21,17 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$10,75 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$20,48 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$11,76 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$16,18 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$19,89 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$16,18 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$23,0 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$19,89 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$5,35 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$15,5 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>	$15,03 \times 10^3$ N/mm <sup>2</sup>

Tabelle 3.2: Marktübersicht - Einige Hersteller, die ihre Produkte bei der Amtlichen Materialprüfanstalt für das Bauwesen in Braunschweig prüfen ließen (028).

Anmerkung: Viele Systeme weisen Besonderheiten auf, die in die Tabelle nicht werden konnten. Die aufgenommenen Zahlen stammen vom »Normalfall« der Anwendung. Bei Epoxidharzen (EP) wird oft Quarzsand eingestreut (+QS). Haftverbessernde Korrosionsschutzanstriche (HK) sind mit mineralischem Zuschlag gefüllt. In einem Fall ist auch das EP gefüllt (incl. QS). Die aufgezeigten Werte stellen im Zweifelsfall den ungünstigsten Fall dar.

#### 8.4 ZUSAMMENFASSUNG

Aus den vorangegangenen Ausführungen läßt sich abschließend die Erkenntnis ableiten, daß die Herausgeber von Merkblättern, Fachaufsätzen, Prüfrichtlinien und anderen Schriften mit dem Thema "Instandsetzung im Hochbau", weitgehend übereinstimmende Standpunkte über das wann, wo, und wie einer Instandsetzung vertreten. Zwar fehlt bisher eine verbindliche DIN-Vorschrift, jedoch sind sich die Fachleute zu diesem Themenbereich einig.

Aber es bleiben noch Unstimmigkeiten, die sich beispielhaft im Vergleich von Prüfrichtlinien zeigen lassen: z.B sind die zu ermittelnden Kennwerte dieselben, aber Probekörper, Lagerungsart und Prüfmedium unterscheiden sich in dem einen oder dem anderen Fall.

Hersteller, die auf solche Prüfungen ihrer Produkte, noch dazu von anerkannten, unabhängigen Instituten, verweisen können, haben größere Absatzchancen, da durch die Prüfung die Eignung der Produkte im allgemeinen belegt wird.

# Anlage 1 zu Tabelle 8.1 :

(Vergleich dreier Untersuchungsprogramme)

**Prüfkörper** zur Beurteilung der Rißbildung und interlaminaren Haftung des Systems zum Ausbessern von partiellen Fehlstellen im Beton.

Siebkenlinie A/B, Größtkorn 16 mm,  
 300 kg Zement, W/Z - Wert 0,60  
 Erster Bewehrungsstahl  $\phi 8$  mm  
 ca. 15 mm von Oberkante Prüfkörper.  
 Zweiter Bewehrungsstahl  $\phi 8$  mm  
 rechtwinkelig zum ersten, ca. 5 mm  
 von Oberkante Prüfkörper.  
 Aussparung ist ca. 17 mm unter Oberkante,  
 drei Seiten der Aussparung sind um  $45^\circ$   
 und eine Seite um  $30^\circ$  gebrochen.  
 Die Aussparung wird vor Aufbringung  
 des Systems gesandstrahlt.

Quelle: "Eberstädter - Papier"

Stand 22.10.1985

Abb.:  
 Prüfkörper  
 Draufsicht M 1:33 $\frac{1}{3}$

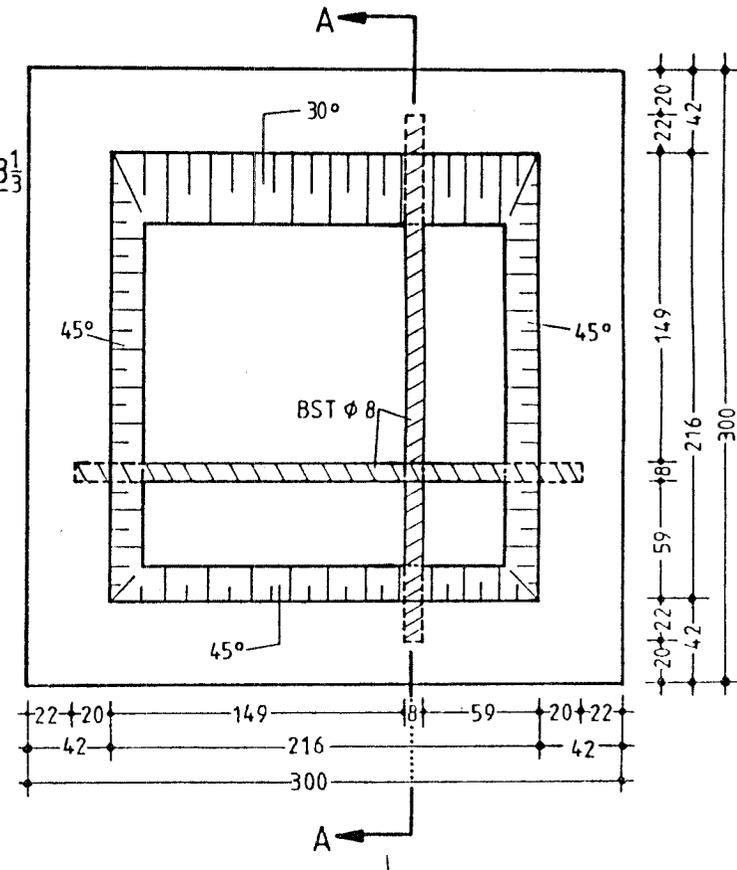
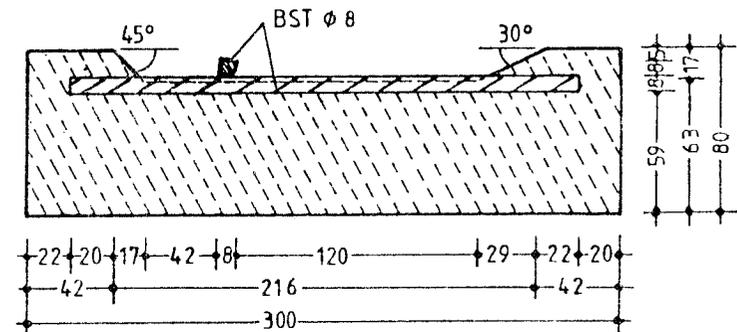


Abb.:  
 Prüfkörper  
 Schnitt A-A  
 M 1:33 $\frac{1}{3}$



## Anlage 2 zu Tabelle 8.1 :

(Vergleich dreier Untersuchungsprogramme)

### Prüfkörper

#### Herstellung und Lagerung

Der Prüfkörper mit den Abmessungen  $300 \times 300 \times 80 \text{ mm}^3$  ist nach DIN 1045 mit folgender Zusammensetzung

- Sieblinie A/B 16
- Zement PZ 35 F nach DIN 1164
- Zementgehalt  $300 \text{ kg/m}^3$
- W/Z-Wert 0,60

herzustellen und vollständig zu verdichten.

Der Prüfkörper besteht aus einer Aussparung und zwei Betonstabstählen DIN 488 – BST 420/500 S-12, die, wie in der Abbildung dargestellt, einzubauen sind. Die Lagerung erfolgt nach DIN 1048, Teil 1 wie folgt:

- 7 Tage Feuchtlagerung,
- 21 Tage Trockenlagerung.

Quelle: "Vorläufige Güte- und Prüfbestimmungen" der Güteschutzgemeinschaft für Betonsanierung e.V. Berlin

Stand 03.03.1986 [Entwurf]

Abb.:  
Prüfkörper  
 Draufsicht M 1:33 $\frac{1}{3}$

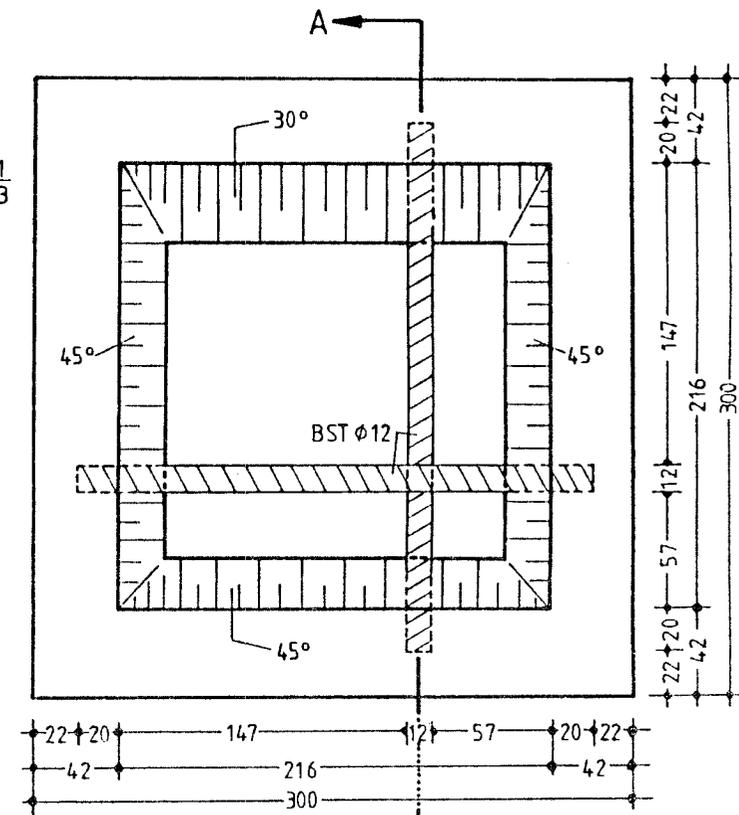
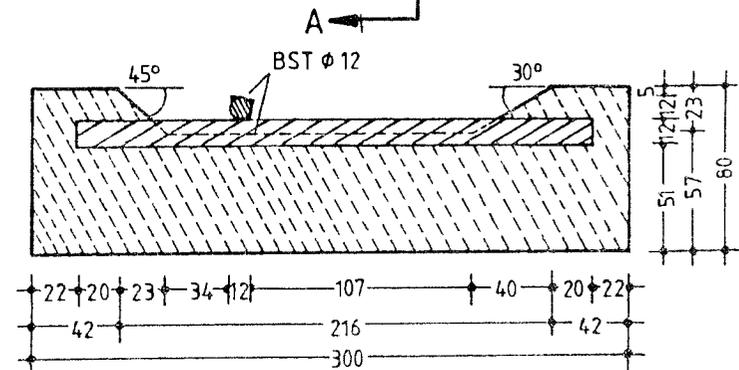


Abb.:  
Prüfkörper  
 Schnitt A-A  
 M 1:33 $\frac{1}{3}$



## 9. DIE QUALITÄTSSICHERUNG DER BETONINSTANDSETZUNG

### 9.1 ALLGEMEINES

Ganz allgemein soll mit der Qualitätssicherung der Nachweis der Funktion und Dauerhaftigkeit der Instandsetzungsmaßnahme erbracht werden (060). Deshalb erfordert die Qualitätssicherung verschiedene Nachweise.

Im Vorfeld steht die Erhebung des Ist-Zustandes, die Art, Größe und Umfang der geschädigten Bauteile festlegen soll (009).

Werden schädigende Einflüsse frühzeitig erkannt kann durch vorkehrende Schutzmaßnahmen die Schädigungswirkung gebremst werden. Das aber setzt eine kontinuierliche Beobachtung des Bauwerkes voraus. Gegenüber aufwendigen Instandsetzungsmaßnahmen oder gar einer Neuerstellung sind die Kosten für den vorbeugenden Betonschutz eher als gering anzusehen (011).

Häufig sind Baustoffveränderungen durch visuelle Kontrollen allein nicht feststellbar. In Abständen von 10 bis 15 Jahren sollte daher eine materialtechnische Zustandskontrolle mit folgenden Prüfungen durchgeführt werden (011):

- Druckfestigkeit des Betons
- Haftzugfestigkeit der Betonoberfläche
- Sättigungsverhältnisse in oberflächennahen Schichten
- Riss- und Porenveränderungen im Betongefüge
- Carbonatisierung des Betons
- Schadstoffversalzungen, im wesentlichen Chloride, Nitrate und Sulfate

Ist eine Betoninstandsetzung unumgänglich gilt grundsätzlich, daß ohne genaue Kenntnis der Ursachen und Folgen eine Schadensbehebung zielgerichtet nicht möglich ist.

Zu Beginn einer Instandsetzung steht also eine detaillierte Schadensdiagnose. Auf die Schadensdiagnose baut das Instandsetzungskonzept auf, daß durch die Kenntnis der Schadensursachen optimal auf das Bauwerk abgestimmt werden kann. Wenn die Instandsetzung dann von einer umfassenden Qualitätssicherung begleitet wird, ist ein Erfolg gewährleistet.

Der Wissenschaftlich - Technische Arbeitskreis für Denkmalpflege und Bauwerksanierung e.V. (WTA) empfiehlt zur Durchführung der Qualitätssicherung ein Qualitätssicherungskonzept zu erstellen (113), daß in die Ausschreibung integriert wird. Die Tabellen 9.1 und 9.2 (Beispiel) zeigen solch ein Formular, daß einer Ausschreibung beigelegt werden könnte. Die auf dem Formblatt vorgesehenen SOLL-Werte müssen von einem Sachverständigen nach genauer Untersuchung des Instandsetzungsobjektes (Erfassung des IST-Zustandes) eingetragen werden. Die Unternehmer senden mit ihrem Angebot dieses Blatt ausgefüllt wieder zurück. Dadurch wird zusätzlich ein Qualitätsvergleich, und nicht, wie sonst üblich, nur ein Preisvergleich durch die ausschreibende Stelle möglich.

Diese Vorgehensweise hat noch einen weiteren Vorteil: Der Bieter wird, wenn er konkurrenzfähig bleiben will, nur noch hochwertige Produkte verwenden, die nachweislich die Qualitätsanforderungen (SOLL-Werte) erfüllen können.

Tabelle 9.1 (113):

<b>ANGABEN ZUR GÜTESICHERUNG</b>	
Nr.: Auftraggeber: Objekt: Bauteil:	

**MATERIALTECHNISCHE KENNWERTE**

ANFORDERUNGSPROFIL 1)			PRODUKTEPROFIL 2)		
Anforderungen zum Sanierungskonzept			Systeme und Produkte zur Ausführung		
Stoffanforderungen 1.	Dimension 2.	SOLL-Werte 3.	Kennwerte 4.	Stoffangaben - Eignungstests/Prüfzeugnis 5.	
<u>Schutzfunktion</u>					
Wasseraufnahme Oberfläche	kg/m <sup>2</sup> .h <sup>0,5</sup>	.....	.....		
Eindringtiefe	mm	.....	.....		
Diffusionswiderstand Sd-H <sub>2</sub> O	m	.....	.....		
Diffusionswiderstand Sd-CO <sub>2</sub>	m	.....	.....		
Wasseraufnahme kapillar	Vol.-%	.....	.....		
<u>Grundsätzliche Eigenschaften</u>					
Druckfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	.....	.....		
Biegezugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	.....	.....		
Haltzugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	.....	.....		
E-Modul	KN/mm <sup>2</sup>	.....	.....		
Wärmedehnung linear	mlm.°K	.....	.....		
<u>Verbesserungseigenschaften</u>					
Frosttauschelwiderstand	.....	.....	.....		
Frosttausalzwiderstand	.....	.....	.....		
Wasserdichtigkeit	cm/sec.	.....	.....		
Wasseraufnahmereduktion	x-fach	.....	.....		

1) Angaben der ausschreibenden Stelle  
 2) Angaben des Produkteherstellers

**KENNWERT - NACHWEISE**

Anforderungen an die Ausführung Materialtechnische Kennwerte 6.	Prüftechnische Absicherung der Massnahmen					
	VOR-Prüfung Probefläche		Bauüberwachung		NACH-Prüfung Funktionsnachweis	
	SOLL 7.	IST 8.	SOLL 9.	IST 10.	SOLL 11.	IST 12.
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						

**MASSNAHMENKATALOG**

--

Tabelle 9.2 (113): Beispiel

<b>ANGABEN ZUR GÜTESICHERUNG</b>
Nr.: Auftraggeber: Bauverwaltung XYZ Objekt: Viadukt Z 28 Bauteil: Langsträger

**MATERIALTECHNISCHE KENNWERTE**

ANFORDERUNGSPROFIL 1)			PRODUKTEPROFIL 2)	
Anforderungen zum Sanierungskonzept			Systeme und Produkte zur Ausführung	
Stoffanforderungen 1.	Dimension 2.	SOLL-Werte 3.	Kennwerte 4.	Stoffangaben - Eignungstests/Prüfzeugnis 5.
<u>Schutzfunktion</u>				
Wasseraufnahme Oberfläche	kg/m <sup>2</sup> .h	0,5		- Oertliches Ausbessern von Ausbruchstellen mit .....Mörtel (Produktebasis angeben). Prüfzeugnis:..... - Ausgleich der gesamten Oberfläche mit .....Spachtel, Stärke 3-5 mm. Prüfzeugnis:.....
Eindringtiefe	mm	2,0	0,90	
Diffusionswiderstand Sd-H <sub>2</sub> O	m	50	125	
Diffusionswiderstand Sd-CO <sub>2</sub>	m			
Wasseraufnahme kapillar	Vol. %			
<u>Grundsätzliche Eigenschaften</u>				
Druckfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	12 - 20	18	
Biegezugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	6 - 12	7,5	
Haftzugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	2 - 1,5	2,10	
E-Modul	KN/mm <sup>2</sup>	7	18	
Wärmedehnung linear 10 <sup>-6</sup>	m/m.*K		14	
<u>Verbesserungseigenschaften</u>				
Frosttauwchselwiderstand		hoch	hoch	
Frosttausalzwiderstand				
Wasserdichtigkeit	cm/sec.			
Wasseraufnahmereduktion	x-fach			

**KENNWERT - NACHWEISE**

1) Angaben der ausschreibenden Stelle  
2) Angaben des Produkteherstellers

Anforderungen an die Ausführung Materialtechnische Kennwerte 6.	Prüftechnische Absicherung der Massnahmen					
	VOR-Prüfung Probefläche		Bauüberwachung		NACH-Prüfung Funktionsnachweis	
	SOLL 7.	IST 8.	SOLL 9.	IST 10.	SOLL 11.	IST 12.
- Gefügestand, Risse	fehlerfrei	wenig Risse				
- Haftzugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	> 1,5	2,1				
- Gefügestand			fehlerfrei	wenig Risse		
- Haftzugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>			> 1,5	1,85 $\bar{x}$		
- Widerstand Sd-CO <sub>2</sub> m					> 50	98
- Widerstand Sd-H <sub>2</sub> O m					< 2,0	1,95
- Frostausalzwiderstand					hoch	hoch

**MASSNAHMENKATALOG**

Instandsetzungsarbeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Freispitzen rostender Bewehrung</li> <li>- Sandstrahlen vollflächig</li> <li>- Korrosionsschutz der Bewehrung</li> <li>- Ausbessern mit Flickmörtel</li> <li>- Spachtelausgleich gesamte Oberfläche inkl. Oberflächenschutz</li> </ul>
--

## 9.2 AUFGABENVERTEILUNG BEI DER QUALITÄTSSICHERUNG

Die Qualitätssicherung soll für die Beteiligten kein Kontroll- und Schuldzuweisungsinstrument sein. Sie muß jedem Beteiligten an der Instandsetzungsmaßnahme viel mehr helfen, die Aufgaben gründlich zu erfüllen, um so die Dauerhaftigkeit zu garantieren (Oll).

Die Aufgaben der Instandsetzung sollten wie folgt verteilt sein:

### 9.2.1 Die ausschreibende Stelle

Die ausschreibende Stelle legt Art und Umfang der Instandsetzung fest. Sie erstellt ein Anforderungsprofil und vergleicht schließlich die Produktprofile der Bieter mit dem Anforderungsprofil, um dann den Zuschlag zu erteilen.

### 9.2.2 Der Produkthersteller

Der Produkthersteller gibt Stoffkennwerte und Eigenschaften seiner Erzeugnisse an, sowie Verarbeitungshinweise.

Die Eignung seiner Produkte weist der Hersteller durch Prüfzeugnisse, die von anerkannten Materialprüfanstalten stammen sollten, nach.

Die in Tabelle 9.3 aufgelisteten Prüfungen sollten dabei durchgeführt worden sein.

ÜBERSICHT über diejenigen Kennwerte oder Eigenschaften, die bei dem jeweiligen Verfahren geprüft werden können

Prüfung	Prüfvorschriften	5. Ausführungsverfahren									
		Hydrophobierende Imprägnierungen	Verfestigende Imprägnierungen	Versiegelungen	Reschirhtungen stark	Reschirhtungen elastisch	Profilergänzung				
							Zement-Mörtel	Reaktionsharzmörtel	Reton / Spitzbeton Anbronnern	Injektionen	
<u>Schutzfunktion</u>											
Diffusionswiderstand H <sub>2</sub> O	DIN 53122	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Wasseraufnahme Oberfläche	.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Diffusionswiderstand CO <sub>2</sub>	Verf. Engelfried										
Eindringtiefe	Profilmachweis	+	+								
Wasseraufnahme kapillar H <sub>2</sub> O	DIN 52617IE					+	+	+	+	+	
<u>Grundsätzliche Eigenschaften</u>											
Druckfestigkeit	.....				+	+	+	+	+	+	
Biegezugfestigkeit	DIN 18555				+	+	+	+	+	+	
Schwindverhalten	.....				+	+	+	+	+	+	
Physiologische Unbedenklichkeit	je nach Anforderung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Spaltzugfestigkeit	.....										
<u>Verbesserungseigenschaften</u>											
Abrieb Oberfläche	ÖNORM R 3306				+	+	+	+	+	+	
Frosttau-/Frosttausalzwechselwiderstand	Merkblatt DBV1.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Chloriddichtigkeit	chem. Profilanalysen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Wasserdichtigkeit	.....										
<u>Dauerhaftigkeit</u>											
Alkalibeständigkeit	DVGW-Arbeitsblatt W342	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
UV-Beständigkeit	.....										
E-Modul bei niedriger Temperatur	DIN 53457										
Wärmedehnungskoeffizient	Anl. VDE 0304										
Rissfestigkeit	DIN 53455										
Rissdehnung	.....										
Heständigkeit gegen Nutzbelastung	entsprechende Norm				+	+	+	+	+	+	
Haftzugfestigkeit	DIN ISO 4624			0	+	+	+	+	+	+	
Thermoelastische Eignung	.....										
Hygrische Eignung	.....										
Rissüberbrückung	Merkblatt DRV		+								

+ Prüfung zur Eignungsnachweis grundsätzlich  
 0 Prüfung für Abnahme anhand von Bohrkernen aus dem Bauwerk  
 0 Prüfung Baustellenkontrollen während der Sanierungsdurchführung

1) Wasserdurchlässigkeit nach DIN 1048  
 bzw. nach Merkblatt DBV  
 DIN 18551  
 2) DIN 18551  
 3) DIN 53462  
 4) DIN 53454

Tabella 9.3: Mögliche Prüfungen (113)

### 9.2.3 Der ausführende Unternehmer

Der ausführende Unternehmer überprüft die Eignung der Produkte z.B. durch die Anlage einer/mehrerer Kontrollfläche(n). Die Kontrollfläche sollte in Gegenwart aller Vertragsparteien und evtl. eines neutralen Gutachters erstellt werden.

Der Ablauf dieses Arbeitsganges ist in einem Protokoll festzuhalten. Das auf diese Weise eingesetzte System ist verbindlich für die gesamte Instandsetzungsmaßnahme, wenn die Eignung bzw. Verträglichkeit an der Kontrollfläche nachgewiesen wurde.

Die ausführende Firma muß außerdem die Ausführungsqualität nachweisen. Dazu gehört der Einsatz von qualifiziertem Fachpersonal mit hoher produkt- und anwendungsbezogener Sachkenntnis.

### 9.2.4 Prüfinstitut/Sachverständiger

Ein Prüfinstitut oder Sachverständiger wird vom Hersteller, von der ausschreibenden Stelle und/oder vom Unternehmer beauftragt. Diese Instanz nimmt die Arbeit durch Erstellung einer Schadensdiagnose auf, um daraus dann Anforderungen für die Instandsetzung zu gewinnen.

Während der Instandsetzung kontrolliert das Prüfinstitut oder der Sachverständige die Material- und Ausführungsqualität. Zu diesem Zweck können im Zuge der Ausführung Schnelltests durchgeführt werden.

### 9.3 LAUFENDE PRÜFUNGEN/SCHLUßABNAHME

#### 9.3.1 Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung soll den Nachweis erbringen, daß die Produkte und Verfahren für den beabsichtigten Zweck geeignet sind. Dazu gehören unter anderem die Anlage von Probeflächen am Bauwerk, die richtige Betonvorbehandlung, die Verträglichkeit der Systemkomponenten mit dem Beton .....

Die Grundlagen des Eignungsnachweises sind die vom Lieferanten zugesicherten und geprüften Qualitätsmerkmale des Produktes. In vielen Fällen ist es weiterhin ratsam für das Bauvorhaben ein anerkanntes Prüfinstitut einzuschalten.

#### 9.3.2 Kontrollprüfung/Baustellenüberwachung

Die Baustellenüberwachung bzw. Kontrollprüfung dient der laufenden Kontrolle der Ausführung. Praktisch sieht das so aus, daß die verwendeten Materialien auf ihre Identität überprüft werden, die Verarbeitung nach den Verarbeitungsrichtlinien kontrolliert wird und Bautagebücher und Protokolle geführt werden. Weiterhin sollte während der Instandsetzung der Zustand der Auftragsfläche geprüft und der Schichtdickenverlauf verfolgt werden. Eine Kontrollprüfung kann aber immer nur dann der Qualitätssicherung dienen, wenn die Ergebnisse so schnell vorliegen, daß noch ein Eingriff in den Bauablauf möglich ist.

#### 9.3.3 Funktions- (Güte)Prüfung

Die Funktionsprüfung soll den Nachweis der Gebrauchsfähigkeit nach Beendigung der Ausführung erbringen. Insbesondere ist zu prüfen, ob die vorgeschriebenen Sollwerte erreicht wurden, bzw. noch innerhalb der zulässigen Abweichungen liegen. Die Gebrauchsfähigkeit kann in der Regel durch eine kurzzeitige

Beanspruchung geprüft werden.

Es liegt auf der Hand, daß für verschiedene Maßnahmen natürlich unterschiedliche Maßstäbe zur Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit angelegt werden müssen. Folgende Funktionen können beispielsweise nachgewiesen werden (113):

#### **Profilergänzungen und Oberflächenausgleich**

Funktion:

Wiederherstellung des Bauteilprofils, Beseitigung von Fehlstellen und Egalisierung von Unebenheiten ggf. mit Korrosionsschutz der Bewehrung

Nachweise:

Angepaßtes Stoffverhalten  
z. B. Verhalten gegenüber mechanischer, thermischer, hygrischer oder chemischer Beanspruchung  
Haftzugfestigkeit  
Schichtdicke  
Risselfreiheit  
Korrosionsschutz der Bewehrung

#### **Vorbereitung der Oberflächen von Beton und ggf. Bewehrung**

Funktion:

geeigneter Untergrund für die nachfolgenden Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen

Nachweise:

Abreißfestigkeit  
Schadstoffgehalt  
Gefügeeigenschaften  
Entrostung/Reinheitsgrad

#### **Hydrophobierende Imprägnierung**

Funktion:

Reduktion der Wasser- und Schadstoffaufnahme

Nachweise:

Reduktion der Wasseraufnahme  
Eindringtiefe des Imprägnierungsmittels

#### **Verfestigende Imprägnierung**

Funktion: Verfestigung der Oberflächenschicht mit Verringerung der Wasseraufnahme

Nachweise:

Zunahme der Oberflächenfestigkeit  
Reduktion der Wasseraufnahme  
Eindringtiefe des Imprägnierungsmittels  
Wasserdampfdiffusionswiderstand

#### **Versiegelung**

Funktion:

Schutz gegen geringe mechanische und geringe chemische Beanspruchung, Oberflächenabschluß durch Filmbildung, Carbonatisierungsbremse.

Nachweise:

Haftzugfestigkeit  
Wasserdichtigkeit  
Verbesserung des Frost-Tausalz-Widerstandes  
Minderung der Chloridaufnahme  
Schichtdicke  
CO<sub>2</sub>-Diffusionswiderstand  
Wasserdampfdiffusionswiderstand

#### 9.3.4 Schlußabnahme

Die Schlußabnahme erfolgt nach Beendigung aller Instandsetzungsarbeiten durch die Vertragsparteien. Evtl. kann noch ein unabhängiger Sachverständiger hinzugezogen werden. Die Schlußabnahme sollte ebenso zu den Vertragsbedingungen zählen, wie alle vorher genannten laufenden Prüfungen.

Bei der Schlußabnahme sind Abweichungen vom SOLL-Zustand möglichst zu beheben. Andernfalls ist eine Absprache zwischen den Parteien (ausschreibende Stelle, ausführender Unternehmer, evtl. Sachverständiger) zu treffen. Ggfs. ist eine Probenentnahme und die Aufbewahrung dieser Probe wegen evtl. auftretender Streitfälle ratsam. Die Gewährleistung der durchgeführten Instandsetzung richtet sich, soweit nicht eine andere Abmachung getroffen wurde nach der VOB (2 Jahre). Der genaue Umfang und die Art der Gewährleistung sind genau zu vereinbaren.

#### 9.4 AUSFÜHRUNG

Die beiden wesentlichen Elemente der Qualitätssicherung während der Ausführung sind die Eigen- und Fremdüberwachung, die die Instandsetzung von der Planung bis zur Fertigstellung begleiten sollten.

##### 9.4.1 Eigenüberwachung

Die Eigenüberwachung übernimmt die mit der Ausführung beauftragte Firma selbst, durch einen eigens dafür abgestellten Mitarbeiter. Dadurch sollen die vertraglich festgelegten Qualitätsanforderungen hinsichtlich der Verarbeitung gewährleistet werden. Maßnahmen, die der Unternehmer zur Eigenüberwachung trifft, sind im Bautagebuch festzuhalten.

#### 9.4.2 Fremdüberwachung

Mit der Fremdüberwachung sollten grundsätzlich nur Sachverständige oder anerkannte Prüfinstitute beauftragt werden. Die Fremdüberwachung trägt dafür Sorge, daß die vertraglich festgelegten Qualitätsanforderungen vom Unternehmer erreicht werden und weist die Eignung sowie die Gebrauchsfähigkeit der Stoffe nach.

#### 9.5 DIE AKTUELLE SITUATION

Die Erfahrungen, die in den vergangenen Jahren mit der Betoninstandsetzung gemacht wurden, waren nicht immer positiv. Gerade auf dem Ausführungssektor zeichneten sich bedenkliche Tendenzen ab (050). Neben qualifizierten Unternehmen, die schon jahrelang auf dem Betonsektor arbeiteten, beteiligten sich z.B. Fassadenreinigungsbetriebe oder ganz branchenfremde Firmen an Ausschreibungen. Auch die Kenntnisse der ausschreibenden Stellen reichten häufig nicht aus, um "Billigangebote" von fachlich fundierten Angeboten zu unterscheiden. Oft erhielt deswegen das billigste und nicht das annehmbarste Angebot den Zuschlag.

Ähnlich, wie auf dem Verarbeitungssektor, gestaltete sich die Situation auf dem Angebotssektor von Werkstoffsystemen (050). Letzte Konsequenz war deshalb häufig die Instandsetzung der Instandsetzung. Daß es überhaupt dazu kommen konnte, hat zwei Gründe: 1. fehlt die verbindliche Norm (vgl. Kapitel 8) und 2. wurde die Qualitätssicherung in der Vergangenheit vielfach vernachlässigt.

Dabei ist gerade die umfassende Qualitätssicherung von zentraler Bedeutung für die Instandsetzung. Es reicht beispielsweise nicht aus, wenn sich die gesamte Qualitätssicherung nur auf die Prüfungszeugnisse des Herstellers stützt. Ebenso

wichtig ist die Qualifikation des Personals, das mit der Baumaßnahme befaßt ist. Jeder Mitarbeiter, ob nun Sachverständiger oder Arbeiter, muß dabei ausreichende Kenntnisse nachweisen können.

Das aber ist gerade sehr problematisch. Bis heute gibt es noch keinen Lehrberuf in der Betoninstandsetzung und auch in den Lehrplänen der Technischen Hochschulen/Fachhochschulen ist dieses Fachgebiet unzureichend besetzt (060). Dabei wird eine Vielzahl der jungen Ingenieure nicht mehr Bauwerke entwerfen, sondern sich zunehmend mit deren Instandhaltung befassen.

Inzwischen deuten sich aber schon Bestrebungen an, diesen unbefriedigenden Zustand zu beseitigen. So bietet die Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen der Technischen Universität Braunschweig seit 1984 eine "Kenntnisprüfung" an, die bisher von etwa 3000, der auf dem Instandsetzungssektor Beschäftigten, abgelegt wurde. Eine erfolgreiche Prüfung schließt mit dem Erhalt eines Qualifikationszertifikates ab. Tabelle 9.4 zeigt den Prüfungskatalog für den Facharbeiter.

Tabelle 9.4: Prüfungskatalog für den Facharbeiter (050)

theoretischer	<ul style="list-style-type: none"><li>- Korrosionsschutz durch den Beton</li><li>- Karbonatisierung / Betonüberdeckung</li><li>- Schadensfeststellung</li><li>- Messen der Karbonatisierungstiefe</li><li>- Messen der Betonüberdeckung</li><li>- Ermittlung von Schadstoffen (z. B. Chlorid)</li><li>- Verfahren und Arbeitsmittel zur Entfernung geschädigten Betons</li><li>- Verfahren und Arbeitsmittel zur Untergrundvorbehandlung</li><li>- Verfahren und Werkstoffe für den Korrosionsschutz freigelegter Bewehrungsstähle</li><li>- Verfahren und Werkstoffe zum Aufmörteln und Verfüllen von Schadstellen</li><li>- Verfahren und Werkstoffe zum Betonoberflächen-schutz (Vorsorge, Nachsorge)</li><li>- Aufbau sog. Betonoberflächen-Reparatur-Systeme</li><li>- Nachbehandlung reparierter Betonoberflächen</li></ul>
praktischer Prüfungsteil	<ul style="list-style-type: none"><li>- Korrosionsschutz freigelegter Bewehrungsstähle</li><li>- Ausmörteln und Verfüllen von Schadstellen</li><li>- Einsatz von Oberflächen-Schutz-Systemen</li><li>- Messung von Betonüberdeckungen</li><li>- Messung von Karbonatisierungstiefe</li></ul>

Auf längere Sicht wird wahrscheinlich der Befähigungsnachweis zum Schützen, Instandsetzen, Verbinden und Verstärken von Betonbauteilen (SIVV-Schein) die Kenntnisprüfung der Amtlichen Materialprüfanstalt in Braunschweig ersetzen. Den SIVV-Schein gibt es erst seit Ende 1985. Er wird nach dem Ausbildungsplan und der Prüfungsordnung des Ausbildungsbeirates Verarbeiten von Kunststoffen im Betonbau im Deutschen Betonverein durchgeführt.

Der Stoffplan des 14 tägigen Blocklehrganges, vgl. Tabelle 9.5, gliedert sich in zwölf Themen, die sowohl theoretisch als auch praktisch abgehandelt werden.

An diesem Lehrgang dürfen nur Personen teilnehmen, die bestimmte berufliche Voraussetzungen, wie z.B. Polier im Hoch- oder Tiefbau, Bauingenieur oder Bautechniker mit Berufserfahrung, erfüllen. Nach bestandener Prüfung erhält der Teilnehmer dieses Lehrganges den SIVV-Schein, der ihm ausreichende Kenntnisse für die Betoninstandsetzung bescheinigt.

Durch solche Prüfungen ist es möglich die Fachkompetenz eines Unternehmers objektiv nachzuweisen. Firmen, die auf solche Zertifikate verweisen können, werden in Zukunft sicherlich bessere Wettbewerbschancen haben.

Es wird auch auf die "gesetzlichen technischen Vorschriften und Richtlinien für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (ZTV - SIB 87)" hingewiesen (125).

Tabelle 9.5: Der Stoffplan des SIVV-Scheines (073)

<p><b>1. Allgemeine Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mörtel und Beton Eigenschaften des Festbetons</li> <li>- Stahl Festigkeitseigenschaften, Verbund mit Beton, Korrosion</li> <li>- Kunststoff Allgemeines Begriffe, Reaktionsmechanismen, Eigenschaften vor und nach der Aushärtung Reaktionsharze Arten der Harze, Reaktionsharzmassen, Verarbeitung, Aushärtung, Eigenschaften der ausgehärteten Stoffe, Anwendung Dispersionen Bindemittel, Verarbeitung, Eigenschaften und Anwendung Kunststofflösungen Bindemittel, Lösemittel, Verarbeitung, Eigenschaften und Anwendung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatur und Feuchtigkeit Blasenbildung, Sandabstreuen, Kondensatbildung</li> <li>- Imprägnieren Verarbeitungsverfahren, Auftragsmengen</li> <li>- Versiegeln Lösemittelhaltige und lösemittelfreie Stoffe, Verarbeitungsverfahren, Auftragsmengen, Abstreuen</li> <li>- Beschichten Grundieren, Spachteln, Zwischen- und Deckschichten</li> <li>- Verarbeiten von Reaktionsharzmörtel Grundieren, Auftrag auf horizontale und senkrechte Flächen</li> <li>- Wartezeiten</li> <li>- Abgrenzung der Flächen</li> </ul>	<p><b>8. Instandsetzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feststellen der Mängel Karbonatisierungstiefe, Betondeckung</li> <li>- Überblick über die Instandsetzungsmaßnahmen Reihenfolge der Arobeitschritte, Einsatz der Baustoffe</li> <li>- Instandsetzungsstoffe Korrosionsschutzstoffe, PCC, PC, Glasfaser-mörtel, Spritzmörtel, Spritzbeton, Beschichtungen</li> <li>- Baustoffsysteme</li> <li>- Ausführung Baustelleneinrichtung, Arbeitsgänge, zeitlicher Ablauf, Qualitätssicherung</li> </ul>
<p><b>2. Schutzmaßnahmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verhaltensregeln Schutzbekleidung, Belüftung, offenes Feuer, Umweltschutz</li> <li>- Erste Hilfe</li> <li>- Gefährlichkeit einzelner Stoffe</li> <li>- Kennzeichnung Kennbilder, Verordnungen, Sicherheitsdatenblätter</li> </ul>	<p><b>6. Füllen von Rissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ursachen der Rißbildung Überbelastung, Zwängung</li> <li>- Mängel infolge der Risse Verlust an Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit, Korrosionsgefahr</li> <li>- Zweck des Füllens Abdichtung, Schutz der Bewehrung, kraftschlüssiger Verbund</li> <li>- Bedingungen am Bauteil Art der Bauteile, Zustand der Risse</li> <li>- Einfüllöffnungen Abstände, Klebeanschlüsse, Bohrpacker, Kontroll- und Entlüftungsöffnungen</li> <li>- Schläuche Durchmesser, Material</li> <li>- Verdämmen der Risse Anforderungen, Material, Vorbehandeln des Untergrunds, Aufbringen der Verdämmung, Beseitigung</li> <li>- Injektionsharz Harzarten, Viskosität, Topfzeit, Kapillaraktivität, Rücksteilproben</li> <li>- Verpreßgeräte, Zubehör, Hilfsmittel</li> <li>- Verpreßvorgang Verfahren, Überwachung</li> <li>- Verpressen von Rissen mit EP-Systemen im Bereich von Spanngliedkoppelstellen BMV-Merkblatt, Grundsatzprüfung, Kennwertbestimmung, Kontrollen</li> </ul>	<p><b>9. Güteüberwachung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenüberwachung Durchführung, Aufzeichnungen, Auswertung, Maßnahmen bei Nichterfüllung der Voraussetzungen</li> <li>- Fremdüberwachung Feststellungen zur Eigenüberwachung, Prüfhäufigkeit, Fremdüberwacher, Überwachungsbericht</li> </ul>
<p><b>3. Untergrund</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beton Anforderungen Sauberkeit, Feuchtigkeit, Risse, Haftzugfestigkeit Prüfverfahren Abreißversuch, CM-Gerät, Chloridgehaltsbestimmung Vorbehandlung Mechanische und thermische Verfahren</li> <li>- Stahl Anforderungen Reinheitsgrad, Sauberkeit Vorbehandlung Entrostungsgrad, Mechanische- und thermische Verfahren, Schutz der entrosteten Fläche</li> </ul>	<p><b>7. Kunststoffmodifizierter Zementmörtel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgangsstoffe Dispersionen, Zement, Zuschlag</li> <li>- Zusammensetzung Mischungsverhältnis, K/Z-Verhältnis, w/z-Wert</li> <li>- Herstellen der Mörtel auf der Bauteile Anmachflüssigkeit, Abmessen, Mischen</li> <li>- Eigenschaft der Frischmörtel Konsistenz, Wasseranspruch, Luftporenbildung, Verarbeitbarkeit</li> <li>- Eigenschaft der Festmörtel Festigkeit, Haftverbund, Rißneigung, Widerstand gegen chemischen Angriff</li> <li>- Anwendung Haftbrücken, Reparaturmörtel, Estriche, Putze</li> <li>- Nachbehandeln</li> </ul>	<p><b>10. Vergießen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsgebiete Kransehienen, Maschinengrundplatten, Anker, Lagen</li> <li>- Untergrund</li> <li>- Ausgangsstoffe und Zusammensetzung der Harzmassen</li> <li>- Mischen und Verarbeiten</li> <li>- Aushärtung und Eigenschaften der ausgehärteten Stoffe</li> <li>- Güteüberwachung</li> </ul>
<p><b>4. Herstellen von Mischungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerät und Werkzeug Meißergeräte, Mischgeräte, Reinigungsgeräte, Reinigungsmittel</li> <li>- Zementmörtel Reihenfolge der Zugabe, Mischdauer, Konsistenz</li> <li>- Reaktionsharzmassen Mischungsverhältnis, Reihenfolge der Zugabe, Mischdauer, Umtopfen, Topfzeit</li> <li>- Injektionsharze Ansatzgrößen, Mischdauer, Topfzeit</li> <li>- Automatische Dosieranlagen 2-K-Spritzgeräte, 2-K-Injektionsgeräte</li> </ul>	<p><b>11. Schubfeste Klebeverbindungen zwischen Stahlplatten und Stahlbetonbauteilen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauart Verstärkung, Gerüste, Bauzeit, Brandschutz</li> <li>- Anschluß einer Zuglasche Verklebung, Einleitung der Kräfte, Endverankerung, Umlenkkräfte</li> <li>- Schublaschen</li> <li>- Anforderungen an Baustoffe bzw. Untergrund Beton, Fügefläche, Polymerbeton, Kleber, Stahllamellen</li> <li>- Umgebungsbedingungen, Verarbeiten des Klebers</li> <li>- Traggerüste</li> <li>- Überwachung, Protokoll</li> <li>- Beseitigung von Fehlstellen</li> </ul>	<p><b>12. Segmentbauart nach DIN 4227 Teil 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigteilbau, Freivorbau</li> <li>- Vorbereitung der Fügeflächen</li> <li>- Kleber Schichtdicke, Verarbeitungszeit, Funktionen des Klebers</li> <li>- Montage Verzahnung, Aushärtung</li> </ul>
<p><b>5. Beschichten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsarten und Begriffe Schichtdicke, Imprägnieren, Versiegeln, Beschichten</li> </ul>		

Eine weitere Abgrenzungsmöglichkeit von weniger qualifizierten Ausführungsunternehmen besteht in der Mitgliedschaft in einer Güteschutzgemeinschaft. Hier existieren seit Mai 1985 die Bundesgütegemeinschaft "Betonsanierung" des Zentralverbandes des Deutschen Bauwesens und seit November 1985 die Gütegemeinschaft "Erhaltung von Betonbauwerken", die eng mit dem Deutschen Betonverein zusammenarbeitet. Firmen, die die Mitgliedschaft in einer solchen Gütegemeinschaft anstreben, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllen. So muß das Unternehmen in der Gütegemeinschaft "Erhaltung von Betonbauwerken" über einen sachkundigen Bauingenieur (Fachingenieur) und über einen speziell geschulten Baustellenfachmann verfügen (122). Die Überwachung der Instandsetzungsausführung ist gegliedert in Eigen- und Fremdüberwachung. Den Umfang der Eigenüberwachung legt die Gütegemeinschaft fest (122) und für die Fremdüberwachung wird von ihr ein Überwachungsingenieur beauftragt, der ohne vorherige Ankündigung die Baustellen aufsucht. Dort nimmt dieser Fachmann Einsicht in Aufzeichnungen zur Eigenüberwachung, überprüft den Arbeitsablauf und begutachtet die betrieblichen Einrichtungen (121). Bei Nichtbeachtung der Güteüberwachungsbestimmungen der Gütegemeinschaft "Erhaltung von Betonbauwerken" droht dem Unternehmer eine Ermahnung, ein Verweis oder eine Verwarnung und bei schwerwiegenden Verstößen ein Entzug des Gütezeichens und damit ein Ausschluß aus der Gütegemeinschaft.

Auch große Unternehmen, die weltweit Kontrollaufgaben in anderen Bereichen schon seit Jahren übernehmen, sind bereit mit erfahrenen Fachkräften die Qualitätssicherung der Betoninstandsetzung zu übernehmen ( siehe z.B. Kopie des Schreibens der SGS Controll-Co.m.b.H. Seite 161 bis 162 ).

Ebenso wichtig für die Qualität einer Instandsetzung ist neben der Qualifikation aller Beteiligten die Eignung des verwendeten Instandsetzungssystems. In Kapitel 8 wurde bereits auf Prüfmöglichkeiten und vor allem auf die Wichtigkeit von Systemprüfungen hingewiesen. Der Vollständigkeit halber soll hier noch einmal ein mögliches Anforderungsprofil für Werkstoffsysteme aufgezeigt werden (050).

Herrn  
Prof. Dr. rer. nat.  
Dietbert Knöfel  
Universität Siegen  
Laboratorium für Bau-  
und Werkstoffchemie  
Adolf-Reichwein Straße  
5900 Siegen

Raboisen 28  
Postfach 10 54 80  
**D-2000 Hamburg 1**  
Telefon: (040) 30 10 1-0  
Telefax: (040) 32 63 31  
Telex: 212263-0  
Telegr.: Controllco oder Supervise

Qualitätssicherung bei Instandsetzungsmaßnahmen  
an Beton-Bauwerken

Ihre Ref.:                      Unsere Ref.:                      Telefon:                      Datum:  
   R. Thoss/Mi                      (040) 30 10 1-512                      21.10.1986

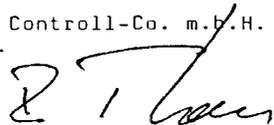
#### BETONSANIERUNG

Sehr geehrter Herr Professor,

bezugnehmend auf unser Telefongespräch von Anfang Oktober dieses Jahres übermittle ich Ihnen die gewünschte Stellungnahme bezüglich unserer Auffassung, wie möglicherweise eine Qualitätsverbesserung von Sanierungsarbeiten an Gebäuden durch Einschalten einer neutralen, unabhängigen Fremdüberwachung erzielt werden kann.

Sollten Sie diesbezüglich noch Fragen haben oder zusätzliche Informationen benötigen, lassen Sie es mich bitte wissen.

Mit freundlichen Grüßen  
SGS Controll-Co. m. b. H.  
ppa.



R. Thoss  
Leiter Hauptabteilung Technik

1). Die Sanierung von Betonbauwerken hat in den letzten Jahren sprunghaft zugenommen. Auf die Gründe, die sattsam bekannt sind, soll hier nicht näher eingegangen werden. Man spricht vom sogenannten "Milliardengeschäft". Dies ist sicherlich nicht übertrieben, wenn man den Umfang auch der kleinen Sanierungsmaßnahmen hinzuaddiert. In der Praxis nunmehr hat sich der Sanierungsablauf in folgende Stufen aufgeteilt:

1. Objektdiagnose /Schadensdiagnose
2. Ausschreibung mit Festlegung des Sanierungssystems
3. Durchführung der Sanierung
4. Objektbegleitende Fremdüberwachung  
= Qualitätssicherung

Die Punkte 1 und 2 werden in der täglichen Praxis von einer Reihe gut ausgebildeter Gutachter zufriedenstellend sichergestellt. Auch die Sanierungssysteme mit ihren Grundmaterialien haben heute einen technischen Stand erreicht, der kaum noch Schwachstellen aufweist. Besonders bei Systemen, die von neutralen Untersuchungsanstalten "systemgeprüft" sind.

Schwierigkeiten können bei Punkt 3 auftreten, den Sanierungsunternehmen. Zwar gehen wir davon aus, daß die Mehrzahl der Fachbetriebe gut geschultes Fachpersonal unterhält, aber jede Sanierung ist nur so gut, wie der Mann auf dem Gerüst arbeitet. Diese immer wieder auftretenden Mängel oder Fehler sollen theoretisch und und natürlich auch praktisch durch die Eigen- und Fremdüberwachung erkannt und beseitigt werden.

-161-

Anlage

Mitglied der **SGS** Gruppe (Société Générale de Surveillance)

Sitz der Gesellschaft: Hamburg  
Geschäftsführer: Wolfgang Benz    Amtsgericht Hamburg HR B 4951    Erfüllungsort und Gerichtsstand Hamburg

Mitglied der **SGS** Gruppe (Société Générale de Surveillance)

Sitz der Gesellschaft: Hamburg  
Geschäftsführer: Wolfgang Benz    Amtsgericht Hamburg HR B 4951    Erfüllungsort und Gerichtsstand Hamburg

Die Eigenüberwachung soll im Regelfall durch das Führungspersonal oder durch hierfür beauftragte Mitarbeiter des ausführenden Unternehmens erfolgen. Die tatsächlich erzielte Endqualität sollte ausschließlich durch eine neutrale Fremdüberwachung erfolgen. Es ist sicherlich unnötig darauf hinzuweisen, daß die Eigenüberwachung durch persönlichkeitsbedingte und/oder fachbezogene Gründe nicht zum Tragen kommt oder daß sie systembedingte Nachteile für den Auftraggeber in sich birgt, die im wesentlichen in der Unvereinbarkeit von ökonomischen Interessen der Auftragnehmer und der qualitativen Ausführung der Sanierungsarbeiten liegen.

Die Folgen, die erst häufig bei der Endabnahme oder, was noch viel schlimmer ist, erst nach Jahren ersichtlich sind, könnten durch eine gezielte Überwachung schon im Vorfeld ausgeschaltet werden.

Hier bietet nunmehr die Firma SGS Controll-Co.m.b.H., eine Tochter der weltgrößten Warenkontroll-Gesellschaft, mit 11 Niederlassungen und circa 650 Mitarbeitern in der BRD, ein Konzept an, das wie folgt aussieht:

Sanierungsbaustellen werden von speziell auf diesem Gebiet geschulten, unabhängigen Ingenieuren betreut.

Die Einsatzzeit kann variabel gestaltet werden, z.B. von täglicher Betreuung bis zu sporadisch festgelegten Inspektionen. Während dieser Baustellenbesuche werden die anfallenden Überwachungsarbeiten durchgeführt, wie z.B.:

- 1.1 Kontrolle des eingesetzten Materials auf Identität
- 1.2 Kontrolle der eingesetzten Werkzeuge
- 1.3 Eignungsnachweis des ausführenden Personals
- 1.4 Abreißfestigkeit des zu sanierenden Bauteiles
- 1.5 Feststellung des qualitativen und quantitativen Sanierungsablaufes gemäß Ausschreibung
- 1.6 Feststellung der Entrostung / Reinheitsgrad
- 1.7 Schichtdickenmessung
- 1.8 Temperaturmessung der Außentemperatur
- 1.9 Temperaturmessung im Bauwerk
- 1.10 Führung des Tagebuchs

Mitglied der **SGS** Gruppe (Société Générale de Surveillance)

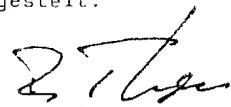
Sitz der Gesellschaft: Hamburg  
Geschäftsführer: Wolfgang Benz Amtsgericht Hamburg HRB 4951 Erfüllungsort und Gerichtsstand Hamburg

Jede Überwachung schließt mit einem Kurzbericht an den Auftraggeber noch am gleichen Tage ab.

Die Endabnahme des sanierten Bauwerkes endet mit einem Abnahmezertifikat. Hier wird der Nachweis der Ausführungs- und Stoffqualitäten sowie die Funktionsfähigkeit der Schutz- und Sanierungsmaßnahmen festgestellt, besonders unter Berücksichtigung der vorausgegangenen, von SGS Controll-Co.m.b.H. durchgeführten Fremdüberwachung.

Sollte darüberhinaus die SGS Controll-Co.m.b.H. mit der Durchführung einer kompletten Sanierungsmaßnahme beauftragt werden, d.h. mit Objektdiagnose und Sanierungskonzept, so ist sie auch in diesem Fall in der Lage, diesen Auftrag auszuführen, da mit einer Anzahl international bekannter Gutachter kooperativ zusammengearbeitet wird.

Es sollte jedoch noch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die SGS-Ingenieure keine Bauleitung mit übernehmen, sondern eine reine Überwachende und erfassende Aufgabe ausführen. Auch werden von ihnen keine Weisungen direkt erteilt, sondern nur in Form des Reports an den Auftraggeber, im Regelfall der Bauherr oder dessen Beauftragten. Andererseits nehmen sie auch keine Weisungen von dritter Seite auf der Baustelle entgegen. Damit ist die absolute Objektivität, Neutralität und Unabhängigkeit der SGS Controll-Co.m.b.H. sichergestellt.

  
U. Zimmer / R. Thoss

Mitglied der **SGS** Gruppe (Société Générale de Surveillance)

Sitz der Gesellschaft: Hamburg  
Geschäftsführer: Wolfgang Benz Amtsgericht Hamburg HRB 4951 Erfüllungsort und Gerichtsstand Hamburg

Tabelle 9.6: Anforderungsprofil für Werstoffsysteme (050)

	<u>Beanspruchung</u>	<u>Anforderung</u>
Korrosionsschutz für Bewehrungsseisen	DIN 50 017, DIN 50 018 DIN 50 021	keine Korrosion
Grobausbesserungsmörtel	Temperaturwechsel -20/+60° C	keine Abminderung der Haftzugfestigkeit > 1,5 N/mm <sup>2</sup>
	Feuchtwechsel lin.	keine Risse
	Temp.-Dehnkoeffizient	$\alpha_T \sim 10 - 15 \cdot 10^{-6}/K$
Feinspachtelung	Temperatur- und Feuchtwechsel	keine Abminderung der Haftzugfestigkeit > 1,5 N/mm <sup>2</sup> keine Risse
	lin.	
	Temp.-Dehnkoeffizient	$\alpha_T \sim 10 - 15 \cdot 10^{-6}/K$
Vollst. System einschl. Oberflächenschutz	Temperatur- und Feuchtwechsel Frost-Tau-Wechsel Ö-Norm B 3306	keine Abminderung der Haftzugfestigkeit > 1,5 N/mm <sup>2</sup> keine Risse, keine Abwitterung, keine opt. Veränderung
Oberflächenschutzsysteme	Wasserdampf Widerstand CO <sub>2</sub> -Widerstand	W < 3 m W > 50 m

## 9.6 ZUSAMMENFASSUNG

In den vergangenen Jahren ist die Zahl der Betonschäden gestiegen, die vor allem auf Planungs- und Herstellungsmängel zurückzuführen sind. Mit denen daraus resultierenden Reparaturen wurde die Frage der Qualitätssicherung akut, denn die Schäden wurden oft nicht zur Zufriedenheit des Bauherrn beseitigt.

Im wesentlichen stützt sich die Qualitätssicherung der Instandsetzung auf drei Punkte (050):

1. Es sollten nur amtlich geprüfte und fremdüberwachte Systeme zur Betoninstandsetzung verwendet werden.
2. Es sollten nur nachweislich spezialisierte und qualifizierte Fachausführungsfirmen mit der Instandsetzung beauftragt werden, die auch eine Eigenüberwachung durchführen.

3. Es sollte die Betoninstandsetzung durch Fremdüberwachung begleitet werden.

Durch die enge Orientierung an diesen drei Punkten wird dem Bauherrn ein Höchstmaß an Qualität und Dauerhaftigkeit garantiert, so daß er i.a. nicht mit Folgeschäden rechnen muß, wie das in der Vergangenheit häufig der Fall war. Qualitätssicherung sollte also kein "Kann", sondern ein "Muß" bei jeder Betoninstandsetzungsmaßnahme sein und stets vertraglich festgehalten werden. Wichtig ist aber, daß die Qualitätssicherung umfassend ist, also von der Schadensdiagnose bis zur Abnahme der Bauleistung reicht.

## 10. KRITERIEN FÜR DIE AUSWAHL DER INSTANDSETZUNGSSYSTEME

### 10.1 ALLGEMEINES

Eine Auswahl angesichts der vielen verschiedenen Methoden und Produkte zu treffen, erscheint zunächst schwierig. Nach einer sorgfältigen Schadensdiagnose fällt die Wahl jedoch leichter, weil dadurch feststeht, welche Ursachen den Schaden herbeiführten. Aus dieser Kenntnis heraus lassen sich objekt-spezifische Forderungen (Instandsetzungskonzept) für eine dauerhafte Reparatur ableiten, so daß das Feld der möglichen Verfahren und Vorgehensweisen eingegrenzt werden kann. Es werden drei verschiedene Gruppen von Instandsetzungsverfahren für Beton unterschieden:

1. Die Spachtelmethode (vgl. Kapitel 6)
2. Das Spritzbetonverfahren
3. Das Injizieren oder Verfüllen von Rissen

Ebenso können aber auch Maßnahmen zum vorbeugenden Schutz erforderlich sein. Die folgenden Ausführungen sollen sich schwerpunktmäßig auf die Spachtelmethode beziehen.

### 10.2 AUSWAHLKRITERIEN DURCH SCHADENSDIAGNOSE, ÜBERLEGUNGEN ZUR WIRTSCHAFTLICHKEIT UND INSTANDSETZUNGSKONZEPT

#### 10.2.1 Schadensdiagnose

Durch die Erhebung über Art und Umfang eines Schadens (IST-Zustand) können bereits einige Verfahren als möglich angesehen, andere wiederum völlig ausgeschlossen werden.

Klar ist z.B., daß ein Schaden, der die statische Tragfähigkeit eines Bauwerkes beeinflußt, nicht durch die Spachtelmethode beseitigt werden kann. Die volle Tragfähigkeit kann nur durch Spritzbeton (ggf. mit Zusatzbewehrung) wiederhergestellt werden. Alternativ könnte man ggf. eine Verminderung der Tragfähigkeit in Kauf nehmen oder gar einen Abriß in Erwägung ziehen. Diese beiden Möglichkeiten werden aber sicherlich nicht dem hier gebrauchten Begriff der Instandsetzung gerecht.

Um die Wahl zu erleichtern, geben viele Hersteller Schadensstufen in Verbindung mit Einsatzempfehlungen ihrer Systeme an. Dabei bleibt festzustellen, daß die Schadensklassifizierung von Hersteller zu Hersteller verschieden ist und sich jeweils nur auf die eigenen Produkte bezieht.

Bei den folgenden Ausführungen soll eine Schadensklassifizierung aufgezeigt werden, die allgemein gehalten ist und somit auf fast jedes Betoninstandsetzungsobjekt im Hochbau übertragen werden kann. Diese Klassifizierung lehnt sich an Kapitel 4 an.

Außerdem soll die Klassifizierung zeigen, wie aus einer Schadensdiagnose Forderungen und Lösungsvorschläge für eine Instandsetzung folgen können:

#### 10.2.1.1 Schadensklasse I

Schaden:	Keine Schäden; die Carbonatisierungsfront erreicht während der angesetzten Nutzungsdauer die Bewehrung nicht.
Forderung:	keine
Lösungsvorschlag:	entfällt

#### 10.2.1.2 Schadensklasse II

- Schaden: Noch keine Schäden; aber die Carbonatisierungsfront wird während der angesetzten Nutzungsdauer die Bewehrung erreichen. Die Gründe dafür sind:
- a) Oberflächenschäden: Grobporen und Haarrisse durch Ausführungsmängel
  - b) geringe Betondeckung
- Forderung: Die weitere Carbonatisierung muß verhindert werden; ein optischer Ausgleich ist notwendig.
- Lösungsvorschlag: Nach Reinigung der Oberfläche, Ausgleichspachtelung bei Unebenheiten, Beschichtung durch eine Versiegelung mit ausreichendem Diffusionswiderstand gegen Kohlendioxid.

#### 10.2.1.3 Schadensklasse III

- Schaden: Abplatzungen, Kiesnester und Risse  
Die Gründe dafür sind:
- a) Der Bewehrungsstahl ist korrodiert und dadurch der Beton abgeplatzt, bedingt durch die Carbonatisierung des Betons.
  - b) Der Bewehrungsstahl ist korrodiert und dadurch der Beton abgeplatzt, bedingt durch Frost-, Tausalzschäden.
  - c) In der Betonoberfläche befinden sich Kiesnester, bedingt durch mangelhafte Verarbeitung.
  - d) Kantenabplatzungen, bedingt durch äussere Einwirkung.
  - e) Risse, 1. statisch bedingt (nur schwer zu erkennen)
    - 2. montagebedingt
    - 3. aus Zwängung
    - 4. aus Frosteinwirkung (vgl. b)

In dieser Schadensklasse ist die Tragfähigkeit noch nicht gefährdet.

Forderung:

- a) Die Carbonatisierung muß gestoppt werden; der Bewehrungsstahl ist vor weiterer Korrosion zu schützen.
- b) Beseitigung des geschädigten Betons; Aufbringung eines wirksamen Schutzes.
- c) Schließung der Kiesnester
- d) Kanten wiederherstellen
- e) Risse dauerhaft schließen

Lösungsvorschlag:

- a) Nach Vorbereitung des Untergrundes und Entrosten des Stahls Korrosionsschutzbeschichtung des Stahls; danach Aufbringen einer Grundierung bzw. einer Haftbrücke; Auffüllen mit Reparaturmörtel und abschließend vollflächige Egalisierungsspachtelung; letzte Maßnahme ist eine Beschichtung mit einer wirksamen Kohlendioxidbremse, um den weiteren Carbonatisierungsfortgang zu stoppen.
- b) Nicht nur alle mürben und losen Betonteile beseitigen, wie a), sondern alle von Chlorid durchsetzten Betonteile; danach Anwendung der Spachtelmethode, wie a), oder, alternativ, Einsatz von Spritzbeton, je nach Wirtschaftlichkeit.
- c) Auffüllung mit geeignetem Reparaturmörtel, (Spachtelmethode) nach Beseitigung der losen und mürben Betonteile.
- d) Auffüllung mit geeignetem Reparaturmörtel, nach Beseitigung der losen und mürben Betonteile, oder, alternativ, mit Spritzbeton.

- e) Injektion mit Reaktionsharz in den Fällen 1. bis 3., evt. auch direktes Überschichten mit weich-elastischen Beschichtungsstoffen, bei nicht tiefgreifenden Rissen.  
zu 4.: Lösung wie b)

#### 10.2.1.4 Schadensklasse IV

**Schaden:** Es treten die Schäden der Schadensklasse III auf, aber die Tragfähigkeit ist gefährdet.

**Forderung:** Wiederherstellung der vollen ursprünglich angesetzten Tragfähigkeit.

**Lösungsvorschlag:** Wiederherstellung der Standsicherheit durch Spritzbeton (ggf. mit Zusatzbewehrung), oder aber Abriß, wenn eine wirtschaftliche Instandsetzung nicht mehr möglich ist.

**HINWEIS:** Die hier angebotenen Lösungsvorschläge sollen lediglich der groben Orientierung dienen. Den letzten Ausschlag zur Wahl des Instandsetzungssystems kann und darf nur der Einzelfall geben.

Die beiden folgenden Tabellen (10.1,10.2) greifen noch einmal verschiedene Schadensbilder auf und geben konkrete Möglichkeiten, einmal auf mineralischer und einmal auf Kunstharzbasis, zur Behebung dieser Schäden an (067).

Tabelle 10.1: Einsatzempfehlungen für hydraulische Mörtel (067)

Maßnahme / Schaden	Untergrundvorbereitung	Haftbrücke	Grobmörtel 1 : 3,5-5	Feinmörtel 1 : 1,5	Schutzmaßnahmen
Abgebrochene Betonkanten	Reinigung	EP-Harz oder Dispersionszement-schlämme	Zementmörtel mit Dispersion vergütet		Imprägnierung
Fehlstellen, Kiesnester	Reinigung	Dispersionszement-schlämme	Zementmörtel mit Dispersion vergütet	Zementmörtel mit Dispersion vergütet	Imprägnierung, Versiegelung
Abgesprengte Betonüberdeckung	Sandstrahlen bzw. Reinigung mit Preßluft-nadelgeräten	EP-Mennige auf Bewehrung, Dispersionszement-schlämme	Zementmörtel mit Dispersion vergütet	Zementmörtel mit Dispersion vergütet	Imprägnierung, Versiegelung

Tabelle 10.2: Einsatzempfehlungen für Epoxidharzmörtel (067)

Maßnahme / Schaden	Untergrundvorbereitung	Haftbrücke	Mörtel	Schutzschicht
Abgesprengte Betonüberdeckung	Sandstrahlen, Reinigen mit Preßluft-nadelgeräten	EP-Mennige auf Bewehrung, EP-Harz auf Beton	EP-Harz 1 : 3 bis 1 : 5 gefüllt (Korngröße < 1,5 mm)	EP- oder PUR-Lacke
Ersatz großer Betonteile	Sandstrahlen, Ergänzung der Bewehrung	EP-Mennige auf Bewehrung, EP-Harz auf Beton	EP-Harz 1 : 7 bis 1 : 12 gefüllt (Korngröße bis 8 mm)	EP- oder PUR-Lacke
Frischbeton auf Altbeton	Sandstrahlen, Fräsen	EP-Harz 1 : 2 bis 1 : 3 gefüllt (Korngröße < 0,3 mm)		

In Tabelle 10.3 sind Vor- und Nachteile von Reparatur- und Verstärkungsstoffen von Beton gegenübergestellt, sowie Hinweise auf Anwendungsgebiete gegeben (002).

Tabelle 10.3: Einige Angaben zu Reparatur- und Verstärkungsstoffen von Beton (002)

Stoff	Anwendungsgebiet	Vorteile	Nachteile	Anhaltswerte		
				Druckfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Biegezugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>	Haftfestigkeit N/mm <sup>2</sup>
Trockenbeton	kleine Fehlstellen	fertige Gebinde	Haftung auf altem Beton problematisch	20 bis 40	4	1 bis 2
Zementputz	mittelgroße Fehlstellen	preiswert	Haftung auf altem Beton problematisch	20 bis 40	4	1 bis 2
Spritzbeton	großflächige Reparaturen	große Leistung, gute Haftung	Verschmutzung der Umgebung	rd. 30	4	1 bis 2
Ortbeton	örtlich große Fehlstellen	preiswert	Haftung auf altem Beton problematisch	20 bis 50	5	1 bis 2
Kunstharz-Zementmörtel	mittelgroße Fehlstellen	bessere Haftung und Verarbeitbarkeit als Zementputz	einige nicht für feuchten Untergrund	< (20 bis 40)	< 4	> (1 bis 2)
Kunstharzmörtel	örtliche Fehlstellen	gute Gebrauchseigenschaften	sorgfältige Arbeiten erforderlich, teuer	bis 60	8	2 bis 5
Kunstharzinjektionen	Verfüllen und Abdichten von Rissen	einfach und wirksam	sorgfältiges Arbeiten erforderlich	bis 80	10	bis 10
Imprägnierungen	Oberflächenschutz	preiswert	keine sehr lange Lebensdauer			
Versiegelungen	Oberflächenschutz	hohe Schutzwirkung	sorgfältiges Arbeiten erf.			
Beschichtungen	Oberflächenschutz					

<sup>1)</sup> die unteren Werte gelten für eine Oberflächenbehandlung mit Stahlbursten, die oberen bei Vorbehandlung durch Sandstrahlen oder Schleifen

### 10.2.2 Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit

Bereits bei der Erstellung des Instandsetzungskonzeptes spielen Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit eine gewichtige Rolle. Sind verschiedene Instandsetzungsverfahren möglich, sollten diese bereits im Konzept gegenübergestellt werden und durch eine grobe Kostenschätzung auf ihre Wirtschaftlichkeit hin untersucht werden. Mit in diese Betrachtungen ist dabei einzubeziehen, daß Kosten nicht nur durch die Instandsetzung selbst, sondern daß auch Nebenkosten, beispielsweise durch zeitweilige Nutzungseinschränkung, anfallen können. Schließlich ist die Dauerhaftigkeit der Maßnahme zu untersuchen, ob und ggf. wann mit einer teilweisen oder vollständigen Erneuerung der Reparatur zu rechnen ist.

Keinesfalls darf aber versäumt werden, eine auf den ersten Blick günstig erscheinende Lösung genau auf rechtliche und technische Anforderungen zu untersuchen (028).

Generell ist zu sagen, daß eine wirtschaftliche Instandsetzung eine vorausschauende Kalkulation über mehrere Jahre, besser sogar Jahrzehnte, erfordert. Dies aber gerade ist sehr schwierig, weil die Erfahrungen mit der Instandsetzung bislang beschränkt sind und die Dauerhaftigkeit von vielen Größen abhängt. Die Problematik, diese Zusammenhänge rechnerisch zu erfassen, läßt sich wie folgt verdeutlichen: Um zu einer wirtschaftlichen Lösung zu gelangen muß, wie bereits angeschnitten, die Dauerhaftigkeit der Maßnahme eingestuft werden. Die Dauerhaftigkeit der Maßnahme ist abhängig von der Materialqualität, vom Altbeton, vom Verarbeiter, von Umwelteinflüssen..... Die genannten Größen sind allesamt variabel, von Fall zu Fall also unterschiedlich. Eine exakte Aussage ist damit unmöglich.

Hier wird sehr deutlich, daß die Auswahl des Instandsetzungsverfahrens nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten problematisch und nur mit den Mitteln der Statistik möglich ist, wenn

alle Einflußfaktoren dabei Berücksichtigung finden sollen.

Trotzdem ist die Wirtschaftlichkeit sicherlich ein bedeutender Faktor bei der Auswahl eines Instandsetzungsverfahrens.

### 10.2.3 Das Instandsetzungskonzept

Das Instandsetzungskonzept wird aus der Schadenserhebung abgeleitet. Es definiert den Umfang der Instandsetzung und legt SOLL-Werte fest. Das Instandsetzungskonzept ist also der letzte Schritt zur Auswahl eines Verfahrens.

Vorher ist zu klären, welche Anforderungen zu stellen sind. Dabei ist generell die Frage zu beantworten, ob eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes möglich ist. Manchmal reicht durchaus eine Neutralisierung der Mängel, wenn die Herstellung des ursprünglichen Zustandes technisch schwierig, oder der Aufwand wirtschaftlich nicht vertretbar ist (104).

Weiterhin ist zu untersuchen, welche rechtlichen Bestimmungen (Landesbauordnung, Ordnungsvorschriften...) zu beachten sind und was für vertragliche Verpflichtungen noch Gültigkeit besitzen, z.B. ob der Schadensfall noch unter die Gewährleistungspflicht des Bauunternehmers fällt.

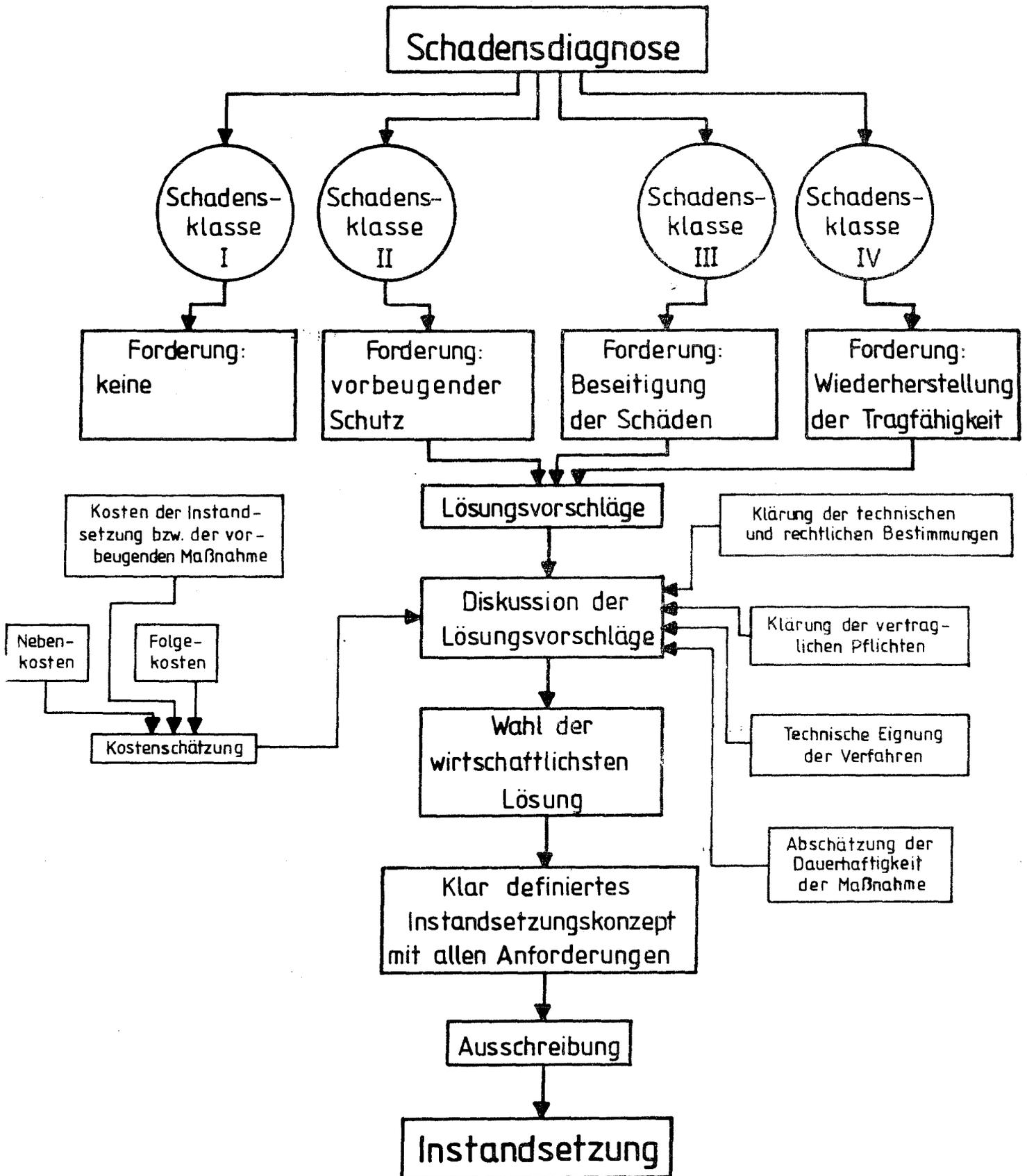
## 10.3 ZUSAMMENFASSUNG

Allgemeingültige Einsatzempfehlungen für Sanierungsverfahren zu geben ist bisher nicht möglich. Dafür sind Schäden, Anforderungen, Rahmenbedingungen etc. oft zu unterschiedlich. Wohl aber lassen sich allgemeingültige Kriterien finden, die die Auswahl erleichtern. Aufschlüsse kann bereits die Schadensdiagnose und die daraus folgende Schadensklassifizierung geben.

Durch die Schadenklassifizierung lassen sich alternative Lösungen finden, die unter Berücksichtigung der technischen Eignung nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten diskutiert werden können. Das Instandsetzungskonzept definiert schließlich nach getroffener Wahl alle Anforderungen und vorgesehenen Maßnahmen.

Das folgende Bild 10.1 zeigt einen möglichen Weg von der Schadensdiagnose bis zur Wahl eines Instandsetzungssystems:

Bild 10.1 : Kriterien für die Auswahl eines Instandsetzungssystems.



## 11. AUSSCHREIBUNG VON INSTANDSETZUNGSMAßNAHMEN IM HOCHBAU -- INSBESONDERE AN STAHLBETONFASSADEN

### 11.1 ALLGEMEINES

Die Instandsetzung von Stahlbetonbauteilen bedeutet für den Bauherrn meist eine erhebliche finanzielle Belastung. Warum das so ist wird schnell deutlich, wenn man sich bewußt wird, welche Maßnahmen notwendig sind (vgl. Kapitel 6), bis eine Betonoberfläche wieder voll instandgesetzt ist. Diese Maßnahmen sind sehr lohnintensiv und führen daher schnell zu hohen Kosten.

An einem Beispiel läßt sich verdeutlichen, daß rechtzeitige Schutzmaßnahmen gegenüber einer Instandsetzung einen wesentlich geringeren Kostenfaktor darstellen (001):

- Kosten für eine gewissenhafte Lagekontrolle  
der Bewehrung vor dem Betonieren  
  
--
- Kosten für 1 cm zusätzliche Betondeckung durch  
Vergrößerung der Wandstärke (Materialaufwand)  
ca. 1,50 DM/m<sup>2</sup>
- Kosten für einen dreifachen Schutzanstrich mit  
Acrylharzfarbe nach frühzeitig festgestellten  
Überdeckungsmängeln  
ca. 15 DM/m<sup>2</sup>
- Kosten für eine komplette Flächenreparatur  
nach längerer Schadensentwicklung  
ca. 150 DM/m<sup>2</sup>

Dieses Kostenverhältnis von 1:10:100 belegt eindeutig: Eine Instandsetzung in dem hier verstandenen Sinne verursacht erheblich mehr Kosten als eine vorbeugende Schutzmaßnahme. Im allgemeinen liegen die finanziellen Aufwendungen an korrosionsgeschädigten Betonflächen zwischen  $100 \text{ DM/m}^2$  und  $150 \text{ DM/m}^2$ , können aber auch über  $250 \text{ DM/m}^2$  bei feingliedrigen Skelettbauten ansteigen (001).

Zwangsläufig tritt das wahre Schadensausmaß erst im Zuge der Instandsetzung zutage. Durch eine entsprechend weitreichende Schadensdiagnose und eine sorgfältige Kalkulation muß daher versucht werden, das finanzielle Risiko für den Bauherrn möglichst gering zu halten.

Vielfach wird diesem Punkt aber zu wenig Beachtung geschenkt. Meist ist kein Bauunternehmer oder Architekt mehr für einen Schaden haftbar zu machen, da die Gewährleistungszeit zum Zeitpunkt der Schadenserkenntnis bereits abgelaufen ist. Stets sollte zunächst eine gründliche Schadensdiagnose erfolgen und darauf aufbauend eine Ausschreibung, in der Regel an mehrere Firmen.

Wenn mehrere Firmen vom Bauherrn zur Angebotsabgabe (ohne einheitliche Ausschreibung) aufgefordert werden, ist das Leistungsverzeichnis eines Bieters vielfach die Grundlage weiterer Anfragen. Eine vergleichbare Auswertung ist, wie die folgende Tabelle 11.1 im Beispiel zeigt, nur bedingt möglich:

**Tabelle 11.1: Angebotsvergleich für eine Reparaturmaßnahme ohne einheitliche Ausschreibung (001)**

Teilleistung	Bieter A	Bieter B	Bieter C	Bieter D	Bieter E	
1. Gerüst vorhalten mit Planen abhängen	b	10,30 3,90	4,90 -	28,— 8,—	b	
2. Flächen untersuchen	2,—	26,50	18,95	3,20	t	
3. Flächen sandstrahlen	19,50			14,95	11,55	
4. Bewehrung freilegen	35,70					t
5. Bewehrung entrostet	10,50					t
6. Bewehrung konservieren	22,10	4,65		t		
7. Haftbrücke	9,70	53,45		48,—	t	
8. Flickmörtel (max. 2 cm)	43,—		t			
9. Feinspachtelüberzug	39,80	13,10	-	28,50	39,75	
10. Schutzanstrich	14,20	11,45	14,80	27,50	10,20	
Preis der Gesamtmaßnahme (DM/qm, zuzüglich MWSt)	136,— ohne Gerüst	154,—	39,—	172,—	?	

b = bauseits zu stellen; t = Abrechnung im Tagelohn

Hier zeigt sich, daß es bei einer solchen Ausschreibung zu krassen Preisunterschieden kommen kann, wenn nicht vorher genau definiert wird, welche Maßnahmen im einzelnen vorgesehen sind. Musterausschreibungen von Herstellern der Instandsetzungsprodukte eignen sich im allgemeinen nur wenig als Ausschreibungstext, weil sie produktbezogen sind. Allein eine objektspezifische Ausschreibung kann einen objektiven Preis-Leistungsvergleich ermöglichen, wenn diese folgende Forderungen erfüllt:

- Es muß eine einheitliche, für alle Bieter verbindliche, Massenermittlung vorliegen.
- Der Schadensumfang muß klar umrissen sein.
- Die Teilleistungen müssen verbindlich in den Reparaturvorgang integriert sein.
- Die Bezugsgrößen der Teilleistungen sind verbindlich

Trotzdem bleibt aber immer noch ein Unsicherheitsfaktor: Der wahre Schadensumfang tritt, wie schon angeschnitten, zwangsläufig erst während der Instandsetzung zutage. Hier kann sich der Bauherr vor einem unüberschaubaren Kostenberg schützen, in dem er auf der einen Seite eine umfassende Schadensdiagnose durchführen und auf der anderen Seite Zuschlagspositionen in das Leistungsverzeichnis aufnehmen läßt, z.B.: Freistemmen der angerosteten Bewehrungsstähle und Sandstrahlen für jeden weiteren mm Tiefe: .....DM/m

## 11.2 DIE AUSSCHREIBENDE STELLE

Empfehlenswert ist in jedem Falle, daß der Bauherr zur Ausschreibung auf die Hilfe eines Fachmanns vertraut. Bei diesem Fachmann kann es sich um einen unabhängigen Sachverständigen, einen beratenden Ingenieur, den Mitarbeiter eines unabhängigen Prüfinstitutes oder um einen entsprechend erfahrenen Ingenieur des Bauherrn selbst handeln. Wichtig ist, daß der Beauftragte ausreichende Fachkenntnisse belegen kann. Im Zuge der Qualitätssicherung, auf deren Bedeutung bereits in Kapitel 9 ausführlich eingegangen wurde, sollte dieser Fachmann nicht nur mit der Ausschreibung, sondern auch sinnvollerweise mit der Schadensdiagnose, mit der Wahl des Verfahrens und mit der Bauleitung beauftragt werden (027).

Nach erfolgter Schadensdiagnose und Wahl eines wirtschaftlichen Instandsetzungsverfahrens (vgl. auch Kapitel 10) erstellt die ausschreibende Stelle in Absprache mit dem Bauherrn das Instandsetzungskonzept, welches Bestandteil der Ausschreibung wird. Außerdem sollten in der Ausschreibung nachprüfbar Kenntnisse vom Bieter und der Eignungsnachweis seiner zur Anwendung vorgesehenen Produkte gefordert werden.

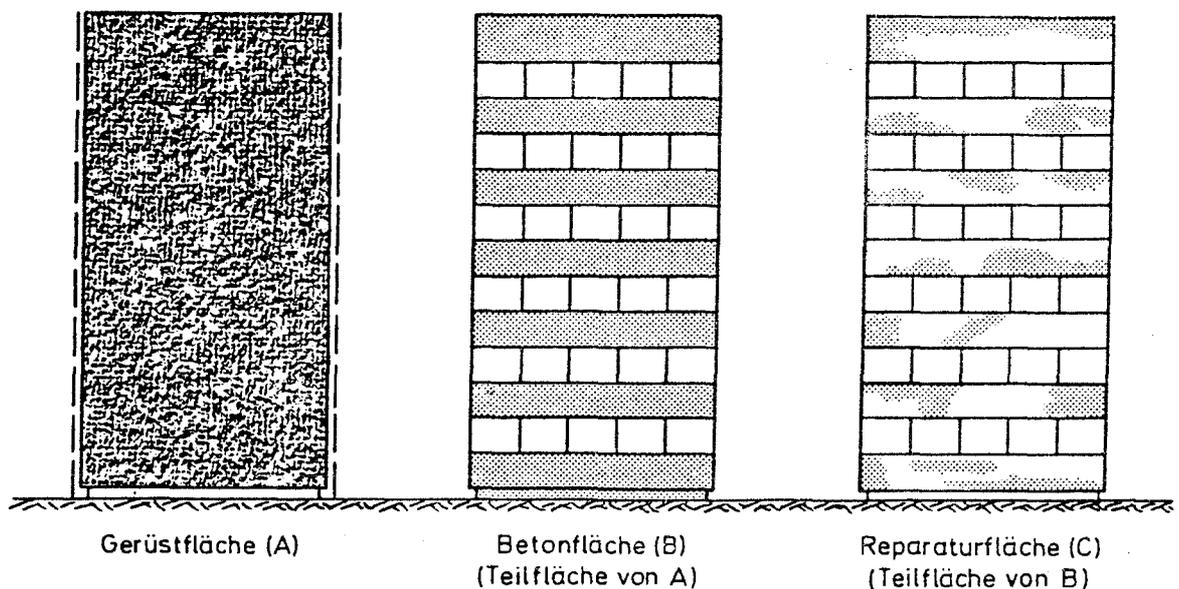
### 11.3 DIE LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Die Leistung ist so eindeutig zu beschreiben, daß alle Bewerber die Beschreibung im gleichen Sinne verstehen müssen, und ihre Preise sicher und ohne umfangreiche Vorarbeiten berechnen können, fordert die VOB (003).

In der eindeutigen Beschreibung der Leistung liegt aber gerade die Schwierigkeit für die ausschreibende Stelle. Vor allem aber die Massenermittlung stellt ein Problem dar. Während die einzurüstende Gerüstfläche und auch noch die später zu beschichtende Betonfläche leicht zu erfassen sind, ist die größenmäßige Bestimmung der Reparaturfläche nur annähernd möglich. Für die Ausschreibung reicht es jedoch aus, einen möglichst realistischen Überschlagswert anzugeben, der für alle Bieter verbindlich ist (001). Dieser Wert muß dann bei der Ausführung nach oben oder unten berichtigt werden.

In Bild 11.1 sind die Bezugsflächen für die Massenermittlung dargestellt (001).

**Bild 11.1: Bezugsflächen für die Massenermittlung (001)**



Mit einer Leistungsbeschreibung und der damit verbundenen Massenermittlung wird gleichzeitig der Abrechnungsmodus festgelegt. Die Auftragsvergabe nach Pauschalsummen oder auf Nachweis im Tagelohn ist zu vermeiden (001), weil das zu einem unkalkulierbaren Ausführungs- oder Kostenrisiko führen würde.

Bei einer Betoninstandsetzung ist es möglich, viele Teilleistungen auf Quadratmeterbasis auszuschreiben, wie z.B. die einzurüstende Betonfläche, die Schalungsfläche und die zu beschichtende Betonfläche. Mehrere Abrechnungsmöglichkeiten bieten sich aber im lokalen Schadensbereich an (001).

- Diese Leistungen sind a) Freistemmen der korrodierten Bewehrung
- b) Entrosten der korrodierten Bewehrung
  - c) Korrosionsschutzanstrich
  - d) Applizieren einer Haftbrücke
  - e) Auffüttern mit Reparaturmörtel

Hier handelt es sich um einen zusammenhängenden "Leistungsblock", so daß es sich empfiehlt, die einzelnen dazugehörigen Leistungen a) bis e) in einem einheitlichen Modus abzurechnen.

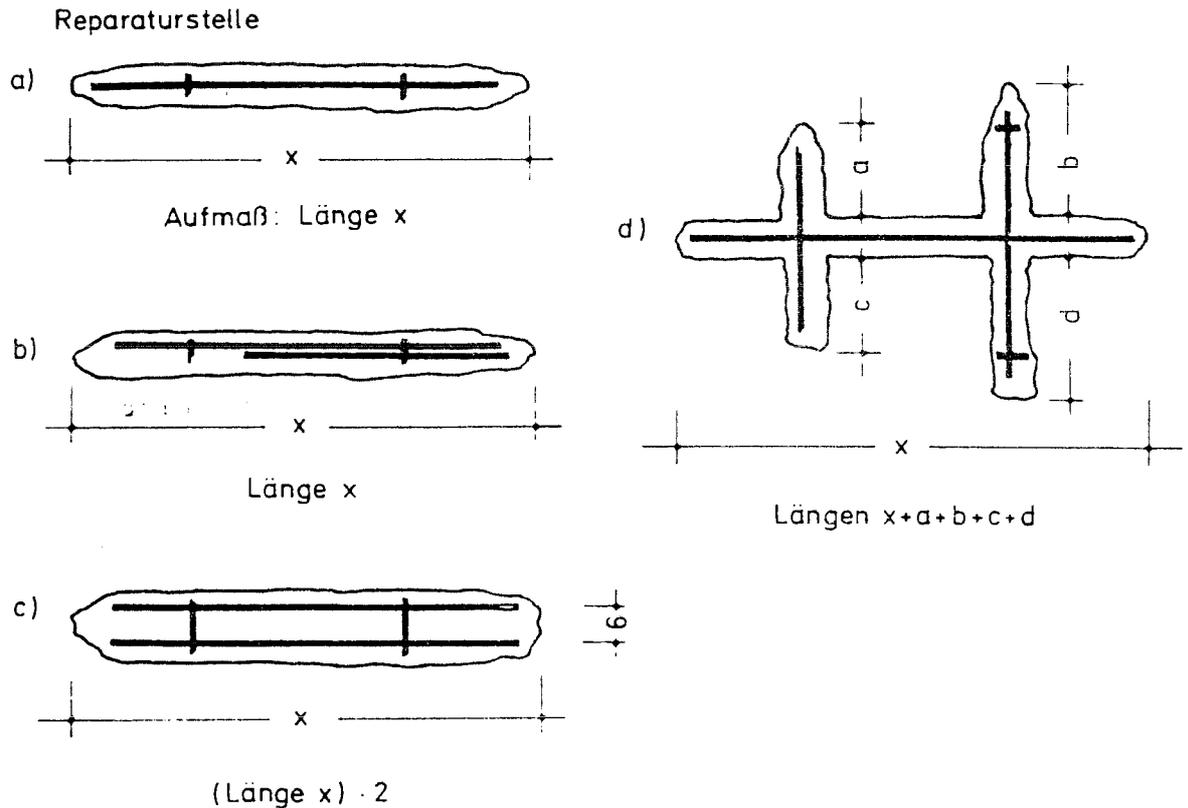
Dazu bieten sich verschiedene Möglichkeiten an:

1. Abrechnung auf **Nachweis der verbrauchten Materialmengen:**  
Einheit kg oder m<sup>3</sup>
2. Abrechnung nach **Anzahl der Reparaturstellen:**  
Einheit Stück
3. Abrechnung nach **Quadratmetern Fläche:**  
Einheit m<sup>2</sup>
4. Abrechnung nach **laufenden Metern freigelegter Bewehrung**  
Einheit m

- zu 1. Diese Art der Abrechnung würde eine ständige Anwesenheit des Bauherrn auf der Baustelle erfordern, um den Verbrauch des Materials kontrollieren zu können. Das ist praktisch unmöglich. Außerdem ist es nicht möglich die sehr aufwendige Arbeit zur Entrostung der Bewehrung zu erfassen. Damit ist der Nachweis auf verbrauchte Materialmengen **wenig empfehlenswert**.
- zu 2. Hier stellt sich die Frage nach der Größe der Reparaturstelle. Fläche und Tiefe müssen festgelegt werden. Es leuchtet im übrigen ein, daß die Abrechnung nach Anzahl der Reparaturstellen **hur bei punktueller Schädigung** in Frage kommt. Bei flächenhaften Schäden bieten sich die beiden folgenden Möglichkeiten an.
- zu 3. Die Abrechnung nach Quadratmetern sollte immer dann in Betracht gezogen werden, wenn **großflächige Abplatzungen** vorliegen. Meist jedoch folgen die Betonabsprengungen der Bewehrungsführung und zeigen ungerade Umrisse, so daß eine Vermessung der Reparaturfläche kaum möglich ist. Um dieser Schwierigkeit aus dem Wege zu gehen, können Bauherr und Unternehmer gemeinsam den geschädigten Anteil der Bauwerksfläche schätzen und ins Verhältnis mit der Gesamtfläche setzen. Diese Schätzung ist sicher einfacher als ein exaktes Aufmaß, aber auch ungenauer. Auf jeden Fall aber sollten Vergütungsabhängige Grenztiefen festgelegt werden.
- zu 4. Diese Vorgehensweise ist mit Abstand am genauesten. Im allgemeinen folgen die Ausbruchstellen, wie schon beschrieben, dem Verlauf der Bewehrungsstähe. Und dem Verlauf der Ausbruchstellen folgen zwangsläufig auch die Reparaturarbeiten. Sicherlich ist diese Methode zeitaufwendig, aber es ist möglich **alle Arbeitsgänge durch sie relativ unkompliziert zu erfassen**. Das Aufmaß der Längen geschieht am günstigsten während einer Zwischenabnahme, wenn die Stähle mit der Korrosions-

schutzbeschichtung versehen worden sind. Bild 6.2 zeigt die Vorgehensweise bei Aufmaß der Reparaturstellen.

**Bild 11.2: Aufmaß der Reparaturstellen (001)**



#### 11.4 DER BIETERKREIS

Gemäß VOB (003), Teil A, § 8 kann die ausschreibende Stelle von der Bewerbern Nachweise über Fachkenntnisse, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit verlangen. Auf die Betoninstandsetzung bezogen bedeutet das: Der Auftraggeber verlangt vom Bieter Zeugnisse oder Zertifikate, die dem Personal Fachkenntnisse auf dem Gebiete der Betonoberflächenreparatur bescheinigen. Außerdem wird der Bieter gebeten Auskunft darüber zu geben, ob er Mitglied einer fremdüberwachten Gütegemeinschaft ist. Schließlich sollte der Bewerber nachweisen, daß

er bereits einige ähnliche Projekte mit Erfolg instandgesetzt hat und auch die nötigen Maschinen und Einrichtungen für das Projekt bereitstellen kann.

### **11.5 DIE GEWÄHRLEISTUNG**

Werden keine anderen Absprachen getroffen, richtet sich die Dauer der Gewährleistung im allgemeinen nach der VOB. Sie beträgt für Bauwerke zwei Jahre. Diese Frist scheint für Betoninstandsetzungsarbeiten jedoch als zu kurz. Eine längere Gewährleistungsfrist, häufig 5 Jahre nach BGB, ist also empfehlenswert und sollte vertraglich vereinbart werden. Wichtig ist aber auch, daß der Umfang der Gewährleistung festgelegt ist. Zu unterscheiden ist hier zwischen Gütezusicherungen des Herstellers und der Verarbeitungsqualität des ausführenden Unternehmers. Schließlich bietet es sich an, daß die ausschreibende Stelle und der Unternehmer vereinbaren, inwieweit die Nachbesserung von nicht gefundenen Schadstellen in die Gewährleistung einzubeziehen ist.

### **11.6 VERSUCH EINER MUSTERAUSSCHREIBUNG**

Art des Schadens, Umfang des Schadens und Anforderungen an die Instandsetzung sind von Fall zu Fall oft sehr verschieden. Trotzdem aber werden sich in den Ausschreibungstexten einzelne Positionen immer wiederholen.

Auf den folgenden Seiten sind solche Positionen dargestellt, die in Leistungsverzeichnissen für Instandsetzungsarbeiten im Hochbau oft Anwendung finden. In den Einzelfällen bedürfen diese Positionen genauerer Erläuterung, denn der Umfang der Teilleistungen muß so klar definiert sein, daß die selbständige Handlungsfreiheit des ausführenden Unternehmers auf ein

Maß reduziert wird, welches Fehler möglichst weitreichend ausschließt.

Die Wahl der Instandsetzungsprodukte kann zwar dem Unternehmer überlassen werden, wenn er deren Eignung nachweist, sicherer ist es aber, wenn die ausschreibende Stelle schon im Leistungsverzeichnis die Produkte benennt.

L E I S T U N G S V E R Z E I C H N I S

FÜR DIE INSTANDSETZUNG EINES BETONBAUWERKES IM HOCHBAU

DURCH DIE SPACHELMETHODE

(Instandsetzen mit Reparaturmörtel)

OBJEKT: .....

BAUHERR: .....

AUSFÜHRUNGSTERMIN VON ..... BIS .....

= ..... ARBEITSTAGE

ANBIETENDE FIRMA: .....

ANMERKUNG: Es wurde versucht, eine allgemeingültige Leistungsbeschreibung zu erstellen, die gemäß den örtlichen Gegebenheiten (Einrüstung, Lagerung von Geräten und Materialien, Schutzmaßnahmen ...) sowie weiteren Vertragsbestandteilen, allgemeingültige Geschäftsbedingungen usw. zu ergänzen ist.

#### **VORBEMERKUNGEN:**

In Anlage 1 sind Schadensursachen und Schadensbild beschrieben.

In Anlage 2 ist das Instandsetzungskonzept -genauer Ablauf der Instandsetzung und geltende Vorschriften, vervollständigt durch Lagepläne und Zeichnungen- festgehalten.

#### **ALLGEMEINE VORAUSSETZUNGEN UND VERTRAGSBEDINGUNGEN**

1. Der Ausführung sind generell die verbindlichen Gesetze, Erlasse, Verordnungen und Richtlinien von Stadt, Aufsichtsbehörde, öffentlichen Versorgungsbetrieben, Berufsgenossenschaft und Bau-, Gewerbe-, Verkehrs-, Wasser-, Gesundheits- und Feuerpolizei, die VOB Teil B und C und die einschlägigen Normen zugrunde zu legen.
2. Der Bieter hat sich an Ort und Stelle von dem Objekt und dem Zustand der zu bearbeitenden Flächen zu überzeugen.
3. Der Bieter hat das zur Verwendung vorgesehene System und die Systemkomponenten zu benennen und die materialtechnischen Kennwerte in Anlage 3 anzugeben o d e r , wenn die Leistungsbeschreibung bereits ein Produkt nennt, hat der Bieter ausschließlich dieses Produkt zu verwenden.
4. Für das zur Anwendung kommende Instandsetzungssystem - entfällt, wenn die ausschreibende Stelle Produkt und Hersteller benennt- muß anhand eines Prüfzeugnisses eines anerkannten Prüfinstitutes nachgewiesen werden, daß es die Anforderungen für erfolgreiche Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen erfüllt. Das Prüfzeugnis soll eindeutig belegen, daß die Eignung des Systems dadurch nachgewiesen wurde, daß der komplette Systemaufbau ganzheitlich im Verbund die Anforderungskriterien erbringt. Weiterhin ist

nachzuweisen, daß die eingesetzten Stoffe des Systems einer laufenden Produktions- und Fremdüberwachung durch eine amtliche Materialprüfanstalt unterliegen.

5. Der Bieter hat zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe nachzuweisen, daß der vorgesehene, namentlich zu benennende Bauleiter über ein Qualifikationszertifikat o.ä. verfügt. Das Qualifikationszertifikat muß ausreichende Fachkenntnisse hinsichtlich der Ausführung sachgerechter Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen an Betonoberflächen, Fachkenntnisse über einzusetzende Werkstoffe und Arbeitsmittel sowie über Verfahren zur Schadenserkennung und -instandsetzung bestätigen. Darüber hinaus hat der Bieter Projekte mit ähnlicher Aufgabenstellung und ähnlicher Größenordnung zu benennen, die erfolgreich von ihm abgeschlossen wurden.
6. Vertragsbestandteil werden die speziellen Verarbeitungsvorschriften der jeweiligen anzuwendenden Materialien. Es dürfen nur miteinander verträgliche und aufeinander abgestimmte Materialien eingesetzt werden.
7. Arbeitstechnik und Materialverbrauch (ggf.auch Mischungsverhältnis) sind durch Probeflächen zu ermitteln. Die Probefläche muß unter gleichen Bedingungen (Untergrundbeschaffenheit, Umgebungs- und Untergrundtemperatur, Witterungsverhältnisse, Himmelsrichtung etc.) hergestellt werden, wie die später instandzusetzenden Flächen. Die dabei eingesetzten Materialien sind bindend für die weitere Instandsetzung.
8. Nicht zu behandelnde Flächen sind durch geeignete Maßnahmen zu schützen.
9. Der instandzusetzende Beton muß nach erfolgter Untergrundvorbehandlung auf ausreichende Festigkeit hin untersucht werden.

10. Die ausschreibende Stelle behält sich vor, einen Gutachter/Prüfinstitut zur Überwachung der Ausführung und zur Schlußabnahme hinzuzuziehen.
11. Die Umweltschutzbestimmungen sind zu beachten und genauestens einzuhalten.
12. Der Auftragnehmer ist verpflichtet Tagesberichte zu führen und diese täglich abzuliefern.
13. Der Auftrag erfolgt ausschließlich durch schriftlichen Vertrag zwischen Bauherrn und Auftragnehmer.
14. Der Auftragnehmer stellt die sämtlichen erforderlichen Arbeitskräfte und führt alle Arbeitsleistungen samt Vor-, Neben- und Nacharbeiten aus. Er übernimmt die Lieferung der erforderlichen Baustoffe samt Frachten und Transporte zu und an der Baustelle, sowie die Lieferung der nötigen Betriebsstoffe und die Stellung der nötigen Geräte, Werkzeuge, Maschinen, Transport- und Hilfsmittel (vgl. VOB).
15. Der Auftragnehmer verpflichtet sich die Leistungen und Lieferungen, die vereinbart sind, termingerecht einzuhalten (vgl. VOB).
16. Der Auftragnehmer übernimmt die Gewähr, daß seine Leistung zur Zeit der Abnahme die vertraglich zugesicherten Eigenschaften hat, den anerkannten Regeln der Technik entspricht und nicht mit Fehlern behaftet ist. Er hat alle Mängel zu vertreten, die nach dem neuesten Stand der Technik vermeidbar sind. Die Gewährleistungszeit beträgt fünf Jahre (vgl. VOB).
17. Die Abnahme erfolgt erst nach Fertigstellung des Gesamtbauwerks.

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		Übertrag:				
1		<p><b>TITEL 1: BAUSTELLENEINRICHTUNG UND RÄUMUNG</b></p> <p>pauschal: Baustelle einrichten und räumen, Vorhalten der Baustelleneinrichtung für sämtliche in der Leistungsbeschreibung aufgeführten Positionen während der Bauzeit, anteilige Personalkosten, wie Lohnzuschläge, Fahrkosten etc. Herstellung der erforderlichen Anschlüsse für Wasser und Strom sind im Preis enthalten</p>				
			pauschal:		.....	
2		<p><b>TITEL 2: GERÜSTBAUARBEITEN</b></p> <p>m<sup>2</sup> Fassadenfläche mit einem Arbeits- und Schutzgerüst nach DIN 4420 unter Beachtung der geltenden Sicherheitsvorschriften einrüsten. Die Einrüstung kann vollständig oder abschnittsweise geschehen.</p> <p>Vorhaltezeit:.....</p> <p>Ausführung:.....</p> <p>Gerüstbreite:.....</p> <p>Um- und Abbaukosten sind im Einheitspreis enthalten, ebenso Erschwernisse aufgrund örtlicher Gegebenheiten. Beim Abbauen des Gerüstes sind die Gerüstanker zu entfernen und die Löcher einwandfrei dicht zu schließen.</p>				
2.1		<p>Zuschlag zu Pos. 2, Bereitstellung des Gerüstes für jede weitere Woche:</p> <p>.....</p>				
		Übertrag:				

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		Übertrag:				
3		<p>m<sup>2</sup> sturmsichere Schutzplane am Gerüst befestigen. Die Plane muß die Umgebung während der <u>Sanstrahl-</u> bzw Flammshälarbeiten sowie die Reparaturarbeiten vor schlechter Witterung schützen.</p> <p>Vorhaltezeit:.....</p>				
3.1		<p>Zuschlag zu Pos. 3, Bereitstellung der Schutzplane für jede weitere Woche:.....</p> <p><b>Zwischensumme:</b> Titel 2 Gerüstbauarbeiten</p> <p><b>TITEL 3: VORBEREITUNG DER BETONoberFLÄCHEN</b></p> <p>Die Betonoberfläche ist für die weiteren Arbeitsgänge so vorzubereiten, daß ein ausreichend tragfähiger Untergrund entsteht. Die Betonoberfläche muß von Verschmutzungen, verbundmindernden Altanstrichen und von mürben und absandenden Feinmörtelschichten befreit werden. Zum Schutz angrenzender Bauteile, wie Türen und Fenster, sind je nach Verfahren Vorkehrungen zu treffen und in den Einheitspreis einzurechnen, ebenso wie die Beseitigung von Strahlgut und Betonschutt.</p>				
		Übertrag:				

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		Übertrag:				
4		Beseitigung von alten Beschichtungen				
4.1		<p>m<sup>2</sup> Porentiefe Entfernung der Betonbeschichtung mit einem Beizmittel nach Vorschrift des Herstellers mit anschließender Reinigung durch einen Heißdampf- oder Hochdruckwasserstrahl. Altanstrichreste, Farbschlamm und Abbeizmittelreste müssen aufgefangen und restlos entfernt werden. Art der Beschichtung:.....                      Angebotenes Fabrikat:.....</p>				
4.2		<p><u>alternativ:</u>                      m<sup>2</sup> porentiefe Entfernung der Betonbeschichtung durch Flammstrahlen unter Beachtung der Arbeitsschutz- und Umweltvorschriften. Gelockertes Betongefüge durch Abstemmen oder Fräsen beseitigen.</p>				
5		<p>m<sup>2</sup> Putz, Aufmörtelung, Platten, Fliesen o.ä. abschlagen und den anfallenden Schutt abfahren; einschließlich Transportkosten und Kippgebühren. Zu entfernen ist:.....</p>				
6		<p>m<sup>2</sup> Verunreinigungen von der Betonoberfläche beseitigen. Art der Verunreinigung:.....                      Bearbeitungsverfahren:                      &lt; &gt; Bürsten, Stemmen, Fräsen                      &lt; &gt; Hochdruck-Dampfstrahlen                      &lt; &gt; Sandstrahlen                      &lt; &gt; Flammstrahlen                      &lt; &gt; .....</p>				
		Übertrag:				

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		<b>Übertrag:</b>				
7		m <sup>2</sup> chloridgeschädigte Betonteile bis zu einer Tiefe von ..... mm abstemmen oder abfräsen und abfahren.				
7.1		Zuschlag zu Pos. 7 Entfernung der chloridgeschädigten Betonteile für jeden weiteren cm:.....				
		<b>Zwischensumme:</b> Titel 3 Vorbereitung der Betonoberflächen				
		<b>TITEL 4: FESTSTELLUNG UND KENNZEICHNUNG DER BEWEHRUNGSTIEFEN SOWIE FREILEGEN DER BEWEHRUNG</b>				
8		m <sup>2</sup> Betonflächen mittels Magnetmeßgerät nach Stahleinlagen im möglichen Schadensbereich absuchen. Außerdem sind sämtliche Betonflächen durch Abkloppen und durch Augenschein auf Schadstellen (z.B. Abplatzungen, Ausbeulungen, Risse, Rostläufer, Tropfsteine hohlklingende Stellen) abzusuchen. Die Überprüfung der Carbonatisierungstiefe ist wiederholt vorzunehmen Vertikalflächen ca. .... m <sup>2</sup> Horizontalflächen ca. .... m <sup>2</sup> (Untersichten)				
9		m angerostete Bewehrungsstähe bis zur Korrosionsgrenze, Korrosionstiefe bis etwa ..... mm freistemmen. Dabei sind zusätzlich alle sichtbaren auch noch nicht korrodierten Bewehrungs-				
		<b>Übertrag:</b>				

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		Übertrag:				
		<p>stähle, mindestens 2 cm weit in das feste Betongefüge hinein freizulegen. Rödeldrähte sind bis 3 cm unter die Betonoberfläche zu entfernen. Bei Stählen, deren Durchmesser durch die Korrosion stark reduziert wurde, ist unbedingt der Bauherr zu benachrichtigen. Mit in den Preis einzurechnen ist das Sandstrahlen der freigelegten Stähle und die anschließende Reinigung der angrenzenden Betonflächen durch Abblasen mit ölfreier Druckluft. Die Stähle sind durch Sandstrahlen bis zu einem Reinheitsgrad von Sa 2 1/2 nach DIN 55928, Teil 4, zu entrostet. Dabei ist der Übergangsbereich von Bewehrungsstahl/ Beton besonders sorgfältig zu bearbeiten.</p> <p>Breite der Ausbrüche ca. ....cm            Vertikalfläche ca. ....lfd. m            Horizontalfläche ca. ....lfd. m            (Untersicht)</p>				
9.1		Zuschlag zu Pos. 9 angerostete Bewehrungsstähle Freistimmen und Sandstrahlen für jeden weiteren mm Tiefe: .....				
9.2		<p><u>alternativ:</u>  <math>m^2</math> angerostete Bewehrungsstähle bis zur Korrosionsgrenze Freistimmen und Sandstrahlen. Leistung, wie in Pos. 9 beschrieben, aber Abrechnung nach <math>m^2</math> Reparaturfläche wegen flächenhafter Schädigung.</p>				
		Übertrag:				

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		<b>Übertrag:</b>				
		<p><b>Zwischensumme:</b> Titel 4 Feststellung und Kennzeichnung der Bewehrungstiefen sowie Freilegen der Bewehrung</p> <p><b>TITEL 5: INSTANDSETZUNG DER AUSBRUCHSTELLEN</b></p> <p><u>Vorbemerkung zu den folgenden Positionen:</u> Es dürfen nur aufeinander abgestimmte, nachweislich miteinander verträgliche und geprüfte Produkte eingesetzt werden. Die geforderten Eigenschaften sind in Anlage 3 nachzuweisen.</p> <p>m Beschichtung der Bewehrungsstähle, gemäß Pos. 9. Aufbringen einer zweifachen Korrosionsschutzbeschichtung unmittelbar nach dem Sandstrahlen ordnungsgemäß nach Herstellerangabe.                      Produktbezeichnung:.....                      Stoffbasis/Kenndaten:.....                      .....                      Wird die zweite Schicht mit Quarzsand abgestreut? ja/nein                      Wird die Beschichtung als Haftbrücke verwendet? ja/nein                      Lohnkosten:.....                      Materialkosten:.....</p>				
10						
11		<p>m der Ausbruchstellen, gemäß Pos. 9, vollflächig mit einer Haftbrücke grundieren, ordnungsgemäß nach Herstellerangabe.                      Produktbezeichnung:.....</p>				
		<b>Übertrag:</b>				

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		Übertrag:				
12		Stoffbasis/Kenndaten:..... ..... Lohnkosten:..... Materialkosten:..... : m der Ausbruchstellen, gemäß Pos. 9 mit Reparaturmörtel -Tiefe ..... mm- mit einem material-verträglichen ..... Reparaturmörtel nach Herstellerangabe ordnungsgemäß auffüttern. Produktbezeichnung:..... Stoffbasis/Kenndaten:..... ..... Lohnkosten:..... Materialkosten:.....				
12.1		Zuschlag zu Pos. 12, Auffüttern der Ausbruchstellen für jeden weiteren cm:.....				
10.1 bis 12.1		<u>alternativ:</u> m <sup>2</sup> Leistung, wie in Pos. 10 bis 12 beschrieben, bei flächenhafter Schädigung jedoch Abrechnung nach m <sup>2</sup> Reparaturfläche.				
13		m <sup>2</sup> Betonflächen mit einem deckenden Feinspachtelauftrag auf ..... Basis, Auftragsstärke ..... mm, ordnungsgemäß nach Herstellerangabe auftragen, zur Erzielung eines ebenen saugfähigen Untergrundes für eine nachfolgende Beschichtung. Vertikalflächen:.....m <sup>2</sup> Horizontalflächen:.....m <sup>2</sup> (Untersicht)				
		Übertrag:				

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		<b>Übertrag:</b>				
		Produktbezeichnung:..... Stoffbasis/Kenndaten:..... ..... Lohnkosten:..... Materialkosten:.....				
		<b>Zwischensumme:</b> Titel 5 Instandsetzung der Ausbruchstellen			=====	
		<b>TITEL 6: SCHALUNGSARBEITEN</b>				
14		m <sup>2</sup> Schalung mit Folienuflage zur ordnungsgemäßen Herstellung von Un- terseiten und Vorderkanten anbringen. ....				
15		m Dreikantleisten zur ordnungsgemäßen Wiederherstellung von Tropfkanten an- bringen. ....				
		<b>Zwischensumme:</b> Titel 6 Schalungs- arbeiten			=====	
		<b>TITEL 7: WIEDERHERSTELLUNG DER FUGEN</b>				
16		m vorhandene Anschluß- bzw. Dehnungs- fugen, die versprödet, rissig sind oder aus anderen Gründen ihre Funk- tion nicht mehr erfüllen, fachgerecht durch ..... ersetzen. Dabei ist zu beachten, daß das nach DIN 18540 erforderliche Fugenmaß von ..... mm eingehalten wird. Lohnkosten:..... Materialkosten:.....				
		<b>Übertrag:</b>				

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		Übertrag:				
17		<p><b>TITEL 8: BESCHICHTUNG</b></p> <p>m<sup>2</sup> Betonfläche zur optischen Angleichung und zum Schutz vor schädlichen atmosphärischen Einwirkungen, wie CO<sub>2</sub>, mit einer zweifach aufzutragenden ordnungsgemäßen Beschichtung risseüberbrückend/nicht risseüberbrückend nach Herstellerangabe versehen.</p> <p>Vertikalflächen:.....m<sup>2</sup></p> <p>Horizontalflächen:.....m<sup>2</sup></p> <p>(Untersicht)</p> <p>Farbton:.....</p> <p>Produkt:.....</p> <p>Stoffbasis/Kenndaten:.....</p> <p>.....</p> <p>Lohnkosten:.....</p> <p>Materialkosten:.....</p>				
		Übertrag:				

Pos.	Anzahl	Gegenstand / Leistung	Preis je Einheit		Betrag	
			DM	PF	DM	PF
		Übertrag:				
		<b>ZUSAMMENSTELLUNG</b>				
		Gesamtsumme Titel 1			.....	.....
		Gesamtsumme Titel 2			.....	.....
		Gesamtsumme Titel 3			.....	.....
		Gesamtsumme Titel 4			.....	.....
		Gesamtsumme Titel 5			.....	.....
		Gesamtsumme Titel 6			.....	.....
		Gesamtsumme Titel 7			.....	.....
		Gesamtsumme Titel 8			.....	.....
		<b>SUMME</b>			.....	.....
		<b>MERWERTSTEUER</b>			.....	.....
		<b>ANGEBOTSSUMME</b>			-----	-----
		-----, den -----				
		----- Unterschrift und Stempel				
		Übertrag:				

### **Anlage 1: Schadensursachen und Schadensbild**

An dieser Stelle sollte kurz etwas über die Geschichte und die Lage des Bauwerkes gesagt werden. Dazu gehören z.B. das Erstellungsdatum, Übersichtspläne und Zeichnungen und kurz umrissene Angaben über die statische Konstruktion sowie die Beschreibung der Konstruktionsweise (Baubeschreibung nach VOB).

Danach erfolgt eine exakte Beschreibung der Schadensursachen.

Die ausschreibende Stelle sollte außerdem das Schadensbild und Umfang des Schadens umreißen und den Gesamtzustand des Bauwerkes beschreiben.

### **Anlage 2: Das Instandsetzungskonzept**

Das Instandsetzungskonzept legt Art und Umfang der Instandsetzung fest. An dieser Stelle müssen alle Einzelschritte des Instandsetzungsablaufes aufgezählt werden. Des Weiteren sind die vorgesehenen Stoffe zu benennen -z.B. bei Reparaturmörtel, ob kunststoff-modifizierter hydraulischer oder Reaktionsharzmörtel. Vielfach werden hier auch bestimmte Produkte eines Herstellers gefordert. Ist das nicht der Fall, sollten notwendige Produkteigenschaften gefordert werden. Hilfreich für die ausschreibende Stelle kann dabei **Anlage 3** sein.

Das Instandsetzungskonzept sollte noch wichtige Normen und Merkblätter nennen -falls diese noch nicht in den Vertragsbedingungen zur Ausschreibung erwähnt wurden- die für das jeweilige Projekt Gültigkeit besitzen, z.B.:

VOB, Ausgabe 1979 (003)

DIN 1045 Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung,  
1978 (075)

- DIN 4420 Arbeits- und Schutzgerüste, Berechnung und bauliche Durchbildung, 1980 (080)
- DIN 18551 Spritzbeton, Herstellung und Prüfung, 1979 (084)
- DIN 55928 Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge, Teil 4, 1977 (094)
- .
- .
- .
- .
- .

sowie:

- AGI - Arbeitsblatt K 10 "Schutz von Beton" (096)
- DBV "Untergrund" - Anwendung von Reaktionsharzen im Betonbau, Teil 2 (098)
- Verein Deutscher Zementwerke: "Vorläufiges Merkblatt für Anstriche auf Beton" (124)
- DBV - Merkblatt "Instandsetzen von Betonbauteilen" (111)
- DAfStb - Richtlinie "Für die Ausbesserung und Verstärkung von Betonbauteilen mit Spritzbeton" (115)
- WTA - Merkblatt "Unterhaltung von Betonbauwerken" (114)
- WTA - Merkblatt "Qualitätssicherung bei Instandsetzungsmaßnahmen an Betonbauwerken" (113)
- .
- .
- .
- .
- .

### Anlage 3 zur Musterausschreibung

	<b>ANGABEN ZUR GÜTESICHERUNG</b>	
Nr.: Auftraggeber: Objekt: Bauteil:		

### MATERIALTECHNISCHE KENNWERTE

ANFORDERUNGSPROFIL 1)			PRODUKTEPROFIL 2)		
Anforderungen zum Sanierungskonzept			Systeme und Produkte zur Ausführung		
Stoffanforderungen 1.	Dimension 2.	SOLL-Werte 3.	Kennwerte 4.	Stoffangaben - Eignungstests/Prüfzeugnis 5.	
<u>Schutzfunktion</u>					
Wasseraufnahme Oberfläche	kg/m <sup>2</sup> .h <sup>0,5</sup>	.....	.....		
Eindringtiefe	mm	.....	.....		
Diffusionswiderstand Sd-H <sub>2</sub> O	m	.....	.....		
Diffusionswiderstand Sd-CO <sub>2</sub>	m	.....	.....		
Wasseraufnahme kapillar	Vol. %	.....	.....		
<u>Grundsätzliche Eigenschaften</u>					
Druckfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	.....	.....		
Biegezugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	.....	.....		
Haltezugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	.....	.....		
E-Modul	KN/mm <sup>2</sup>	.....	.....		
Wärmedehnung linear	m/m.*K	.....	.....		
<u>Verbesserungseigenschaften</u>					
Frosttauschelwiderstand	.....	.....	.....		
Frostausalzweiderstand	.....	.....	.....		
Wasserdichtigkeit	cm/sec.	.....	.....		
Wasseraufnahmereduktion	x-fach	.....	.....		

### KENNWERT - NACHWEISE

1) Angaben der ausschreibenden Stelle  
 2) Angaben des Produktheherstellers

Anforderungen an die Ausführung Materialtechnische Kennwerte 6.	Prüftechnische Absicherung der Massnahmen					
	VOR-Prüfung Probefläche		Bauüberwachung		NACH-Prüfung Funktionsnachweis	
	SOLL 7.	IST 8.	SOLL 9.	IST 10.	SOLL 11.	IST 12.
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						

### MASSNAHMENKATALOG

--

### 11.7 BEISPIEL: WERTUNG DER ANGEBOTE

Tabelle 11.2 soll belegen, daß trotz detaillierter Ausschreibung die Streuung der Angebotspreise erheblich sein kann. Die Instandsetzungsmaßnahme, die dieser Zusammenstellung zugrunde liegt, wurde von dem Ingenieurbüro König (Denkendorf bei Stuttgart) ausgeschrieben. In der vorliegenden Tabelle wurden einige Positionen aus dieser Ausschreibung herausgegriffen und die Angebotspreise der Bieter hinzugefügt. Besonders große Kalkulationsunterschiede treten bei Position 4 "Stahlstrahlen" auf. Während Bieter A für 700 lfd. m 1050 DM ansetzt, geht Firma D bei der selben Position von 8400 DM aus. Es verwundert nicht, daß auch bei der Angebotssumme vom billigsten bis zum teuersten Angebot eine weite Spanne liegt. Gegenüber Bieter A verlangt Bieter D eine um 45 % höhere Vergütung seiner Leistungen.

Die ausschreibende Stelle sollte Angebote daher nicht nur vergleichen, sondern auch bewerten. Insbesondere scheint es angebracht zu sein, zu überprüfen, ob der billigste Anbieter - hier A- die qualitativen Anforderungen bei einer für ihn wirtschaftlichen Arbeitsweise erfüllen kann.

abelle 11.2: Vergleich von einigen Einheitspreisen / Gesamtpreisen und der Angebotssumme von 5 Bietern

Pos	Leistung	Anzahl (nur V-Flächen)	Bieter A		Bieter B		Bieter C		Bieter D		Bieter E	
			EP	GP								
:												
3	Ortbetonfläche abstrahlen	700 m <sup>2</sup>	19,90	13 930,-	12,60	8 820,-	11,-	7 700,-	14,-	9 800,-	24,-	16 800,-
4	Stahlstrahlen	700 lfdm	1,50	1 050,-	2,30	1 610,-	2,50	1 750,-	12,-	8 400,-	2,-	1 400,-
5	Korrosionsschutz- beschichtung	700 lfdm	2,-	1 400,-	8,20	5 740,-	4,-	2 800,-	13,-	9 100,-	5,-	3 500,-
6	Haftbrücke auf Betonausbrüchen	550 lfdm	1,50	825,-	2,30	1 265,-	1,80	990,-	4,-	2 200,-	2,40	1 320,-
7	Auffüttern der Betonausbrüche	550 lfdm	6,50	3 375,-	16,55	9 102,50	13,20	7 260,-	14,-	7 700,-	9,-	4 950,-
:												
9.1	2 x Dünnputz- überzug	700 m <sup>2</sup>	28,50	19 950,-	29,55	20 685,-	22,-	15 400,-	35,-	24 500,-	33,60	35 520,-
:												
10	3 x Schutz- überzug	700 m <sup>2</sup>	16,50	11 550,-	15,10	10 570,-	22,-	15 400,-	26,-	18 200,-	19,70	13 790,-
:												
12	Siloxan- Imprägnierung	1 600 m <sup>2</sup>	5,20	8 320,-	6,70	10 720,-	6,-	9 600,-	9,20	14 720,-	6,60	10 560,-
:												
<u>Angebotssumme incl.</u> 14% Mehrwertsteuer			<u>232 798,26</u>		<u>259 193,87</u>		<u>277 497,77</u>		<u>338 438,64</u>		<u>292 803,30</u>	

## 12. ZUSAMMENFASSUNG

Der Erfolg und die Dauerhaftigkeit von Instandsetzungsmaßnahmen bei nicht tiefgreifenden Schäden an Außenbauteilen aus Stahlbeton im Hochbaubereich, d.h. überwiegend Sichtbetonfassaden, hängt von mehreren Faktoren ab.

Durch den Einfluß von in der Atmosphäre enthaltenem Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) wird die alkalische Porenlösung des Betons im Laufe der Zeit neutralisiert. Diesen Vorgang, bei dem in Wasser gelöstes Kohlendioxid mit Alkalihydroxid und Calciumhydroxid reagiert, nennt man Carbonatisierung. Wie schnell die Carbonatisierung vor sich geht, ist abhängig von der Betongüte, Dichtigkeit, Zementgehalt und W/Z-Wert des Betons, u.a.

Durch die Neutralisierung sinkt der pH-Wert der Porenlösung auf Werte unter 9.5 ab. Damit wird die Korrosionsschutzwirkung für den Stahl aufgehoben. Bei Eintritt von Luftfeuchtigkeit und Sauerstoff kann der im Beton eingelegte Stahl korrodieren. Die Stahlkorrosion bewirkt einen Festigkeitsabfall und ist mit einer Volumenzunahme von 1 Vol.-Teil auf ca. 2,5 Vol.-Teile verbunden, die im Beton eine Spannung erzeugt, durch die die über der Bewehrung liegende Betonschicht abgesprengt werden kann.

Fehler bei der Planung und Bemessung können dazu führen, daß die Carbonatisierungsfront bedingt durch Risse oder mangelhafte Betondeckung der Bewehrung den Bewehrungsstahl zu schnell erreicht und der Beton von dem korrodierten Bewehrungsstahl abgesprengt wird. Folgende Fehler werden häufig gemacht:

- Die Mindestmaße der Betondeckung nach DIN 1045 (075) werden nicht beachtet,
- fehlende oder falsche Lastannahmen,
- mangelhafte Baugrunduntersuchungen,
- nicht berücksichtigte Formänderungen,
- falsche oder fehlende Fugenabstände und Gleitschichten.

Betontechnologische Schadensursachen sind:

- zu hoher W/Z-Wert, das überschüssige Wasser bildet Kapillarporen im Zementstein,
- zu geringer Zementgehalt.

Bei der Verarbeitung und dem Einbau von Beton ist die Gefahr, Fehler zu machen besonders groß. Folgende Schadensursachen sind deswegen häufig anzutreffen:

- Erhöhung des W/Z-Wertes, um die Verarbeitung zu erleichtern,
- mangelhafte Betondeckung des Stahls beim Verlegen und beim Einbringen des Betons,
- ungenügende Verdichtung, es entstehen Hohlräume,
- mangelhafte Nachbehandlung, die Hydratation kann nicht vollständig ablaufen,
- durch zu große freie Fallhöhen oder zu langes Verdichten entmischt sich der Beton und verliert seine Dichtigkeit,
- unsachgemäßer Transport und Zwischenlagerung führt bei Fertigteilen zu Rissen.

Nach der Fertigstellung ist ein Bauteil u.U. vielen Einflüssen ausgesetzt, die zu Schäden führen können:

- Physikalische Beanspruchung durch Formänderungen bedingt durch Temperaturwechsel, Brandeinwirkung.
- Chemische Einwirkungen durch Eindringen von Chloridionen bei Verwendung von Tausalz oder bei PVC-Bränden, Eindringen von säurebildenden Gasen aus der Atmosphäre ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ), Einwirkungen von betonangreifenden Substanzen, die in Böden und Wässern enthalten sein können.

- Biologische Einwirkungen durch Pflanzen und Mikroorganismen.

Weil die Schadensursachen an Betonbauwerken und ihre Erscheinungsbilder so vielfältig sind, muß am Anfang der Instandsetzungsmaßnahmen die Schadensdiagnose durchgeführt werden. Die Schadensdiagnose umfaßt:

- die Bestandsaufnahme mit:
  - Erhebungen zur Vorgeschichte
  - Erhebungen am Bauteil
  - Erhebungen zur Beanspruchung
- Untersuchungen zur Erfassung des IST-Zustands:
  - visuelle Untersuchungen
  - Untersuchungen und Prüfungen am Bauteil
  - Probenahme und Untersuchungen im Labor
  - statische und konstruktive Untersuchungen.

Die Beurteilung der Untersuchungsberichte unter Einbeziehung der Erhebungen zur Vorgeschichte gibt Aufschluß über:

- Schadensursachen
- Schädigungsgrad
- Schadensumfang

Ein Vergleich des IST-Zustandes mit dem gewünschten SOLL-Zustand, der durch die Art der Nutzung und die zu erwartende Belastung festgesetzt wird, bildet die Grundlage für das Instandsetzungskonzept.

Für den vorbeugenden Schutz bzw. die Instandsetzung stehen vier Maßnahmen zur Verfügung:

1. Instandsetzung durch Oberflächenbehandlung der Betonflächen mit Imprägnierungen, Versiegelungen oder Beschichtungen.

2. Instandsetzung nicht tiefgreifender Schäden durch Aufbringen eines Reparaturmörtels (Spachtelmethode).
3. Instandsetzung tiefgreifender Schäden durch Aufspritzen von Beton- oder Mörtelschichten.
4. Instandsetzung durch Rißinjektionen.

Um die Wahl des geeigneten Instandsetzungssystems zu erleichtern, werden die Schäden in Schadensklassen, je nach Art und Umfang eingeteilt:

Schadensstufe 1: keine Schäden vorhanden, keine Instandsetzung erforderlich.

Schadensstufe 2: keine Korrosionsschäden vorhanden, jedoch kleine Ausführungsmängel an der Oberfläche. Während der konzipierten Lebensdauer wird die Carbonatisierungsfront den Bewehrungsstahl erreichen. Vorbeugender Betonschutz erforderlich.

Schadensstufe 3: Korrosionsschäden vorhanden, Tragfähigkeit nicht gefährdet, Instandsetzung erforderlich.

Schadensstufe 4: starke Korrosionsschäden vorhanden, Tragfähigkeit gefährdet, Instandsetzung möglich.

Schadensstufe 5: Sehr starke Korrosionsschäden vorhanden. Die Tragfähigkeit ist nicht mehr gewährleistet. Eine Instandsetzung ist nicht mehr möglich.

Bei den weiteren Ausführungen wurden nur noch Schäden der Schadensklasse 2 und 3, mit Ausnahme von Frost-Tausalzschäden und deren Instandsetzung, behandelt.

Der erste Arbeitsschritt der Instandsetzungsmaßnahme ist die Untergrundvorbereitung. Die Untergrundvorbereitung umfaßt im wesentlichen folgende Teilschritte:

- Reinigen der Betonoberfläche von Verunreinigungen und Bewuchs,
- Abklopfen der Betonoberfläche auf Hohlstellen,
- Entfernen von brüchigen und geschädigten Betonteilen
- Freilegen der korrodierten Bewehrungsstähe,
- Entrosten der korrodierten Bewehrungsstähe.

Der Untergrund sollte nach den Vorbereitungsmaßnahmen folgende Anforderungen erfüllen:

- Güteklasse des Betons mind. B 25.
- Abreißfestigkeit i.d.R. mind.  $1,5 \text{ N/mm}^2$
- Die Oberfläche muß fest sein und frei von mürben und losen Teilen, Rissen, Hohlstellen, Graten und trennenden arteigenen und artfremden Stoffen.
- Carbonatisierter Beton sollte i.d.R. entfernt werden.
- Der Chloridgehalt des Betons darf i.d.R. nicht mehr als 0,4 Masse-%, bezogen auf das Zementgewicht betragen. Höhere Gehalte sind im Einzelfall zu begutachten.
- Korrodierter Bewehrungsstahl ist vollständig freizulegen.
- Der Feuchtigkeitsgehalt des Betons muß den Forderungen der einzelnen Hersteller für Instandsetzungssysteme entsprechen.
- Die Oberflächentemperatur muß mind.  $3^\circ\text{C}$  über dem Taupunkt liegen. Die meisten Hersteller geben die Mindestverarbeitungstemperatur für ihre Produkte an.

- Der korrodierte Bewehrungsstahl muß entrostet werden. Im allgemeinen wird der Reinheitsgrad SA 2 1/2 nach DIN 55 928 T.4 (093) gefordert ( bei zementgebundenen Stoffen zum Teil auch nur SA 2 ).
- Unmittelbar nach dem Entrosten ist der Stahl mit dem Korrosionsschutz zu beschichten.

Am häufigsten wird für die Instandsetzung nicht tiefgreifender Schäden der Schadensklasse 3 die sogenannte Spachtelmethode angewendet. Die Spachtelmethode umfaßt (nach der Untergrundvorbereitung) :

- Korrosionsschutz der Bewehrung
- Haftbrücke zwischen Altbeton und Reparaturmörtel
- Reparaturmörtel
- Egalisierspachtel
- Oberflächenschutz

Für die Spachtelmethode werden von vielen Herstellern komplette, aufeinander abgestimmte Instandsetzungssysteme angeboten. Die Palette der Anbieter von Instandsetzungssystemen ist sehr groß. In der vorliegenden Arbeit wurde eine Marktübersicht angefertigt, an der 30 Firmen beteiligt waren ( Sie ist in einem getrennten Ordner enthalten ).

Das Instandsetzungskonzept beschreibt das technologische und wirtschaftliche Anforderungsprofil und die Verarbeitungsbedingungen, die das Reparaturmaterial erfüllen muß.

Dazu sind genaue Angaben der Firmen über die Verarbeitungsbedingungen und die technologischen Eigenschaften ihrer Produkte erforderlich.

Inwieweit die Firmen den Forderungen über Produktbeschreibungen und technischen Angaben über ihre Produkte gerecht werden, macht die Marktübersicht deutlich. Sie umfaßt:

- Eine Komplettübersicht aller im Rahmen dieser Arbeit beschriebenen Produkte und Angaben über ihre Bindemittelbasis.
- Die genaue Beschreibung der einzelnen Instandsetzungssysteme hinsichtlich Anwendung, Materialbasis, technischer Daten und Verarbeitungshinweise nach Herstellerangaben.
- Gegenüberstellung der einzelnen Produkte und Vergleich der wichtigsten technologischen Eigenschaften.

Im Rahmen des Instandsetzungskonzepts wird mit Hilfe der Herstellerangaben ein Instandsetzungssystem ausgewählt.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann man davon ausgehen, daß die Reparaturprobleme aus technischer Sicht zu lösen sind. Dennoch bleibt eine Oberflächenreparatur oft mit Risiken behaftet. Das ist zum einen auf das Fehlen einer verbindlichen DIN-Vorschrift zurückzuführen. Zum anderen haben Bauherr und die ausführende Firma häufig nicht die nötige Qualifikation, um eine dauerhafte Instandsetzung durchführen zu können. Wirksam können Fehlentscheidungen durch eine umfassende Qualitätssicherung vermieden werden, die die Instandsetzung von Anfang an begleitet. Die Qualitätssicherung, durchgeführt in Zusammenarbeit mit unabhängigen Instituten oder Ingenieuren soll die Qualifikation aller Beteiligten sowie die Eignung der Produkte sicherstellen.

Bedingt durch das Fehlen einer DIN-Norm haben viele Vereine, Institutionen und Firmen Merkblätter und Prüfrichtlinien herausgegeben. Die Verfasser dieser Veröffentlichungen vertreten global ähnliche Standpunkte hinsichtlich Prüfung der Systeme, Schadensdiagnose, Wahl der Instandsetzungsmethode und Durchführung der Instandsetzung, doch sind bei genauerer Betrachtung deutliche Detailunterschiede zu erkennen, die sich besonders bei der Prüfung der Produkte differenziert auswirken können.

Viele Hersteller werben heute mit Prüfzeugnissen für ihre Produkte. Die Zeugnisse stammen vielfach von verschiedenen Instituten und wurden nach verschiedenen Prüfvorschriften durchgeführt. Damit dürften die Kennwerte von den Erzeugnissen verschiedener Anbieter nicht ohne Einschränkung vergleichbar sein.

Für den Bauherrn wird sich primär immer die Frage stellen, welche Kosten durch die Instandsetzung auf ihn zukommen. Hier ist die ausschreibende Stelle aufgerufen, unter Berücksichtigung des Schadensumfanges und der Art des Schadens verschiedene Lösungsmöglichkeiten zu finden und diese auf ihre Kosten hin zu untersuchen. Die Ausschreibung selbst sollte erst erfolgen, wenn mit dem Instandsetzungskonzept alle Arbeitsgänge festgelegt worden sind. Um eine mit Mängeln behaftete Ausführung zu verhindern, ist es erforderlich, die geforderten Leistungen exakt zu beschreiben und vom Bieter einen Qualifikationsnachweis zu verlangen. Ein Problem bei der Ausschreibung stellt die Massenermittlung dar, weil sich der wahre Schadensumfang zwangsläufig erst bei den Instandsetzungsarbeiten zeigt.

Wenn auch die Erfahrungen mit der Betoninstandsetzung noch nicht reichhaltig sind und speziell das Langzeitverhalten der Kunststoffe häufig unterschiedlich bewertet wird, so ist doch zu erwarten, daß eine sorgfältige Betoninstandsetzung eine hohe Dauerhaftigkeit besitzt.

Gelänge es in Zukunft den Stahl im Beton besser vor Korrosion zu schützen oder durch andere Werkstoffe zu ersetzen, wäre der größte Teil der heute auftretenden Schäden nicht mehr möglich. Zur Zeit laufen Versuche die Stähle durch kunstharzgebundene Glasfaserstäbe zu ersetzen. Diese Untersuchungen wurden vom Bundesministerium für Forschung und Technologie in Auftrag gegeben (072). Weitere Untersuchungen werden mit verzinkten und kunststoffüberzogenen Bewehrungen durchgeführt.

In den nächsten Jahren ist aber nicht damit zu rechnen, daß sich die heute praktizierte Stahlbetonbauweise wesentlich ändern wird. Um Schäden zukünftig zu vermeiden ist es daher notwendig, daß konstruierende und ausführende Stellen wesentlich sorgfältiger arbeiten, als das in früheren Jahren der Fall war. Der Planer sollte, wenn möglich, nicht immer an die Mindestmaße der Betondeckung der DIN 1045 herangehen und der Bauausführende sollte häufiger die Tiefenlage der Bewehrung kontrollieren. Die Kontrolle der Tiefenlage der Bewehrung ist auch unmittelbar an die Fertigstellung des Bauwerkes ratsam. Diese Maßnahmen verursachen einen wesentlich geringeren Kostenaufwand als die Instandsetzung von geschädigten Betonflächen.

Eine Fortsetzung des Forschungsvorhabens ist in zwei weiteren Schritten vorgesehen

- Untersuchungen zur Wirksamkeit von Beschichtungen auf labormäßig hergestellten Betonproben
- Untersuchungen zur Wirksamkeit von Beschichtungen auf ausgeführten Projekten ( Bohrkernentnahme ).

### 13. LITERATURVERZEICHNIS

#### Veröffentlichungen

##### a) Bücher

- (001) ARBEITSGRUPPE DER BAUBERATUNG ZEMENT  
Instandsetzen von Stahlbetonoberflächen  
Ein Leitfaden für den Auftraggeber  
Herausgeber: Bundesverband der Deutschen Zementindustrie  
Schriftenreihe der Bauberatung Zement  
Beton-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1985
- (002) DARTSCH, B.  
Konservieren, Sanieren, Restaurieren  
Betonverlag, 1978
- (003) DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V.  
Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB)  
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Köln, 1979
- (004) HENNING, O., KNÖFEL, D.  
Baustoffchemie  
Bauverlag GmbH, Wiesbaden, Berlin  
3. Auflage 1982
- (005) KNÖFEL, D.  
Baustoffkorrosion  
Bauverlag GmbH Wiesbaden, Berlin  
2. Auflage 1982
- (006) WEBER, H., WENDEROTH, G.  
Stahlbeton  
Expert Verlag, Sindelfingen 1986

b) Aufsätze

- (007) ALTMANN, K.  
Material für Instandsetzungsarbeiten an Betonfassaden  
Seminar: "Betonkorrosion im Hochbau", TU Berlin  
Mai/Juni 1985
- (008) BADZONG, H.J.  
Betonkarbonatisierung  
WTA Seminar: "Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken"  
Hamburg, April 1986
- (009) BADZONG, H.J.  
Qualitätssicherung und Überwachung von Schutz- und  
Instandsetzungsmaßnahmen an Betonbauwerken
- (010) BADZONG, H.J., SCHWARZ; TH.  
Sanierung an Brückenbauwerken - Betonvorbehandlung  
Route et trafic No 1, 1/1985
- (011) BADZONG, H.J.  
Schadensdiagnose, Sanierungskonzept und Qualitäts-  
sicherung  
WTA Seminar: "Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken"  
Hamburg, April 1986
- (012) BIBEN, K.-A., GIESELMANN, R.  
Die Regelkonsistenz  
Beton 34/1984 Seite 23-25
- (013) BONZEL, J.  
Beton bestimmter Festigkeit  
Zementtaschenbuch, 48. Ausgabe, 1984
- (014) DEPKE, F.  
Ausbesserung einfacher Betonschäden  
Technische Akademie Esslingen

- (015) DEPKE, F.  
Rißinjektionen  
Bautenschutz + Bausanierung, 3/1980 Seite 140-143
- (016) DEPKE, F.  
Vorbeugender Schutz von Betonoberflächen sowie deren  
Nachbesserung bei Mängeln und Schäden mit überwiegend  
technischer Bedeutung  
Technische Akademie Esslingen
- (017) ENGELFRIED, R.  
Bauphysikalische Untersuchungen als Grundlage zur  
Betonsanierung  
Technische Akademie Esslingen
- (018) ENGELFRIED, R.  
Betonsanierungsmaßnahmen - Überlegungen zur Konzeption  
Bautenschutz + Bausanierung, 6/1983 Seite 128-134
- (019) ENGELFRIED, R.  
Carbonatisation von Beton, ihre Bedeutung und ihre  
Beeinflussung durch Beschichtung  
Defazet, 9/1977
- (020) ENGELFRIED, R.  
Carbonatisation  
Deutsche Bauzeitung, 120/1986, Heft 4, Seite 64-69
- (021) ENGELFRIED, R.  
Diffusionswiderstandszahlen für Kohlendioxid und  
Wasser und deren praktische Anwendung  
Farbe und Lack, 7/1983
- (022) ENGELFRIED, R.  
Konzeption und Ausführung von Betonsanierungsmaßnahmen  
Technische Akademie Esslingen

- (023) ENGELFRIED, R.  
Schadensdiagnose und Berechnungen als Entscheidungshilfe für Bautenschutzmaßnahmen auf Beton  
Technische Akademie Esslingen
- (024) FRIEDMANN, M.  
Schadensanalyse - Betonvoruntersuchungen  
Seminar: "Betonkorrosion im Hochbau", TU Berlin  
Mai/Juni 1985
- (025) GIELER, R.P.  
Das Feuchtstrahlen von Stahlblechen, ein neues Verfahren im Korrosionsschutz  
Stahlbau, 53/1984, Seite 79 - 81
- (026) GROßKURTH, K.P., GÜNTHER, J., KORDINA, K. SCHELLSTEDE, G.  
Reaktionsharz - rißinjizierte Betonteile  
Bautenschutz + Bausanierung, 9 , 1986
- (027) HAAG, M.  
Gemeinsam geht's besser!  
Fassadensanierung einer Wohnanlage  
Bausubstanz, 3/1986
- (028) HALAMA, G.  
Vom Chaos zur Norm  
Baugewerbe 66/1986, Seite 8 - 9
- (029) HARMIK, A.B., RÖSLI, A.  
Temperaturschock beim Auftauen von vereistem Beton mit Tausalz  
Schweizerische Bauzeitung, 93/1975
- (030) HÖSLE, R., WEINMANN, K.  
Betonsanierung - Eine wichtige Aufgabe zur Erhaltung unserer Bausubstanz und zur werterhaltenden Verschönerung unserer Gebäude  
Bautenschutz + Bausanierung, 7/1984, Seite 97-108 und  
140-148

- (031) JUNGERMANN, B.  
Der Chemismus der Carbonatisierung von Beton  
Betonwerk + Fertigteiltechnik, 48/1982 Seite 358-362
- (032) KERN, E., GÖHRE, D., SOLACOLU, C.  
Versuche an Ausbesserungssystemen für Beton  
Beton, 34/1984 Seite 495-499
- (033) KLOPFER, H.  
Bauphysikalische Aspekte der Betonsanierung  
Bautenschutz + Bausanierung, 3/1980 Seite 128-131
- (034) KLOPFER, H.  
Die Carbonatisation von Sichtbeton und ihre Bekämpfung  
Bautenschutz + Bausanierung, 1/1978 Seite 86-97
- (035) KLOPFER, H.  
Imprägnierungen, Anstriche und Beschichtungen für Beton  
Zement-Taschenbuch, 48. Auflage, 1984
- (036) KNÖFEL, D.  
Betonkorrosion - eine Übersicht  
Bautenschutz und Bausanierung 1/1978 Seite 68-72
- (037) KNÖFEL, D.  
Carbonatisierung von Beton  
Bautenschutz + Bausanierung, Sonderheft 1983
- (038) KNÖFEL, D.  
Instandsetzungsmaßnahmen bei nicht tiefgreifenden  
Schäden  
Seminar: "Betonkorrosion im Hochbau", TU Berlin,  
Mai/Juni 1985
- (039) KNÖFEL, D.  
Schadensursachen und Schadensmechanismen  
WTA Seminar: "Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken",  
Hamburg, April 1986

- (040) KNÖFEL, D., BÖTTGER, K.G.  
Zum Einfluß SO<sub>2</sub>-reicher Atmosphäre auf Zementmörtel  
Bautenschutz + Bausanierung, 8/1985 Seite 1-5
- (041) KNÖFEL, D., BÖTTGER, K.G.  
Zum Verhalten von zementgebundenen Baustoffen in  
SO<sub>2</sub>-angereicherter Atmosphäre  
Betonwerk + Fertigteiltechnik, 51/1985 Seite 107-114
- (042) KORDINA, E.H.K., NEISECKE, J.  
Reparatur und Schutz zerstörter oder nicht einwandfrei  
ausgeführter Betonoberflächen, Teil 1  
Betonwerk + Fertigteiltechnik, 48/1982 Seite 142-151
- (043) KORDINA, E.H.K., NEISECKE, J.  
Reparatur und Schutz zerstörter oder nicht einwandfrei  
ausgeführter Betonoberflächen, Teil 2  
Betonwerk + Fertigteiltechnik, 48/1982 Seite 215-220
- (044) KORDINA; E.H.K., NEISECKE, J.  
Reparatur und Schutz zerstörter oder nicht einwandfrei  
ausgeführter Betonoberflächen, Teil 3  
Betonwerk + Fertigteiltechnik, 48/1982 Seite 295-300
- (045) LEHMANN, K.  
Anwendung und Technologien der Rißinjektionen  
MC-Bauchemie, Bottrop
- (046) LINDER, R.  
Instandsetzung und Schutz von Betonbauteilen  
1. Einführung  
Technische Akademie Esslingen
- (047) LINDER, R.  
Instandsetzung und Schutz von Betonbauteilen  
2. Konstruktive und technologische Ursachen  
Technische Akademie Esslingen

- (048) LINDNER, O.  
Wenn der Stahl "erwacht" und der Beton bröckelt  
Fa. Disbon
- (049) MANNS, W.  
Formänderungen von Beton  
Zement-Taschenbuch, 48. Ausgabe 1984
- (050) MÜLLER, B.-R.  
Qualitätssicherung der Instandhaltung von Beton-  
bauwerken  
Bundesbaublatt, 34/1986
- (051) MÜLLER, K.-F.  
Lebensdauerabschätzung von Stahlbetonbauteilen  
Deutsche Bauzeitschrift, 33/1985 Seite 937-943
- (052) ÖCHSNER, W.PH., HAASIS, J., SEMET, W., STÖCKL, F.  
Das Wesen des Betons und sein Schutz gegen  
Umwelteinflüsse  
Bautenschutz + Bausanierung, 8/1985 Seite 95 - 103
- (053) ÖCHSNER, W.PH., SCHWARZ, H., SEMET, W., VOGT, O.  
Einfluß der Sulfatphasen im Zementstein auf die  
Korrosion der Bewehrung im Beton  
Bautenschutz + Bausanierung, 6/1983 Seite 89 - 93
- (054) ÖCHSNER, W.PH., SEMET, W., STÖCKL, F.  
Oberflächenschäden an Stahlbeton - Ursachen und Behebung  
Bautenschutz + Bausanierung, 3/1980 Seite 104-112
- (055) RIECHE, G.  
Instandsetzung von Stahlbeton bei Schäden infolge  
Korrosion der Bewehrung  
Deutsche Bauzeitschrift, 30/1982 Seite 1011-1017

- (056) ROMER, B.  
Qualitätssicherung für dauerhafte Bauwerke - Neubau  
und Bausanierung  
Bautenschutz + Bausanierung, 6/1983 Seite 120-127
- (057) RUFFERT, G.  
Ausbesserung tiefreichender Schäden mit Spritzbeton  
Bautenschutz + Bausanierung, 3/1980 Seite 137-140
- (058) RUFFERT, G.  
Instandsetzung und Verstärkung mit Spritzbeton  
WTA Seminar: "Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken",  
Hamburg, April 1986
- (059) RUFFERT, G.  
Kunstharzinjektionen zur Rißverklebung und Abdichtung  
Technische Akademie Esslingen
- (060) RUFFERT, G.  
Qualitätssicherung bei der Betonsanierung  
Baugewerbe, 65/1985 Heft 12, Seite 9-14
- (061) SCHICKERT, G.  
Grundlagen zur "Betonkorrosion"  
Seminar: " Betonkorrosion im Hochbau", TU Berlin,  
Mai/Juni 1985
- (062) SCHMID, R.  
Abdichtung und kraftschlüssige Verfüllung mit  
Rißinjektionen  
WTA Seminar: "Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken",  
Hamburg, April 1986
- (063) SCHMIDT, J.  
Betonsanierung  
Element + Fertigbau, 23/1986
- (064) SCHMIELAU, H.  
Beschichtungen auf Beton  
Bautenschutz + Bausanierung, 3/1980 Seite 143-144

- (065) SCHMINCKE, P.  
Ausbessern von Betonflächen  
Betonwerk + Fertigteiltechnik, 50/1984 Seite 762-768
- (066) SCHRÖDER, M.  
Instandsetzung von Sichtbeton mit Reaktionsharz- und  
kunststoffvergüteten Zement - Mörteln  
Kunststoffe im Bau, 19/1984 Seite 112-116
- (067) SCHUHMANN, H.  
Betonausbesserungen mit hydraulischen und kunststoff-  
gebundenen Mörteln  
Bautenschutz + Bausanierung, 3/1980 Seite 132-136
- (068) SCHUHMANN, H.  
Schutzmaßnahmen durch Imprägnierungen, Versiegelungen,  
Beschichtungen  
WTA Seminar: "Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken",  
Hamburg, April 1986
- (069) SEMET, W.  
Die Bedeutung der Oberflächenfestigkeit von Beton  
und Zementmörtel für nachfolgende Beschichtungen  
Bautenschutz + Bausanierung, 7/1984 Seite 119-126
- (070) SORETZ, St.  
Korrosion von Betonbauten - Ein neues Schlagwort  
Zement und Beton, 1/1979
- (071) VOLKWEIN, A.  
Anstriche als Korrosionsschutz der Bewehrung bei  
Sanierungen?  
2. Internat. Kolloquium "Werkstoffwissenschaften und Bausanierung"  
2./4. Sept. 1986, Esslingen, Seite 707-716
- (072) WEISER, M., PREIS, L.  
Einsatz kunstharzgebundener Glasfaserstäbe als  
Bewehrungen im Bauwesen  
Bauwirtschaft, 36/1982 Seite 1615 - 1621

- (073) WERSE, H.-P., SCHRÖTER, N.  
Befähigungsnachweis zu Schützen, Instandsetzen, Verbinden  
und Verstärken von Betonbauteilen  
Bauwirtschaft, 40/1986
- (074) WERSE, H.-P.  
Instandsetzung von Stahlbeton bei unzureichendem  
Korrosionsschutz der Bewehrung  
Beton + Stahlbetonbau, 72/1983 Seite 45-49

Normen

- (075) DIN 1045 Beton und Stahlbeton; Bemessung und  
Ausführung (Dez. 1978), zur Zeit in Überarbeitung
- (076) DIN 1055 Lastannahmen, Teil 1 (Juli 1978)
- (077) DIN 1164, Teil 7, Portland-, Eisenportland-, Hochofen-  
und Traßzement (Nov. 1978)
- (078) DIN 4030 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden  
und Gase (1969), zur Zeit in Überarbeitung
- (079) DIN 4102, Teil 1, Brandverhalten von Baustoffen und  
Bauteilen (Mai 1981)
- (080) DIN 4420, Teil 1, Arbeits- und Schutzgerüste (März 1980)
- (081) DIN 18200 Vornorm: Überwachung (Güteüberwachung) von  
Baustoffen, Bauteilen und Bauarten (Juni 1980)
- (082) DIN 18363 Anstricharbeiten (Okt.1979)

- (083) DIN 18550 Putz (Jan. 1985)
- (084) DIN 18551 Spritzbeton; Herstellung und Prüfung (1979)
- (085) DIN 31051 Instandhaltung: Begriffe und Maßnahmen  
(Jan. 1985)
- (086) DIN 50014 Normalklimat: Klimate und ihre technische  
Anwendung (Juli 1985)
- (087) DIN 52615 Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit  
von Bau- und Dämmstoffen (Juni 1973)
- (088) DIN 52617 Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten  
von Baustoffen (Dez. 1984)
- (089) DIN 53122, Teil 1, Bestimmung der Wasserdampfdurchlässig-  
keit: Gravimetrisches Verfahren (Nov. 1974)
- (090) DIN 53122, Teil 2, Bestimmung der Wasserdampfdurchlässig-  
keit: Elektrolyse Verfahren (Juli 1982)
- (091) DIN 53189 Bestimmung des Festkörpergehaltes bei 105 °C  
Prüfung von wäßrigen Kunststoffdispersionen  
(Jan. 1972)
- (092) DIN 55928 Schutzanstrich von Stahlbauwerken  
Richtlinien (Juni 1959)
- (093) DIN 55928, Teil 1, Korrosionsschutz von Stahlbauten durch  
Beschichtungen und Überzüge (Nov. 1976)
- (094) DIN 55928, Teil 4, Entwurf, Korrosionsschutz von  
Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge  
(Juli 1984)  
Vorbereitung und Prüfung der Oberflächen

- (095) DIN 55945 Lacke, Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe (Aug. 1983)

Merkblätter und Richtlinien

- (096) AGI - ARBEITSUNTERLAGE "Schutz von Beton" (Aug. 1983)  
Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V.  
(Köln)
- (097) ANWENDUNG VON REAKTIONSHARZEN IM BETONBAU  
Teil 1.1: Prüfverfahren für Beschichtungswerkstoffe  
(Mai 1978)  
Herausgeber: Arbeitskreis "Beschichten von Beton" des  
Deutschen Beton - Vereins e.V.
- (098) ANWENDUNG VON REATIONSHARZEN IM BETONBAU  
Teil 2: Untergrund (Mai 1977)  
Herausgeber: Arbeitskreis "Beschichten von Beton" des  
Deutschen Beton - Vereins e.V.
- (099) ANWENDUNG VON REAKTIONSHARZEN IM BETONBAU  
Teil 3.1: Füllen von Rissen in Beton, Stahlbeton und  
Spannbeton mit Reaktionsharzen (Aug. 1981)  
Herausgeber: Arbeitskreis "Beschichten von Beton" des  
Deutschen Beton - Vereins e.V.
- (100) ANWENDUNG VON REAKTIONSHARZEN IM BETONBAU  
Teil 3.2: Verarbeiten von Reaktionsharzen auf Beton  
(Juni 1984)  
Herausgeber: Arbeitskreis "Beschichten von Beton" des  
Deutschen Beton - Vereins e.V.

- (101) EBERSTÄDTER PAPIER  
"Prüfen und beurteilen von Stoffen zur Betonsanierung"  
(vorläufige Endfassung Okt. 1985)  
Redaktion: E.Bagda (Darmstadt)
- (102) EMPFEHLUNGEN ZUR DURCHFÜHRUNG EINER SCHADENSDIAGNOSE  
AN BETONBAUWERKEN  
Herausgeber: Wissenschaftlich - Technischer Arbeitskreis  
für Denkmalpflege und Bauwerkssanierung e.V.  
Empfehlung 1002 - 86
- (103) HINWEISE ZUR INSTANDSETZUNG und zum vorbeugenden Schutz  
von Außenbauteilen aus Stahlbeton bei Landesbauten im  
Zuständigkeitsbereich der Staatshochbauverwaltung  
(HIS NRW) (Juni 1985)
- (104) KRITERIEN FÜR DIE AUSWAHL DER SANIERUNGSVERFAHREN  
Technische Akademie Esslingen
- (105) LIEFERRICHTLINIEN FÜR KALTHÄRTENDE EPOXIDHARZSYSTEME  
(Okt. 1975)  
Herausgeber: Arbeitskreis "Bauen mit Kunststoffen"  
im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.
- (106) MATERIAL - UNTERSUCHUNGSPROGRAMM "Betonoberflächen-  
Schutz-/Instandsetzungssysteme" (Nov. 1985)  
Herausgeber: Amtliche Materialprüfanstalt für das  
Bauwesen, Institut für Baustoffe, Massivbau und  
Brandschutz  
Technische Universität Braunschweig
- (107) MERKBLATT "Außenanstriche auf Beton und Betonfertig-  
teilen mit geschlossenem Gefüge" (Nr. 1, 1970)  
Herausgeber: Bundesausschuß Farbe und Sachwertschutz

- (108) MERKBLATT "BETONDECKUNG" (Okt. 1982)  
Herausgeber: Deutscher Beton - Verein e.V., Fachvereinigung Betonfertigteilbau e.V. im Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie e.V., Bundesfachabteilung Fertigteilbau im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.
- (109) MERKBLATT "FÜR DAS VERPRESSEN VON RISSEN MIT EPOXID-HARZSYSTEMEN IM BEREICH VON SPANGLIED - KOPPELSTELLEN" (Mai 1980)  
Herausgeber: Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau
- (110) MERKBLATT "FÜR DIE UNTERHALTUNG UND INSTANDSETZUNG VON FAHRBAHNDECKEN AUS BATON"  
Teil: Ausbesserung von Oberflächen- und Knotenschäden mit Reaktionsharzmörtel (Sept. 1978)  
Herausgeber: Arbeitsgruppe Betonstraßen
- (111) MERKBLATT "INSTANDSETZEN VON BETONBAUTEILEN" (März 1982)  
Herausgeber: Deutscher Beton - Verein e.V.
- (112) MERKBLATT "KRAFTSCHLÜSSIGES UND ABDICHTENDES INJIZIEREN VON RISSEN UND FEHLSTELLEN AN BETON- UND STAHLBETONBAUWERKEN"  
Herausgeber: Deutscher Holz- und Bautenschutzverband e.V.
- (113) MERKBLATT "QUALITÄTSSICHERUNG BEI INSTANDSETZUNGSMAßNAHMEN AN BETONBAUWERKEN"  
Herausgeber: Wissenschaftlich - Technischer Arbeitskreis für Denkmalpflege und Bauwerkssanierung e.V.
- (114) MERKBLATT "UNTERHALTUNG VON BETONBAUWERKEN" (Sept. 1983)  
Herausgeber: Wissenschaftlich - Technischer Arbeitskreis für Denkmalpflege und Bauwerkssanierung e.V.

- (115) RICHTLINIEN FÜR DIE AUSBESSERUNG UND VERSTÄRKUNG VON  
BETONBAUTEILEN MIT SPRITZBETON (Okt. 1983)  
Herausgeber: Deutscher Ausschuß für Stahlbeton, Berlin
- (116) RICHTLINIE FÜR SCHUTZ UND INSTANDSETZUNG VON UNBEWEHRTEM  
UND BEWEHRTEM BETON  
2. Entwurf für den Anteil des UAB des AA KIB  
Herausgeber: Deutscher Ausschuß für Stahlbeton, Berlin
- (117) RICHTLINIE ZUR NACHBEHANDLUNG VON BETON (Feb. 1984)  
Herausgeber: Deutscher Ausschuß für Stahlbeton, Berlin
- (118) RICHTLINIE ZUR VERBESSERUNG DER DAUERHAFTIGKEIT VON  
AUßENBAUTEILEN AUS STAHLBETON (März 1983)  
Ergänzende Bestimmung zu DIN 1045  
Ministerialblatt für das Land Nordrhein Westfalen  
Nr. 72
- (119) TECHNISCHE LIEFERBEDINGUNGEN für Zementmörtel/Beton mit  
Kunststoffzusatz (PCC) als Betonersatz im Brücken- und  
Ingenieurbau TL BE - PCC (April 1986)  
Herausgeber: Arbeitskreis "Instandsetzung mit Konstruk-  
tionsbeton mit Zementmörtel/Beton mit Kunststoffzusatz"
- (120) TECHNISCHE PRÜFVORSCHRIFT für Zementmörtel/Beton mit  
Kunststoffzusatz (PCC) als Betonersatz im Brücken- und  
Ingenieurbau TP BE - PCC (April 1986)  
Herausgeber: Arbeitskreis "Instandsetzung mit Konstruk-  
tionsbeton mit Zementmörtel/Beton mit Kunststoffzusatz"
- (121) ÜBERWACHUNGS - BESTIMMUNGEN  
Teil 1: Güteüberwachungs - Richtlinie (Nov. 1985)  
Herausgeber: Gütegemeinschaft Erhaltung von Beton-  
bauwerken e.V.

- (122) ÜBERWACHUNGS - BESTIMMUNGEN  
Teil 2: Güte- und Prüfbestimmungen (Mai 1986)  
Herausgeber: Gütegemeinschaft Erhaltung von Beton-  
bauwerken e.V.
- (123) VORLÄUFIGE GÜTE- UND PRÜFBESTIMMUNGEN  
(Entwurf März 1986)  
Herausgeber: Güteschutzgemeinschaft für Betonsanierung  
e.V. Berlin
- (124) VORLÄUFIGES MERKBLATT FÜR ANSTRICHE AUF BETON  
(Mai 1974)  
Herausgeber: Arbeitskreis "Beton und Kunststoff" des  
Vereins Deutscher Zementwerke
- (125) Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für  
Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen  
(ZTV . SIB 87 )

-----  
Die Arbeiten 007, 024, 038, 061 und andere nicht zitierte Arbeiten  
sind während der Abfassung des Sachstandsberichtes überarbeitet als  
Buch erschienen:

Betonkorrosion im Hochbau  
Bauverlag GmbH, Wiesbaden 1986  
Herausgeber: Verband Berliner Wohnungsbaugenossenschaften -  
und -gesellschaften e.V.

- (126) SCHIEBL, P.  
Korrosion der Bewehrung im Stahlbeton  
Bautenschutz + Bausanierung, Sonderheft 1983, S.64-71
- (127) HARTL, G.  
Chloridkorrosion, in "Dauerhaftigkeit von Beton", Heft 37  
der Mitteilungen aus dem Forschungsinstitut des Vereins der  
Österreichischen Zementfabrikanten, 1984, S.21-53
- (128) Richtlinien zur Bestimmung des Chloridgehaltes von Beton  
(in Bearbeitung)  
Herausgeber: Deutscher Ausschuß für Stahlbeton, Berlin

## GESAMTÜBERSICHT

der im Rahmen des Forschungsvorhabens:

### **" Betoninstandsetzung im Hochbau "**

von den Herstellern zu Verfügung gestellten Produktangaben  
(Stand Sommer 1986).

Inhaltsübersicht:

Beteiligte Firmen	Seite 1 - 2
Angaben der Firmen	Seite 3 - 270

Diese Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Zusammenstellung wurde mit großer Sorgfalt angefertigt,  
trotzdem sind Übertragungsfehler nicht völlig auszuschließen.

Beteiligte Firmen:

Firmen	Anfrage beantwortet ( +/- )	Seite
1. Caluplast Farbenfabriken	+	3 - 17
2. Caramba-Chemie GmbH Abteilung Krylon	+	18 - 23
3. Ceresit GmbH	+	24 - 34
4. Concrete Chemie	+	35 - 41
5. Deitermann Chemiewerk	+	42 - 47
6. Disbon GmbH	+	48 - 60
7. Follmann + Co	+	61 - 68
8. Chemische Fabrik Grünau	+	69 - 74
9. Hans Hauenschild Chemische Fabrik KG	-	-
10. Heidelberger Zement AG Produktbereich Sealcrete	+	75 - 85
11. Herbol GmbH	+	86 - 95
12. Weserland - v. Höveling GmbH	+	96 - 110
13. Hydrolan Bauchemie	-	-
14. Ispo GmbH	+	111 - 120
15. Keim - Farben GmbH + Co KG	+	121 - 127
16. König + Flügger GmbH + Co KG	+	128 - 133
17. Krautol Werke	+	134 - 143

Firmen	Anfrage beantwortet ( +/- )	Seite
18. Lechler Chemie GmbH	+	144 - 150
19. LHC Loba - Chemie	+	151 - 155
20. MC Bauchemie	+	156 - 161
21. PCI Polychemie GmbH	+	162 - 167
22. Reckli KG	+	168 - 177
23. Remmers - Chemie GmbH + Co	+	178 - 186
24. Sakret Trockenbaustoffe GmbH + Co KG	+	187 - 193
25. Schomburg Chemiebaustoffe GmbH	+	194 - 199
26. Sigma Coatings GmbH	+	200 - 212
27. Sika GmbH	+	213 - 217
28. Sikkens GmbH	+	218 - 226
29. Stotmeister GmbH	+	227 - 235
30. TIB - Chemie GmbH	+	236 - 244
31. Unitecta Oberflächenschutz GmbH Abteilung Brander Farbwerke	+	245 - 262
32. Woellner Werke	+	263 - 270

Fa.  
Caluplast Farbenfabriken  
Wichmann GmbH & Co  
Everwinkeler Str. 66  
4410 Warendorf 2

# Korrosionsschutz

Produktname: CaluCret Stahlprimer EP, Phase 1, Phase 2

Anwendung: Rostschutzanstrich für den Korrosionsschutz von Eisen und Stahl in aggressiver Umgebung

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Stammlack: Epoxidharz - Lösung Härter : Polyaminoamid - Addukt - Lösung
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	10 : 3 Gew.-Teile

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [µm]	ca. 150
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 350
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	3° C über Taupunkttemp., mind. + 10° C
Topfzeit bei 20° C [h]	ca. 8
Trockenzeit bei 20° C [h]	keine Angaben
überstreichbar nach [min]	ca. 60
staubtrocken - - - - -	ca. 20
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	ISOBUTANOL
Gefahrenkl.	R 11 - leicht entzündlich
Lagerfähigkeit	12 Monate
Farbe	Phase 1: rot, Phase 2: rotbraun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Nach dem Entrosten werden die Stahlteile mit dem CaluCret Stahlprimer EP Phase 1 gestrichen, einschl. 1 cm des angrenzenden Betons. Der 2. Anstrich erfolgt nach ca. 1 h (bei 20° C) mit Phase 2, der sofort mit CaluCret Quarzsand 0,3 - 0,5 abgesandet wird. Wartezeit zwischen den Anstrichen max. 24 h. Wartezeit bis zum Auffüttern der Ausbruchstellen ca. 6 h bei 20°C.

# Haftbrücke

Produktname: CaluCret Betonspachtel MS - neu

Anwendung: Ribbfrei aushärtender mineralischer Reparaturmörtel für Reparaturen von Betonschäden.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch
Zugabeflüssigkeit	CaluCret Betonkonzentrat KH
Mischungsverhältnis	1 : 0,3

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,5
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	45 min
Trockenzeit bei 20 °C [min]	keine Angaben
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdüner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Saugende Untergründe vornässen, Betonspachtel MS, in schlammfähiger Konsistenz angemacht mit Betonkonzentrat KH aufstreichen und gut einbürsten.

# Reparaturmörtel

Produktname:        **CaluCret** Betonspachtel MS - neu

Anwendung:        Ribbfrei aushärtender mineralischer Reparaturmörtel  
für Reparaturen von Betonschäden.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch	
Zugabeflüssigkeit	<b>CaluCret</b> Betonkonzentrat KH	Bedarf: 170 ml/kg
Mischungsverhältnis		

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,5
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2340 g Mörtel/1 Fehlstelle
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	45 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	25 - 33
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	6 - 8
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	- " -
<del>Verdünnung</del> / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:        **CaluCret** Betonspachtel MS, angemacht mit Betonkonzentrat KH in mörtelgerechter Konsistenz wird frisch in frisch in die Haftbrücke eingearbeitet und die Reparaturstelle aufgefüttert.

# Reparaturmörtel

Produktname: CALUPOX 2 K - Betonspachtel 654

Anwendung: Reparaturmörtel zur Ausbesserung von Betonausbrüchen, waagrecht wie senkrecht, im Randbereich auf  $\sigma$  ausziehbar.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Epoxidharz, 2-komp., lösemittelfrei	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf: --
Mischungsverhältnis	10 : 1 Gew.-Teile	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,3
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,25 - 0,5
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_s$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	--
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	--
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	--
E-Modul [ --- ]	--
Verdünner / Reiniger	<b>Calusol</b> Kunstharzverdünnung
Lagerfähigkeit	keine Angaben
Gefahrenklasse	R 57 - gesundheitsschädlich

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Beide Komponenten in den angegebenen Mischungsverhältnissen gründlich mischen. Mit Spachtel oder Kelle verarbeiten.

# Egalisierspachtel

Produktname:        **CaluCret** Feinmörtel

Anwendung:        Zur Egalisierung und zum Glätten von grobverfüllten  
                           Beton- und Putzausbrüchen

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffvergütet	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 8,3 l/25 kg
Mischungsverhältnis		

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Verbrauch	ca. 1,3 g/mm Auftragsdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	keine Angabe
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1,5
Schichtdicke [mm]	0 - 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $f_{c,28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	15 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $f_{b,28}$ [---]	5,6 (DIN 1164)
Haftzugfestigkeit $f_{t,28}$ [---]	2,2
E-Modul [---]	keine Angaben
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:    Auf sauberen und trockenen Untergrund aufbringen.  
                           Als Schlämmanstrich mit **CaluCret** Betonkonzentrat KH  
                           anrühren.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: CaluCret Betonlasur L

Anwendung: Transparenter bzw. lasierend eingestellter Überzug zum Schutz von unbehandelten Sichtbetonflächen, hydrophobierend.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylat-Mischpolymerisat , gel. in org. Lösungsmitteln
Pigmentbasis	Titandioxid, alkalibeständige Buntpigmente
Verdünnung	CALUSOL Kunststoffverdünnung

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,2
Schichtdicke [µm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 250 - 400
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	0
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	mind. 24
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
µ H <sub>2</sub> O	keine Angaben
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	R 10 - entzündlich
Flammpunkt [°C]	R 20/21/22 - gesundheitsschädlich
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Voranstrich mit 10 - 15 % Verdünnung  
Wartezeit: mind. 24 h  
2. Auftrag max. 5 % verdünnt.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: CaluCret Betoncolor LX

Anwendung: Schutzbeschichtung auf Beton- und Putzuntergründen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	reines Acrylatharz, gelöst in org. Lösemitteln
Pigmentbasis	Titandioxid, alkalibeständige Buntpigmente
Verdünnung	CALUSOL Kunststoffverdünnung

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Schichtdicke [µm]	150
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 350 - 700
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	0
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	keine Angaben
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	- " -
µ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	525
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	3,75
Gefahrenklasse	R 10 - entzündlich
Flammpunkt [°C]	R 20/21/22 - gesundheitsschädlich
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Voranrich: ca. 5 % kunststoffverdünnt.  
1 oder 2 Schlußanstriche.  
Auftragsart: rollen, streichen, spritzen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: CaluCret Betoncolor W

Anwendung: Elastische, leicht seidengänzende Dispersionsfarbe für Fassadenbeschichtungen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Reinacrylat - Dispersion
Pigmentbasis	Titandioxid, alkalibeständige Buntpigmente
Verdünnung	Wasser

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,3
Schichtdicke [μm]	mind. 150
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 300 - 450
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	keine Angaben
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	ca. 1,3 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	200
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,18
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Voranstrich: 2 : 1 mit Wasser verdünnt  
 Wartezeit: mind. 8 h  
 Deckanstrich: max. 5 % Wasser verdünnt.  
 Evtl. 2. Deckanstrich

# Sonstiges

Produktname:      **CaluCret** Betonkonzentrat KH - neu

Anwendung:      Modifizierte Kunstharzdispersion für Haftbrücken  
und **CaluCret** Betonspachtel MS

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Mischpolymerisat	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:      --
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,1
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	Haftbrücke ca. 300, Mörtel ca. 170 ml/kg
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	45 min
Schichtdicke [mm]	--
Trockenzeit bei 20°C [min]	--
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	--
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	--
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	--
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	--
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	--
E-Modul [ --- ]	--
<del>Verdünnung</del> / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	--

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Zusammen mit Betonspachtel MS in schlämmfähiger Konsistenz als Haftbrücke, in mörtelgerechter Konsistenz als Ausbesserungsmörtel.

# Sonstiges

Produktname:      **CaluCret** Betongrund SX

Anwendung:      Tiefengrund mit imprägnierender, hydrophobierender Wirkung für gerissene Beton- und Putzflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Lösungspolymerisat, Silikonharz, Siloxan	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf: --
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 0,85
Verbrauch	200 - 400 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	0
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	- " -
Trockenzeit bei 20°C [min]	8 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	--
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	--
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	--
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	--
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	--
E-Modul [ --- ]	--
Verdünner / Reiniger	<b>Calusol</b> Reinigungsmittel
Lagerfähigkeit	keine Angabe

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Streichen oder Spritzen, evtl. 2. Auftrag naß in naß.

# Rißüberbrückung

Produktname: CaluCret Armierungsspachtel

Anwendung: Haarrißüberbrückende Kunstharz-Dispersions-Spachtelmasse.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylat - Mischpolymerisat	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Pigmente	Titandioxid, Füllstoffe, Armierungsfasern	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,6
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	500 - 1000
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angabe
Schichtdicke [mm]	500 - 1000
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
nygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	--
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	--
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	--
E-Modul [ --- ]	--
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Vorbehandlung mit CaluCret Betongrund SX.  
Beschichtung auf trockenen, tragfähigen Untergrund aufspachteln. Vertiefungen vorspachteln.

# Rißüberbrückung

Produktname:        **Durinal - Grund**

Anwendung:        **Voranstrich zur Rißüberbrückung**

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylat - Mischpolymerisat
Pigmentbasis	Titandioxid, alkali- und UV-beständige Buntpigmente
Verdünnung	Wasser

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Schichtdicke [µm]	--
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 80
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	keine Angaben
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	--
µ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:    1 : 2 - 1 : 4 mit Wasser verdünnt, mit der Bürste einreibend streichen. Nach vollständiger Trocknung weiterarbeiten.

# Rißüberbrückung

Produktname: Durinal - Paste

Anwendung: Zwischenbeschichtung zur Rißüberbrückung

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylat - Mischpolymerisat
Pigmentbasis	Titandioxid, alkali- und UV-beständige Buntpigmente
Verdünnung	Wasser

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,3
Schichtdicke [µm]	350 - 700 trocken
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	500 - 1000
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	keine Angaben
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	--
µ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Auf trockene und glatte Flächen sauber und ansatzfrei aufspachteln. Auf Strukturflächen rollfähig 2-mal auftragen.

# Rißüberbrückung

Produktname:        **Durinal - Finish**

Anwendung:        Deckanstrich zur Rißüberbrückung

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylat - Mischpolymerisat
Pigmentbasis	Titandioxid, alkali- und UV-beständige Buntpigmente
Verdünnung	Wasser

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,3
Schichtdicke [µm]	100 - 150 trocken
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	250 - 350
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach (h)	keine Angaben
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	- " -
µ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:    Deckbeschichtung nach vollständiger Trocknung der Zwischenbeschichtung, mit max. 5 % Wasser verdünnt.  
Evtl. 2. Deckbeschichtung

Fa.

Caramba - Chemie GmbH

Abteilung Krylon

Wanheimer Str. 334 - 336

4100 Duisburg

# Korrosionsschutz

Produktname:      **K r y l o n** Aktivgrund

Anwendung:      Erster und zweiter Grundanstrich als Korrosionsschutz.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Epoxidharz, 2-komp., lösemittelhaltig
Pigmentbasis	Aktivpigmente
Mischungsverhältnis	6 : 1 Gew.-Teile

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,4
Schichtdicke [µm]	35 - 40
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	100 - 150 je nach Rauhtiefe
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	12
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach [min]	45 - 60
staubtrocken - " - - " -	ca. 30
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	<b>KRYLON BE</b>
Gefahrenkl.	A II
Lagerfähigkeit	1 Jahr im verschlossenen Originalgebinde
Farbe	,rotbraun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Durch Streichen, Rollen oder Airless - Spritzen auftragen.

# Reparaturmörtel

Produktname:      **K r y l o n Ecc - Füllmörtel , K r y l o n ECC - Feinmörtel**

Anwendung:      Beton-Ersatz-System zum großflächigen Sanieren geschädigter Betonflächen im gesamten Baubereich

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	3-komp. Epoxidharz/Zement/Zuschlag	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: ca. 2,5 l/26 kg Mörtel
Mischungsverhältnis	ECC-Harz : ECC-Härter = 1 : 2 Gew.-Teile	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,27
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	1
Schichtdicke [mm]	5 - 20
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 40 (nach DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	ca. 10 (nach DIN 1164)
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	2,5
E-Modul [ --- ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	bei trockener Lagerung 6 Mon.

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Mischen: Trockenmörtel vorgeben, Harz und Härter zusammenrühren, ca. 1 l.Wasser partieweise untermischen bis eine weiße Emulsion entsteht und diese der Trockenmischung zugeben. Dann durch Zugabe von Wasser auf die gewünschte Konsistenz bringen.  
Verarbeitung mit den im Maurerhandwerk üblichen Methoden.

# Egalisierspachtel

Produktname:      **K r y l o n** ECC - Spachtel

Anwendung:      Betonausbesserungen, Reparatur von Kantenabbrüchen,  
Instandsetzung von Fassaden und Fehlstellen  
(Lunker, Risse), Strukturputz.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz/Zement	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	Komp. A : Komp. B = 1 : 1	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,8
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 2
Schichtdicke [mm]	5 bis 10    Schichtdicke: Zugabe von Sand
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/ Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	6 Mon. bei trockener Lagerung

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Komponenten A und B intensiv miteinander vermischen,  
mit Kelle, Glätter, Spachtel verarbeiten. Unter Zugabe  
von Sand und Wasser in mörtelgerechter Konsistenz können  
auch Fehlstellen von 0,5 - 1 cm Tiefe verfüllt werden.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Siloxan - Imprägniergrund SKI

Anwendung: Wasserabweisende und verfestigende Imprägnierung für Fassaden

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylat - Siloxan - Kombination
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	0,84
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	- " -
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	entzündlich, VbF Klasse A II
Flammpunkt [°C]	über + 23
Lagerfähigkeit	nicht frostempfindlich, gut verschließen
Farbton	farblos
Reiniger	Testbenzin

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Auf den trockenen, tragfähigen und sauberen Untergrund durch Fluten, Aufsprühen oder Pinseln (Quast) aufbringen. Je nach Saugfähigkeit und Beanspruchung 1 - 2 mal naß in naß einarbeiten.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Siloxan - Farbanstrich

Anwendung: Beschichtung von Fassaden

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Methacryl - Siloxan, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,2
Schichtdicke [μm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	250 - 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	± 0
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4 - 6
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
μ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	entzündlich, VbF Klasse A II
Flammpunkt [°C]	über 23
Lagerfähigkeit	nicht frostempfindlich, gut verschließen
Reinigung	Testbenzin

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Grundierung mit Siloxan - Imprägniergrund SKI.  
2 mal durch Streichen, Bürsten, Rollen oder Airless - Spritzen auftragen.

Fa.  
Ceresit GmbH  
Friedrich-Ebert-Str. 32  
4750 Unna

# Korrosionsschutz

Produktname:            C e r e s i t   EPK

Anwendung:            Korrosionsschutz für Bewehrungsseisen

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Epoxidharz, 2.-komp.
Pigmentbasis	keine Angaben
Mischungsverhältnis	4 : 1

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,3
Schichtdicke	0,5 - 2 mm
Verbrauch	Grundierung: 250 g/m <sup>2</sup> , Beschichtung: 0,7 kg/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 7
Topfzeit bei 18°C [h]	1
Trockenzeit bei 20°C [h]	
übersreichbar nach	6 - 24 h
staubtrocken    - " -    - " -	
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	2,5 (Abriß im Beton)
Verdünner/Reiniger	<b>Ceresit-Lösemittel-EP</b>
Gefahrenkl.	keine Angaben
Lagerfähigkeit	12 Monate, luftdicht verschlossen, frostfrei
Farbe	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Grundierung: Beide Komponenten zusammengießen, gründlich mischen und mit 5 - 15 % **Ceresit-Lösemittel-EP** verdünnen. Mit kurzborstigem Pinsel oder Flächenstreicher aufbringen und gut in den Untergrund einarbeiten.  
 Beschichtung: nach 6 - 24 h aufbringen, unverdünnt und mit Quarzsand 0,3 - 0,7 mm abstreuen.

# Haftbrücke

Produktname: C e r e s i t haftfest, Normenzement

Anwendung: Haftschrämme zur Sicherstellung einer guten Haftung zwischen Altbeton und Ausbesserungsmörtel.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Kunststoff - Haftemulsion, Zement
Zugabeflüssigkeit	1 RT <b>Ceresit</b> -haftfest, 2 RT Wasser
Mischungsverhältnis	1 RT Zement, 2 RT Sand, 3 RT Zugabeflüssigkeit

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	125
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	± 0
Topfzeit bei 20°C [h]	3
Trockenzeit bei 20°C [min]	naß in naß weiterarbeiten
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	12 Monate in geschlossenen Behältern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: In den vorgenäßten Untergrund mit hartem Besen oder mit der Deckenbürste einarbeiten und naß in naß weiterarbeiten.

# Reparaturmörtel

Produktname:      C e r e s i t    Reparaturmörtel

Anwendung:        Für Ausbesserungen innen und außen

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffvergütet	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	4 RT Mörtel : 1 RT Wasser	

technologische Eigenschaften

Schüttgewicht (kg/l)	1,5
Verbrauch	1,8 kg/m <sup>2</sup> /mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	20 min
Schichtdicke [mm]	max. 15
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_s$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	26,0
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	5,6
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	18 Monate bei trockener Lagerung

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:    Mit Kelle, Glätter o.ä. verarbeiten.  
 Bei größeren Schichtdicken mehrlagig arbeiten.  
 Während der Erhärtung vor zu raschem Wasserentzug schützen.

# Egalisierspachtel

Produktname:      C e r e s i t    Betonspachtel

Anwendung:        Dünn-schichtige Oberflächen-ausbesserungen  
an Betonteilen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffvergütet	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	2,5 - 3 RT Betonspachtel : 1 RT Wasser	

technologische Eigenschaften

Schüttgewicht (kg/l)	1,1
Verbrauch	1,2 kg/m <sup>2</sup> /mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	20 min
Schichtdicke [mm]	ca. 10
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_s$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $f_{ct}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14,4
Biegezugfestigkeit $f_{bz}^{28}$ [ --- ]	4,2
Haftzugfestigkeit $f_{ctw}^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	18 Monate bei trockener Lagerung

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Auf den vorgenaßten Untergrund mit Kelle, Glätter o.ä. verarbeiten. Bei größeren Schichtdicken mehrlagig arbeiten. Während der Erhärtung vor Austrocknung schützen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: C e r e s i t Fassadenimprägnierung 77

Anwendung: Fassadenimprägnierung für Sichtbeton

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Silan-Siloxan-Kombination, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	0,798
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	je nach Saugfähigkeit 200 - 600
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach (h)	2
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	--
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und trocken lagern

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Durch Streichen oder Spritzen auf den trockenen, saugfähigen Untergrund aufbringen. Bei stark saugenden Untergründen 2 mal aufbringen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: C e r e s i t Tiefgrund

Anwendung: 1. Untergrundverfestigung, 2. Verminderung der Saugfähigkeit des Untergrundes, 3. Haftvermittlung zwischen Untergrund und nachfolgender Versiegelung.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	100 - 400
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	12
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	18 Monate, kühl, trocken und frostfrei lagern

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Unverdünnt und satt streichen. Nach 3 h Wartezeit 2. Auftrag.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Ceresit Color

Anwendung: Außenanstrich, wetterbeständig nach DIN 18363

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl - Latexfarbe
Pigmentbasis	Titandioxid/anorganische Buntpigmente
Verdünnung	Wasser

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,4
Schichtdicke [μm]	140 - 150
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	400 - 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	12
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
μ H <sub>2</sub> O	701 (DIN 52 615)
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	keine Angaben
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,622 (DIN 52 615)
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei lagern
Reinigung	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Staatliches Materialprüfungsamt Nordrhein - Westfalen, Dortmund
	Prüfungszeugnis Nr. 32 0557 0 82

Verarbeitung: Grundierung mit Ceresit Tiefgrund.  
 Zwischenanstrich: Ceresit Color mit 5 % Wasser verdünnt auftragen.  
 Schlußanstrich: Ceresit Color unverdünnt streichen, rollen oder spritzen.  
 Benachbarte Flächen abdecken

# Rißüberbrückung

Produktname:            **C e r e s i t** Rißflächenspachtel

Anwendung:            Beseitigung putztechnischer Risse.  
                               Spachtelung nach Behandlung konstruktiver Risse  
                               mit **Ceresit** ACR und **Ceresit** Rißbrücke.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Dralonfaserarmiert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: max 5 %
Mischungsverhältnis	---	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch	1,2 - 2,0 kg/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	ca. 1    Trockenfilmdicke, 2 Arbeitsgänge
Trockenzeit bei 20°C	24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	---
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	---
Druckfestigkeit $\beta_{\frac{28}{3}}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	---
Biegezugfestigkeit $\beta_{\frac{28}{62}}$ [ --- ]	---
Haftzugfestigkeit $\beta_{\frac{28}{4}}$ [ --- ]	---
E-Modul [ --- ]	---
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	12 Monate kühl und frostfrei lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Mit einem Glätter aus Edelstahl oder Kunststoff  
                               zweimal auf die trockene grundierte Fläche auftragen.  
                               Beim 1. Auftrag ca. 2/3 der Gesamtmenge.

# Rißüberbrückung

Produktname:            C e r e s i t Rißbrücke

Anwendung:            Beseitigung von Rissen auf glatten Flächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Dralonfaser-Gewebe	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	---	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	je nach Länge des Risses
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	- " -
Trockenzeit bei 20°C	24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	--
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	--
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	--
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	--
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	--
E-Modul [ --- ]	--
Verdüner/Reiniger	--
Lagerfähigkeit	unbegrenzt, trocken lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:        **Ceresit** Rißbrücke 10 min in handwarmen Wasser einweichen und auf den trockenen, grundierten Untergrund abrollen. Dann die Rißbrücke mit **Ceresit** Grundierfarbe oder einer Mischung aus **Ceresit** Streichputz und **Ceresit** Color intensiv einstreichen und die Ränder verkleben. Nach Trocknung der Rißbrücke wird die Fläche mindestens zweimal mit **Ceresit** Rißflächenspachtel beigespachtelt. Anschließend Versiegelung mit **Ceresit**-Kunststoff-Hausfarben oder Beschichtung mit **Ceresit**-Kunststoff-Putzen.

# Rißüberbrückung

Produktname:            C e r e s i t   A C R

Anwendung:            Fugenmasse zur Beseitigung konstruktiver Risse.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	1 : 1    (Voranstrich)	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	
Verbrauch	Rißgröße ca. 5 • 5 mm: ca. 20 ml Dichtstoff/m ca. 12,4 m/ Kartusche
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	--
Trockenzeit bei 20°C	ca. 24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	--
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	--
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	--
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma_2}^{28}$ [ --- ]	--
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	--
E-Modul [ --- ]	--
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	12 Monate kühl und frostfrei lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Risse auf mindestens 5 mm Breite und Tiefe erweitern.  
Fugenflanken entstauben und grundieren mit Grundiermittel  
oder Ceresit ACR 1 : 1 mit Wasser verdünnt. Nach  
Trocknung Ceresit ACR in die Fuge einbringen.

Fa.  
Concrete Chemie  
Dr. R. Stenner Produktions-GmbH  
Eisenstr. 38  
6090 Rüsselsheim

# Korrosionsschutz

Produktname:            **C o n c r e t i n** KSH

Anwendung:            Korrosionsschutz von Bewehrungsstahl und als Haftbrücke zwischen Altbeton und Reparaturmörtel bei Betoninstandsetzungen. Einsetzbar bei hydraulisch härtenden und bei Epoxidharzmörteln.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Epoxid-Flüssigharzbasis, 2-komp., zementhaltig, lösemittelfrei mit formuliertem Amin-Härter
Pigmentbasis	
Mischungsverhältnis	(A : B) 9 : 1

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,75
Schichtdicke [µm]	285
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	500 je Anstrich
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8
Topfzeit bei 23°C [h]	0,75
Trockenzeit bei 23°C [h]	
überstreichbar nach	4 - 24 h
staubtrocken - " - - " -	3 h
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Betonbruch
Verdünner/Reiniger	<b>Concretin</b> Verdünnung U
Gefahrenkl.	
Lagerfähigkeit	
Farbe	graubraun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Beide Komponenten gründlich mischen. Auftrag durch Rollen oder Streichen. 1. Korrosionsschutzanstrich, nach 4 - 24 h 2. Korrosionsschutzanstrich, der sofort mit feuergetrocknetem Quarzsand 0,2 - 0,7 mm abgestreut wird. Nach mindestens 4 h Aufbringen der Haftbrücke.

# Reparaturmörtel

Produktname:      **C o n c r e t i n** Mörtel standfest

Anwendung:            Betoninstandsetzungsmaßnahmen an senkrechten Flächen,  
zur Reparatur von Kantenschäden und für Vermörtelungen  
bzw. Spachtelungen "über Kopf"

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	lösemittelfrei, pigmentiert, mit Quarzsand gefüllt, 2-komp., Epoxidharzbasis	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	97,5 : 2,5 Gew.T.	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,7
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1700 - 2100 je mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 8
Topfzeit bei 23°C [h]	1
Schichtdicke [mm]	5 - 20
Trockenzeit bei 2 °C	12 - 24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	16 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	60
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	20
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	Betonbruch
E-Modul [ --- ]	15000
Verdünner/Reiniger	<b>Concretin</b> Verdünnung U
Lagerfähigkeit	12 Monate gut verschlossen bei mind. 10°C

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Beide Komponenten gründlich mischen. Grundieren mit  
**Concretin IHS. Concretin Mörtel standfest** in die frische  
Grundierung mit Glättkelle oder Holzbrett aufbringen.  
Bei größeren Schichtdicken als 2 cm mit Grobkorn  
abmagern.

# Reparaturmörtel

Produktname:            **C o n c r e t i n** HS grob

Anwendung:            Für Betoninstandsetzungsarbeiten zum Auffüllen von  
Ausbrüchen und Fehlstellen über 5 mm Tiefe

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch	
Zugabeflüssigkeit	<b>Concretin</b> HD	Bedarf: 180 - 200 g/kg Pulver
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,8 (Frischmörteldichte)
Verbrauch	15 kg/m <sup>2</sup> /cm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit [h]	0,75 - 1,0
Schichtdicke [mm]	5 - 20
Trockenzeit bei 23° C [min]	1 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	12 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	über 35
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	über 8
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	über 1,5
E-Modul [ --- ]	ca. 8000
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            **Concretin** HS grob und **Concretin** HD mischen und 5 min. reifen lassen. und frisch in frisch in die aufgebrachte Haftbrücke einarbeiten. Wird mehrlagig gearbeitet, muß darauf geachtet werden, daß die vorhergehenden Schichten ausreichende Standfestigkeit besitzen. und der Mörtel nicht über den Rand der Ausbruchstelle hinaus aufgebracht wird.

# Egalisierspachtel

Produktname:            **C o n c r e t i n** HS fein

Anwendung:            Reparatur von Ausbruchstellen bis 5 mm und zum ebenflächigen Spachteln vorgefüllter Ausbruchstellen, Schließen von Lunkern sowie großflächigen Glätten von rauhen und unebenen Betonbauteilen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch	
Zugabeflüssigkeit	<b>Concretin</b> HD, Wasser 1 : 1	Bedarf: 215 - 230 g/kg Pulver
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,7
Verbrauch	ca. 1,5 kg/m <sup>2</sup> /mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,75 - 1,0
Schichtdicke [mm]	bis 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	filzbar nach 30
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	12 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	über 30
Biegezugfestigkeit $\beta_{BZ}^{28}$ [ --- ]	über 8
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	über 1,5
E-Modul [ --- ]	ca. 6000
Verdunner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            **Concretin** HS fein und die Zugabeflüssigkeit gründlich mischen und frisch in frisch in die Haftbrücke einarbeiten.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: **C o n c r e t i n** FSS farblos

Anwendung: Fassadenschutz, Grundierung

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Siloxan - Acrylat, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	- " -
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1. Deckanstrich: 250
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	24
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	--
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: 1. Deckanstrich mit **Concretin** farblos/**Concretin** farbig, Mischungsverhältnis 1 : 1 vollflächig aufbringen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname:            C o n c r e t i n FSS farbig

Anwendung:            Fassadenschutz, Deckanstrich

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylat
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [µm]	- " -
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 250
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	24
Diffusionswiderstände: $\mu_{CO_2}$	keine Angaben
$\mu_{H_2O}$	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	- " -
$S_D CO_2$ [m] > 50 m	- " -
$S_D H_2O$ [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            24 h nach dem 1. Deckanstrich wird der 2. Deckanstrich mit **Concretin FSS farbig** aufgebracht.

Fa.  
Deitermann Chemiewerk  
Lohstr. 61  
4354 Datteln

# Korrosionsschutz

Produktname:            E u r o l a n - F K 22 GKS

Anwendung:            Korrosionsschutzanstrich für Bewehrungsstahl

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Epoxidharz, 2-komp. mit mineralischen Füllstoffen, lösemittel- frei
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	keine Angaben

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke	Gesamtschichtdicke 1 mm
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	- " -
Topfzeit bei 20°C [h]	- " -
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach	2 - 4 h
staubtrocken - " - - " -	keine Angaben
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	keine Angaben
Farbe	kieselgrau
Konsistenz	pastös

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Sandgestrahlte Bewehrung abblasen und mit **Eurolan-**  
FK 22 GKS zweimal streichen. Der Anstrich wird nicht  
abgesandet.

# Haftbrücke

Produktname: Cerinol - FM

Anwendung: Haftbrücke zwischen Altbeton und Reparaturmörtel

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch
Zugabeflüssigkeit	Cerinol-Plus und Wasser, 1 : 3
Mischungsverhältnis	3 : 1 RT, schlämmfähig eingestellt

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	- " -
Topfzeit bei 20°C [h]	- " -
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Haftschrämme auf den mattfeuchten, vorbereiteten Untergrund aufbringen.

# Reparaturmörtel

Produktname:      C e r i n o l - F M

Anwendung:      Reparaturmörtel für Betoninstandsetzungsarbeiten

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch	
Zugabeflüssigkeit	Cerinol-Plus : Wasser, 1 : 3	Bedarf:
Mischungsverhältnis	4 : 1 RT, in mörtelgerechter Konsistenz	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	- " -
Topfzeit bei 20°C [h]	- " -
Schichtdicke [mm]	
Trockenzeit bei 20°C [min]	
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $f_{c,28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $f_{b,28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $f_{u,28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Trockenmischung von Cerinol-FM und die Anmachflüssigkeit in mörtelgerechter Konsistenz (4 : 1 RT) miteinander vermischen und in die Haftbrücke einarbeiten.

# Egalisierspachtel

Produktname:            **C e r i n o l - E P**

Anwendung:            kunststoffvergüteter Trockenmörtel für  
Auftragsdicken bis 4 mm.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch	
Zugabeflüssigkeit	<b>Cerinol-Plus</b> : Wasser, 1 : 3 RT	Bedarf:
Mischungsverhältnis	3 : 1 RT, in mörtelgerechter Konsistenz	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	- " -
Topfzeit bei 20°C [h]	- " -
Schichtdicke [mm]	ca. 4
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Trockenmischung von **Cerinol-EP** und die Anmachflüssigkeit in mörtelgerechter Konsistenz (4 : 1 RT) miteinander vermischen und als Feinabgleich auf die Betonoberfläche aufbringen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Euro lan - Color BL I

Anwendung: Schutz gegen fortschreitende Carbonatisierung des Betons auf nicht mechanisch beanspruchten Flächen (Fassaden, Brüstungen etc.).

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz, lösemittelfrei
Pigmentbasis	
Verdünnung	Wasser

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	ca. 100 (Gesamtschichtdicke)
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	- " -
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	- " -
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	- " -
μ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	ca. 478
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	ca. 0,42
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

- Verarbeitung:
1. Anstrich **Euro lan**-Color BL I mit Wasser verdünnt (5 : 1 RT) auftragen.
  2. Anstrich unverdünnt auftragen.

Fa.

Disbon GmbH

Chemische Erzeugnisse & Co. KG

Roßdörfer Str. 50

6105 Ober - Ramstadt

Disbocret-System 500

Disbocret-System 700

# Korrosionsschutz

Produktname: Disbocret - Antirost 501

Anwendung: Korrosionsschutz für Bewehrungsstahl.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Epoxidharz, 2-komp.
Pigmentbasis	Bleimennige
Mischungsverhältnis	7 : 3

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	ca. 650 (TU Braunschweig)
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 550 - " -
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 12
Trockenzeit bei 20°C [h]	24 je Anstrich
überstreichbar nach	24 h
staubtrocken - " - - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Bruch im Feinmörtelkeil (Klopfer)
<del>Verdüner</del> /Reiniger	Disbon-Verdüner 419
Gefahrenkl.	VbF A 2
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und trocken
Farbe	Orange / Braun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr. Heinz Klopfer, Bempflingen, A 7980 / Amtliche Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, 86 897 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung:

Den 1. Anstrich (Farbton Orange) unmittelbar nach dem Entrosten auf die Betonstähle und angrenzenden Beton (ca. 2 cm) streichen. Wartezeit max. 24 h.

2. Anstrich (Farbton Braun) im frischen Zustand mit Disbocret-Haftquarz 502 (feuergetrockneter, staubfreier Kristallquarzsand, Körnung 0,7 - 1,2 mm) absanden.

# Haftbrücke

Disbocret-System 500

Produktname:     D i s b o c r e t   -   Feinspachtel 505

Anwendung:       Haftbrücke zwischen Altbeton und Reparaturmörtel

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffvergütet
Zugabeflüssigkeit	Wasser
Mischungsverhältnis	2 : 3 RT

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Trockenzeit bei 20°C [min]	90
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr. Heinz Klopfer, Bempflingen,
	A 7980 vom 22.12 1980

Verarbeitung:     Die Haftschlämme, bestehend aus 2 RT Disbocret-Feinspachtel 505 und 3 RT Wasser wird auf die vorbereiteten Flächen vorgestrichen.  
Frisch in frisch weiterarbeiten.

# Reparaturmörtel

Disbocret-System 500

Produktname:            D i s b o c r e t - Füllputz 504

Anwendung:            Ausbesserungsmörtel für Betoninstandsetzungsarbeiten. Ausbrüche ab 5 mm Tiefe.  
Spritzputz zum Egalisieren unebener Flächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffvergütet	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 3,5 l/ 25 kg
Mischungsverhältnis		

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch	11 kg Trockenmörtel/m <sup>2</sup> /5 mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungs-temperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	50 min
Schichtdicke [mm]	5
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 90
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr. Heinz Klopfer, Bempflingen
	A 7980 vom 22.12.1980

Verarbeitung:            Zugabeflüssigkeit in ein Gefäß geben. Trockenmörtel nach und nach unter ständigem Rühren zugeben und gründlich mischen. 5 Minuten reifen lassen und erneut mischen. Den Mörtel naß in naß in die Haftbrücke fest verdichtend einbringen und abziehen.

# Egalisierspachtel

Disbocret-System 500

Produktname: Disbocret - Feinspachtel 505

Anwendung: Zum Füllen, Spachteln und Glätten von Fehlstellen und Löchern bis 5 mm Tiefe.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffvergütet	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 6,5 l / 25 kg
Mischungsverhältnis	--	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch	1,4 - 1,5 kg/m <sup>2</sup> /mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	30 min
Schichtdicke [mm]	max. 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	90, Überstreichbar nach 7 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr. Heinz Klopfer, Bempflingen
	A 7980 vom 22.12.1980

Verarbeitung: Zugabeflüssigkeit in ein Gefäß geben. Trockenspachtelmasse nach und nach unter ständigem Rühren zugeben und gründlich mischen. 5 min reifen lassen und erneut mischen. Die Spachtelmasse kann gefilzt oder geglättet werden. Feucht nachbehandeln.

# Haftbrücke

Disbocret-System 700

Produktname: Disbocret - Haftschlämme 503

Anwendung: Haftbrücke bei Betoninstandsetzungsarbeiten  
mit Disbocret-PCC-Grobmörtel 704 und Disbocret-  
Feinmörtel 705

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 7,5 l / 25 kg
Mischungsverhältnis	1 : 0,3	

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	ca. 45 min
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 90
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Bruch im Beton (TU Braunschweig)
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig
	Nr. 86 897 -Nei/Me-

Verarbeitung: In ein Gefäß mit der Zugabeflüssigkeit wird das Pulver unter ständigem Rühren zugegeben und gründlich gemischt. 5 min reifen lassen und erneut mischen. Dann mit einem harten Pinsel oder einer Bürste auf den vorbereiteten Untergrund satt aufschlänmen. Nach 10 min Wartezeit frisch in frisch den Reparaturmörtel aufbringen.

# Reparaturmörtel

Disbocret-System 700

Produktname: Disbocret - PCC - Grobmörtel 704

Anwendung: Für das Auffüllen von Ausbrüchen in der Betonoberfläche.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: --
Mischungsverhältnis	5 kg Pulver : 0,5 l Flüssigkomponente : 0,5 l Wasser	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	- " -
Topfzeit bei 20°C [h]	- " -
Schichtdicke [mm]	15 - 20
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	13,5 · 10 <sup>-6</sup> /K (Verformungsmessung mit Setzdehnungsmesser bei -20/100°C)
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	Schwindverformung n. 28 T - 0,85 mm/m
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	34,01 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [---]	7,81 (DIN 1164)
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [---]	1,8 (Prüfstempel Ø 50mm, 100 N/s Abziehggeschw.)
E-Modul [---]	10,75 · 10 <sup>3</sup> (DIN 1048)
Verdünner/Reiniger	keine Angaben
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig Nr. 86 897 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: Die Pulverkomponente mit der Zugabeflüssigkeit, bestehend aus der Flüssigkomponente und dem Wasser, mischen und frisch in frisch in die Haftbrücke einarbeiten.

# Egalisierspachtel

Disbocret-System 700

Produktname: Disbocret - PCC - Feinmörtel 705

Anwendung: Für das Spachteln, Glätten und Auffüllen von Lunkern und Poren

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: --
Mischungsverhältnis	5 kg Pulver : 0,5 l Flüssigkomponente : 0,5 l Wasser	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	- " -
Topfzeit bei 20°C [h]	- " -
Schichtdicke [mm]	3 - 4
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	14,0 · 10 <sup>-6</sup> /K (Verformungsmessung mit Setzdehnungsmesser bei -20/100°C)
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,941 mm/m n. 28 d (DIN 52 450)
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	36,5 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [---]	8,78 (DIN 1164)
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [---]	2,4 (Prüfstempel $\varnothing$ 50 mm, 100 N/s Abziehgenschw.)
E-Modul [---]	11,2 · 10 <sup>3</sup> (DIN 1048)
Verdüner/Reiniger	keine Angaben
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig
	Nr. 86 897 -Nei/Me-

Verarbeitung: Die Pulverkomponente mit der Zugabeflüssigkeit, bestehend aus der Flüssigkomponente und dem Wasser, mischen und auf den vorbehandelten Untergrund aufbringen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Disbocret-System 500

Disbocret-System 700

Produktname:        **D i s b o x a n - Fassadensiegel 485**

Anwendung:        Grundierung unter Fassadenanstrichen;  
                             imprägnierend und hydrophobierend.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Siloxan-Acrylharz-Kombination, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [µm]	--
Verbrauch	200 ml/m <sup>2</sup> je Arbeitsgang
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	2
Diffusionswiderstände: $\mu_{CO_2}$	diffusionsfähig
$\mu_{H_2O}$	--
äquivalente Luftschichtdicken:	--
$S_D CO_2$ [m] > 50 m	--
$S_D H_2O$ [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	VbF A 2
Flammpunkt [°C]	keine Angaben
Lagerfähigkeit	1 Jahr, kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr. Heinz Klopfer, Bempflingen, A 7980 Amtliche Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, 86 897 -Nei/Me-

Verarbeitung:        **Disboxan-Fassadensiegel 485** kann gestrichen, gerollt oder geflutet werden. Bei Verwendung als Grundierung einmal auftragen, bei Verwendung als Hydrophobierung zweimal auftragen.

# CO<sub>2</sub>-Sperre, Optik

Disbocret-System 500

Disbocret-System 700

Produktname: Disbocolor 490 (seidenglänzend)

Disbocolor 493 (seidenmatt)

Anwendung: Schlußbeschichtung bei Betonschutz und Beton-  
instandsetzungsarbeiten.

### Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Methacrylatharzlack, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	lichtbeständige Buntpigmente
Verdünnung	max. 20 % Disbon-Verdüner 499

### technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,15
Schichtdicke [µm]	ca. 90
Verbrauch	ca. 350 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/ überstreichbar nach [h]	nach 24 h vollbelastbar
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	ca. 4,0 · 10 <sup>6</sup> (nach Engelfried)
µ H <sub>2</sub> O	ca. 1,87 · 10 <sup>4</sup> ( - " - )
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	360
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	1,7
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	1 Jahr, kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr. Heinz Klopfer, Bempflingen, A 7980
	Amtliche Materialprüfungsanstalt für das
	Bauwesen, TU Braunschweig, 86 897 -Nei/Me-

Verarbeitung: Disbocolor kann gestrichen oder gerollt werden.  
Grundauftrag mit max 20 % Disbon-Verdüner 499  
verdünnen. Schlußbeschichtung: Zweimal unverdünnt  
auftragen.

# Rißüberbrückung

Produktname:            **D i s b o c r e t - Elastik - Rißspachtel 511**

Anwendung:            Plasto-elastischer Füllspachtel zum  
Auffüllen von Rissen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	keine Angaben	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf: --
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch	ca. 75 g/cm <sup>3</sup>
Mindestverarbeitungs-temperatur[°C]	+ 8
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	- " -
Trockenzeit bei 20°C	mind. 24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	kühl und trocken lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Rißflanken mit **Disbon**-Siegelgrund 482 grundieren.  
**Disbocret** -Elastik - Rißspachtel 511 gut durchrühren  
und unverdünnt einfüllen, evtl. nachglätten.

# Rißüberbrückung

Produktname:            **D i s b o c r e t** - Elastik - Voranstrich 512

Anwendung:            Faserverstärkte, plasto-elastische Kunststoff-Dispersion zur Einbettung von **Disbocret**-Elastik-Gewebe 513 (Polyester) zur Überbrückung von Rissen in der Betonoberfläche.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Kunststoff-Dispersion
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben	
Schichtdicke [µm]	590 (Schichtdicke des Gesamtsystems)	
Verbrauch	500 / ca. 1,05 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> Gewebe	
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8	
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	mind. 24	
Diffusionswiderstände: µ <sub>CO<sub>2</sub></sub>	1,2 · 10 <sup>6</sup>	(des Gesamtsystems)
µ <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	654 (DIN 52615)	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:		
S <sub>D CO<sub>2</sub></sub> [m] > 50 m	708	- " -
S <sub>D H<sub>2</sub>O</sub> [m] < 4 m	0,4	- " -
Gefahrenklasse	keine Angaben	
Flammpunkt [°C]	- " -	
Lagerfähigkeit	kühl und frostfrei lagern	

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig Nr. 86 897 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung:            Grundierung mit **Disbon**-Siegelgrund 482.  
Wartezeit 24 h. Zwischenanstrich mit **Disbocret**-Elastik-Voranstrich 512. Schlußbeschichtung mit **Disbocret**-Elastik-Deckanstrich 514.

# Rißüberbrückung

Produktname:            **D i s b o c r e t** - Elastik - Deckanstrich 514

Anwendung:            Schlußbeschichtung zum Oberflächenschutz und zur farbigen Gestaltung von Betonoberflächen, Rißüberbrückend.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	keine Angaben
Pigmentbasis	- " -
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	590 (Schichtdicke des Gesamtsystems)
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 300 (je Anstrich)
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	keine Angaben
Diffusionswiderstände: $\mu_{CO_2}$	1,2 · 10 <sup>6</sup> (des Gesamtsystems)
$\mu_{H_2O}$	654 (DIN 52615) - " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
$S_D CO_2$ [m] > 50 m	708 - " -
$S_D H_2O$ [m] < 4 m	0,4 - " -
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	kühl und frostfrei lagern

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtlich Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig
	Nr. 86 897 -Nei/Me-

Verarbeitung:            Grundierung mit **Disbon**-Siegelgrund 482.  
Wartezeit 24 h. Zwischenanstrich mit **Disbocret**-Elastik-Voranstrich 512. Schlußbeschichtung mit **Disbocret**-Elastik-Deckanstrich 514.

Fa.  
Follmann & CO  
Gesellschaft für Chemiewerkstoffe  
Karlstr. 59  
4950 Minden

# Korrosionsschutz

Produktname: N D B - Metallgrund EP

Anwendung: 2-Komp. Rostschutzanstrich für Bewehrungsstahl  
bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharzbasis
Pigmentbasis	aktiv pigmentiert
Mischungsverhältnis	keine Angaben

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	keine Angaben
Schichtdicke (μm)	ca. 450
Verbrauch (g/m <sup>2</sup> )	ca. 300
Mindestverarbeitungstemperatur (°C)	keine Angaben
Topfzeit bei 20°C (h)	0,5
Trockenzeit bei 20°C (h)	keine Angaben
überstreichbar nach (min)	- " -
staubtrocken - " - " -	- " -
Haftzugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Gefahrenkl.	- " -
Lagerfähigkeit	- " -
Farbe	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. H. Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/18b/gw vom 19.4.1984

## Verarbeitung:

Härter restlos der Stammkomponente zugeben und gründlich durchrühren. Den Rostschutz anschließend mit einem schmalen Pinsel nur auf den Bewehrungsstahl aufbringen. Der 2. Auftrag wird mit trockenem Quarzsand abgestreut.

# Korrosionsschutz

Produktname: N D B - Metallgrund D

Anwendung: 2-komp. Rostschutzanstrich für Bewehrungsstahl bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. mineralisch, Kunstharzbasis
Pigmentbasis	aktiv pigmentiert
Mischungsverhältnis	keine Angaben

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	ca. 500
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Trockenzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
überstreichbar nach [min]	- " -
staubtrocken - " - - " -	- " -
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Verdünner/Reiniger	keine Angaben
Gefahrenkl.	- " -
Lagerfähigkeit	- " -
Farbe	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. H. Klopfer, Universität
	Dortmund, 50 957/18b/gw vom 19.4.1984

Verarbeitung: Die Kunstharzkomponente wird mit der Pulverkomponente gut verrührt und zweimal auf den Bewehrungsstahl aufgetragen. Der angrenzende Beton kann mit überstrichen werden. Der Rostschutz wird nicht abgestreut.

# Haftbrücke

Produktname: N D B - Saniermörtel H  
N D B - Additiv D

Anwendung: Haftbrücke bei Betoninstandsetzungsarbeiten  
zwischen Altbeton und Reparaturmörtel.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164
Zugabeflüssigkeit	NDB-Additiv D
Mischungsverhältnis	1 : 0,22 GT

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,5
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	20 min
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	1,54 (bei Temperaturwechsellagerung)
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	18000
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner / Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	Im verschlossenen Eimer wie Zement

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. H. Klopfer Universität Dortmund
	Nr. 50 957/18b/gw vom 19.4.1984

Verarbeitung: Die Haftbrücke, hergestellt in schlämfähiger Konsistenz wird auf den vorbehandelten Untergrund aufgebracht. Der Reparaturmörtel wird frisch in frisch aufgefüttert.

# Reparaturmörtel

Produktname:     **N D B - Saniermörtel H**  
                           **N D B - Additiv D**

Anwendung:        Ausbesserung und Instandsetzung schadhafter  
                           Betonteile und Betonkonstruktionen im Hochbau.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164	
Zugabeflussigkeit	<b>NDB-Additiv D</b>	Bedarf: 170-200 g/kg
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,5
Verbrauch	2 kg/l Fehlstelle
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	20 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	1,22 · 10 <sup>-5</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	8 (DIN 1164)
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	1,54 (bei Temperaturwechsellagerung)
E-Modul [ --- ]	18000
Verdünner/Reiniger	keine Angaben
Lagerfähigkeit	Im verschlossenen Eimer wie Zement

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. H. Klopfer Universität Dortmund
	Nr. 50 957/18b/gw vom 19.4.1984

Verarbeitung:     Der Reparaturmörtel wird in mörtelgerechter Konsistenz frisch in frisch in die Haftbrücke eingearbeitet und die Fehlstellen aufgefüttert.  
                           Es gelten die Verarbeitungsregeln zementgebundener Baustoffe.

# Egalisierspachtel

Produktname:        **N D B - Betonfeinschlämme**

**N D B - Additiv D**

Anwendung:        Dichtungsmaterial für dünne Schichten auf  
                          Zementbasis, für feinstrukturierte Oberflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164	
Zugabeflüßigkeit	NDB-Additiv D	Bedarf:
Mischungsverhältnis	1 : 0,22 GT	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,4
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1200
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	6 - 24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	50 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	10 (DIN 1164)
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	Im verschlossenen Gebinde, wie Zement

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. H. Klopfer Universität Dortmund
	Nr. 50 957/18b/gw vom 19.4.1984

Verarbeitung:    Die angemischte Schlämme wird mit der Bürste auf  
                          den angefeuchteten Untergrund aufgetragen.  
                          Nach 6 bis max. 24 h folgt der 2. Auftrag.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: N D B - Finish - Color

Anwendung: Deckbeschichtung für Innen- und Außenbauteile

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Reinacrylat-Dispersion, lösemittelfrei
Pigmentbasis	kein Angaben
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,4
Schichtdicke [μm]	100
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	200 - 300
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	mind. 12
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	3.16 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	380
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	316
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,04
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	Vor Frost schützen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. H. Klopfer Universität Dortmund
	Nr. 50 957/18b/gw vom 19.4.1984

Verarbeitung: Auf den vorbehandelten Untergrund zweimal streichen  
oder rollen.

# Rißüberbrückung

Produktname: N D B - Betonfeinschlämme EL

Anwendung: Beschichtung von rissigen Betonflächen  
im Hochbau.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164	
Zugabeflüssigkeit	Dispersion	Bedarf:
Mischungsverhältnis	Lieferung im fertigen Mischungsverhältnis	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2000 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	mind. 1
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^D$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/ Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	Im geschlossenen Gebinde, wie Zement

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Dispersion und Pulver gründlich mischen. Die angemischte Schlämme wird mit einer Bürste auf den angefeuchteten Untergrund zweimal aufgetragen. Alternativ kann ein Spachtelauftrag durchgeführt werden.

Fa.

Chemische Fabrik Grünau GmbH

Robert-Hansen-Str. 1

7918 Illertissen

# Korrosionsschutz

Produktname:            T r i c o s a n - Barrafer

Anwendung:            Korrosionsschutzmittel zur Stahlkonservierung mit einer Sperrwirkung gegen Tausalze und sauer reagierende Gase.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffmodifiziert, 2-komp.
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	Flüssigkomponente : Pulver = 1 : 2,6 GT

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,9 (A + B)
Schichtdicke	ca. 1,5 - 2 mm Gesamtschichtstärke
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 200 (Gesamtverbrauch bei 2 mm Schichtstärke)
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	ca. 40 - 60 min
Trockenzeit bei 20°C	max. 2 - 3 d
überstreichbar nach [min]	keine Angaben
staubtrocken    - " -    - " -	- " -
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 2,1 (14 d, + 20°C, 50 % RLF)
<del>Wasser</del> /Reiniger	Wasser
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl, frostfrei und trocken lagern
Farbe	Komp. A = weiß, Komp. B = orange
Salzsprühnebelprüfung	W <sub>d</sub> = 0,3 mm (DIN 50021/DIN 53167 500 h)

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	BBC AG Brown, Boveri & Cie., Baden/Schweiz November/Dezember 1983

Verarbeitung:            Vorbehandelten Bewehrungsstahl mit dem homogen gemischten **Tricosan**-Barrafer mit einem mittelharten Pinsel beschichten. Sobald der 1. Auftrag wischfest ist, erfolgt der 2. Auftrag. Spätestens nach 2 - 3 Tagen mit der Reprofilierung beginnen.  
Eine zusätzlich Haftbrücke ist nicht erforderlich.

# Reparaturmörtel

Produktname: Tricosan - Barrafill L

Anwendung: Reparaturmörtel zum Füllen von Kiesenestern, groben Lunkerstellen, starren Fugen und Rissen, Wiederherstellen von Kanten und Ecken

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffvergütet	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	Wasser : Mörtel = 1 : 3,5 - 4 Vol.-T.	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,3
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 2000 je mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	ca. 15 min
Schichtdicke [mm]	5 - 15 je Arbeitsgang
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	13 · 10 <sup>-6</sup> /m <sup>0</sup> K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	47,6
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	11,5
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	1,67 (abhängig vom Untergrund)
E-Modul [ --- ]	10,9
Verdünner/Reiniger	keine Angaben
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken im Originalgebinde

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	LPM Labor für Präparation und Methodik CH-5712 Beinwil am See
	Nr. A-3932, 11.1.1984

Verarbeitung: Wasser und Trockenmörtel gründlich mischen und sofort mit Kelle, Spachtel verarbeiten. Die Oberfläche kann mit einem Stück Holz oder Hartschaum abgerieben werden. Schichtstärken von mehr als 15 mm mehrlagig ausführen. Jede Beschichtung ist 15 - 24 h durch geeignete Nachbehandlung vor Austrocknen zu schützen.

# Egalisierspachtel

Produktname:            T r i c o s a n - Barra 80

Anwendung:            Zum Ausfüllen von Poren und Lunkern sowie zum  
Egalisieren von Betonoberflächen und Ausgleichen von  
Unebenheiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Komponente A	Bedarf: --
Mischungsverhältnis	Komp. A : Komp. B = 1 : 4,5 GT	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	2,0
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2000 je mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 7
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 40
Schichtdicke [mm]	max. 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	14,5 · 10 <sup>-6</sup> m/m <sup>0</sup> K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	63,1
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	12,5
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	4,59
E-Modul [ --- ]	17500
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl, trocken und frostfrei lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	LPM Labor für Präparation und Methodik CH-5712 Beinwil am See
	Nr. A-5380 vom 18.12.1985

Verarbeitung:            Komponente B und ständigem Rühren der Komponente A  
zufügen und gründlich mischen. Die Spachtelmasse  
sofort mit Spachtel, Kelle oder Zahntraufel auf den  
vorberetiteten, mattfeuchten Untergrund aufbringen.  
Die Oberfläche läßt sich mit Hilfe von Hartschaum,  
Reibscheibe, Filztalosche oder Schwamm nach Wunsch  
strukturieren. Die Beschichtung ist 48 - 72 h durch  
geeignete Nachbehandlung vor Austrocknung zu schützen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Tricosan - Barracryl, transparent

Anwendung: Betonoberflächenschutzbeschichtung

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Methacrylat, 1-komp., lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Tricosan-Barra-Verdünner

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	0,9
Schichtdicke [μm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	100 - 150
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	1,5 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	keine Angaben
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	über 21
Lagerfähigkeit	1 Jahr, kühl und gut verschlossen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	LPM Labor für Präparation und Methodik CH-5712 Beinwil am See Nr. A-3121 vom 2.11.1982
--	--

Verarbeitung: Zweimal unverdünnt auf leicht saugenden Untergrund auftragen. Bei stark saugenden Untergründen den Erstanstrich mit 30 % Verdünnung verdünnen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Tricosan - Barracryl, farbig

Anwendung: Betonoberflächenschutzbeschichtung

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Methacrylat, 1-komp., lösemittelhaltig
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Tricosan-Barra-Verdünner

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,2
Schichtdicke [μm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	120 - 180
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	1,6 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	keine Angaben
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	über 21
Lagerfähigkeit	1 Jahr, kühl und gut verschlossen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	LPM Labor für Präparation und Methodik CH-5712 Beinwil am See
	Nr. A-3121 vom 2.11.1982

Verarbeitung: Zweimal auftragen mit Pinsel, Roller oder Spritzgerät. Zum Spritzen mit ca. 20 % Tricosan-Barra -Verdünner auf die notwendige Viskosität einstellen. Der 1. Auftrag kann je nach Untergrund mit 10 bis 20 % verdünnt werden. Der zweite Auftrag erfolgt unverdünnt nach 4 - 8 h.

Fa. .  
Heidelberger Zement AG  
Produktbereich Sealcrete  
Rohrbacher Str. 95

6906 Leimen

# Korrosionsschutz

Produktname:        S e a l c r e t e H K

Anwendung:        Haftbrücke und Korrosionsschutz des Bewehrungsstahls  
bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	Sealcrete HK : PZ 35 F = 1 : 2 RT

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,02
Schichtdicke [μm]	Haftbrücke: ca. 0,3 mm, Korr.Schutz: ca. 0,9 mm
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " - : ca. 200 , - " - : 30g/m Stah
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	mind. 45 min
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach [min]	120
staubtrocken - " - - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 2,5
Verdüner/Reiniger	Wasser
Gefahrenkl	--
Lagerfähigkeit	6 Monate, vor Frost und Hitze schützen
Farbe	hellblau

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Philipp Holzmann AG, Zentrales Baustofflabor Neu-Isenburg
	B 10 - 1494 KB

Verarbeitung:        Sealcrete HK mit PZ 35 F gut verrühren.  
Anwendung als Korrosionsschutz: Vorbehandelten  
Bewehrungsstahl zweimal in geschlossener Schicht  
streichen. Wartezeit zwischen den Aufträgen: ca. 2 h  
Nach Erhärtung, mind. 4 h Auftrag der Haftbrücke auf  
vorbehandelten Bewehrungsstahl und Altbeton.  
Reparaturmörtel frisch in frisch aufbringen.

# Reparaturmörtel

Produktname:            S e a l c r e t e R M

Anwendung:            Reparatur von Schadstellen an Beton und Stahlbeton infolge Absprengungen durch korrodierten Bewehrungsstahl, mechanischer Beschädigungen, Frost-Tausalzeinwirkung usw.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zementbasis, 2-komp., kunststoffmodifiziert, faserverstärkt	
Zugabeflussigkeit	Sealcrete FL	Bedarf:
Mischungsverhältnis	6 : 1 GT	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,55 / 1,01
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1700 / 300 je mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	mind. 45 min
Schichtdicke [mm]	ca. 5 - 70
Trockenzeit bei 20°C	
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	ca. 13 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 49 (DIN 18555)
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	ca. 11 ( - " - )
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	über 1,5
E-Modul [ --- ]	ca. 21 000
<del>Verpackung</del> /Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, vor Frost und Hitze schützen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Zentrales Baustofflabor der Philipp Holzmann A Prof.Dr.Ing. H. Klopfer, Universität Dortmund Heidelberger Zement AG, Forschung und Beratung
---	---

Verarbeitung:        Sealcrete RM und Sealcrete FL gut vermischen. Der Mörtel wird mit Spachtel, Kelle oder Traufel in die noch feuchte Haftbrücke eingedrückt. Tiefere Ausbrüche werden in mehreren Arbeitsgängen ausgefüllt. Durch geeignete Nachbehandlung ist die Oberfläche vor Austrocknung zu schützen.

# Egalisierspachtel

Produktname: Sealcrete SP

Anwendung: Feinmörtel zur Egalisierung und Vergütung von Betonoberflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zementbasis	
Zugabeflüssigkeit	Sealcrete FL	Bedarf:
Mischungsverhältnis	spachtelbar: 1,47 : 0,33 kg, schlämmbar: 1,45 : 0,48 kg	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,3 / 1,01
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	spachtelbar:1800, schlämmbar:1930 je mm Dicke
Mindestverarbeitungs-temperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	mind. 1
Schichtdicke [mm]	1,5 - 2
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 1 Woche
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	ca. 12 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 30 (DIN 18555)
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	ca. 9,5 ( - " - )
Haftzugfestigkeit $\beta_{\sigma u}^{28}$ [ --- ]	über 1,5
E-Modul [ --- ]	ca. 12 000
<del>Verpackung</del> / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, vor Frost und Hitze schützen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Zentrales Baustofflabor Philipp Holzmann AG Prof.Dr.-Ing.H. Klopfer, Universität Dortmund
	Heidelberger Zement AG, Forschung und Beratung

Verarbeitung: Sealcrete SP und Sealcrete FL gut vermischen.  
Die Spachtelmasse wird auf den vorbehandelten, angefeuchteten Untergrund mit der Traufel ca. 2 mm dick oder mit Der Bürste zweimal ca. 1,5 mm aufgetragen. Durch geeignete Nachbehandlung ist die Oberfläche vor Austrocknung zu schützen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

wäßrige Systeme

Produktname: A c r a s a n 8 1 0

Anwendung: Grundierung mineralischer Untergründe und Grundverfestigung von Altanstrichen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharzbasis, lösemittelfrei
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Wasser, 1 : 1 - 1 : 2

## Technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Schichtdicke [µm]	--
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 60 ml/m <sup>2</sup> + Wasser
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4 - 6
Diffusionswiderstände: $\mu$ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
$\mu$ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Satt auftragen mit Bürste, Rolle oder durch Spritzen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik weißrige Systeme

Produktname: Acrasan 800

Anwendung: Fassadenfarbe für die Versiegelung mineralischer Untergründe

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Reinacrylat, lösemittelfrei
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Wasser, max. 10 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	ca. 1,46
Schichtdicke (μm)	ca. 100
Verbrauch	ca. 200 ml/m <sup>2</sup> je Auftrag
Mindestverarbeitungstemperatur (°C)	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach (h)	4 - 6
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	3 300 000
μ H <sub>2</sub> O	1 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> (m) > 50 m	über 330
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O (m) < 4 m	0,10
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt (°C)	--
Lagerfähigkeit	12 Monate kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof.Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Uni Dortmund
	Nr. 50957/83/gw vom 22.11.1984

Verarbeitung: Auftrag durch Streichen, Rollen oder Spritzen.  
 Auf den vorbehandelten Untergrund erfolgt ein Grundanstrich mit Acrasan 810 farblos, 1:1 - 1:2 mit Wasser verdünnt je nach Saugfähigkeit des Untergrundes.  
 2 x Deckanstrich mit Acrasan 800. Der 1. Anstrich kann mit max. 10 % Wasser verdünnt werden.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

lösemittelhaltige  
Systeme, 1-komp.

Produktname:        A c r a s a n 7 1 5

Anwendung:        Zum Hydrophobieren saugender mineralischer  
Untergründe.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Siloxan-Silan-Basis, titanatverstärkt, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 0,82
Schichtdicke [µm]	--
Verbrauch	200 - 400 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	- 5, Poren nicht durch Eis verstopft
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	naß in naß weiterverarbeiten
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
µ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	VbF A II
Flammpunkt [°C]	28
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser, Farbverdünnung 799

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:        Auftrag auf den vorbehandelten Untergrund mit  
Flutgerät, Baumspritze oder Airless-Gerät mit  
abgenommener Feindüse und 1 - 2 bar Druck 2 x  
naß in naß.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

lösemittelhaltige  
Systeme, 1-komp.

Produktname:      A c r a s a n 7 1 0

Anwendung:      Wasserabweisende, verfestigende und die Saugfähigkeit  
des Untergrundes egaliserende Grundierung für Beton,  
Asbestzement und Zment/Kalkzementputz.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Siloxan-Acrylharz
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 0,93
Schichtdicke [µm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 150 - 300
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 3
Wartezeit/ überstreichbar nach [h]	4 - 6
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	--
µ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	31
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Farbverdünner 799

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Durch Streichen, Rollen oder Airless-Spritzen.  
1 x Auf den vorbehandelten Untergrund auftragen.

CO<sub>2</sub> - Sperre, Optiklösemittelhaltige  
Systeme, 1-komp.Produktname: Acrasan 700Anwendung: Hydrophobierender Bautenschutz-Imprägnieranstrich  
für Beton-, Asbestzement-, Putz- und Ziegelfassaden.Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz, titanverstärkt, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,2
Schichtdicke [μm]	200
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	150 - 300
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 3
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 4 - 6
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	1 810 000 (nach Engelfried)
μ H <sub>2</sub> O	10 200 (DIN 53 122)
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	362
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	2,0
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	31,5
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Farbverdünnung 799

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/221 vom 12.6.1986

Verarbeitung: Auf vorbehandelten Untergrund erfolgt eine Grundierung  
mit Acrasan 710. Acrasan 700 2 x auftragen durch  
Streichen, Rollen oder Airless-Spritzen.

# Rißüberbrückung

wäßrige Systeme

Produktname: Acrasan 855 Grundemulsion

Anwendung: Elastische Grundbeschichtung in Verbindung mit Acrasan 850 zur Überbrückung von Haar- und Schwundrissen auf Putz, Beton und Mauerwerk.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	PVA/Acrylat, lösemittelfrei
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Schichtdicke [µm]	ca. 150
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	mind. 300
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 6 - 8
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	1 280 000
µ H <sub>2</sub> O	900
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	190
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,14
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50957/83/gw vom 22.11.1984

Verarbeitung: Grundierung mit Acrasan 810 (1:2 wasserverdünnt).  
1 x Acrasan 855 Grundemulsion auftragen durch Streichen oder Rollen.

# Rißüberbrückung

wäßrige Systeme

Produktname: Acrasan 850 Elastikfarbe

Anwendung: Instandsetzung von Haar- und Schwundrißbildung  
in Fassadenflächen aus Putz, Beton und Mauerwerk.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	PVA, Kunstharzdispersion, lösemittelfrei
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,36
Schichtdicke [µm]	ca. 150
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	mind. 250 je Auftrag
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 4 - 6
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	über 1 380 000
µ H <sub>2</sub> O	700
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	über 210
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,11
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50957/83/gw vom 22.11.1984

Verarbeitung: Grundierung mit Acrasan 810 (1:2 wasserverdünnt).  
1x Acrasan 855 Grundemulsion auftragen (unverdünnt).  
2x Acrasan 850 Elastikfarbe auftragen (unverdünnt).  
Verarbeitung durch Streichen oder Rollen.

Fa.  
Herbol GmbH  
Vitalisstr. 198 - 226  
5000 Köln 30

# Korrosionsschutz

Produktname:            H e r b o l - Baustahlschutz

Anwendung:            Beschichtungsmaterial zur korrosionsschützenden  
Ummantelung von Bewehrungsstahl.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., mineralisch, kunststoffmodifiziert
Pigmentbasis	Aktiver Rostschutz
Mischungsverhältnis	Bindemittel : Pulver = 1 : 2 RT

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	Bindemittel: 1,05, Pulver: 1,2
Schichtdicke [µm]	500
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	mind. 1500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	2 - 3
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach [min]	mind. 4 h
staubtrocken - " - - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	über 1,5
<del>Verdünnung</del> /Reiniger	Wasser
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	1 Jahr, kühl, trocken und frostfrei
Farbe	metallisch-grau

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtlich Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Nr. 86 286 -Nei/Me- v. 30.1.86
Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund, Nr. A 3882/f, vom 20.7.83	

Verarbeitung:            Die beiden Komponenten werden gründlich vermischt.  
Nach Bedarf kann mit 1 - 3 % Wasser auf Verarbeitungs-  
konsistenz verdünnt werden. Auf ~~den~~ vorbehandelten  
Bewehrungsstahl kann die Beschichtung gestrichen,  
gerollt oder gespritzt werden.

# Haftbrücke

Produktname: Herbol - Haftdispersion

Anwendung: Haftbrücke zwischen Altbeton und Reparaturmörtel,  
Zugabeflüssigkeit für Herbol-Beton-Mörtel

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Polymer-Dispersion
Zugabeflüssigkeit	--
Mischungsverhältnis	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	- " -
Topfzeit bei 20°C [h]	- " -
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. A 3882/f vom 20.7.1983

Verarbeitung: Herbol-Haftdispersion wird im Streichverfahren aufgetragen.

# Reparaturmörtel

Produktname: Herbol - Beton - Mörtel

Anwendung: Reparaturmörtel zum Auffüllen von Ausbruchstellen und zur dickschichtigen flächigen Überarbeitung bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Herbol-Haftdispersion	Bedarf:
Mischungsverhältnis	4 : 1 RT	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,5
Verbrauch	20 kg/m <sup>2</sup> /cm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1 - 2
Schichtdicke	0,5 - 3 cm
Trockenzeit bei 20°C	3 - 7 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	12 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	25
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	6,5
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	über 1,5
E-Modul [ --- ]	10 000
<del>Verdünner</del> /Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, trocken lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. A 3882/f vom 20.7.1983

Verarbeitung: Der Trockenmörtel wird mit der Dispersion angemacht und gut gemischt. Nach 5 Min wird der Mörtel auf den vorbereiteten Untergund in die noch feuchte Haftbrücke eingearbeitet und gut verdichtet..

# Egalisierspachtel

Produktname:            **H e r b o l - Beton - Spachtel**

Anwendung:            Zum Glätten von Beton und Füllen von Poren,  
Lunkern und Kiesnestern.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Reinacrylat	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf: --
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,72
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	500 - 700
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angabe
Schichtdicke [mm]	28
Trockenzeit bei 20°C [min]	12
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angabe
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	über 1,1
E-Modul [ --- ]	keine Angabe
<del>Verpackung</del> Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	1 Jahr, kühl, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. A 3882/f vom 20.7.1983

Verarbeitung:            **Herbol**-Spachtel wird bis zu 30 % mit dick angeteigter Zementschlämme gemischt und auf die vorbehandelte Betonfläche mit Flächenspachtel, Gummirakel oder Glättkelle dünn-schichtig aufgetragen.  
Grundierung mit **Herbol**-Beton-Tiefgrund.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Herbol - Beton - Tiefgrund

Anwendung: Grundierung von Betonoberflächen, verfestigt mehrende und sandende Oberflächen und egalisiert unterschiedliche Saugfähigkeit.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl-Polymerisatharzlösung
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	<b>Herbol-Kunstharzverdünnung V 40</b>

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	0,88
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch	ca. 150 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	24 - 48
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	VbF A II 3 Zf 3 GGVE-GGVS
Flammpunkt [°C]	entzündlich
Lagerfähigkeit	unbegrenzt, kühl und trocken lagern

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. A 3882/f vom 20.7.1983

Verarbeitung: Streichen, rollen. Satt tränkend auf den trockenen Untergrundaufträgen. Bei starker Saugfähigkeit 2 x naß in naß. Bei schwach saugendem Untergrund bis zu 50 % mit **Herbol-Verdünnung V 40** verdünnen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: H e r b o l - Beton - Finish

Anwendung: Kunststoffbeschichtung für Beton und bietet Schutz gegen atmosphärische Beanspruchung und Industriegase sowie vor Moos- und Algenbefall.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl-Polymerdispersion
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Wasser bis 5 Vol.-%

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,3
Schichtdicke [μm]	200 Gesamtschichtdicke
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	500 Gesamtverbrauch
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	6 - 8
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	über 670 000
μ H <sub>2</sub> O	keine Angaben
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	134
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	keine Angaben
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, kühl und trocken lagern

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. A 3882/f vom 20.7.1983

Verarbeitung: 2 x auftragen durch streichen, rollen oder spritzen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname:           H e r b o l - Beton - Lasur

Anwendung:           Lasierende Kunststoffbeschichtung für  
Betonoberflächen.

### Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl-Polymerdispersion, lösemittelfrei
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Wasser bis 5 Vol.-%

### technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,3
Schichtdicke [μm]	200
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	400 für 2 Beschichtungen
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	2 - 5
Diffusionswiderstände: μ <sub>CO<sub>2</sub></sub>	über 830 000
μ <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	6 300
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	167
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	1,26
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	1 Jahr, kühl, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. A 3882/f vom 20.7.1983

Verarbeitung:       2 x auftragen durch streichen oder rollen.

# Rißüberbrückung

Produktname: Herbol - Beton - Elastikspachtel

Anwendung: Für das Vorarbeiten gerissener Betonoberflächen:  
zum Auffüllen und verschließen von Rissen und Fugen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl-Polymerdispersion	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: keine Angaben
Mischungsverhältnis	--	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,2
Verbrauch	ca. 80 - 160 g/lfdm aufgeweitete Fugen
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	- " -
Trockenzeit bei 20°C	2 - 14 d je nach Schichtdicke
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_s$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_d^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	0,75 (Gesamtsystem, Bruch in Gewebelage)
E-Modul [ --- ]	keine Angaben
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, kühl, trocken und frostfrei lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. A 3882/f vom 20.7.1983

Verarbeitung: Risse gering keilförmig aufweiten, Ribflanken mit **Herbol**-Tiefgrund grundieren. Dann mehrlagig auffüllen.

# Rißüberbrückung

Produktname:    **H e r b o l** - Beton - Elastikfüller

Anwendung:     Elastische Zwischenbeschichtung zur Überbrückung von Rissen im Beton. Zur Instandsetzung schwerer Rißbildungen wird ein Spezialgewebe aus Trevira-Hochfest 10/10 125 eingebettet.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl-Polymerdispersion	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: keine Angaben
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,23
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1000 - 1500
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C (h)	keine Angaben
Schichtdicke (mm)	- " -
Trockenzeit bei 20°C	mind. 3 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, kühl, trocken und frostfrei lagern

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund

Verarbeitung:    Auf den vorbehandelten Untergrund wird bei feinen netzartigen Rissen **Herbol**-Elastikfüller 2 x aufgetragen mit einer Gesamtauftragsmenge von 1000 g/m<sup>2</sup>. Bei Schwind und Spannungsrissen 500 g/m<sup>2</sup> satt auftragen und trocknen lassen. Dann abwechselnd Elastikfüller und Gewebereinlage auftragen und mind. 3 d trocknen lassen.

Fa.  
Weserland - v. Höveling  
Postfach 540 905  
2000 Hamburg 54

# Korrosionsschutz

Reaktionssysteme

Produktname:            A c r a s a n   E P 4

Anwendung:            Korrosionsschutzgrundanstrich für Bewehrungsstahl unter hydraulisch abbindenden Mörteln oder Epoxi-Mörteln bei Betoninstandsetzungen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelarm
Pigmentbasis	Bleimennige
Mischungsverhältnis	90 + 10 Härter (GT)

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,9
Schichtdicke [µm]	80
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 400
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Topfzeit bei 20°C [h]	10
Trockenzeit bei 20°C [h]	6
überstreichbar nach [min]	8 - 24 h
staubtrocken - " - - " -	keine Angaben
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Verdüner/Reiniger	- " -
Gefahrenkl.	- " -
Lagerfähigkeit	- " -
Farbe	1. Anstrich orange, 2. Anstrich rotbraun
Flammpunkt	über 21 °C

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Härte gut in das Stammaterial einrühren. Verarbeitung auf vorbereitetem Untergrund durch Streichen oder Rollen. Der 1. Anstrich in orange, der 2. Anstrich in rotbraun, der mit feinem Haftquarz abgestreut wird.

# Haftbrücke

Reaktionssysteme

Produktname:            B e t o n o l E P 0 3

Anwendung:            Haftbrücke zwischen Frisch-und Altbeton  
bei Verwendung von Reaktionssystemen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz
Zugabeflüssigkeit	--
Mischungsverhältnis	10 : 4 GT

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,1
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 0,5
Trockenzeit bei 20°C [min]	max. 24 h
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Bruch im Beton
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 2 700
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner / Reiniger	990-0403 EPI Verdünnung
Lagerfähigkeit	12 Monate kühl und frostfrei
Viskosität	ca. 4 mm/90"

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	FMPA Bauwesen, Universität Stuttgart
	C 96 116, vom 24.10.1979

Verarbeitung:            Die vorbehandelten Betonflächen werden mit ca. 0,5 kg/m<sup>2</sup> Betonol EP 03 versehen. Falls erforderlich kann Betonol EP 03 mit ca. 1 : 1 GT feuergetrocknetem Quarzsand gefüllt werden. Innerhalb von 3 h muß der Frischbeton aufgebracht werden.

# Reparaturmörtel

Reaktionssysteme

Produktname:            **B e t o n o l E P 0 3**

Anwendung:            Bindemittel für Reparaturmörtel bei Betoninstand-  
setzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz,	Quarzsand
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	0,15 kg <b>Betonol EP/1</b> Mörtel	

## technologische Eigenschaften

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,1
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 2,4 kg Mischung/1 Mörtel, 0,15 l Betonol
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 0,5
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	max. 24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	30 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	2 ‰ lineare Schrumpfung
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 81 (Prüfverfahren für Reaktionsharze im
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	ca. 36 Bauwesen 11/73, DBV)
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	Bruch im Beton ( Prüfverfahren für Beschich- tungswerkstoffe, 5/78, DBV)
E-Modul [ --- ]	keine Angaben
Verdünner/ Reiniger	990-0403 EPI Verdünnung
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	FMPA Bauwesen, Universität Stuttgart
	C 96 116, vom 24.10.1979

Verarbeitung:            1 GT **Betonol EP/3** GT Quarzsand 0,1 - 0,3 mm / je 6 GT  
Quarzsand 0,7 - 1,2 mm/2,0 - 3,5 mm gründlich mischen  
und auf den vorbehandelten Untergrund aufbringen.

# Egalisierspachtel

Reaktionssysteme

Produktname:        **B e t o n o l E P** Hydraulikspachtel

Anwendung:        Ganzflächige Beschichtungen auf Beton bei:  
 Betonkappen oder Schrammborden, frischen oder  
 feuchten Betonflächen, Ausbesserungen von Transport-  
 schäden an Betonfertigteilen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz/Zement-Kombination	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 3 - 5 %
Mischungsverhältnis	Epoxidharz : Zement = 3 : 1 GT	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,78
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	3 000 - 4 000
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Schichtdicke [mm]	2 - 3
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 16 - 24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	Wasser und Seife
Lagerfähigkeit	12 Monate kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:        Stamm- und Härterkomponente werden gründlich miteinander  
 vermischt. Die Spachtelmasse wird mit einer Kelle in  
 einem Arbeitsgang aufgetragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

wäßrige Systeme

Produktname:            A c r a s a n    8 1 0

Anwendung:            Grundierung mineralischer Untergründe und  
Grundverfestigung von Altanstrichen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharzbasis, lösemittelfrei
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Wasser, 1 : 1 - 1 : 2

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Schichtdicke [µm]	--
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 60 ml/m <sup>2</sup> + Wasser
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4 - 6
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
µ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Satt auftragen mit Bürste, Rolle oder durch Spritzen.

# Rißüberbrückung

wäßrige Systeme

Produktname:            **A c r a s a n 8 5 5** Grundemulsion

Anwendung:            Elastische Grundbeschichtung in Verbindung mit **Acrasan 850** zur Überbrückung von Haar- und Schwundrissen auf Putz, Beton und Mauerwerk.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	PVA/Acrylat, lösemittelfrei
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Schichtdicke [µm]	ca. 150
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	mind. 300
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 6 - 8
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	1 280 000
µ H <sub>2</sub> O	900
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	190
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,14
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50957/83/gw vom 22.11.1984

Verarbeitung:            Grundierung mit **Acrasan 810** (1:2 wasserverdünnt).  
1 x **Acrasan 855** Grundemulsion auftragen durch Streichen oder Rollen.

# Rißüberbrückung

wäßrige Systeme

Produktname: **A c r a s a n 8 5 0** Elastikfarbe

Anwendung: Instandsetzung von Haar- und Schwundrißbildung  
in Fassadenflächen aus Putz, Beton und Mauerwerk.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	PVA, Kunstharzdispersion, lösemittelfrei
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,36
Schichtdicke [µm]	ca. 150
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	mind. 250 je Auftrag
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8
Wartzeit/ überstreichbar nach [h]	ca. 4 - 6
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	über 1 380 000
µ H <sub>2</sub> O	700
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	über 210
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,11
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	---
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50957/83/gw vom 22.11.1984

Verarbeitung: Grundierung mit **Acrasan 810** (1:2 wasserverdünnt).  
1x **Acrasan 855** Grundemulsion auftragen (unverdünnt).  
2x **Acrasan 850** Elastikfarbe auftragen (unverdünnt).  
Verarbeitung durch Streichen oder Rollen.



# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

lösemittelhaltige  
Systeme, 1-komp.

Produktname:        A c r a s a n 7 1 0

Anwendung:        Wasserabweisende, verfestigende und die Saugfähigkeit  
des Untergrundes egalisierende Grundierung für Beton,  
Asbestzement und Zment/Kalkzementputz.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Siloxan-Acrylharz
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 0,93
Schichtdicke [µm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 150 - 300
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 3
Wartezeit/überstreichbar nach (h)	4 - 6
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	--
µ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	31
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Farbverdünner 799

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:        Durch Streichen, Rollen oder Airless-Spritzen.  
1 x Auf den vorbehandelten Untergrund auftragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Reaktionssysteme

Produktname:      S u p e r d u r   K

Anwendung:      Deckanstrich über Epoxidharzbeschichtungen

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Polyurethan, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	Eisenglimmer, Zinkphosphat
Verdünnung	<b>Superdur</b> Verdünnung

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	- " -
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	12 - 24
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
μ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	12 Monate kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Nach Untergrundvorbehandlung Grundierung mit **Epidur BS 02** oder **Betonol EP 03**. 2 Deckbeschichtungen mit **Superdur K**. Stamm- und Härterkomponente werden gründlich miteinander vermischt, der Auftrag erfolgt durch Streichen, Rollen oder airless-Spritzen normalerweise unverdünnt. Je nach Verarbeitungsbedingungen ist eine geringe Verdünnung mit **Superdur** Verdünnung notwendig.

CO<sub>2</sub>-Sperre, Optik

Reaktionssysteme

Produktname:      E p i d u r   aqua farblosAnwendung:      Imprägnierung und Versiegelung von Beton.Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelfrei, 1 : 3 GT
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Wasser, Mischung: 2 : 1

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,05
Schichtdicke [μm]	ca. 100 bei zweimaligem Auftrag
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	150 je Anstrich + Wasser
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 10
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	1 - 7 d
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
μ H <sub>2</sub> O	ca. 46 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	keine Angaben
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	ca. 4,6
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Topfzeit	ca. 1 h
Reiniger	Wasser und Seife

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      2 x auftragen auf verbehandelten Untergrund.  
Stamm- und Härterkomponente gründlich miteinander  
vermischen. **Epidur** aqua wird gerollt oder gestrichen,  
In Sonderfällen kann gespritzt werden.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Reaktionssysteme

Produktname:        **E p i d u r** aqua farbig

Anwendung:        Farbige Versiegelung von Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelfrei, 1 : 1,5 GT
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Wasser, Mischung: max. % : 1

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,18
Schichtdicke [μm]	ca. 145 bei zweimaligem Auftrag
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 200 je Anstrich + Wasser
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 10
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	1 - 7 d
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	keine Angaben --
μ H <sub>2</sub> O	ca. 62 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	keine Angaben
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	ca. 9
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Topfzeit	ca. 1 h
Reiniger	Wasser und Seife

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:        Stamm- und Härterkomponente gründlich miteinander vermischen. **Epidur** aqua wird gerollt oder gestrichen, in Sonderfällen kann gespritzt werden.

Anwendung bei erhöhter Beanspruchung:  
Untergrundvorbehandlung, 1 x **Epidur** aqua farblos,  
2 : 1 mit Wasser verdünnt, 2 x **Epidur** aqua farbig.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik wäßrige Systeme

Produktname: Acrasan 800

Anwendung: Fassadenfarbe für die Versiegelung mineralischer Untergründe

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Reinacrylat, lösemittelfrei
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Wasser, max. 10 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,46
Schichtdicke [µm]	ca. 100
Verbrauch	ca. 200 ml/m <sup>2</sup> je Auftrag
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4 - 6
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	3 300 000
µ H <sub>2</sub> O	1 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	über 330
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,10
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	12 Monate kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof.Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Uni Dortmund
	Nr. 50957/83/gw vom 22.11.1984

Verarbeitung: Auftrag durch Streichen, Rollen oder Spritzen.  
Auf den vorbehandelten Untergrund erfolgt ein Grundanstrich mit **Acrasan 810** farblos, 1:1 - 1:2 mit Wasser verdünnt je nach Saugfähigkeit des Untergrundes.  
2 x Deckanstrich mit **Acrasan 800**. Der 1. Anstrich kann mit max. 10 % Wasser verdünnt werden.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

lösemittelhaltige  
Systeme, 1-komp.

Produktname:            **A c r a s a n 7 0 0**

Anwendung:            Hydrophobierender Bautenschutz-Imprägnieranstrich  
für Beton-, Asbestzement-, Putz- und Ziegelfassaden.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz, titanverstärkt, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,2
Schichtdicke [μm]	200
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	150 - 300
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 3
Wartezeit/überstreichbar nach[h]	ca. 4 - 6
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	1 810 000 (nach Engelfried)
μ H <sub>2</sub> O	10 200 ( DIN 53 122)
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	362
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	2,0
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	31,5
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei
Reiniger	Farbverdünnung 799

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/221 vom 12.6.1986

Verarbeitung:            Auf vorbehandelten Untergrund erfolgt eine Grundierung  
mit **Acrasan 710**. **Acrasan 700** 2 x auftragen durch  
Streichen, Rollen oder Airless-Spritzen.

Fa.  
Ispo GmbH  
Gutenbergstr. 6  
6239 Kriftel (Taunus)

# Korrosionsschutz

Produktname: I s p o t o n Bewehrungsschutz

Anwendung: Rostschutzgrundierung für die Betoninstandsetzung.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Kunstharzbasis ( wasser-emulgiert), miner. Zusätze
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	keine Angaben

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	Pulverkomp.: ca. 1,4, Flüssigkomp.: 1,0 ml/cm <sup>3</sup>
Schichtdicke	1 mm
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 500 je Anstrich
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Trockenzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
überstreichbar nach [min]	- " -
staubtrocken - " - - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Gefahrenkl.	- " -
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl, trocken und frostfrei
Farbe	grün/rot

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 056 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: Kunstharz- und Pulverkomponente gut durchmischen und 2 x auf den vorbehandelten Untergrund auftragen. Der 2. Auftrag kann erst erfolgen, wenn der 1. Auftrag durchgehärtet ist. Die Beschichtung wird nicht mit Quarzsand abgestreut.

# Korrosionsschutz

Produktname: I s p o t o n Korrosionsschutz EP

Anwendung: Korrosionsschutz auf Bewehrungsstahl und Haftbrücke auf Betonflächen bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelarm
Pigmentbasis	keine Angaben
Mischungsverhältnis	87 : 13 GT

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,8
Schichtdicke [ $\mu$ m]	ca. 230
Verbrauch	Korr.Schutz: ca. 300, Haftbrücke: ca. 450 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 6
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Trockenzeit bei 20°C [h]	
übersreichbar nach	Korr.Schutz: 8 - 24 h
	Haftbrücke: 1 - 3 h
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	<b>Ispoton</b> Verdünnung
Gefahrenkl.	keine Angaben
Lagerfähigkeit	mind. 6 Monate, kühl, trocken und frostfrei
Farbe	grau
Druckfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	ca. 60
Biegezugfestigkeit "	ca. 35

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 056 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung:

1. Korrosionsschutz: 2 x satt auf den vorbehandelten Untergrund aufbringen. Wartezeit max 8-24 h. In die 2. Schicht unmittelbar nach dem Aufbringen feuergetrockneten Quarzsand 0,2 - 0,7 mm einstreuen.
2. Haftbrücke: 1 x satt in den vorbereiteten Untergrund einarbeiten. Nach 1 - max. 3 h auffüttern.

# Reparaturmörtel

Produktname: I s p o t o n Betonmörtel

Anwendung: Reparaturmörtel für Betoninstandsetzungsarbeiten im Hochbau.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164	
Zugabeflüssigkeit	Ispoton-Emulsion	Bedarf: 170 - 180 ml/kg
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,5
Verbrauch	2kg Mörtel/1 Fehlstelle
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	20 - 30 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	13,5 · 10 <sup>-6</sup> /K (Verformungsmessung mit Setzdehnungsmesser bei -20/+80°C)
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,789 mm/m Schwindverkürzung (DIN 52450)
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 41 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	ca. 10 ( - " - )
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	ca. 1,8 (Prüfstempel Ø 50 mm, Abziehggeschw. = 100 N/s, Temp.-Wechsel)
E-Modul [ --- ]	ca. 16 · 10 <sup>3</sup> (DIN 1048)
Verdünner/ Reiniger	keine Angaben
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen-
Schutz-/Instandsetzungssysteme"	v. 22.1.1985, Nr. 86 056 -Nei/Me-

Verarbeitung: Die auszubessernden, vorbereiteten Schadbereiche werden angefeuchtet und mit dem Reparaturmörtel in schlämfähiger Konsistenz (als Haftbrücke) vorgestrichen und in mörtelgerechter Konsistenz frisch in frisch aufgefüttert. Es gelten für die Verarbeitung die Regeln für zementgebundene Baustoffe.

# Egalisierspachtel

Produktname: I s p o t o n Feinspachtel

Anwendung: Vollflächige Spachtelung an Sichtbetonoberflächen für eine glatte Oberfläche.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser : Ispoton-Emulsion	Bedarf: 250g/kg
Mischungsverhältnis	1 : 1	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,35
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	30 min
Schichtdicke [mm]	bis ca. 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	12,0 · 10 <sup>-6</sup> /K (Verformungsmessung mit Setzdehnungs- messer bei -20/+60°C)
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,58 mm/m Schwindverkürzung (DIN 52 450)
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 30 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [---]	ca. 9 ( - " - )
Haftzugfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [---]	ca. 1,75 (Prüfstempel Ø 50 mm, Abziehggeschw. = 100 N/s, Temp.-wechsel)
E-Modul [---]	ca. 10 · 10 <sup>3</sup> (DIN 1048)
Verdünner/Reiniger	keine Angaben
Lagerfähigkeit	ca. 12 Monate kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 056 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: Der vorbereitete Untergrund wird angefeuchtet und die Spachtelmasse mit der Traufel flächig aufgezogen. Für die Verarbeitung gelten die Regeln für zementgebundene Baustoffe.

# Egalisierspachtel

Produktname: I s p o t o n Feinspachtel

Anwendung: Vollflächige Spachtelung an Sichtbetonoberflächen für strukturierte Oberflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Ispoton-Emulsion	Bedarf: 150 - 200 ml/kg
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,4
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	800 - 1 000 (Schlämmauftrag)
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Schichtdicke [mm]	ca. 1
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 120
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	50 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	10 ( - " - )
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	ca. 20 000
Verdüner/ Reiniger	keine Angaben
Lagerfähigkeit	ca. 12 Monate kühl, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Der vorbereitete Untergrund wird angefeuchtet und die Schlämme mit einer Bürste aufgetragen.  
Für die Verarbeitung gelten die Regeln für zementgebundene Baustoffe.

# Sonstiges

Produktname: I s p o t o n Emulsion

Anwendung: Kunstharzdispersion für Mörtel und  
Flächdichtungsmittel

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylatdispersion	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Verbrauch	als Anmachflüssigkeit je kg ca.
	- Betonmörtel 170 - 180 ml
	- Universalmörtel 200 ml
	- Feinschlämme ST 150 - 200 ml
Trockenzeit bei 20° C (min)	--
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	--
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	--
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	--
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	--
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	--
E-Modul [ --- ]	--
Verdünner/Reiniger	--
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl, frostfrei und trocken
Farbton	milchig-weiß

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen-
Schutz-/Instandsetzungssysteme"	v. 22.1.1985, Nr. 86 056 -Nei/Me-

Verarbeitung:

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: I s p o t o n metac-color

Anwendung: Oberflächenbeschichtung für Sichtbetonfassaden.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Methacrylat
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Ispoton-Verdünnung, 10 - 20 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,1 - 1,2
Schichtdicke [μm]	mind. 100
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 2 x 200
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 5 - 8
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	2,4 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	keine Angaben
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	über 250
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,6
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen-
Schutz-/Instandsetzungssysteme"	v. 22.1.1985. Nr. 86 056 -Nei/Me-

Verarbeitung: Auftrag auf den vorbehandelten Untergrund mit Pinsel, Bürste oder Airlessspritzgerät.  
Grundierung verdünnt mit ca. 10 - 20 % Ispoton-Verdünnung. 1. und 2. Deckanstrich unverdünnt oder mit max. 10 % Ispoton-Verdünnung.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: I s p o t o n Betoncryl

Anwendung: Oberflächenbeschichtung für Sichtbetonfassaden.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Reinacrylat-Dispersion
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Wasser, max. ca. 10 - 20 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,4
Schichtdicke [μm]	ca. 150 - 200
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 300 - 500 für 2 Aufträge
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	keine Angaben
Diffusionswiderstände: μ <sub>CO<sub>2</sub></sub>	2,1 · 10 <sup>6</sup>
μ <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	keine Angaben
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	über 200
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	unter 2
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtlich Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 056 -Nei/Me-
--	---

Verarbeitung: Auftrag auf den vorbehandelten Untergrund mit Rolle, Bürste oder im Spritzverfahren. Grundanstrich mit ca. 10 - 20 % Wasser verdünnen. 2 Deckanstrich unverdünnt.

# Rißüberbrückung

Produktname:            I s p o t o n Feinschlämme EL

Anwendung:            Beschichtung von Betonoberflächen, die Haarrisse aufweisen auch bei der Gefahr geringer Änderungen der Rißweiten bei thermischer Beeinflussung.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Portlandzement nach DIN 1164, Flüssigkomponente	
Zugabeflüssigkeit	im Gebinde	Bedarf:
Mischungsverhältnis	keine Angaben	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	Pulver: ca. 1,4, Flüssigkomp.: ca. 1,0 ml/cm <sup>3</sup>
Verbrauch	ca. 1,5 - 2,0 kg/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur(°C)	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Schichtdicke [mm]	mind. 1
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 2 - 3
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	elastisches System
Verdünner/ Reiniger	keine Angaben
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl, frostfrei und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Dispersion und Pulver gründlich mischen.  
Die angemischte Schlämme wird mit einer Bürste auf den vorbereiteten, angefeuchteten Untergrund aufgetragen. Es gelten die Regeln für die Verarbeitung zementgebundener Baustoffe.

Fa.

Keim - Farben GmbH & Co KG

Georg-Odemer-Str. 2 - 4

8902 Neusäß 1

# Korrosionsschutz

Produktname:            **K e i m - C o n c r e t a l -** Armierungsschutz

Anwendung:            Korrosionsschutz für Bewehrungsstahl bei  
 Betoninstandsetzungsarbeiten im Hochbau.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., mineralisch
Pigmentbasis	aktiv pigmentiert
Mischungsverhältnis	keine Angaben

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,28
Schichtdicke [μm]	ca. 300
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 2000
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	90
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach [min]	ca. 15
staubtrocken    - " -    - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	- " -
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	ca. 12 Monate , trocken
Farbe	rot

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            2 x auf den vorbehandelten Bewehrungsstahl aufbringen.

# Korrosionsschutz

Produktname:            **K e i m** Korrosionsschutz EP

Anwendung:            Korrosionsschutz für Bewehrungsstahl bei  
 Betoninstandsetzungsarbeiten für Tausalz-  
 belastete Betonflächen.  
 Haftbrücke bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharz, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	--

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,8
Schichtdicke [μm]	ca. 290
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1000
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8
Topfzeit bei 20°C [h]	1,5
Trockenzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
überstreichbar nach [min]	frisch in frisch
staubtrocken    -" -    -" -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	keine Angaben
Gefahrenkl.	GGVS 3 RN 2301/1a
Lagerfähigkeit	ca. 6 Monate
Farbe	oxidrot

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 1141 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung:            Der vorbehandelte Bewehrungsstahl wird 2 x im Abstand von  
 24 h gestrichen. In den 2. Auftrag wird im frischen  
 Zustand **Keim**-Kristallquarzsand eingestreut.  
 Verwendung als Haftbrücke: Gleichmäßig deckender  
 Auftrag, auf den nach 10 - 15 min der Reparaturmörtel  
 frisch in frisch eingearbeitet wird.

# Reparaturmörtel

Produktname: K e i m - Betonsanierungsmörtel

Anwendung: Als Haftbrücke in schlämmfähiger Konsistenz und mörtelgerecht als Reparaturmörtel bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	25 kg Mörtel : 3 l Wasser	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,2 (angemacht)
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2000 je mm Schichtdicke (Trockenpulver)
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	5 - 25
Topfzeit bei 20°C	40 min
Schichtdicke [mm]	10 - 30 (einlagig), 60 max.
Trockenzeit bei 20°C [min]	24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	$12 \cdot 10^{-6}$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,432 mm/m Schwindverkürzung (DIN 52 450)
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 28 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [ --- ]	ca. 5,8 ( - " - )
Haftzugfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [ --- ]	ca. 1,9
E-Modul [ --- ]	ca. $20 \cdot 10^3$ (DIN 1048)
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	ca. 6 Monate

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 1141 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung: Den angemachten Reparaturmörtel auf die frische Haftbrücke aufbringen und einarbeiten. Bei größeren Ausbruchstiefen mehrlagig arbeiten.

# Egalisierspachtel

Produktname:            **K e i m - Betonspachtel**

Anwendung:            Egalisierung und ganzflächige Beschichtung  
von Betonoberflächen

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	zementgebunden, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	Mörtel : Wasser = 3 : 1	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,76 (angemacht)
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 400 je mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	5 - 25
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Schichtdicke [mm]	0 - 5
Trockenzeit bei 20°C	1 - 2 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	12 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 2,55 mm/m Schwindverkürzung (DIN 52 450)
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	16,1 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	5,9 ( - " - )
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	2,4
E-Modul [ --- ]	6 000 (DIN 1048)
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	ca. 6 Monate

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 1141 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung:            Die angemachte Spachtelmasse wird auf die tags zuvor  
ausgebesserten Schadstellen aufgebracht und dünnflächig  
ausgezogen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname:            K e i m - Silangrund

Anwendung:            Imprägnierung für Betonoberflächen  
 besonders in Bereichen, in denen Streusalz  
 eingesetzt wird.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Silan
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	0,81
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch	0,2 l/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 4
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	GGVE/GGVS 3, 1-5
Flammpunkt [°C]	entzündlich
Lagerfähigkeit	ca. 12 Monate

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Auftrag auf vorbehandelten Untergrund durch Fluten.



Fa.  
König + Flügger GmbH & Co KG  
Weseler Str. 401  
4400 Münster

# Korrosionsschutz

Produktname:                2 K - Epoxi mennige 798

Anwendung:                Korrosionsschutzgrund für das Brillux  
Betonschutz - System.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz
Pigmentbasis	Bleimennige
Mischungsverhältnis	5 : 1

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [µm]	- " -
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	12
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach	5 - 8 h
staubtrocken - " - - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	Epoxi- Verdünnung 854
Gefahrenkl.	keine Angaben
Lagerfähigkeit	- " -
Farbe	rotorange

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:                Stammlack und Härter Mischen und den vorbehandelten  
Bewehrungsstahl 2 x streichen. Der 2. Auftrag muß  
feucht vollflächig mit Brillux Quarzsand abgestreut  
werden.

# Haftbrücke

Produktname: Brillux Haftschlämme 795

Anwendung: Haftvermittlung für Brillux-Füllmörtel auf Beton.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffmodifiziert
Zugabeflüssigkeit	Wasser
Mischungsverhältnis	keine Angaben

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	mind. 2000
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,75
Trockenzeit bei 20°C [min]	naß in feucht weiterarbeiten
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner / Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

## Verarbeitung:

Die Haftschlämme mit hartem Pinsel oder Bürste auf den vorbehandelten Untergrund satt auftragen. Die Haftschlämme anziehen lassen und naß in feucht weiterarbeiten.

# Reparaturmörtel

Produktname:            B r i l l u x Füllmörtel 797

Anwendung:            Zum Ausbessern und Auffüllen von Betonausbrüchen  
von mehr als 5 mm.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Dispersionszusatz 794 / Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	25 kg Füllmörtel : 1 kg Disp. : 2 l Wasser	

technologische Eigenschaften

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch	10 kg/5 mm Dicke/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Schichtdicke [mm]	mehr als 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Der angerührte Mörtel wird in die feuchte  
Haftbrücke eingearbeitet und gut verdichtet.

# Egalisierspachtel

Produktname      B r i l l u x Feinspachtel 796

Anwendung:      Zum Ausbessern und Ausfüllen von Betonausbrüchen  
und Strukturfehlern bis max 5 mm Schichtdicke.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflussigkeit	Wasser	Bedarf: 6 l / 25 kg
Mischungsverhältnis		

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 400 je mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Schichtdicke [mm]	max. 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma_2}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdüner/ Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Der angerührte Feinspachtel wird auf den vorbehandelten Untergrund aufgetragen und ggf. nachgeglättet, bzw. nachgefilzt. Die Beschichtung ist durch geeignete Nachbehandlung vor Austrocknung zu schützen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname:            **B r i l l u x** Betonschutz 799/800

Anwendung:            Schnelltrocknende Betonschutzfarbe für innen  
und außen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Methacrylatbasis
Pigmentbasis	--
Verdünnung	<b>Brillux</b> -Kunstharzverdünnung 915

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	- " -
Verbrauch	ca. 150 - 200 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 10
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	4,6 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	7 700
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	345
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,58
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Grundanstrich: auf vorbehandelten Untergrund 1 x  
**Brillux** Betonschutz farblos 1 : 1 mit **Brillux** Kunstharz-  
verdünnung 915 verdünnt.  
Zwischenanstrich 1 x mit **Brillux** Betonschutz 799/800,  
max. 15 % verdünnt.  
Schlußanstrich wie Zwischenanstrich

Fa.  
Krautol - Werke  
Werner-von-Siemens-Str. 35  
6102 Pfungstadt

# Korrosionsschutz

Produktname:            M a c - Baustahlschutz 4315

Anwendung:            Korrosionsschutzbeschichtung bei Betoninstandsetzungsarbeiten. Nicht bei Tausalzbelastung.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., wäßrige Kunstharzbasis
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	--

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	Pulverkomp.: ca. 1,4, Flüssigkomp.: ca. 1,0
Schichtdicke	mind. 1 mm
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Trockenzeit bei 20°C [h]	max. 24
überstreichbar nach [min]	--
staubtrocken    - " -    - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 2,3
Verdünner/Reiniger	keine Angaben
Gefahrenkl.	- " -
Lagerfähigkeit	- " -
Farbe	rot

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            2 x auf den vorbehandelten Bewehrungsstahl auftragen. Die Rostschutzgrundierung wird nicht abgestreut.

# Reparaturmörtel

Produktname:            M a c Saniermörtel H 4318

Anwendung:            Haftbrücke und Reparaturmörtel für die  
Instandsetzung schadhafter Betonteile im  
Hochbau.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Mac Additiv D 4309	Bedarf: 170 - 180 g/kg
Mischungsverhältnis		

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht	ca. 1,5 g/kg cm <sup>3</sup>
Verbrauch	Haftbrücke: 1,5 kg/m <sup>2</sup> , Mörtel: 2 kg/1 Fehlstelle
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 20 min
Schichtdicke [mm]	20 - 40
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 20 min
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	13,5 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	33
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	8
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	über 2
E-Modul [ --- ]	16,2 · 10 <sup>3</sup>
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:        Reparaturmörtel in schlämfähiger Konsistenz angemacht,  
wird als Haftbrücke auf die vorbehandelten Schadstellen  
aufgebracht und in mörtelgerechter Konsistenz frisch  
in frisch aufgefüttert.  
Es gelten für die Verarbeitung die Regeln für  
Zementgebundene Baustoffe.

# Egalisierspachtel

Produktname: M a c Betonspachtel 4307

Anwendung: Feinspachtel zum Ausbessern kleiner Fehlstellen oder zur Spachtelung an Betonteilen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: ca. 200 - 300 g/kg
Mischungsverhältnis	--	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,4
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 500 - 2 000 je mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Schichtdicke [mm]	max 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ - ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ - ]	- " -
E-Modul [ - ]	- " -
Verdüner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Betonspachtel mit Wasser in spachtelfähiger Konsistenz anmischen und auf den vorbehandelten, angefeuchteten Untergrund mit der Traufel flächig aufziehen.

Es gelten für die Verarbeitung die Regeln für zementgebundene Baustoffe.

# Egalisierspachtel

Produktname:            **Mac** Betonfeinschlämme 4328

Anwendung:            Egalisierung von Betonoberflächen bei Instandsetzungsarbeiten, wenn feinstrukturierte Flächen erzielt werden sollen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	<b>Mac</b> -Additiv D 4309	Bedarf:
Mischungsverhältnis	keine Angaben	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,4
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	mind. 0,8 - 1,0
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	1
Schichtdicke [mm]	max 2, mind. 0,5
Trockenzeit bei 20°C [min]	60
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	14 · 10 <sup>6</sup>
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	50 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	10
Haftzugfestigkeit $\beta_h^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	- " -

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Betonfeinschlämme mit soviel Additiv gründlich vermischen, bis eine sahnartige Konsistenz entsteht. Dann wird die Spachtelmasse auf den vorbehandelten, angefeuchteten Untergrund mit der Bürste aufgetragen. Es gelten die Regeln für die Verarbeitung zementgebundener Baustoffe.

# Egalisierspachtel

Produktname:                    **M a c** Feinspachtel 4410

Anwendung:                    Für vollflächige Spachtelungen an Sichtbeton-  
oberflächen zur Erzielung einer glatten Oberfläche.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	<b>Mac</b> -Additiv 4309 : Wasser	Bedarf: ca. 250 g/kg
Mischungsverhältnis	1 : 1	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,6
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2 000 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Schichtdicke [mm]	max 5 je Arbeitsgang
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_w^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:                    Feinspachtel mit der Zugabeflüssigkeit gründlich  
mischen und auf den vorbehandelten, angefeuchteten  
Untergrund mit der Traufel flächig aufziehen.  
Es gelten für die Verarbeitung die Regeln für zement-  
gebundene Baustoffe.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Betonfinish 1312

Anwendung: Versiegelung und Imprägnierung für Sichtbeton

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	PMMA - Methacrylatharz
Pigmentbasis	--
Verdünnung	<b>Krauto1</b> Verdünnung 1026, max 30 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht	0,89 g/ml
Schichtdicke [ $\mu$ m]	keine Angaben
Verbrauch	ca. 150 - 300 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach (h)	ca. 4 - 6
Diffusionswiderstände: $\mu$ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
$\mu$ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	VbF A II
Flammpunkt [°C]	+ 21
Lagerfähigkeit	kühl und verschlossen
Reiniger	<b>Krauto1</b> Verdünnung 1026

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

## Verarbeitung:

1. Untergrundvorbehandlung
  2. Grundanstrich max. 30 % verdünnt
  3. Deckanstrich, unverdünnt.
- Auftrag mit Bürste, Rolle oder Sprühgerät.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname:            **M a c** Acrylcolor 1325

Anwendung:            Oberflächenschutz für Sichtbeton.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Methacrylat, farbig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	<b>Krautol</b> -Verdünnung 1026, max. ca. 10 - 20 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,1 - 1,2
Schichtdicke [μm]	120 (bei 2 Aufträgen)
Verbrauch	ca. 400 ml/m <sup>2</sup> Gesamtverbrauch
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 5 - 8
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	2,4 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	5 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	290
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,6
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	+ 25
Lagerfähigkeit	kühl und gut verschlossen lagern
Reinigung	<b>Krautol</b> -Verdünnung 1026

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

## Verarbeitung:

1. Untergrundvorbehandlung
2. Grundierung mit **Mac**-Acrylcolor 1325, verdünnt mit 10 - 20 % **Krautol** Verdünnung 1026.
3. 2 Deckaufträge, max. 10 % verdünnt.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Acryl - Fassadenfarbe 3064

Anwendung: Versiegelung für Sichtbetonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Reinacrylat - Dispersion
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Wasser, max 10 - 20 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht	ca. 1,4 g/ml
Schichtdicke [ $\mu$ m]	keine Angaben
Verbrauch [ $g/m^2$ ]	ca. 300 - 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	keine Angaben
Diffusionswiderstände: $\mu$ CO <sub>2</sub>	- " -
$\mu$ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	kühl, frostfrei und gut verschlossen
Reiniger	Wasser, <b>Krautol</b> -Pinselreiniger 3040

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

- Verarbeitung:
1. Untergrundvorbehandlung
  2. Grundanstrich, max. 10 - 20 % mit Wasser verdünnt.
  3. Deckanstrich, ggf. mit Wasser verdünnt.

# Rißüberbrückung

Produktname:                    **M a c** Betonfeinschlämme EL

Anwendung:                    Betonfeinschlämme zur Beschichtung von rissigen Betonflächen im Hochbau. Es können Risse bis 0,3 mm bei einer Schichtdicke von mind. 1 mm überbrückt werden.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164, 2-komp., kunststoffmodifiziert
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	Pulverkomp.: ca. 1,4, Flüssigkomp.: ca. 1,0
Schichtdicke	1 - 3 mm
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 1 500 - 2 000
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	1
therm. Ausdehnungsk.	14 · 10 <sup>-6</sup> /K
s <sub>d</sub> CO <sub>2</sub>	250 m
s <sub>d</sub> H <sub>2</sub> O	2,1 m
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:                    Die Pulver- und Flüssigkomponenten werden sorgfältig miteinander vermischt. Dann wird die Schlämme mit Bürste oder Traufel auf den vorbehandelten, angefeuchteten Untergrund aufgetragen. Bei einem Auftrag mit der Bürste sind immer 2 Aufträge erforderlich. Es gelten für die Verarbeitung die Regeln zementgebundener Baustoffe.

Fa.  
Lechler Chemie GmbH  
Kornwestheimer Str. 107  
7000 Stuttgart 40

# Korrosionsschutz

Produktname: I c o m e n t 2 5 6 Rostschutz DBP

Anwendung: Korrosionsschutz von Bewehrungsstahl  
bei Instandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Epoxidharz, lösemittelarm, 2-komp.
Pigmentbasis	Portland-Klinkermehl
Mischungsverhältnis	89 GT Stammkomp. : 11 Gt Härter

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht	ca. 1,6 kg/l
Schichtdicke [ $\mu$ m]	ca. 250
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	700 - 800 je Arbeitsgang
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Trockenzeit bei 20°C [h]	ca. 24
übersreichbar nach [min]	- " -
staubtrocken - " - - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
<del>Verdünnung</del> /Reiniger	Verdünnung K
Gefahrenkl.	keine Angaben
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, trocken und gut verschlossen
Farbe	dunkelgrau

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 1178 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: Nach Vorbereitung des Bewehrungsstahls wird der Korrosionsschutz 2 x mit einem Heizkörper- oder Flächenpinsel dick aufgetragen. In die 2. Schicht wird in frischem Zustand feuergetrockneter Quarzsand 0,4 - 0,7 mm eingestreut.

# Haftbrücke

Produktname: I c o m e n t 5 0 1 Haftmörtel

Anwendung: Zum kraftschlüssigen Verbinden von frischem  
Reparaturmörtel mit Altbeton.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zementfeinmörtel
Zugabeflüssigkeit	Icoment-Additiv DBP + Wasser
Mischungsverhältnis	6,5 kg Mörtel + 1,0 kg Additiv + 1,1 kg Wasser

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht	ca. 2,0 kg/l
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 1 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1 - 2
Trockenzeit bei 20°C [min]	frisch in frisch weiterarbeiten
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	2,0 - 3,2
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, trocken und gut verschlossen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtlich Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 1178 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung: Vorbehandelten Untergrund anfeuchten und die Haftbrücke unter Druck aufbürsten, möglichst die auftragen. Der Reparaturmörtel wird frisch in frisch in die Haftbrücke eingearbeitet.

# Reparaturmörtel

Produktname: I c o m e n t 5 0 4 Reparaturmörtel

Anwendung: Reparaturmörtel für Betonschäden mit  
10 - 20 mm Tiefe.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164	
Zugabeflüssigkeit	Additiv DBP + Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	45 kg Mörtel + 2,5 kg Additiv + 2,5 - 3 kg Wasser	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht	2,0 kg/l
Verbrauch	200 kg/100 l Fertigmörtel
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	keine Angaben
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Schichtdicke [mm]	ca. 10 - 20
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	$11,5 \cdot 10^{-6}/K$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,68 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 40
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	ca. 11
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	2,0 - 3,2
E-Modul [ --- ]	ca. $22 \cdot 10^3$
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, trocken und gut verschlossen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen-
Schutz-Instandsetzungssysteme"	v. 22.1.1985, Nr. 86 1178 -Nei/Me-

Verarbeitung: In die frische Haftbrücke wird der Reparaturmörtel eingebracht. Schichten über 20 mm müssen mehrlagig ausgeführt werden. Der Mörtel ist durch Stampfen oder Abreiben zu verdichten. Die Oberfläche ist durch geeignete Nachbehandlung vor Austrocknung zu schützen.

# Reparaturmörtel

Produktname: I c o m e n t 5 0 8 Reparaturmörtel

Anwendung: Reparaturmörtel für Betonschäden mit  
20 - 40 mm Tiefe.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Portlandzement nach DIN 1164	
Zugabeflüssigkeit	Additiv DBP + Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	45 kg Mörtel + 2,5 kg Additiv + 2,0 - 2,5 kg Wasser	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht	ca. 2,2 kg/l
Verbrauch	200 kg/100 l Fertigmörtel
Mindestverarbeitungstemperatur(°C)	keine Angaben
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Schichtdicke [mm]	ca. 20 - 40
Trockenzeit bei 20°C [min]	--
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	$11,0 \cdot 10^{-6}/K$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,345 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 50
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	ca. 11
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	2,0 - 3,2
E-Modul [ --- ]	$26,4 \cdot 10^3$
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, trocken und gut verschlossen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 1178 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: In die frische Haftbrücke wird der Reparaturmörtel eingebracht. Schichten über 40 mm müssen mehrlagig ausgeführt werden. Der Mörtel ist durch Stampfen oder Abreiben zu verdichten. Die Oberfläche ist durch geeignete Nachbehandlung vor Austrocknung zu schützen.

# Egalisierspachtel

Produktname: I c o m e n t 5 2 0 Mörtel

Anwendung: Zum Egalisieren von senkrechten und waagerechten Betonflächen und zum Schließen von Löchern und Lunkern.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	Komp. A 16 GT : Komp. B 84 GT	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht	ca. 1,9 kg/l
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2 500 - 4 000
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	ca. 40 min
Schichtdicke [mm]	max. 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	wie Zementmörtel
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	16,2 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,88 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 40
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	ca. 13
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	2,5 - 3,5
E-Modul [ --- ]	10,2 · 10 <sup>3</sup>
Verdünner/Reiniger	keine Angaben
Lagerfähigkeit	ca. 6 Monate, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 1178 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: Auf den vorbehandelten, vorgehäßten Untergrund wird der Spachtel nach den Regeln der Putztechnik mit Spachtel, Kelle, Traufel o.ä. aufgezogen. Es darf nur mit einem Moltoprene-Schwamm oder mit Moltoprene überzogenen Holzbrett geglättet werden. Nachpudern mit Zement oder Wasserzugabe zum Abschieben ist nicht zulässig. Es gelten die Richtlinien für die Verarbeitung und Nachbehandlung von Estrichen und Putzen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: I c o s i t Betoncolor

Anwendung: Farblose, lasierende oder farbige Versiegelung für Sichtbeton.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz-Basis
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Verdünnung C, max. 10 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht	ca. 1,4 kg/l
Schichtdicke [ $\mu\text{m}$ ]	ca. 130 bei 2 Arbeitsgängen
Verbrauch [ $\text{g}/\text{m}^2$ ]	ca. 200 je Arbeitsgang
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/Überstreichbar nach [h]	ca. 4 - 24
Diffusionswiderstände: $\mu_{\text{CO}_2}$	$3,2 \cdot 10^6$
$\mu_{\text{H}_2\text{O}}$	$17 \cdot 10^3$
äquivalente Luftschichtdicken:	
$S_D \text{ CO}_2$ [m] > 50 m	420
$S_D \text{ H}_2\text{O}$ [m] < 4 m	2,2
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	entzündlich
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, kühl und trocken
Reiniger	Verdünnung C

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen-Schutz-Instandsetzungssysteme" v. 22.1.1985, Nr. 86 1178 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung: Der 1. Anstrich sollte immer gestrichen oder gerollt werden. Der 2. Anstrich kann gestrichen, gewalzt oder gespritzt werden.

Fa.

LHC Loba - Chemie

Robert-Bosch-Str. 1

7141 Freiberg

# Korrosionsschutz

Produktname:            S t e l m i d e Primer

Anwendung:            Korrosionsschutz auf Bewehrungsstahl und Haftbrücke  
zwischen Altbeton und Reparaturmörtel.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharzbasis mit Polyaminhärttern
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	keine Angaben

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,06
Schichtdicke [μm]	ca. 100
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	350 - 400
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Trockenzeit bei 20°C [h]	ca. 3
übersreichbar nach [min]	--
staubtrocken    -" -    -" -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	LHC-Verdünner PUR
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	kühl und trocken
Farbe	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/42/f vom 1.6.1984

Verarbeitung:            Die vorbehandelten Betonflächen und Bewehrungsstähle  
satt mit **Stelmide** Primer streichen. Die Oberfläche wird  
nicht abgestreut. Der Reparaturmörtel muß frisch  
in frisch eingearbeitet werden.

# Reparaturmörtel

Produktname: Stelmide - Roc

Anwendung: Für Reparatur, Instandsetzung, Befestigung  
und Verstärkung von Beton.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharzbasis mit Polyamin-Härtern	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf: --
Mischungsverhältnis	keine Angaben	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,1
Verbrauch	2kg/1.Fehlstelle
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	1 - 2
Schichtdicke [mm]	max 150 je Arbeitsgang
Trockenzeit bei 20°C	1 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	20 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	77
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	11
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	11
E-Modul [ --- ]	20 600
Verdünner/Reiniger	LHC-Verdünner PUR
Lagerfähigkeit	kühl und trocken lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/42/f vom 1.6.1984

Verarbeitung: Mörtel- und Härterkomponente werden zusammengegeben und gut durchgemischt. Die mit **Stelmide**-Primer vorbehandelten Schadstellen werden frisch in frisch mit dem Reparaturmörtel aufgefüttert. Dann wird die Oberfläche mit Traufel, Kelle oder Holzbrett geglättet.

# Egalisierspachtel

Produktname: L o b a - Grobspachtel/Feinspachtel

Anwendung: Filzbare Spachtelmassen zum Ausgleichen von Unebenheiten und Reparaturstellen auf Betonoberflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	4 RT Spachtel : 1 RT Wasser	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,2
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 3 000 - 4 000 bei 2 mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1 - 2
Schichtdicke [mm]	Grobspachtel: 10, Feinspachtel: ca. 4
Trockenzeit bei 20°C [min]	6 - 30
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_w^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/42/f vom 1.6.1984

Verarbeitung: Grundierung mit Loba Tiefgrund. Auftrag einer Haftbrücke mit Loba-Grund 65. Dann die angerührte Spachtelmasse mit Traufel oder Glättkelle auftragen. Nach dem Antrocknen der Oberfläche kann glattgefilzt werden.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Lobagrol - Betonfassadenfarbe

Anwendung: Oberflächenversiegelung bei Beton-  
instandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Kunstharzlösung, wasserfrei
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Lobagrol-KL max 30 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,2
Schichtdicke [μm]	ca. 70 - 80
Verbrauch	0,3 - 0,5 l/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	± 0
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	3 - 24
Diffusionswiderstände: μ <sub>CO<sub>2</sub></sub>	1,33 · 10 <sup>6</sup>
μ <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	1,4 · 10 <sup>4</sup>
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	über 200
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	2,20
Gefahrenklasse	VbF A II
Flammpunkt [°C]	entzündlich
Lagerfähigkeit	gut verschlossen, kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/42/f vom 1.6.1984

- Verarbeitung:
1. Anstrich: je nach Saugverhalten mit 10 - 30 %  
Lobagrol-KL verdünnen.
  2. Anstrich mit ca. 5 - 10 % Lobagrol-KL verdünnen.

Fa.  
MC Bauchemie  
Müller GmbH & Co  
Am Kruppwald 6 - 8  
4250 Bottrop

# Korrosionsschutz

Produktname:            C o l u s a l   Z B

Anwendung:            Korrosionsschutzanstrich für Bewehrungsstahl  
bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	Bleimennige
Mischungsverhältnis	8 : 1 GT

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,9
Schichtdicke [μm]	ca. 80
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2 300
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 6
Topfzeit bei 20°C [h]	12
Trockenzeit bei 20°C [h]	ca. 1 (grifftrocken)
überstreichbar nach	ca. 6 h
staubtrocken    - " -    - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	- " -
Gefahrenkl.	VbF A II (nur Härterkomponente)
Lagerfähigkeit	mind. 1 Jahr, kühl, trocken und gut verschlossen
Farbe	orangerot / rotbraun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Nr. 84 1743 -Nei/EF-, 22.11.84/ Versuchs- und Forschungsanstalt der Stadt Wien,
MA 39-M 590//85 v. 8.11.85/	EMPA, CH-Dübendorf, Nr. 52'708 v. 22.4.86

Verarbeitung:            Auf den vorbereiteten Untergrund wird der Korrosionsschutz 2 x satt aufgetragen. In die frische 2. Schicht wird ofentrockener Quarzsand 0,2 - 0,7 mm eingestreut.

# Reparaturmörtel

Produktname:            Z e n t r i f i x   A S

Anwendung:            In schlämfähiger Konsistenz als Haftbrücke;  
in mörtelgerechter Konsistenz als Reparaturmörtel.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	1 GT <b>Nafufill</b> : 2 GT Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	Haftbrücke: 100 GT : 25 GT / Mörtel: 100 GT : 15 GT	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,2
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 1 900 je mm Schichtdicke (Mörtel)
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	ca. 25 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	14,7 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	1,2 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	35,5
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	8,5
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	ca. 2,0
E-Modul [ --- ]	ca. 27.600
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	max. 6 Monate, trocken und gut verschlossen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Nr. 84 1743 -Nei/EF-, 22.11.84/ EMPA, CH-Dübendorf, Nr. 52'708, v. 22.4.86
Versuchs- und Forschungsanstalt	der Stadt Wien, MA 39-M 590/85, v. 8.11.85

Verarbeitung:        Die vorbehandelten Betonflächen werden mit der Haftbrücke versehen. Frisch in frisch wird der Reparaturmörtel eingebracht. Durch geeignete Nachbehandlung ist die Oberfläche vor Austrocknung zu schützen.

# Egalisierspachtel

Produktname:            **Z e n t r i f i x F 8 2**

Anwendung:            Zum Ausbessern, Egalisieren, Glätten und Nacharbeiten von Beton sowie für Ausgleichsspachtelungen bzw. Feinspachtelungen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch	
Zugabeflüssigkeit	1 GT <b>Nafufill BB 2</b> : 4 GT Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	100 GT Mörtel : 20 GT Zugabeflüssigkeit	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,96
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 1 700 je mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 0,5
Schichtdicke [mm]	0 - 6
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	ca. 12,7 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	ca. 2,2 mm/ m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	26
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	7,3
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	1,32
E-Modul [ --- ]	12,6 · 10 <sup>3</sup>
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	max. 6 Monate, trocken und gut verschlossen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtlich Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Nr. 84 1743 -Nei/EF-, 22.11.84/ EMPA, CH-Dübendorf, Nr. 52'708, v. 22.4.86/
Versuchs- und Forschungsanstalt	der Stadt Wien, MA 39-M 590/85, v. 8.11.85

Verarbeitung:            Auf den vorbehandelten, angefeuchteten Untergrund ist der sorgfältig gemischte Feinmörtel dünnschichtig aufzuziehen. Durch geeignete Nachbehandlung ist die Oberfläche vor Austrocknung zu schützen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Emcephob SX / AC

Anwendung: Hydrophobierende Imprägnierungsmittel für  
Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Siloxan / Siloxan/Acrylat
Pigmentbasis	-- --
Verdünnung	-- --

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	200 - 400 / 150 - 350
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 2
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	1,6 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	9 900
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	74
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,4
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	über 21
Lagerfähigkeit	kühl und gut verschlossen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Nr. 84 1743 -Nei/EF-, 22.11.84 / EMPA, CH-Dübendorf, Nr. 52'708, v. 22.4.86/
Versuchs- und Forschungsanstalt	der Stadt Wien, MA 39-M 590/85, v. 8.11.85

Verarbeitung: Auf vorbehandelten Untergrund wird eine Grundierung  
Mit **Emcephob SX** aufgetragen. Als Deckversiegelung wird  
mit Pinsel oder Quast oder im Spritzverfahren  
**Emcephob AC** aufgetragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname:            B e t o n f l a i r L G und C T

Anwendung:            Betonoberflächenschutzsystem

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylatharz, 1-komp.
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	LG: 1,1 - 1,3 / CT: 1,03 - 1,1
Schichtdicke [μm]	ca. 170 ( Gesamtsystem )
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	LG: 150 - 200 / CT: 180 - 250
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 18
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	ca. 2,6 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	ca. 14 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	ca. 430
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	ca. 2,5
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	über 21
Lagerfähigkeit	12 Monate kühl und gut verschlossen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Nr. 84 1743 -Nei/EF-, 22.11.84/ EMPA, CH-Dübendorf, Nr. 52'708, v. 22.4.86/
Versuchs- und Forschungsanstalt	der Stadt Wien, MA 39-M 590/85, v. 8.11.85

Verarbeitung:            Auftrag auf den vorbehandelten, imprägnierten Untergrund durch Strichen, Rollen oder Spritzen.

Grundierung: 1 x **Betonflair LG**

Deckanstrich: 2 x **Betonflair CT**

Fa.  
PCI Polychemie GmbH  
Piccardstr. 10  
8900 Augsburg

# Korrosionsschutz

Produktname: PCI - Legaran

Anwendung: Korrosionsschutz freigelegter Bewehrungsstähle, Haftbrücke für Reparaturen an Betonteilen zwischen Alt- und Frischbeton.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharz
Pigmentbasis	keine Angaben
Mischungsverhältnis	100 : 13 GT

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	ca. 1,8
Schichtdicke (µm)	0,5 - 1,0 mm bei zweimaligem Anstrich
Verbrauch (g/m <sup>2</sup> )	1 000 - 2 000
Mindestverarbeitungstemperatur (°C)	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1,5
Trockenzeit bei 20°C	3 - 4 d
überstreichbar nach [min]	10 - 15
staubtrocken - " - " -	--
Haftzugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	Bruch im Beton
Verdünner/Reiniger	PCI-Univerdünner
Gefahrenkl.	leicht entzündlich
Lagerfähigkeit	ca. 12 Monate
Farbe	Komp.I: grün, Komp.II: honigfarben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985. Nr. 85 1421 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung: Korrosionsschutz: Auf den vorbehandelten Bewehrungsstahl wird unverzüglich 1 x PCI-Legaran gestrichen. Nach mind. 4 h erfolgt der 2. Auftrag als Haftbrücke über den Bewehrungsstahl und den vorbehandelten Beton.

# Reparaturmörtel

Produktname: P C I - Mörtel - grob (PCI - Emulsion)  
P C I - Mörtel - fein (PCI - Emulsion)

Anwendung: Für die Reparatur von schadhaften Betonteilen.  
Durch die Verwendung von PCI-Emulsion und den gleichen Zementen und Zuschlagstoffen wie bei der Bauwerkerrichtung läßt sich die Reparaturmörtelzusammensetzung genau auf den vorhandenen Beton abstimmen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Normzement nach DIN 1164	
Zugabeflüssigkeit	PCI-Emulsion/Wasser 1/3 RT	Bedarf.
Mischungsverhältnis	1kg Grobmörtel : 246 g Zugabef l./ 1kg Feinm. : 172 g Zugabefl.	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	je nach Mörtelzusammensetzung / 1,1 (PCI-Emulsion)
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 50 - 80 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	wie bei Zementherstellung
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	Zu dicke Schichten vermeiden
Trockenzeit bei 20°C [min]	wie Zementmörtel oder Beton
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	9,0 · 10 <sup>-6</sup> /K / 10,4 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,684 mm/M / - 0,518 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	20,42 / 16,17
Biegezugfestigkeit $\beta_{0,2}^{28}$ [ --- ]	6,45 / 5,92
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	1,07 / 1,80
E-Modul [ --- ]	11,45 · 10 <sup>3</sup> / 9,31 · 10 <sup>3</sup>
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	unbegrenzt, bis - 30° frostbeständig (PCI-Emulsion)

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985, Nr. 85 1421 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung: PCI-Mörtel in die frische Haftschlämme einarbeiten und durch Rütteln oder Stampfen verdichten. Nach dem Antrocknen kann die Oberfläche abgerieben und geglättet werden. Nicht mit Zementpulver pudern!  
Es gelten für die Verarbeitung die Regeln für zementgebundene Baustoffe.

# Reparaturmörtel

Produktname: P C I - Repament

Anwendung: Reparatur von Betonböden, Treppenstufen,  
Betonkonstruktionen, usw.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 110 ml/kg
Mischungsverhältnis	--	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,2
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2 000 je mm Schichtdicke (Pulver)
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	ca. 40 min
Schichtdicke [mm]	über 10
Trockenzeit bei 20°C	ca. 6 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	12,0 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,432 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 28
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	ca. 6
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	ca. 1,7
E-Modul [ --- ]	19,89 · 10 <sup>3</sup>
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-Instandsetzungssysteme" vom. 22.1.1985, Nr. 85 1421 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: Der angemachte Mörtel wird in die feuchte Haftbrücke eingearbeitet und gut verdichtet. Verarbeitung mit Schaufel, Traufel oder Rakel. Die Oberfläche wird abgezogen, mit Holzbrett abgerieben und mit der Stahltraufel gegelätet. Durch Abdecken der Oberfläche oder Feuchthalten ist der Mörtel vor Austrocknung zu schützen.

# Egalisierspachtel

Produktname: P C I - Polycret

Anwendung: Spachtelung für Betonoberflächen,  
Ausbessern von Kiesnestern und Lunkern.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 6,75 - 7,0 l/25 kg
Mischungsverhältnis	Wasser : Polycret = 1 : 3 RT	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,74
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 400
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	ca. 30 min
Schichtdicke [mm]	max 5 je Arbeitsgang
Trockenzeit bei 20°C	24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	12,0 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 2,549 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	16,13
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	5,85
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	2,43
E-Modul [ --- ]	5,98 · 10 <sup>3</sup>
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	6 Monate trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985. Nr. 85 1421 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung: Grundierung auf dem vorbehandelten Untergrund mit PCI-Polycret und Verfüllen der Löcher und Vertiefungen. Dann wird die Fläche mit PCI-Polycret dünnflächig überspachtelt. und nach 30 - 90 min abgerieben und geglättet.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: P C I - Betonfinish

Anwendung: Oberflächenschutz von Betonfassaden.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylesterharz, modifiziert, pigmentiert
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Wasser max. 10 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,5
Schichtdicke [μm]	ca. 125
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 400
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5 - + 25
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4 - 6
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	4,8 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	2 500
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	600
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,32
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	6 Monate kühl und frostfrei
Reiniger	Wasser

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen-Schutz-Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985. Nr. 85 1421 -Nei/Me-
---	--

## Verarbeitung:

Auftrag auf den vorbehandelten Untergrund mit Bürste, Rolle oder Spritzgerät.

Grundierung 1 x mit 10 % Wasser verdünnt auftragen.

Deckauftrag nach 4 - 6 h ebenfalls mit ca. 10 % Wasser verdünnt.

Fa.  
Reckli KG  
Wiemers & Co  
Eschstr. 30  
4690 Herne 1

# Korrosionsschutz

Produktname:      R e c k l i - Epoxi EG

Anwendung:      Rostschutzanstrich auf Bewehrungsstahl bei nachfolgender Beschichtung mit **Reckli-Epoxi-**Systemen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	11 : 89 GT

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	- " -
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 300
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 10 - + 35
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 24
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach	max. 24 h
staubtrocken - " - - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	<b>Reckli-Epoxi-Reinigungsmittel</b>
Gefahrenkl.	keine Angaben
Lagerfähigkeit	ca. 12 Monate, trocken und frostfrei
Farbe	orange

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Stammlösung und Härter sorgfältig mischen und im Streichverfahren auf die vorbehandelten Flächen auftragen.

# Haftbrücke

Produktname:            R e c k l i - E p o x i - K

Anwendung:            Haftbrücke zwischen Altbeton und Reparaturmörtel.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelfrei
Zugabeflüssigkeit	--
Mischungsverhältnis	4 : 1 GT

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,1
Verbrauch	16,7 kg/m <sup>2</sup> /10 mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5 - + 35
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Trockenzeit bei 20°C	24 - 48 h
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Verdünner / Reiniger	Reckli-Epoxi-Reinigungsmittel
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, forstfrei und luftdicht verschlossen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Härter und Stammlösung sorgfältig miteinander mischen und mit Pinsel oder Flächenstreicher gut in den vorbehandelten Untergrund einarbeiten. Die Folgeb-schichtungen werden naß in naß aufgetragen. Ist das nicht möglich, sollt zur Verbesserung der Haftvermittlung in die nasse Grundierung trockener Quarzsand eingestreut werden.

# Reparaturmörtel

Produktname:            R e c k l i - Beton - SVS

Anwendung:            Reparaturmörtel für Instandsetzungsarbeiten  
mit hohen Frühfestigkeiten.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	keine Angaben	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch	2 - 3 kg/l Fehlstelle
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	keine Angaben
Topfzeit bei 20°C	3 - 4 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
thermischer Ausdehnungskoeffizient α <sub>t</sub>	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit β <sub>p</sub> <sup>28</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	nach 1 h: 5/ nach 28 d: 30
Biegezugfestigkeit β <sub>Bz</sub> <sup>28</sup> [ --- ]	keine Angaben
Haftzugfestigkeit β <sub>H</sub> <sup>28</sup> [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	gut verschlossen, trocken lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Den angerührten Mörtel auf den vorbehandelten,  
vorgenähten Untergrund schnell aufbringen. Nach-  
besserungen sind nach 5 - 6 min möglich.

# Reparaturmörtel

Produktname:            R e c k l i - Epoxi - K - Fertigmörtel

Anwendung:            Reparaturmörtel für Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelfrei	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	1 : 10 GT	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	ca. 1,85
Verbrauch	ca. 1,85 kg/1 Fehlstelle
Mindestverarbeitungstemperatur(°C)	+ 5 - + 30
Topfzeit bei 20°C	ca. 40 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C	belastbar n. 24 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ (N/mm <sup>2</sup> )	ca. 35 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [---]	nicht meßbar, keine Zerstörung am Probekörper
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [---]	keine Angaben
E-Modul [---]	- " -
Verdünner/ Reiniger	<b>Reckli-Epoxi-Reinigungsmittel</b>
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Stamm- und Härterkomponente sorgfältig miteinander mischen und in die nasse oder abgesandete Haftbrücke einarbeiten.

# Egalisierspachtel

Produktname:            R e c k l i - Betonflick

Anwendung:            Ausbesserung von Kantenabbrüchen,  
Ausgleichsspachtelung an Sichtbetonflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	keine Angaben	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	- " -
Topfzeit bei 20°C	ca. 20 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	nach ca. 30 min kann weitergearbeitet werden
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	Trocken und gut verschlossen lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Trockenmörtel und Wasser mischen in kellengerechter Konsistenz und auf den vorbehandelten Untergrund mit üblichem Handwerkszeug aufziehen.  
Die Oberfläche ist vor Austrocknung zu schützen.

# Egalisierspachtel

Produktname:      R e c k l i - Betonspachtel Schnell

Anwendung:        Ausgleichsspachtelung an Betonoberflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	keine Angaben	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	- " -
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	- " -
Topfzeit bei 20°C	ca. 25 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 30 - 40 überarbeitbar
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\text{D}}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{\text{Bz}}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_{\text{H}}^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/ Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	trocken und gut verschlossen lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:      Trockenmörtel und Wasser mischen in kellengerechter Konsistenz und auf den vorbehandelten, vorgehäbten Untergrund dünn-schichtig aufgezogen. Dickere Schichten mehrlagig ausführen.  
Die Oberfläche ist vor Austrocknung zu schützen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: R e c k l i - Silikonschutz

Anwendung: Imprägnierung von Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Silikonharz, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	keine Angaben
Schichtdicke (μm)	--
Verbrauch	200 - 500 cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur (°C)	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach (h)	ca. 2
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> (m) > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O (m) < 4 m	--
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt (°C)	- " -
Lagerfähigkeit	6 Monate kühl und gut verschlossen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Auftrag mit weichem Pinsel, Quast oder im Spritzverfahren.  
Der vorbereitete Untergrund wird mindestens 2 x  
imprägniert.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: R e c k l i - EK - PU - Betonsiegel

Anwendung: Transparente Versiegelung von Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	cycloalyphatische Polyurethane, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	- " -
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 100 - 200 je Auftrag
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4 - 24
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
μ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	6 Monate, gut verschlossen bei ca. 18°

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Auftrag unverdünnt mit Pinsel, Quast, Rolle oder im Spritzverfahren. Der vorbehandelte Untergrund wird mind. 2 - 3 x versiegelt.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: R e c k l i - M.K.I -  
 Mehrkomponenten-Imprägnierung

Anwendung: Versiegelung von Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Epoxidharz, 2-komp.
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [μm]	- " -
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 200 je Auftrag
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/ überstreichbar nach (h)	ca. 3
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
μ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	ca. 3 Monate, nicht angebrochen bei ca. 18°

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Stammlösung und Härter sorgfältig mischen und innerhalb von 4 h auf den vorbehandelten, grundierten Untergrund mit Pinsel oder Rolle auftragen.

Fa.  
Remmers - Chemie GmbH & Co  
Postfach 1255  
4573 Löningen

# Korrosionsschutz

Produktname:                    F u n c o s i l   Epoxi - Rostschutz

Anwendung:                    Als Korrosionsschutz von Bewehrungsstahl  
bei der Betoninstandsetzung

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	aktiv pigmentiert
Mischungsverhältnis	100 : 40

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,28
Schichtdicke [µm]	ca. 230
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	300 je Schicht
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	3
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach [min]	3 - 24
staubtrocken    - " -    - " -	keine Angaben
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Verdunner/Reiniger	V 101
Gefahrenkl.	keine Angaben
Lagerfähigkeit	ca. 6 Monate unvermischt
Farbe	rotbraun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985. Nr. 85 1962 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung:                    Härter- und Harzkomponente sorgfältig vermischen  
und 2 x auf den vorbehandelten Bewehrungsstahl  
aufbringen. In die 2. Schicht wird in frischem  
feuertrockneter Quarzsand, bis 0,7 mm eingestreut.

# Haftbrücke

Produktname:            F u n c o s i l    Epoxi - Haftbrücke

Anwendung:            Haftbrücke zwischen Altbeton und **Funcosil**  
 Epoxi-Saniermörtel bei der Betoninstandsetzung.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharz, lösemittelfrei
Zugabeflüssigkeit	--
Mischungsverhältnis	5 GT Harz : 1 GT Härter

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,06
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C	45 min
Trockenzeit bei 20°C [min]	frisch in frisch weiterarbeiten
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	über 3,5
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Verdünner / Reiniger	V 101
Lagerfähigkeit	6 Monate, unvermischt

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985. Nr. 85 1962 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung:            Die beiden Komponenten werden gründlich miteinander  
 vermischt und auf den vorbehandelten Untergrund  
 aufgetragen. Der Reparaturmörtel sollte frisch in  
 frisch in die Haftbrücke eingearbeitet werden.  
 Wenn das nicht möglich ist, muß die Haftbrücke in  
 frischem Zustand mit feuergetrocknetem Quarzsand  
 abgestreut werden.

# Haftbrücke

Produktname: F u n c o s i l Ausbesserungsmörtel, grob  
 F u n c o s i l Haftemulsion

Anwendung: Haftbrücke zwischen Altbeton und  
 Funcosil Ausbesserungsmörtel.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch
Zugabeflüssigkeit	<b>Funcosil</b> Haftemulsion
Mischungsverhältnis	1 kg Grobmörtel : 0,24 kg Haftemulsion

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	2,1 / 1,0
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Trockenzeit bei 20°C [min]	frisch in frisch weiterarbeiten
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	1 Jahr, trocken und gut verschlossen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Der vorbehandelte Untergrund wird vorgenaßt und die  
 Haftschlämme eingebürstet.

# Reparaturmörtel

Produktname:            F u n c o s i l   Epoxi - Saniermörtel

Anwendung:            Zur Instandsetzung aller Betonflächen, die keiner schweren mechanischen oder chemischen Belastung ausgesetzt sind.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharz, lösemittelfrei	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	15 : 1	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	0,93
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	900 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	1 1/4
Schichtdicke [mm]	über 5mm
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	$32 \cdot 10^{-6}/K$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,376 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	48,4
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	18
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	über 3,5 (Betonbruch)
E-Modul [ --- ]	$5,35 \cdot 10^3$
Verdünner/Reiniger	V 101
Lagerfähigkeit	6 Monate, unvermischt

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig. Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985. Nr. 85 1962 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung:            Beide Komponenten miteinander vermischen und mit Spachtel, Kelle in die frische (oder abgesandete) Haftbrücke einarbeiten. Zum Abglätten der Oberfläche die Werkzeuge mit Verdünnung V 101 anfeuchten.



# Egalisierspachtel

Produktname:            **F u n c o s i l** Ausbesserungsmörtel, fein  
    **F u n c o s i l** Haftemulsion  
Anwendung:                Feinspachtel für Betonfassaden.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	mineralisch, kunststoffvergütet	
Zugabeflussigkeit	<b>Funcosil</b> Haftemulsion	Bedarf: 0,22 kg/kg
Mischungsverhältnis		

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	2,0
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 2,0 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	max 5
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	20,7
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	7,3
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	2,0 (Beton)/ 1,2 (Grobmörtel)
E-Modul [ --- ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	- " -
Lagerfähigkeit	1 Jahr, trocken und gut verschlossen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Der Spachtel wird auf die vorbehandelte, leicht angefeuchtete Fläche mit einem Edelstahlglätter dünn aufgetragen. Die Oberfläche kann mit einem Kunststoffbrett der vorhandenen Struktur angepaßt werden.  
    Die Oberfläche ist durch geeignete Maßnahmen vor Austrocknung zu schützen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: F u n c o s i l Imprägniergrund

Anwendung: Als hydrophobe Imprägnierung für Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Alkyl - alkoxy - Siloxan
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 0,79
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch	0,2 l/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	Erstarrungspunkt: - 15 °C
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	mind. 12
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	VbF B
Flammpunkt [°C]	ca. 22
Lagerfähigkeit	mind. 6 Monate verschlossen, max 30 °C

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985, Nr. 85 1962 -Nei/Me-
--	--

Verarbeitung: Auf den vorbehandelten Untergrund mit einer Deckenbürste oder Flächenstreicher gleichmäßig und satt auftragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: F u n c o s i l Betonacryl

Anwendung: Versiegelung von Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Reinacrylat - Dispersion
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Wasser

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,3
Schichtdicke [μm]	ca. 140
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	150 - 200 ml/m <sup>2</sup> /Anstrich
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	12
Diffusionswiderstände: μ <sub>CO<sub>2</sub></sub>	3,85 · 10 <sup>6</sup>
μ <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	2 800
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	539
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,39
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, gut verschlossen, kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen-
Schutz-/Instandsetzungssysteme"	vom 22.1.1985. Nr. 85 1962 -Nei/Me-

Verarbeitung: Auf den vorbehandelten Untergrund wird die Grundierung gestrichen und nach mind. 12 h die Versiegelung mit **Funcosil Betonacryl** aufgebracht.  
2 Arbeitsgänge, 12 h Wartezeit. Verarbeitung mit Pinsel oder Rolle

Fa.  
Sakret Trockenbaustoffe GmbH & CO KG  
Friedrich-Lisst-Str. 1  
6300 Gießen

# Reparaturmörtel

Sakret PCC-System

Produktname: Sakret - Grobmörtel PCC 4

Anwendung: Zur Instandsetzung von Schadstellen an Stahlbeton, auch an statisch und dynamisch beanspruchten Bauteilen, Korrosionsschutz für Bewehrungsstahl. Für Auftragsstärken von 6 - 15 mm, mehrlagig bis 30 mm.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 0,175 l/kg
Mischungsverhältnis		

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,96 - 1,98
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 500 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Schichtdicke [mm]	einlagig: 6 - 15, mehrlagig: bis 30
Trockenzeit bei 20°C	1 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	1,41 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 70
Biegezugfestigkeit $\beta_{62}^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	ca. 2,5
E-Modul [ --- ]	12 900
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	witterungsgeschützt und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:

Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten: DIN 1045, DIN 18550, Merkblatt: "Instandsetzen von Betonbauteilen", DBV, Richtlinie zur Nachbehandlung von Beton, DafSt, Zement-Merkblätter, usw.  
Die Oberfläche ist durch Abdecken oder Feuchthalten vor Austrocknung zu schützen. Nicht mit Wasser abspritzen.

# Reparaturmörtel

Sakret PCC-System

Produktname: Sakret - Feinmörtel PCC 1

Anwendung: Zur Instandsetzung von Schädstellen an Stahlbeton, auch an statisch oder dynamisch beanspruchten Bauteilen. Korrosionsschutz für Bewehrungsstahl. Für Auftragsstärken von 3 - 8 mm, mehrlagig bis 15 mm.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 0,176 l/kg
Mischungsverhältnis		

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,96 - 1,98
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 500 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Schichtdicke [mm]	einlagig: 3 - 8, mehrlagig bis 15
Trockenzeit bei 20°C	1 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	$1,41 \cdot 10^{-6}/K$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 70
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
Haftzugfestigkeit $\beta_w^{28}$ [ --- ]	ca. 2,5
E-Modul [ --- ]	ca. 13 000
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	witterungsgeschützt und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten: DIN 1045, DIN 18550, Merkblatt: "Instandsetzen von Betonbauteilen", DBV, Richtlinie zur Nachbehandlung von Beton, DAfSt, Zement-Merkblätter, usw. Die Oberfläche ist durch Abdecken oder Feuchthalten vor Austrocknung zu schützen. Nicht mit Wasser abspritzen.

# Egalisierspachtel

Sakret PCC-System

Produktname: Sakret Feinspachtel PCC 06

Anwendung: Für Feinspachtelungen bis 4 mm Auftragsstärke und vollflächiges Spachteln von Stahlbetonteilen zum Korrosionsschutz der Bewehrung und Instandsetzung auch von statisch und dynamisch beanspruchten Bauteilen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 175 l/kg
Mischungsverhältnis		

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,96 - 1,98
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 500 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Schichtdicke [mm]	bis 4
Trockenzeit bei 20°C	1 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_s$	1,41 · 10 <sup>-6</sup>
nygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $R_{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	über 50
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz,28}$ [ --- ]	keine Angaben
Haftzugfestigkeit $\beta_{H,28}$ [ --- ]	ca. 2,5
E-Modul [ --- ]	ca. 12 900
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	witterungsgeschützt und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten: DIN 1045, DIN 18550, Merkblatt: "Instandsetzen von Betonbauteilen", DBV, Richtlinie zur Nachbehandlung von Beton, DAfSt, Zement-Merkblätter, usw.  
Die Oberfläche ist durch Abdecken oder Feuchthalten vor Austrocknung zu schützen. Nicht mit Wasser abspritzen.

# Haftbrücke

Beton - Sakretierung

Produktname: Sakretier - Feinmörtel

Anwendung: Haftbrücke zwischen Altbeton und Sakretier-Mörtel bei der manuellen Arbeitsweise.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert
Zugabeflüssigkeit	Wasser
Mischungsverhältnis	40 kg Mörtel : 6,5 l Wasser

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	2,16 - 2,18
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 1 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	45 min
Trockenzeit bei 20 °C [min]	keine Angaben
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	3,0
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten: DIN 18551, DIN 1045, Richtlinien für die Ausbesserung und Verstärkung von Betonbauteilen mit Spritzbeton, DAFSt, Instandhaltung von Beton, DBV, usw.

# Reparaturmörtel

Beton - Sakretierung

Produktname:            S a k r e t i e r - M ö r t e l M 4 II

Anwendung:            Bei der manuellen Arbeitsweise der Beton -  
Sakretierung für statisch und dynamisch beanspruchte  
Bauteile.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement nach DIN 1164, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 5 1/40 kg
Mischungsverhältnis		

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	2,16 - 2,18
Verbrauch	40 kg ergeben 24 l Frischmörtel
Mindestverarbeitungstemperatur(°C)	+ 5
Topfzeit bei 20°C	45 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\text{Dr}}^{28}$ (N/mm <sup>2</sup> )	über 40
Biegezugfestigkeit $\beta_{\text{Bz}}^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
Haftzugfestigkeit $\beta_{\text{H}}^{28}$ [ --- ]	3,0
E-Modul [ --- ]	keine Angaben
Verdünner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten:  
DIN 18551, DIN 1045; Richtlinien für die Ausbesserung  
und Verstärkung von Betonbauteilen mit Spritzbeton,  
DAfSt, Instandhaltung von Beton, DBV, usw.

# Reparaturmörtel

Beton - Sakretierung

Produktname: S a k r e t i e r - Spritzmörtel SM 4 P / SM 4 PS

Anwendung: Zur Instandsetzung von Schädstellen an Stahlbetonbauteilen, auch an statisch und dynamisch beanspruchten Bauteilen. Korrosionsschutz für Bewehrungsstahl.  
Für pneumatische Förderung im Trockenspritzverfahren.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement nach DIN 1164	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	keine Angaben	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	2,26
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 1,7 - 1,8 t/m <sup>3</sup> (Füllfaktor)
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	--
Schichtdicke [mm]	über 1 cm
Trockenzeit bei 20°C [min]	--
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	über 30
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	ca. 10
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	über 3
E-Modul [ --- ]	über 30 000
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	witterungsgeschützt und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	MPA NW, Nr. 21 0534 6 84 - 02 FMFA, Stuttgart, Nr. I.1-25038a/Bo/Re

Verarbeitung: Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten:  
DIN 18551, DIN 1045, Richtlinien für die Ausbesserung und Verstärkung von Betonbauteilen mit Spritzbeton, DAFSt, Instandhaltung von Beton, DBV, usw.

Fa.  
Schomburg  
Chemiebaustoffe GmbH  
Postfach 701  
4930 Detmold/Spork-Eichholz

# Korrosionsschutz

Produktname:            A s o d u r - Z N P

Anwendung:            Korrosionsschutzanstrich für Eisen und Stahl.  
 Grundierung von Stahlflächen für nachfolgende Beschichtungen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharz mit Amin-Amid-Härter, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	Zinkphosphat
Mischungsverhältnis	9 : 1 GT

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,7
Schichtdicke [µm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 300 je Arbeitsgang
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	Untergrund 3 <sup>0</sup> C über Taupunkttemperatur
Topfzeit bei 20°C [h]	2
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach	5 - 24 h
staubtrocken - " -	2 d
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	SM 22
Gefahrenkl.	keine Angaben
Lagerfähigkeit	1 Jahr, trocken über 10°C
Farbe	sandgelb / rotbraun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:

1. Untergrundvorbehandlung
2. 1. Grundbeschichtung: Der Bewehrungsstahl wird sofort nach dem Entrosten 1 x gestrichen (sandgelb)
3. Nach 5 - 24 h wird die 2. Schicht aufgebracht (rotbraun)
4. Innerhalb von 10 min wird feuergetrockneter Quarzsand, 0,1 - 0,5 mm eingestreut.

# Reparaturmörtel

Produktname:            A s o c r e t   -   R N

Anwendung:            Instandsetzungsmörtel für Betonbauteile.  
In schlämfähiger Konsistenz als Haftbrücke  
zwischen Altbeton und Reparaturmörtel.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 6,25 l/25 kg
Mischungsverhältnis	1 RT Wasser : 3 1/4 RT Pulver	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht	2,2 kg/l (Frischgewicht)
Verbrauch	für 1 l mörtel ca. 2 kg Trockenmörtel
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,75
Schichtdicke	bei mehr als 3 cm 25 % Sand 3 - 4 mm zufügen
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	38,2 (DIN 1164)
Biegezugfestigkeit $\beta_{62}^{28}$ [ --- ]	5,08 ( - " - )
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	trocken lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Trockenmörtel mit Wasser in schlämfähiger Konsistenz  
mischen und als Haftbrücke auf den vorbehandelten Unter-  
grund aufbringen. In mörtelgerechter Konsistenz wird  
der Reparaturmörtel dann frisch in frisch eingearbeitet.

# Egalisierspachtel

Produktname:                    A s o c r e t   -   B S   2

Anwendung:                    Zum Ausbessern, Glätten und Beschichten von Wand- und Deckenflächen aus Betonbauteilen. Zum Schließen von feinen Rissen, Poren und Nestern in der Betonoberfläche.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: 5,5 l/25 kg
Mischungsverhältnis	1 RT Wasser : 4 RT Pulver	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht	1,6 kg/l (Frischgewicht)
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 200 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,75
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 60 (überarbeitbar)
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	37,5
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	5,6
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	trocken lagern

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:                    Auf den vorbehandelten, angefeuchteten Untergrund wird die Spachtelmasse dünnflächig aufgezogen. Nach ca. 1 h kann die Oberfläche nachgeglättet oder gefilzt werden.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: A s o l i n - H 8 4 N / K

Anwendung: Tiefenversiegelung für mineralische Oberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Polymer-Kombination, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke [µm]	--
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	200 - 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	--
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	naß in naß weiterarbeiten
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	--
µ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	mind. 6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: 2 x naß in naß auf den vorbehandelten Untergrund im Streich-, Flut- oder Tauchverfahren auftragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: Adicolor - BL

Anwendung: Lasur für Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Wasser, 1 : 1

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angabe
Schichtdicke [μm]	- " -
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 250
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	- " -
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	- " -
μ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Auf vorbehandeltem Untergrund lasierend, 1 : 1 mit Wasser verdünnt, oder unverdünnt als Deckanstrich 2 x im Streich-, oder Rollverfahren aufgetragen werden.

Fa.  
Sigma Coatings GmbH  
Timmerhellstr. 12  
4330 Mülheim (Ruhr)

# Reparaturmörtel

Produktname: C o l t u r a - Hydromörtel grob

Anwendung: Reparatur von Betonschäden, die größer als 10 mm sind. Zum Schließen nicht beweglicher Risse.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, acrylharzgebunden	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	30 kg Füllstoff : 2,5 kg Acryldispersion	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,3 (ausgehärtet)
Verbrauch	ca. 2,3 kg/dm <sup>3</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	1
Schichtdicke [mm]	mind. 10
Trockenzeit bei 20°C	9 d (überstreichbar)
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	53
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	8,7
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	3955
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Sorgfältig angerührten Mörtel in die noch frische Haftbrücke eindrücken. Dann wird die Ausbruchstelle lagenweise aufgefüllt, nachglätten mit angefeuchtetem Werkzeug.

# Reparaturmörtel

Produktname: C o l t u r a - Hydromörtel fein

Anwendung: Reparatur von Betonschäden von 5 - 20 mm Tiefe.  
Zum Schließen nicht beweglicher Risse.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, acrylharzgebunden	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	20 kg Füllstoff : 2,5 kg Acryldispersion	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,2
Verbrauch	ca. 2,2 kg/dm <sup>3</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	1
Schichtdicke [mm]	5 - 20
Trockenzeit bei 20°C [min]	9 d (überstreichbar)
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	48
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	8,9
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	3300
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Sorgfältig angerührten Mörtel in die noch frische Haftbrücke eindrücken.

# Reparaturmörtel

Produktname: C o l t u r a Mörtel EP

Anwendung: Reparatur von Betonschäden, zum Schließen nicht beweglicher Risse.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	96,2 GT Basis : 3,8 GT Härter	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,0
Verbrauch	ca. 2,0 kg/dm <sup>3</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	2
Schichtdicke [mm]	mind. 2 - 3
Trockenzeit bei 20°C [min]	48 (überstreichbar)
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	62
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	14,5
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	9 400
Verdünner/Reiniger	<b>Sigma</b> -Verdünnung
Lagerfähigkeit	mind. 6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Die beiden Komponenten sorgfältig mischen und sofort in die frische Haftbrücke eindrücken. Dann die Ausbruchstelle lagenweise auffüllen. Zum Nachglätten werden die Geräte mit **Sigma** Verdünnung 90 - 53 angefeuchtet.

# Reparaturmörtel

Produktname: C o l t u r a Mörtel EPU

Anwendung: Reparatur von Betonschäden, besonders geeignet für Reparaturen an Untersichten von Betonbauteilen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharz	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	97 GT Basis : 3 GT Härter	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,4
Verbrauch	ca. 1,4 kg/dm <sup>3</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	1
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	48 (überarbeitbar)
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	39
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	12
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	7664
Verdünner/Reiniger	<b>Sigma</b> Verdünnung 90 - 53
Lagerfähigkeit	mind. 6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Die beiden Komponenten sorgfältig miteinander mischen und sofort in die frische Haftbrücke einarbeiten.  
Die Ausbruchstelle lagenweise auffüllen.  
Zum Nachglätten werden die Geräte mit Wasser angefeuchtet.

# Reparaturmörtel

Produktname: C o l t u r a Repox

Anwendung: Reparatur von Betonschäden

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	3-komp., Epoxidharz	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	16,8 GT Basis : 3,2 GT Härter : 80 GT Füllstoff	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2
Verbrauch	ca 2 kg/dm <sup>3</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	2
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	48 (überarbeitbar)
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	53
Biegezugfestigkeit $\beta_{62}^{28}$ [ --- ]	11
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	6530
Verdünner/Reiniger	<b>Sigma Verdünnung 90 - 53</b>
Lagerfähigkeit	mind. 6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

## Verarbeitung:

Die drei Komponenten sorgfältig miteinander mischen und sofort in die frische Haftbrücke einarbeiten. Die Ausbruchstelle lagenweise auffüllen. Zum Nachglätten werden die Geräte mit **Sigma Verdünnung 90 - 53** befeuchtet.

# Egalisierspachtel

Produktname: **Coltura** Mörtel EP fein

Anwendung: Feinschicht zum Egalisieren von Betonoberflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharz	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	96 GT Basis : 4 GT Härter	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,9
Verbrauch	0,26 m <sup>2</sup> /kg/2 mm
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	3
Schichtdicke [mm]	max. 2 mm je Schicht (naß)
Trockenzeit bei 20°C [min]	2 d (überarbeitbar)
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/ Reiniger	<b>Sigma</b> Verdünnung 90 - 53
Lagerfähigkeit	mind. 12 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Die beiden Komponenten werden sorgfältig vermischt und auf die vorbehandelten, angefeuchteten Flächen aufgezogen. Nach 10 bis 15 min kann die Oberfläche mit einem feuchten Viskoseschwamm geglättet und verdichtet werden.

# Egalisierspachtel

Produktname:                      C o l t u r a   Egalisator

Anwendung:                      Spachtel- und Schlamm Masse zum Egalisieren von  
Betonoberflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz	
Zugabeflüssigkeit	Wasser (Schlämme)	Bedarf: 5 - 10 %
Mischungsverhältnis	--	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,1
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 2 100 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	max. 3
Trockenzeit bei 20°C	24 h (überstreichbar)
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	mind. 12 Monate, kühl, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:                      Auf die vorbehandelte, angefeuchtete Fläche wird die Spachtelmasse mit einer Glättkelle, einem Flächenspachtel oder Schwamm dünn aufgezogen. Nach 10 - 15 min kann die Oberfläche mit einem feuchten Viskoseschwamm o.ä. geglättet und verdichtet werden.



# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: M u r o l a c

Anwendung: Versiegelung für Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Vinyltoluol-Acrylat
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Terpentin

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,36
Schichtdicke [μm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 400 für 2 Arbeitsgänge
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	± 0
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 24
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	7,08 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	keine Angaben
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	38
Lagerfähigkeit	mind. 12 Monate, gut verschlossen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Verarbeitung auf vorbehandeltem Untergrund mit Bürste, Rolle oder Airless-Spritzgerät. 2 x auftragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: K w a r t s t o n e

Anwendung: Versiegelung von Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Kunststoff - Dispersion
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	Wasser, 0 - 5 % für die 1. Schicht

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,1
Schichtdicke [μm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	mind. 900 (gesamt)
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 24
Diffusionswiderstände: μ <sub>CO<sub>2</sub></sub>	900 000
μ <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	keine Angaben
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D CO<sub>2</sub></sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D H<sub>2</sub>O</sub> [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	über 65
Lagerfähigkeit	mind. 12 Monate, frostfrei und gut verschlossen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Verarbeitung auf vorbehandeltem Untergrund mit Bürste oder Rolle.  
Grundanstrich mit max 5 % Wasser verdünnt,  
Deckanstrich unverdünnt auftragen.



Fa.  
Sika GmbH  
Deelböge 5 - 7  
2000 Hamburg 60

# Haftbrücke

Produktname: S i k a g a r d 6 2

Anwendung: Als Haftbrücke und Korrosionsschutz bei Betoninstandsetzungsarbeiten mit zementgebundenen Mörteln.  
Als Beschichtungsmasse und Schutzanstrich auf Betonoberflächen

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidbasis, lösemittelfrei
Zugabeflüssigkeit	--
Mischungsverhältnis	A : B = 3 : 1 GT

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,35
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 150 je 0,1 mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Trockenzeit bei 20°C	5 h (überstreichbar)
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	↔ Beton: ca. 4 / Stahl/Primer: ca. 18
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	ca. 3 800 - 4 000
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	a: 65, B: 93
Verdünner / Reiniger	<b>Sika</b> Colma - Reiniger
Lagerfähigkeit	1 Jahr im Originalgebinde, +5 - +25°C

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Die beiden Komponenten werden sorgfältig vermischt und auf den vorbehandelten Untergrund (Bewehrungsstahl wird mit **Sikadur** Primer 2 x vorgestrichen) mit Pinsel, Nylonrolle, Spachtel oder Hochdruck-Spritzgerät aufgetragen. Die 2. Schicht ist mit Quarzsand 1 - 2 mm abzusanden.

# Haftbrücke

Produktname:                      S i k a d u r 3 2 Haftbrücke

Anwendung:                      Als Haftbrücke für Frischbeton beim Anbetonieren auf Altbeton auch bei feuchtem Untergrund.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz
Zugabeflüssigkeit	--
Mischungsverhältnis	1,35 kg Harz : 0,95 kg Härter

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,1
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 250 - 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	6
Trockenzeit bei 20°C	bis zu 5 d
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Verdünner/Reiniger	<b>Sika Colma</b> Reiniger
Lagerfähigkeit	1 Jahr im verschlossenen Originalgebinde

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:                      Die beiden Komponenten werden sorgfältig vermischt und auf den vorbehandelten Untergrund (Bewehrungsstahl wird mit **Sikadur Primer 2x** vorgestrichen) mit Pinsel oder Roller aufgebracht. Die Haftbrücke wird gründlich in den Untergrund eingearbeitet. Wenn der Reparaturmörtel nicht in die frische Haftbrücke eingearbeitet werden kann, sollte diese mit Sand abgestreut werden.

# Reparaturmörtel

Produktname:            S i k a T o p 122 - 1

Anwendung:            Als Reparaturmörtel bei Betoninstandsetzungsarbeiten zum Reprofilieren von Ausbrüchen, Abplatzungen und Kiesnestern und zum Egalisieren von Schadstellen an horizontalen und vertikalen Betonoberflächen

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert, 2-komp.	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	A : B = 1 : 7 bis 1 : 8	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht	2,2 kg/l
Verbrauch	ca. 24 kg/m <sup>2</sup> /10 mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 8
Topfzeit bei 20°C	20 - 30 min
Schichtdicke (mm)	3 - 12 je Arbeitsgang
Trockenzeit bei 20°C (min)	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	15 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $f_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	41 - 46 (bei 23°C/50 % r.F)
Biegezugfestigkeit $f_{62}^{28}$ [ --- ]	9 - 11 ( - " - - " - )
Haftzugfestigkeit $f_{4}^{28}$ [ --- ]	ca. 2 - 3 ( - " - - " - )
E-Modul [ --- ]	20 000 (statisch)
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	mind. 6 Monate im Originalgebinde, trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	EMPA, CH - Dübendorf
	liegt nicht vor

Verarbeitung:            Die beiden Komponenten werden sorgfältig gemischt und in die frische Haftbrücke mit Kelle oder Traufel eingearbeitet. Bei Schichtstärken von mehr als 12 mm mehrlagig arbeiten. Nach dem Antrocknen kann die Oberfläche abgerieben werden. Die Oberfläche ist durch geeignete Maßnahmen vor Austrocknung zu schützen.

# Egalisierspachtel

Produktname:        S i k a T o p 121 Spachtel

Anwendung:        Als Spachtelmasse zum Egalisieren von Unebenheiten auf Betonoberflächen.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	A : B = 1 : 5 GT	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	A: 1,02, B: ca. 1,2
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 8
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Schichtdicke [mm]	max. 5 mm je Arbeitsgang
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_D^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	55 - 65 (20°C/65 % r.F.)
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	10 - 14 ( - " - )
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	ca. 3 (Betonbruch)
E-Modul [ --- ]	25 . 10 <sup>3</sup> (dynamisch)
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	mind. 6 Monate, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:        Die beiden Komponenten werden sorgfältig vermischt und mit Spachtel, Kelle, Traufel, usw. auf den vorbehandelten Untergrund aufgebracht.

Fa.  
Sikkens GmbH  
Betonschutz  
Gutenbergstr. 8  
3008 Garbsen 1

# Korrosionsschutz

Zementmörtel-System

Epoxidmörtel-System

Produktname: S i k k e n s Beton - Stahlcoat

Anwendung: Korrosionsschutz für Stahlbewehrung

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxid
Pigmentbasis	Bleimennige
Mischungsverhältnis	A : B = 1 kg : 0,1 kg

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,9
Schichtdicke [μm]	110
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	250 - 350
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	12
Trockenzeit bei 20°C [h]	12 - 54
überstreichbar nach	12 h
staubtrocken - " - - " -	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Gt 0 (DIN 53151)
<del>Verdünnung</del> /Reiniger	<b>Sikkens</b> Reiniger 509
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, kühl und frostfrei
Farbe	orange und rotbraun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Herdecke
	Nr. A 10682/e vom 14.12.1982

## Verarbeitung:

1. Untergrundvorbehandlung
2. bei Zementmörtel-System: Bewehrungsstahl 1x streichen mit Stahlcoat orange. Nach 24 h 1x streichen mit Stahlcoat rotbraun. Die 2. Schicht in frischem Zustand mit **Sikkens**-Beton-Quarz abstreuen.
3. bei Epoxidmörtel-System: Bewehrungsstahl 1x streichen mit Stahlcoat orange.

# Haftbrücke

Epoxidmörtel - System

Produktname: S i k k e n s Beton - Primer 501

Anwendung: Haftbrücke für Betonmörtel 105 und Altbeton.  
Versiegelung für waagerechte Betonflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz
Zugabeflüssigkeit	--
Mischungsverhältnis	Komp. A : Komp. B : 2 : 1 GT

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,1
Verbrauch	200 - 400 ml
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	ca. 20 min
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 4 - 6 h
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	über 3,4
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	unter 3 500
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
<del>Verdünnung</del> /Reiniger	Sikkens Reiniger 509
Lagerfähigkeit	mind. 1 Jahr, kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Herdecke
	Nr. A 10682/e vom 14.12.1982

Verarbeitung: Die Haftbrücke wird spätestens nach 54 h auf die vorbehandelten Ausbruchstellen und grundierten Bewehrungsstahl aufgetragen.  
Der Reparaturmörtel muß frisch in frisch, spätestens nach 4 h in die Haftbrücke eingearbeitet werden.

# Reparaturmörtel

Produktname: S i k k e n s Beton - Mörtel 4 und 8 mm  
S i k k e n s Beton - Mörtel Komponente B

Anwendung: Sikkens Beton-Mörtel 4 mm: in schlämfähiger Konsistenz als Haftbrücke, in mörtelgerechter Konsistenz für Instandsetzungsarbeiten bis ca. 20 mm Ausbruchstiefe.

Sikkens Beton-Mörtel 8 mm: Für Instandsetzungsarbeiten von

Produktbeschreibung: 20 - 40 mm Ausbruchstiefe.

Bindemittelbasis	2-komp. Zement, kunststoffmodifiziert
Zugabeflüssigkeit	Komp. B : Wasser = 1 : 1,5 (Mörtel)/ 1 : 1 (Haftschlämme)
Mischungsverhältnis	200 kg Komp.A : 12,5 Komp.B : 15 kg Wasser (Mörtel)

technologische Eigenschaften 5 : 1 : 1 RT (Haftschlämme)

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,3
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 1500 (als Haftschlämme)
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	1
Schichtdicke [mm]	Mörtel 4 mm: bis 20, Mörtel 8 mm: 20 - 40
Trockenzeit bei 20°C [min]	keine Angaben
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	$12 \cdot 10^{-6}/K$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	43
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	10,3
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	3,9
E-Modul [ --- ]	$21 \cdot 10^3$
Verdüner / Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	Komp.A ca 6 Mon., Komp.B ca. 1 Jahr, trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Herdecke
	Nr. A 10682/e vom 14.12.1982

Verarbeitung: Die Haftbrücke wird auf den vorbehandelten Untergrund gestrichen und der Reparaturmörtel frisch in frisch eingearbeitet und verdichtet. Durch geeignete Maßnahmen ist die Oberfläche vor zu schnellem Austrocknen zu schützen. Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten die Regeln für zementgebundene Baustoffe.

# Reparaturmörtel

Produktname: S i k k e n s Beton - Mörtel 105

Anwendung: Für den Betonersatz im Epoxidmörtel-System.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Epoxidharz	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	keine Angaben	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,3
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1,5
Schichtdicke [mm]	auf null ausziehbar
Trockenzeit bei 20°C [min]	ca. 12
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	25 · 10 <sup>-6</sup>
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	37
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	8
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	3,1
E-Modul [ --- ]	3 500
Verdüner / Reiniger	<b>Sikkens</b> Reiniger 509
Lagerfähigkeit	ca. 2 Jahre, kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Herdecke
	Nr. A 10682/e vom 14.12.1982

Verarbeitung: Mit Kelle, Spachtel oder Fugeisen naß in naß in die Haftbrücke einarbeiten und gut verdichten.

# Egalisierspachtel

Zementmörtel-System  
Epoxidmörtel-System

Produktname: S i k k e n s Beton - Feinputz

Anwendung: Zum Egalisieren von Betonoberflächen und zum Schließen von Poren, Lunkern und Kiesnestern.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp., Zement, Acryl-Dispersion	
Zugabeflüssigkeit	Flüssig-Komp. A / Wasser	Bedarf:
Mischungsverhältnis	10,5 kg Mörtel : 2 kg Flüssig-Komp. : 1 kg Wasser	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	ca. 1,9
Verbrauch (g/m <sup>2</sup> )	zum egalisieren: 1500/ Putz: 2000
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+5
Topfzeit bei 20°C (h)	1
Schichtdicke (mm)	max. 5
Trockenzeit bei 20°C	1 - 3 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	$9 \cdot 10^{-6}$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	keine Angaben
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ (N/mm <sup>2</sup> )	40
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	12,5
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	3,9
E-Modul [ --- ]	10 000
<del>Verdünnungs</del> Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	ca. 6 Monate, kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Herdecke
	Nr. A 10682/e vom 14.12.1982

Verarbeitung: Vorbehandelten Untergrund anfeuchten. Mit Spachtel oder Glättkelle dünne Egalisierungsschicht aufziehen. Nach 1 - 3 h mit Beton-Feinputz überziehen. Durch geeignete Maßnahmen ist die Oberfläche vor zu schnellem Austrocknen zu schützen. Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten die Regeln für zementgebundene Baustoffe..

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: S i k k e n s Beton - Imprägniergrund

Anwendung: Imprägnierung für Beton- und Betonersatzflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Grundiermittel, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Testbenzin oder Terpentinersatz, max. 30 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	0,85
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch	ca. 150 - 200 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 8 - 10
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	A 2 - feuergefährlich
Flammpunkt [°C]	keine Angaben
Lagerfähigkeit	kühl

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Herdecke
	Nr. A 10682/e vom 14.12.1982

## Verarbeitung:

Auf vorbehandelten Untergrund satt mit Bürste oder Pinsel auftragen. Je nach Untergrund bis zu 30 % verdünnen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: S i k k e n s Color Betoncoat 600

Anwendung: Zwischen- oder Deckbeschichtung auf  
Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl
Pigmentbasis	Titandioxid Rutil/lichtechte und alkalibeständige Buntpigment
Verdünnung	bis zu 5 % Wasser

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,1 - 1,25
Schichtdicke [μm]	ca. 150
Verbrauch	ca. 0,2 - 0,4 l/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 4
Diffusionswiderstände: μ <sub>CO<sub>2</sub></sub>	über 5 · 10 <sup>6</sup>
μ <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	1 200
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	über 750
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,18
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Herdecke
	Nr. A 10682/e vom 14.12.1982

Verarbeitung: 2 x auf vorbehandelten Untergrund mit  
Pinsel, Bürste oder Rolle auftragen.

# Rißüberbrückung

Produktname:            S i k k e n s Beton - Faserspachtel

Anwendung:            Beschichtung zu Überbrücken von Rissen bis ca.  
0,5 mm Rißweite und zum Verschlämmen von  
Poren, Lunkern und Kiesnestern.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Kunststoff - Armierungsspachtel
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,3
Schichtdicke [µm]	ca. 300
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	mind. 1 000
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 6 - 12
Diffusionswiderstände: $\mu_{CO_2}$	keine Angaben
$\mu_{H_2O}$	290
äquivalente Luftschichtdicken:	
$S_D CO_2$ [m] > 50 m	keine Angaben
$S_D H_2O$ [m] < 4 m	0,09
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr. Ing. Heinz Klopfer, Herdecke
	Nr. A 10682/e vom 14.12.1982

Verarbeitung:            Grundierung mit Sikkens Beton-Imprägniergrund.  
Mit Spachtel, Glättkelle oder Spritzgerät  
vollflächig aufziehen.

Fa.  
Stotmeister GmbH

7894 Stühlingen - Weizen

# Korrosionsschutz

Produktname: ST O P O X Antirost

Anwendung: Korrosionsschutzbeschichtung für Bewehrungsstahl

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz
Pigmentbasis	aktiv pigmentiert
Mischungsverhältnis	5 RT Stammkomp. : 2 RT Härter

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,45
Schichtdicke [μm]	ca. 650
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 000
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	20 min
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach [min]	ca. 4 h
staubtrocken - " - - " -	
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	unterschiedlich je nach Untergrund
Verdünner/Reiniger	STOPOX Reinigungsmittel
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	ca. 6 Monate, gut verschlossen
Farbe	Rotbraun, Schwarzbraun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund, Nr. 50957/135 v. 24.5.85
	MPA Karlsruhe, Nr. 86 13 08 0095 v. 15.7.86

## Verarbeitung:

Der vorbehandelte Bewehrungsstahl wird 2x gestrichen. Die 2. Schicht wird in frischem Zustand mit Sand abgestreut.

# Reparaturmörtel

Produktname: S T O Grobmörtel 2

Anwendung: Zum Verfüllen von Löchern, Ausbruchstellen und als Vorsatzmörtel bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement	
Zugabeflüssigkeit	STO-Betonkonzentrat	Bedarf:
Mischungsverhältnis	3 : 1 RT	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,0
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 700 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	20 min
Schichtdicke	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	wie für Zementmörtel
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	ca. $16 \cdot 10^{-6}/K$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	-0,58 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	27,8
Biegezugfestigkeit $\beta_{0,2}^{28}$ [ --- ]	7,6
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	2,3
E-Modul [ --- ]	15 000
Verdüner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	3 Monate, trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	MPA Karlsruhe, Nr. 86 13 08 0095 v. 15.7.86 Prüfprogramm: "Eberstädter Papier" v. 4.10.85
Prof.Dr.-Ing. H. Klopfer,	Universität Dortmund, Nr. 50957/135 v. 24.5.85

Verarbeitung: Auf den vorbehandelten Untergrund wird die Haftbrücke kräftig eingebürstet und die Ausbruchstelle mit dem Reparaturmörtel aufgefüttert. Die Oberfläche ist durch geeignete Maßnahmen vor zu schnellem Austrocknen zu schützen. Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten die Regeln für zementgebundene Baustoffe.

# Reparaturmörtel

Produktname: S T O Grobmörtel 4

Anwendung: In schlämfähiger Konsistenz als Haftbrücke,  
in mörtelgerechter Konsistenz als Reparaturmörtel  
Bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement	
Zugabeflüssigkeit	STO-Betonkonzentrat	Bedarf:
Mischungsverhältnis	Haftschlämme: 1 : 1 RT, Mörtel: 3 : 1 RT	

## technologische Eigenschaften

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 700 je mm Schichtdicke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	20 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	wie für Zementmörtel
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	ca. 16 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,39 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	47,5
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	9,8
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	3,6
E-Modul [ --- ]	27 000
Verdünnungs-Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	3 Monate, trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	MPA Karlsruhe, Nr. 86 13 08 0095 v. 15.7.1986 Prüfprogramm: "Eberstädter Papier" v. 4.10.85
Prof. Dr.-Ing. H. Klopfer,	Universität Dortmund, Nr. 50957/135 v. 24.5.85

Verarbeitung: Die vorbehandelten Ausbruchstellen werden gut mit der Haftbrücke bestrichen und mit dem Reparaturmörtel aufgefüttert. Die Oberfläche ist durch geeignete Maßnahmen vor zu schnellem Austrocknen zu schützen. Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten die Regeln für zementgebundene Baustoffe.

# Egalisierspachtel

Produktname: S T O Feinmörtel

Anwendung: Ganzflächiger Überzug für Betonflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement	
Zugabeflüssigkeit	STO Betonkonzentrat	Bedarf:
Mischungsverhältnis	3 RT Mörtel : 1 RT Wasser	

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 600 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 1
Schichtdicke [mm]	3
Trockenzeit bei 20°C [min]	wie für Zementmörtel
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	ca. $17 \cdot 10^{-6}$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,73 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	27,5
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	10,4
Haftzugfestigkeit $\beta_u^{28}$ [ --- ]	2,6
E-Modul [ --- ]	11 000
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	3 Monate. trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	MPA Karlsruhe, Nr. 86 13 08 0095 v. 15.7.1986 Prüfprogramm: "Eberstädter Papier" v. 4.10.85
Prof.Dr.-Ing. H. Klopfer,	Universität Dortmund, Nr. 50957/135 v. 24.5.85

Verarbeitung: Die vorbehandelte Betonoberfläche wird angefeuchtet und der Betonspachtel ganzflächig dünn aufgezogen.  
Die Oberfläche ist durch geeignete Maßnahmen vor zu schnellem Austrocknen zu schützen.  
Für die Verarbeitung und Nachbehandlung gelten die Regeln für zementgebundene Baustoffe.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: S T O Maxicryl

Anwendung: Versiegelung für Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylesterdispersion 100 %ig
Pigmentbasis	Titandioxid, rutil
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,5
Schichtdicke [μm]	ca. 150
Verbrauch	0,3 - 0,35 l/m <sup>2</sup> bei 2-maligem Auftrag
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 3
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 4 - 6
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	1,73 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	18 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	260
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	1,8
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	fest verschlossen, kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	MPA Karlsruhe, Nr. 86 13 08 0095 v. 15.7.86 Prüfprogramm: "Eberstädter Papier" v. 4.10.85
Prof.Dr.-Ing. H. Klopfer,	Universität Dortmund, Nr. 50957/135 v. 24.5.85

Verarbeitung: Auf den vorbehandelten oder grundierten Untergrund  
2x mit Bürste oder Rolle auftragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: S T O Betonsiegel, seidenmatt

Anwendung: Lackfarbe für die farbige Versiegelung von  
Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Methacrylatharz
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	STO Betonsiegel Verdünnung max. 20 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,4
Schichtdicke [μm]	ca. 150
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	0,25 - 0,25 l/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4
Diffusionswiderstände: μ <sub>CO<sub>2</sub></sub>	2 · 10 <sup>-6</sup>
μ <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	18 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D CO<sub>2</sub></sub> [m] > 50 m	300
S <sub>D H<sub>2</sub>O</sub> [m] < 4 m	1,8
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	fest verschlossen, kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	MPA Karlsruhe, Nr. 86 13 08 0095 v. 15.7.86 Prüfprogramm: "Eberstädter Papier" v. 4.10.85
Prof.Dr.-Ing. H. Klopfer,	Universität Dortmund, Nr. 50957/135 v. 24.5.85

Verarbeitung: Auf den vorbehandelten oder grundierten Untergrund 2 x mit Bürste, Pinsel, Rolle oder Spritzgerät auftragen.  
Voranstrich mit bis zu 20 % verdünntem STO Betonsiegel.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

**Produktname:** S T O Grundex - Grundhärter

**Anwendung:** Als verfestigende Grundierung von Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Ploymerisatharz - Lösung, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	--
Verdünnung	STO-Testbenzin max 1 : 1

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch	0,15 - 0,4 l/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 12
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	keine Angaben
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	fest verschlossen, kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	MPA Karlsruhe, Nr. 86 13 08 0095 v. 15.7.86, Prüfprogramm: "Eberstädter Papier" v. 4.10.85
Prof.DR.-Ing. H. Klopfer,	Universität Dortmund, Nr. 50957/135 v. 24.5.85

## Verarbeitung:

Die Grundierung wird je nach Saugfähigkeit des Untergrundes bis max. 1 : 1 mit **STO** Testbenzin verdünnt und auf den vorbehandelten Untergrund satt und gleichmäßig mit einer Deckenbürste aufbringen.

# Rißüberbrückung

Produktname: S T O Lastic

Anwendung: Fassadenfarben zur Rißüberbrückung von feinen Haarrissen in Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Dispersion
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,36
Schichtdicke [µm]	keine Angaben
Verbrauch	ca. 0,74 l/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 3
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 24
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	1,48 · 10 <sup>6</sup>
µ H <sub>2</sub> O	keine Angaben
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	590
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	keine Angaben
Gefahrenklasse	- " -
Flammpunkt [°C]	- " -
Lagerfähigkeit	fest verschlossen, kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Der vorbehandelte oder grundierte Untergrund wird 3x mit **STO Lastic** gestrichen.  
Auftrag mit Bürste oder Rolle.

Fa. .  
TIB - Chemie GmbH  
Mülheimer Str. 16 - 22  
6800 Mannheim 81

# Korrosionsschutz

Produktname:            P R O D O R A L E W 9 9 S T

Anwendung:            passiver Korrosionsschutz für mit **PRODORAL EM** behandelten Bewehrungsstähle.  
 Unter Zugabe von feuergetrocknetem Quarzsand im Mischungsverhältnis 1 : 1 bis 1 : 6 Verwendung als Reparaturmörtel.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Epoxidharz, 2-komp.
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	80 : 20 GT

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,1
Schichtdicke [µm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	400
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 7
Topfzeit bei 20°C	ca. 20 min
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach	12
staubtrocken    - " -    - " -	
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	Lösungsmittel LE, G
Gefahrenkl.	Komp.B: VbF A II
Lagerfähigkeit	12 Monate, kühl und trocken
Farbe	farblos

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Die mit **PRODORAL EM** grundierten Bewehrungsstähle werden 1x mit **PRODORAL EW 99 ST** gestrichen und in frischem Zustand mit feuergetrocknetem Quarzsand 0,1 - 0,4 mm abgestreut.  
 Zum Verschließen der Ausbruchstellen wird der Reparaturmörtel auf die Haftbrücke aufgebracht und gut angedrückt.

# Korrosionsschutz

Produktname:            P R O D O R A L E M

Anwendung:            Aktiver Korrosionsschutz für Bewehrungsstahl.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz
Pigmentbasis	Bleimennige
Mischungsverhältnis	80 : 10 GT

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	2,3
Schichtdicke (µm)	keine Angaben
Verbrauch (g/m <sup>2</sup> )	2 50
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 10
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 6
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach	12 h
staubtrocken - " - - " -	
Haftzugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	Lösungsmittel LE, G
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken
Farbe	orange

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Der vorbehandelte Bewehrungsstahl wird  
1 x gestrichen.

# Reparaturmörtel

Produktname:            P R O D A M E N T   H S

Anwendung:            Zum Füllen von Ausbruchstellen und Egalisieren  
der Betonoberfläche bei Instandsetzungsarbeiten.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Kunststoff / Zement	
Zugabeflüssigkeit	--	Bedarf:
Mischungsverhältnis	1 : 4 GT	

technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,9
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2 000 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	ca. 20 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Biegezugfestigkeit $\beta_{0,2}^{28}$ [ --- ]	- " -
Haftzugfestigkeit $\beta_h^{28}$ [ --- ]	- " -
E-Modul [ --- ]	- " -
Verdünner/Reiniger	Lösungsmittel LE, G
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl, trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Der Auftrag erfolgt durch Spachteln in die Haftbrücke.





# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname:            P R O D O R A L   S X

Anwendung:            Hydrophobierende Grundierung für Betonoberflächen  
bei einer Versiegelung mit **PRODORAL** Betonfinish

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	0,85
Schichtdicke [μm]	--
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 3
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	6
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	VbF A II
Flammpunkt [°C]	ca. 28
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            1x auf den vorbehandelten Untergrund auftragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: PRODORAL Betonfinish

Anwendung: Versiegelung für Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,0
Schichtdicke [μm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	200
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	24
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	keine Angaben
μ H <sub>2</sub> O	- " -
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	- " -
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	ca. 39
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: 2x auf den mit PRODORAL SX grundierten  
Untergrund streichen.

# Rißüberbrückung

Produktname:            P R O D O R A L   A P

Anwendung:            Egalisierung von Unebenheiten, Übergängen und  
Überbrückung von Haarrissen in Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz, mit anorganischen Faserzusätzen
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,3
Schichtdicke [μm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	600 je Arbeitsgang
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 7
Wartzeit/überstreichbar nach (h)	24
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	--
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	6 Monate, kühl, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            In zwei Arbeitsgängen auf den grundierten  
Untergrund aufspachteln.

Fa.  
Unitecta  
Oberflächenschutz - GmbH  
Abteilung Brander Farbwerke  
Klusener Str. 54

4630 Bochum 4

# Korrosionsschutz

Produktname:                    U N I T E C T A   Epoxidbleimennige 2 K

Anwendung:                    Korrosionsanstrich für Bewehrungsstahl, besonders geeignet für Einzelausbrüche auf Betonflächen, weil aufgrund der kurzen Aushärtungszeit an einem Tag die gesamte Instandsetzung ausgeführt werden

Produktbeschreibung: kann.

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz
Pigmentbasis	Bleimennige
Mischungsverhältnis	Harz : Härter - 8 : 1

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 2,1
Schichtdicke [µm]	ca 80
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	8 - 10
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach	8
staubtrocken    - " -    - " -	
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	UNITECTA Verdünnung 9/Reinigungsverdünnung 10
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	ca. 9 Monate, kühl und trocken
Farbe	orange

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:                    Grundanstrich auf den vorbehandelten Bewehrungsstahl.  
2. Beschichtung auf den Stahl und den Betonuntergrund nach 1,5 - 2 h. Reparaturmörtel frisch in frisch einarbeiten.

# Korrosionsschutz

Produktname: U N I T E C T A Metallgrund 2 K

Anwendung: Korrosionsschutzanstrich für Bewehrungsstahl

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz
Pigmentbasis	Zinkphosphat
Mischungsverhältnis	Stammlack : Härter = 5 : 1

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,55
Schichtdicke [μm]	ca. 80
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 400
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	8 - 10
Trockenzeit bei 20°C [h]	
überstreichbar nach [min]	8
staubtrocken - " - - " -	
Haftzugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	UNITECTA Verdünnung /Reinigungsverdünnung 10
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	ca. 12 Monate, kühl und trocken
Farbe	rotbraun

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

## Verarbeitung:

Grundanstrich auf den vorbehandelten Bewehrungsstahl.  
Der 2. Auftrag wird in frischem Zustand mit Quarz-  
sand abgestreut oder der Reparaturmörtel wird frisch  
in frisch aufgebracht.

# Korrosionsschutz

Produktname:            U N I T E C T A EP - Decklack Eisenglimmer 2 K

Anwendung:            Korrosionsschutz für Bewehrungsstahl bei nicht ausreichender Betondeckung.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	Eisenglimmer, Alu
Mischungsverhältnis	Harz : Härter = 5 : 1

technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,66
Schichtdicke [µm]	80
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 450
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 8
Trockenzeit bei 20°C [h]	ca. 12, Trockengrad 6
überstreichbar nach [min]	
staubtrocken    - " -    - " -	
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdüner/Reiniger	UNITECTA V 9/Reinigungsmittel V 10
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	über 12 Monate, kühl und trocken
Farbe	grau

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:            Die vorbehandelten Bewehrungsstähle werden 2 x mit UNITECTA EP Bleimennige 2 K gestrichen und einmal mit UNITECTA EP Decklack EG

# Haftbrücke

Produktname:                    U N I T E C T A    Betonkleber antikorrosiv

Anwendung:                    Haftbrücke zwischen Alt- und Frischbeton

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp. Epoxidharz, lösemittelfrei
Zugabeflüssigkeit	--
Mischungsverhältnis	Stammlack : Härter = 100 : 15

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,48
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	300 - 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	0,5
Trockenzeit bei 20°C [min]	30 (überarbeitbar)
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	über 21
Verdüner / Reiniger	UNITECTA Reinigungsverdünnung 10
Lagerfähigkeit	ca. 6 Monate, kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung:                    Die gesamten Ausbruchstellen einschl. des grundierten Bewehrungsstahls werden mit der Haftbrücke eingestrichen und der Reparaturmörtel frisch in frisch eingearbeitet.

# Haftbrücke

Produktname: UNITECTA Mörtelbinder W

Anwendung: Kunststoffdispersion zur Herstellung von Haftschlämmen und zur Modifizierung mineralischer Mörtel in der Betoninstandsetzung.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Kunststoffdispersion
Zugabeflüssigkeit	Wasser
Mischungsverhältnis	1 : 1 RT + 2 RT UNITECTA Reparaturmörtel fein (Haftschlämme)

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,0
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	--
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	--
Trockenzeit bei 20°C [min]	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	--
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	--
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	kühl und trocken

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Auf die vorbehandelten Flächen wird die Haftschlämme aufgetragen und der Reparaturmörtel frisch in frisch eingearbeitet.

# Reparaturmörtel

Produktname:            U N I T E C T A    Reparaturmörtel grob

Anwendung:            Zum Auffüllen von größeren Ausbrüchen in  
Betonteilen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: ca. 4,5 l/25 kg
Mischungsverhältnis		

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,3
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 1 600 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 2
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C	5 - 10 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	$1,05 \cdot 10^{-5}$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	5 ‰
Druckfestigkeit $f_{d,28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	28,1
Biegezugfestigkeit $f_{bz,28}$ [---]	27,3
Haftzugfestigkeit $f_{H,28}$ [---]	über 1,5
E-Modul [---]	14 150
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	in trockenen Räumen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/144 vom 14.11.1985

Verarbeitung:            Der Trockenmörtel wird gründlich mit dem Wasser  
vermischt und dann frisch in frisch in die  
Haftbrücke eingearbeitet.  
Die Oberfläche ist durch geeignete Maßnahmen  
vor zu schnellem Austrocknen zu schützen.

# Reparaturmörtel

Produktname: U N I T E C T A Reparaturmörtel grob extra

Anwendung: Zum Auffüllen von größeren Ausbrüchen in  
Betonteilen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement, kunststoffmodifiziert	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: ca. 4,5 l/ 25 kg
Mischungsverhältnis		

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,3
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 1 600 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	ca. 2
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C	5 - 7 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	$0,93 \cdot 10^{-5}$
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	5 ‰/00
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	27,3
Biegezugfestigkeit $\beta_{\sigma z}^{28}$ [ --- ]	6,5
Haftzugfestigkeit $\beta_{\sigma h}^{28}$ [ --- ]	über 1,5
E-Modul [ --- ]	14 000
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	in trockenen Räumen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/144 vom 14.11.1985

## Verarbeitung:

Der Trockenmörtel wird gründlich mit dem Wasser vermischt und dann frisch in frisch in die Haftbrücke eingearbeitet.

Die Oberfläche ist durch geeignete Maßnahmen vor zu schnellem Austrocknen zu schützen.

# Egalisierspachtel

Produktname: U N I T E C T A Reparaturmörtel fein

Anwendung: Zum Verfüllen und Glätten von kleineren Fehlstellen,  
zum Spachteln von größeren Flächen auf Betonteilen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: ca. 7 l / 25 kg
Mischungsverhältnis		

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	ca. 1,3
Verbrauch (g/m <sup>2</sup> )	ca. 1 200 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur(°C)	+ 5
Topfzeit bei 20°C (h)	ca. 1
Schichtdicke (mm)	max 5
Trockenzeit bei 20°C	5 - 7 d
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	keine Angaben
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	22
Biegezugfestigkeit $\beta_{28}^{28}$ [ --- ]	6,2
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [ --- ]	keine Angaben
E-Modul [ --- ]	12 000
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	in trockenen Räumen

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Die Spachtelung auf den mit Betonkleber vorgestrichenen oder mit Reparaturmörtel verfüllten Untergrund mit geeigneten Werkzeugen dünnflächig aufzuziehen.

Die Oberfläche ist durch geeignete Maßnahmen vor zu schnellem Austrocknen zu schützen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: UNITECTA Haftgrund W

Anwendung: Zum Grundieren von Beton für nachfolgende Anstriche mit UNITECTA Deckfarbe W oder Lasur W.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl - Mischpolymerisat
Pigmentbasis	--
Verdünnung	Wasser, max 1 : 4

## Technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	ca. 1,03
Schichtdicke (μm)	--
Verbrauch	ca. 60 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur (°C)	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach (h)	8
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> (m) > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O (m) < 4 m	--
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt (°C)	--
Lagerfähigkeit	kühl, trocken und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer Herdecke
	Nr. A 6382/e vom 24.6.1982

Verarbeitung: Vorbehandelte Betonfläche je nach Saugfähigkeit mit Haftgrund W bis 1 : 4 wasserverdünnt 1 x streichen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: UNITECTA Tiefgrund LH

Anwendung: Grundierung von Betonflächen für nachfolgende Anstriche mit UNITECTA Beschichtungssystemen außer Rollplastik W.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz, 1-komp. und Siloxan
Pigmentbasis	--
Verdünnung	UNITECTA Verdünnung 14

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	0,95
Schichtdicke (μm)	--
Verbrauch	ca. 150 - 200 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur (°C)	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach (h)	ca. 8
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	--
μ H <sub>2</sub> O	--
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> (m) > 50 m	--
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O (m) < 4 m	--
Gefahrenklasse	VbF A II
Flammpunkt (°C)	über 29
Lagerfähigkeit	kühl, trocken und gut verschlossen

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Herdecke
	Nr. A 6382/e vom 24.6.1982

Verarbeitung: Vorbehandelten Untergund mit Tiefgrund LH, je nach Saugfähigkeit bis 2 : 1 verdünnt  
2 x naß in naß streichen.



# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: UNITECTA Deckgrund 2 K

Anwendung: pigmentierte Grundierung für Betonflächen  
für nachfolgende Beschichtung mit UNITECTA  
Rollplastik W.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylat - Polyurethan
Pigmentbasis	Titandioxid
Verdünnung	UNITECTA Verdünnung 14

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,7
Schichtdicke [μm]	keine Angaben
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 350
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	6,16 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	26 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D CO<sub>2</sub></sub> [m] > 50 m	keine Angaben
S <sub>D H<sub>2</sub>O</sub> [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	über 31
Lagerfähigkeit	ca. 1 Jahr, kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Nr. 83 410 Nei/Cr
--	---

Verarbeitung: UNITECTA Deckgrund 2 K max. 10 % verdünnt  
auf den vorbehandelten Untergrund auftragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: U N I T E C T A Lasur W

Anwendung: Versiegelung für Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acryl - Mischpolymerisat
Pigmentbasis	kalk- und zementechte Pigmente
Verdünnung	Wasser max. 100 %

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,44
Schichtdicke [µm]	keine Angaben
Verbrauch	200 - 400 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	ca. 10
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	7,27 · 10 <sup>6</sup>
µ H <sub>2</sub> O	3 182
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	keine Angaben
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	kühl, trocken, frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

## Verarbeitung:

Grundanstrich: Tiefgrund LH max 1 : 1 verdünnt.

Zwischenbeschichtung: Lasur W 2 : 1 bis 1 : 1

wasserverdünnt auftragen.

Schlußbeschichtung: 10 bis 100 % wasserverdünnt, je nach gewünschtem Lasureffekt auftragen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: UNITECTA Decklack LH

Anwendung: Farbige Versiegelung von Betonflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylharz, 1-komp., selbstvernetzend
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	UNITECTA Verdünnung 14

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 1,35
Schichtdicke [μm]	ca. 150
Verbrauch	170 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	4
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	1,3 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	10 300
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	über 200
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	1,5
Gefahrenklasse	VbF A II
Flammpunkt [°C]	über 29
Lagerfähigkeit	kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer, Universität Dortmund
	Nr. 50 957/78-3/f vom 27.8.1984

## Verarbeitung:

Grundanstrich: Tiefgrund LH

Zwischenanstrich: Decklack LH, unverdünnt

Schlußanstrich : Decklack LH, unverdünnt.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: U N I T E C T A Deckfarbe W

Anwendung: Versiegelung für Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylcopolymerisat
Pigmentbasis	Titandioxid
Verdünnung	Wasser

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	ca. 1,35
Schichtdicke (µm)	keine Angaben
Verbrauch	ca. 330 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur (°C)	+ 5
Wartezeit/ überstreichbar nach (h)	10
Diffusionswiderstände: µ CO <sub>2</sub>	3,54 · 10 <sup>6</sup>
µ H <sub>2</sub> O	2 540
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> (m) > 50 m	keine Angaben
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O (m) < 4 m	- " -
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt (°C)	--
Lagerfähigkeit	kühl, trocken, frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	

Verarbeitung: Grundanstrich: Haftgrund W oder Tiefgrund LH  
 Zwischenanstrich: Deckfarbe W max. 10 % wasserverdünnt  
 Schlußanstrich: Deckfarbe W, unverdünnt

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: UNITECTA Betonschutz LH

Anwendung: Versiegelung von Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Methacrylat, lösemittelhaltig
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	UNITECTA Verdünnung 14

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	ca. 0,928
Schichtdicke [μm]	80
Verbrauch	ca. 140 ml/m <sup>2</sup>
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/Überstreichbar nach [h]	10
Diffusionswiderstände: $\mu_{CO_2}$	2,2 · 10 <sup>6</sup>
$\mu_{H_2O}$	2 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
$S_D CO_2$ [m] > 50 m	176
$S_D H_2O$ [m] < 4 m	0,16
Gefahrenklasse	VbF A II
Flammpunkt [°C]	29
Lagerfähigkeit	kühl und trocken

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Prof. Dr.-Ing. Heinz Klopfer Nr. 50 957/78-4/F vom 27.8.1984

Verarbeitung: Grundanstrich: Betonschutz LH, max 20 % verdünnt  
Schlußanstrich: Betonschutz LH unverdünnt.

# Rißüberbrückung

Produktname: U N I T E C T A Rollplastik W

Anwendung: Beschichtung zum Egalisieren von rauhen Betonflächen und zum Überbrücken von Haar- und Schwundrissen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Acrylcopolymerisat
Pigmentbasis	Titandioxid
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht (g/cm <sup>3</sup> )	ca. 1,8
Schichtdicke (μm)	ca. 600 (des Gesamtsystems)
Verbrauch (g/m <sup>2</sup> )	ca. 1 200
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	10
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	453 000
μ H <sub>2</sub> O	2 600
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	ca. 340
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	ca. 1,95
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	kühl, trocken, frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig,
	Nr. 83 410 Nei/Cr vom 10.3.1983

Verarbeitung: Grundanstrich: Deckgrund 2 K verdünnt  
Zwischen- und Schlußbeschichtung: 2x Rollplastik W, unverdünnt auftragen.

Fa.

Woellner - Werke

Woellnerstr. 26

6700 Ludwigshafen

# Korrosionsschutz

Produktname: o m b r a n Silikatgrund

Anwendung: 1. Rostschutzanstrich auf Bewehrungsstahl bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	modifiziertes Alkali - Silikat
Pigmentbasis	--
Mischungsverhältnis	--

## technologische Eigenschaften:

spez Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,2
Schichtdicke [ $\mu$ m]	170 (Gesamtanstrichdicke)
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 150
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C	ca. 20 min
überstreichbar nach [min]	keine Angaben
staubtrocken -- --	- " -
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	- " -
Verdünner/Reiniger	Wasser
Gefahrenkl.	--
Lagerfähigkeit	frostfrei
Farbe	transparent

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985, Nr. 86 1060 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: 1. Rostschutzanstrich auf dem vorbehandelten Bewehrungsstahl, 1 : 4 mit Wasser verdünnt.

# Korrosionsschutz

Produktname: o m b r a n - Ferrogrund

Anwendung: 2. Rostschutzanstrich auf Bewehrungsstahl  
bei Betoninstandsetzungsarbeiten.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Kunsthharzdispersion, vernetzerhaltig
Pigmentbasis	keine Angaben
Mischungsverhältnis	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,3
Schichtdicke [ $\mu$ m]	170 Gesamtschichtdicke
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	ca. 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	keine Angaben
Topfzeit bei 20°C [h]	--
Trockenzeit bei 20°C	ca. 20 min
überstreichbar nach [min]	--
staubtrocken -- -- --	--
Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	keine Angaben
Verdünner/Reiniger	- " -
Gefahrenkl.	- " -
Lagerfähigkeit	kühl und frostfrei
Farbe	rot

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985, Nr. 86 1060 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: Ferrogrund mit Bürste oder Pinsel 2x auf den  
mit Silikatgrund behandelten Untergrund auftragen.

# Reparaturmörtel

Produktname: o m b r a n R B

Anwendung: In schlämmfähiger Konsistenz als Haftbrücke zwischen Alt- und Frischbeton und in mörtelgerechter Konsistenz als Reparaturmörtel.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement	
Zugabeflüssigkeit	ombran KD : Wasser 1 : 1	Bedarf: ca. 150 g/kg
Mischungsverhältnis		

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,50
Verbrauch	2 kg/1 Fehlstelle
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C	15 min
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	15 - 20
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	13,7 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 0,571 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	38,91
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [---]	9,64
Haftzugfestigkeit $\beta_H^{28}$ [---]	2,1 - 2,3
E-Modul [---]	15,3 · 10 <sup>3</sup>
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985, Nr. 86 1060 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: Der Reparaturmörtel, angemischt in schlämmfähiger Konsistenz wird auf den vorbehandelten Untergrund gestrichen und gut eingebürstet und dann in mörtelgerechter Konsistenz frisch in frisch aufgefüttert.

# Egalisierspachtel

Produktname:            o m b r a n   B F

Anwendung:            Dünnenschicht Feinschlämme für Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement	
Zugabeflüssigkeit	ombran D oder Wasser	Bedarf: ca. 220 g/kg
Mischungsverhältnis		

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,35
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 200 je Schlämmauftrag
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	1
Schichtdicke [mm]	keine Angaben
Trockenzeit bei 20°C [min]	- " -
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	- " -
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- " -
Druckfestigkeit $\beta_{\sigma}^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	53
Biegezugfestigkeit $\beta_{Bz}^{28}$ [ --- ]	11,5
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	1,8 - 2,3
E-Modul [ --- ]	keine Angaben
Verdünner/ Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme", vom 22.1.1985, Nr. 86 1060 -Nei/Me-
---	---

Verarbeitung:        Die Dichtungsschlämme wird auf den vorbehandelten, angefeuchteten Untergrund mit der Bürste aufgetragen. Es gelten die Regeln für die Verarbeitung zementgebundener Baustoffe.

# Egalisierspachtel

Produktname: o m b r a n - Betonspachtel

Anwendung: Feinspachtel für Betonoberflächen.

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Zement	
Zugabeflüssigkeit	Wasser	Bedarf: ca. 200 g/kg
Mischungsverhältnis		

## technologische Eigenschaften

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,35
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	1 700 je mm Schichtstärke
Mindestverarbeitungstemperatur[°C]	+ 5
Topfzeit bei 20°C [h]	1
Schichtdicke [mm]	max. 5
Trockenzeit bei 20°C	3 h
thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha_t$	16,0 · 10 <sup>-6</sup> /K
hygrischer Ausdehnungskoeffizient	- 1,641 mm/m Schwindverkürzung
Druckfestigkeit $\beta_c^{28}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	25
Biegezugfestigkeit $\beta_{bz}^{28}$ [ --- ]	10,12
Haftzugfestigkeit $\beta_{\mu}^{28}$ [ --- ]	3,0 - 3,1
E-Modul [ --- ]	13,5 · 10 <sup>3</sup>
Verdünner/Reiniger	Wasser
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht/ Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985, Nr. 86 1060 -Nei/Me-
---	--

Verarbeitung: Der Betonspachtel wird auf den vorbehandelten, gut angefeuchteten Untergrund aufgebracht und abgezogen. Die Oberfläche ist vor zu schnellem Austrocknen zu schützen.

# CO<sub>2</sub> - Sperre, Optik

Produktname: o m b r a n A C

Anwendung: Versiegelung von Betonoberflächen

## Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	Reinacrylat - Dispersion
Pigmentbasis	keine Angaben
Verdünnung	--

## technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	1,4
Schichtdicke [μm]	170
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	250 je Arbeitsgang
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 8
Wartezeit/überstreichbar nach [h]	12
Diffusionswiderstände: μ CO <sub>2</sub>	2,6 · 10 <sup>6</sup>
μ H <sub>2</sub> O	3 100
äquivalente Luftschichtdicken:	
S <sub>D</sub> CO <sub>2</sub> [m] > 50 m	440
S <sub>D</sub> H <sub>2</sub> O [m] < 4 m	0,53
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	kühl und frostfrei

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen- Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985, Nr 86 1060 -Nei/Me-
--	--

Verarbeitung: Ombran AC gut mischen und auf die mit ombran Feinschlümme beschichteten Flächen nach dem Erhärten 2x streichen.

# Rißüberbrückung

Produktname: o m b r a n Elastikschlämme

Anwendung: Dünn-Feinschlämme, die Risse bis zu 0,3 mm überbrückt.

Produktbeschreibung:

Bindemittelbasis	2-komp, Zement, kunststoffmodifiziert
Pigmentbasis	--
Verdünnung	--

technologische Eigenschaften:

spez. Gewicht [g/cm <sup>3</sup> ]	keine Angaben
Schichtdicke	1 mm
Verbrauch [g/m <sup>2</sup> ]	2 500
Mindestverarbeitungstemperatur [°C]	+ 5
Wartezeit/ überstreichbar nach (h)	6
Diffusionswiderstände: $\mu_{CO_2}$	450 000
$\mu_{H_2O}$	3 000
äquivalente Luftschichtdicken:	
$S_D CO_2$ [m] > 50 m	450
$S_D H_2O$ [m] < 4 m	2,7
Gefahrenklasse	--
Flammpunkt [°C]	--
Lagerfähigkeit	keine Angaben

Untersuchungsbericht / Prüfzeugnis erstellt von	Amtliche Materialprüfanstalt für das Bauwesen, TU Braunschweig, Prüfprogramm: "Betonoberflächen-Schutz-/Instandsetzungssysteme" vom 22.1.1985, Nr. 86 1060 -Nei/Mc-
---	---

Verarbeitung: Elastikschlämme 2 x auf vorbereiteten, angefeuchteten Untergrund mit Pinsel, Bürstel oder Kelle aufbringen.