

Institut für Bauforschung Aachen
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule

6 (1993)

AKTUELLE FORSCHUNGSERGEBNISSE

Zur Adhäsion von filmbildenden Beschichtungssystemen auf hydrophobiertem Beton

Adhesion of Filmforming Coatings on Hydrophobical Treated Concrete

M. Fiebrich, K. Littmann, B. Schwamborn

1 EINFÜHRUNG

Nach den derzeit gültigen Regelwerken für den Oberflächenschutz von Betonbauteilen sind für die Beschichtung freibewitterter, nicht befahrbarer Betonflächen mit ausreichendem Wasserabfluß im Sprühbereich von Auftausalzen in /1/ Oberflächenschutzsysteme der Klasse OS-B vorgeschrieben. Als Pendant auf Seiten des DAfStB /2/ kann die Versiegelung für nicht befahrbare Flächen (OS-2) angesehen werden. Beide OS-Klassen sehen eine nicht filmbildende Hydrophobierung vor der Applikation der filmbildenden Deckbeschichtungen vor. Diese Hydrophobierung soll im Falle des Versagens der Deckbeschichtung die rückseitige Durchfeuchtung der Oberflächenschutzschicht verhindern. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand steigt die Wirksamkeit der hydrophobierenden Imprägnierung nennenswert mit der Höhe ihres Wirkstoffgehaltes an. Es ist jedoch bisher ungeklärt, ob und inwieweit erhöhte Wirkstoffgehalte hydrophobierender Imprägnierungen, die im Sinne der Wirksamkeit wünschenswert wären /3/, den Adhäsionsverbund zwischen Hydrophobierung und filmbildender Beschichtung aufgrund des veränderten Benetzungsverhaltens beeinflussen.

2 EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG

In der 1. Stufe des Versuchsprogramms wurde das Benetzungsverhalten filmbildender Oberflächenschutzsysteme der Klasse OS-B auf Mörtelscheiben untersucht, die zuvor mit Hydrophobierungen unterschiedlicher Wirkstoffart, Lösemittelart und Wirkstoffgehalte /4/ getränkt worden waren. Der Adhäsionsverbund zwischen der hydrophobierten Mörtelscheibe und Oberflächenschutzsystem wurde mittels

Gitterschnitttest geprüft. In der nachstehenden Tabelle

Substrat	Mörtelscheibe					Betonplatte						
	mit					ohne						
Untergrundvorbehandlung												
Vorlagerung	1 d in 23°C/50% r.F.					1 d in 8°C/85% r.F.						
Art der Hydrophobierung	ohne (*)	H1 (*)	H2 (*)	H3 (*)	H4 (*)	H5 (*)	H6 (*)	H7 (*)	H8 (*)	H9 (*)	H10 (*)	H11 (*)
Zwischenlagerung	1 d in 23°C/50% r.F.					1 d in 8°C/85% r.F.						
Art der Beschichtung	B1 AY-Dispersion		B2 (*) AY-Dispersion		B3 (*) AY-Lösung		B4 (*) AY-Lösung		B5 (*) EP-Dispersion			
Aushärtung	1 d in 23°C/50% r.F.					2 d in 8°C/85% r.F.; 5 bis 40 d in 23°C/50% r.F.						
Beanspruchung	keine			Gewitterregensimulation			Frost-Tausalzwechsel-Beständigkeit					
Prüfung	Gitterschnittprüfung						Bestimmung der Haftzugfestigkeit					

ist das gesamte Versuchsprogramm mit den untersuchten Faktoren und deren Ausprägungen dargestellt.

Aufgrund der Ergebnisse der 1. Stufe wurden Kombinationen von Hydrophobierungen und Oberflächenschutzsystemen für Verbundkörperuntersuchungen an Betonplatten ausgewählt (in der Tabelle durch * gekennzeichnet). In den experimentellen Untersuchungen der Stufe 2 und 3 wurden diese ausgewählten Hydrophobierungs-Beschichtungskombinationen auf Betonplatten der Maße 200 x 200 x 60 mm³ gemäß TL/TP OS appliziert und anschließend unterschiedlichen Beanspruchungen unterzogen. In der Stufe 2 wurde die Haftzugfestigkeit an beschichteten Betonplatten geprüft, die zuvor einer in der TL/TP OS vorgesehenen Gewitterregensimulation über 10 Zyklen ausgesetzt worden waren. Die Haftzugfestigkeitsprüfung in der Stufe 3 erfolgte, nachdem die Betonplatten die Gewitterregensimulation und eine anschließende Frost-Tausalz-Wechselbeanspruchung erfahren hatten.

3 ERGEBNISSE

Nach Ablauf der 60stündigen Gewitterregenbeanspruchung (Stufe 2) wurde mit einem Haftzugprüfer die Abreißfestigkeit bestimmt. Durch visuelle Bemusterung der Versagensflächen wurde eine Verteilung

in unterschiedliche Bruchformen vorgenommen. Bei den Versuchen traten die Bruchformen Adhäsionsversagen zwischen hydrophobierter Betonoberfläche und Beschichtung oder Kohäsionsversagen im Betongrundkörper auf.

Ein überwiegender Anteil an Adhäsionsversagen wurde im Falle der Dispersion auf Acrylharzbasis (B2) ermittelt. Bild 1 verdeutlicht, daß die Haftzugfestigkeit sowie der Adhäsionsversagensanteil durch den Einsatz der unterschiedlichen Hydrophobierungen gegenüber der nicht hydrophobierten Betonoberfläche nicht signifikant verändert wurde. Bei allen anderen Beschichtungen trat Adhäsionsversagen nur in untergeordnetem Maße auf.

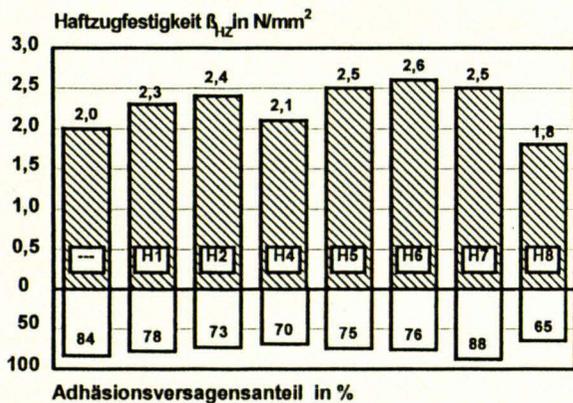


Bild 1: Haftzugfestigkeit und Adhäsionsversagensanteil einer Dispersion auf Acrylharzbasis (B2) - Stufe 2

Fig. 1: Pull-off strength and part of adhesion failure of an acrylic dispersion (B2) - Part 2

Auch nach der Stufe 3 traten die beschriebenen Bruchformen auf. Bemerkenswert war wiederum, daß das Beschichtungssystem B2 in fast allen Fällen - mit oder ohne Hydrophobierung - die niedrigste Haftzugfestigkeit aufwies (Bild 2). Der Anteil an Adhäsionsversagen war bei allen Kombinationen im Vergleich zur Stufe 2 in teilweise erheblichem Maße angestiegen. Dabei ist jedoch festzustellen, daß bei den Beschichtungsstoffen B3, B4 und B5 das Adhäsionsversagen erst auf einem sehr hohen Festigkeitsniveau zwischen 3 und 4 N/mm² stattfindet. Die Adhäsionsfestigkeit liegt in vielen Fällen oberhalb der Kohäsionsfestigkeit der Betongrundkörper, die mit einer Festigkeitsklasse B55 ohnehin schon hoch gewählt wurde.

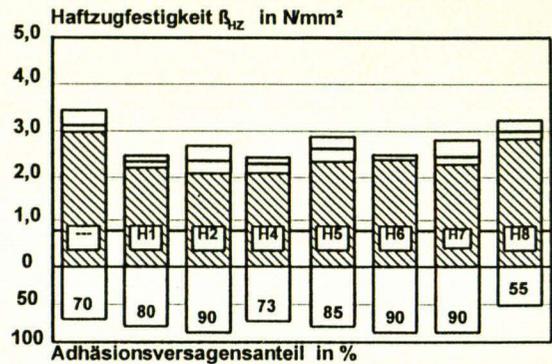


Bild 2: Haftzugfestigkeit und Adhäsionsversagensanteil einer Dispersion auf Acrylharzbasis (B2) - Stufe 3. Bei 0,8 N/mm² liegt der geforderte Mittelwert nach TL OS

Fig. 2: Pull-off strength and part of adhesion failure of an acrylic dispersion (B2) - Part 3

4 ZUSAMMENFASSUNG

Eine einer Beschichtungsmaßnahme vorgeschaltete Hydrophobierung des Betonuntergrundes kann das Adhäsionsverhalten der Beschichtung beeinflussen. Bei allen geprüften Acrylharzbeschichtungen war demnach ein deutlicher Sicherheitsabstand zum in der TL OS geforderten Mittelwert der Haftzugfestigkeit zu registrieren. Lediglich bei der Verwendung des EP-Systems B5 auf Siloxanen traten fallweise geringe Haftzugwerte auf. Eine ausführliche Beschreibung und Diskussion der Versuche findet sich in /4/.

5 LITERATUR

- /1/ Bundesminister für Verkehr; ZTV-SIB 90; TL/TP OS: Technische Lieferbedingungen/Technische Prüfvorschriften für Oberflächenschutzsysteme. Dortmund: Verkehrsblatt 1990
- /2/ Deutscher Ausschluß für Stahlbeton: Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen - Teile 1 bis 3, 1990
- /3/ Schwamborn, B.; Fiebrich, M.: Zur Beurteilung der Wirksamkeit hydrophobierender Imprägnierungen für Beton. Ehningen: Expert 1992. - In: Werkstoffwissenschaften und Bausanierung, Tagungsbericht des dritten internationalen Kolloquiums, Teil 1, S. 494 - 507
- /4/ Fiebrich, M.; Littmann, K.; Schueren van der, W.; Schwamborn, B.: Eignungsprüfungen an Hydrophobierungen für Beton. Teile 1 + 2. In: Bautenschutz und Bausanierung 16 (1993), Nr. 3, S. 35 - 39 Nr. 4, S. 58-60



Herausgeber:
Institut für Bauforschung Aachen
 Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
 Postanschrift: 52056 Aachen
 Lieferanschrift: Schinkelstr. 3, 52062 Aachen
 Tel. (02 41) 80-5100, FAX (02 41) 80-5120
 Telex 8 32 704 thac d

Direktoren:
 Prof. Dr.-Ing. H. R. Sasse
 Prof. Dr.-Ing. P. Schießl