DBV-Merkblatt | Bauprodukte

Frischbeton-verbundsysteme



DBV-Merkblatt „Frischbetonverbundsysteme“

© Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Berlin 2023

Kontakt zum Herausgeber: DBV, Kurfürstenstraße 129, 10785 Berlin
info@betonverein.de, betonverein.de

Das Merkblatt wurde vom DBV-Arbeitskreis „Frischbetonverbundsysteme“ (HABA-FBV) und den zugehörigen Arbeitsgruppen erarbeitet. Im Arbeitskreis und in den zugehörigen Arbeitsgruppen wirkten mit: Dr.-Ing. *Lars Meyer* (Obmann), Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V. (DBV); Dipl.-Ing. (FH) Ing. *Christian Anthes*, nik Abdichtungstechnik GmbH; Prof. Dr.-Ing. *Mazen Ayoubi*, PohlCon GmbH; *Chris Behr*, BPA GmbH; *Serdar Bilgin* M. Sc., DBV; Dipl.-Ing. *Marco Bloch*, Sika Deutschland GmbH; Dipl.-Ing. *Sven Dechet*, LEONHARD WEISS GmbH & Co. KG; Dipl.-Ing. (FH) *Caroline Erdem*, Gebrüder Jaeger GmbH; *Seyithan Erkan*, Drytech Abdichtungstechnik GmbH; Dipl.-Ing. *Jörg Falke*, DYWIDAG-Systems International GmbH; Dipl.-Ing. (FH) *Sebastian Filusch*, DBV; Prof. Dr.-Ing. *Frank Fingerloos*, DBV; Prof. Dr.-Ing. *Thomas Freimann*, Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm; Dipl.-Ing. (FH) M. Sc. *Bernd Glückert*, Werner Sobek Frankfurt GmbH & Co. KG; Dipl.-Wirtsch. Ing. *Thomas Haberstroh*, adicon Gesellschaft für Bauwerksabdichtungen GmbH; Dipl.-Ing *Marcus Haug* †, LEONHARD WEISS GmbH & Co. KG; Dr.-Ing. *Knut Herrmann*, MPA Braunschweig; *Uwe Hofmann*, Max Frank GmbH & Co. KG; Dr.-Ing. *Ute Hornig*, MFPA Leipzig GmbH; Prof. Dr.-Ing. *Michael Horstmann*, Frankfurt University of Applied Sciences; *Dietmar Jans*, ehemals GCP Germany GmbH; Dr.-Ing. *Frank Jesse*, Hentschke Bau GmbH; *Andreas Kogel*, an.kox GmbH; *Marco Köhler-Heurich*, BAS-de GmbH; Dr.-Ing. *Hans-Jürgen Krause*, Kempen Krause Ingenieure GmbH; Dipl.-Ing. (FH) *Armin Mechnig*, nik Ing.-SV-Büro GmbH; *Daniel Meckeler*, Gebrüder Jaeger GmbH; Dipl.-Ing. *Dilip Mukherjee*, Ed. Züblin AG; *Adrian Pflieger*, BPA GmbH; Dipl.-Ing. (FH) *Stefan Schindler*, WOLFF & MÜLLER Holding GmbH & Co. KG; Dipl.-Ing. *Christoph Oelmann*, Max Bögl Bauservice GmbH & Co. KG; Dipl.-Ing. *Karl-Heinz Schrod*, adicon Gesellschaft für Bauwerksabdichtungen GmbH; Dr.-Ing. *Melanie Strutz*, Kiwa GmbH; Dipl.-Ing. (FH) *Stefan Trunk*, Wayss & Freytag Ingenieurbau AG; Dipl.-Ing. *Matthias Vetter*, WOLFF & MÜLLER Holding GmbH & Co. KG; *Jörg Wagener*, WBA Abdichtungssysteme GmbH; Dipl.-Ing. *Mark Weichert*, an.kox GmbH; *Roland Wolf*, Roland Wolf GmbH; *Rainer Wörner*, WFP GmbH; Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) *Thomas Zitzelsberger*, Ingenieurbüro Schießl, Gehlen Sodeikat GmbH

Das Merkblatt wurde in den DBV-Hauptausschüssen Bauausführung (HABA), Bautechnik (HAB), Baustofftechnik (HABT) und unter Beteiligung von Fachleuten aus bauausführenden Unternehmen, Baustoffindustrie, Wissenschaft und Ingenieurbüros abgestimmt.

Verlag: Eigenverlag, Druck: AC medienhaus GmbH, 65205 Wiesbaden

Titelbild/Grafik: © Stefan Strohmeier, Strohmeier Design

Deskriptoren: Angaben zur Ausführung, Anwendbarkeitsnachweis, Ausführungsvariante, Bauart, Bauprodukt, Bedarfsplanung, BetonBauQualität (BBQ), Entwurfsgrundsatz, Frischbetonverbundfolie, Frischbetonverbundsystem (FBVS), Prüfzeugnis, Verwendbarkeitsnachweis, WU-Betonkonstruktion, WU-Planung, Zusatzmaßnahme

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Schrift darf ohne schriftliche Genehmigung des DBV in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. Die Wiedergabe von Markennamen, Handelsbezeichnungen oder sonstigen Kennzeichen in dieser Schrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie als solche nicht eigens markiert sind.

Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/12360-2305-1004

DBV-Merkblatt | Bauprodukte

Frischbeton-verbundsysteme

Pre-applied fully bonded membrane systems

Fassung September 2023

Inhalt

1 Vorbemerkung ... 9
2 Einleitung ... 10
3 Begriffe und Definitionen ... 14
4 Bauart Frischbetonverbundsystem (FBVS) und Bauprodukt FBV-Bahn ... 21
4.1 Anwendungsbereich ... 21
4.2 Verwendungszweck ... 21
4.3 Allgemeiner Anwendbarkeitsnachweis (aA-FBVS) ... 22
4.4 Wirkprinzip der Bauart ... 24
4.4.1 FBV-System ... 24
4.4.2 Bauprodukt FBV-Bahn ... 24
4.4.3 FBVS-Zubehör ... 26
4.5 FBV-Systemprüfungen ... 26
4.6 Technische und herstellungsbedingte Grenzen der Bauart ... 27
5 Planung ... 27
5.1 Grundlagen ... 27
5.2 Bedarfsplanung ... 29
5.3 Entwurfsplanung ... 30
5.3.1 FBVS-Ausführungsvarianten ... 30
5.3.2 Entwurfsgrundsätze und Bauweisen mit FBVS ... 31
5.4 Auswahl des FBVS ... 33
5.4.1 Anforderungen ... 33
5.4.2 Bewertungskriterien ... 36
5.4.3 Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit ... 36
5.5 Ausführungsplanung ... 38
5.5.1 Umfang und Inhalt ... 38
5.5.2 Detailplanung ... 39
5.5.3 Planung der FBVS-Verarbeitung ... 41
5.6 Abstimmung und Prüfung bei Planungs- und Ausführungsänderungen ... 44
5.7 Ausschreibung ... 44
5.7.1 Ausschreibungsgespräch und vorläufiges WU-Betonbaukonzept ... 44
5.7.2 Inhalt und Umfang der Ausschreibung und des Leistungsverzeichnisses ... 46
5.7.3 Vermeidung und Reinigung von Verschmutzungen und Übergabekriterien ... 48

5.7.4 Baustellenmaßnahmen ... 48
5.7.5 Kalkulationshinweise ... 49
5.7.6 Aufmaß für Abrechnung ... 51
5.7.7 Qualitätssicherung und Dokumentation ... 51
6 Ausführung ... 52
6.1 Grundlagen ... 52
6.2 Ausführungsgespräche und WU-Betonbaukonzept ... 53
6.3 Arbeitsvorbereitung und Werkplanung ... 55
6.3.1 Arbeitsvorbereitung ... 55
6.3.2 Plausibilitätsprüfung ... 55
6.3.3 Werkplanung ... 56
6.3.4 Transport, Annahme und Lagerung der FBV-Bahnen ... 56
6.4 Untergrund für die FBVS-Verarbeitung ... 57
6.4.1 Vorbereitung ... 57
6.4.2 Horizontaler Untergrund ... 57
6.4.3 Vertikaler und schräger Untergrund ... 57
6.5 Verlegen ... 58
6.5.1 Dokumentation ... 58
6.5.2 Einbaugrundsätze ... 58
6.5.3 Witterungsbedingungen ... 59
6.5.4 Befestigung von FBV-Bahnen an vertikal geschalten Flächen ... 61
6.5.5 Befestigung von FBV-Bahnen an vertikaler Perimeterdämmung bei einhäuptiger Wandschalung ... 61
6.5.6 Arbeits-, Sollriss- und Bewegungsfugen, Betonierabschnitte ... 62
6.6 Fügen der FBV-Bahnen ... 62
6.7 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Verschmutzungen und Beschädigungen ... 66
6.8 Bewehren ... 67
6.9 Reinigen der FBV-Bahnenfläche ... 68
6.9.1 Verschmutzungen ... 68
6.9.2 Reinigungsmethoden ... 69
6.9.3 Reinigungskonzept ... 70
6.10 Instandsetzen des FBVS ... 73
6.10.1 Hinnehmbare und instand zu setzende Abweichungen sowie Instandsetzungkonzept ... 73
6.10.2 Beeinträchtigungen und Beschädigungen ... 74
6.10.3 Instandsetzung von Dicht- oder Verbundschichten ... 76
6.10.4 Instandsetzung von Fügenähten ... 77
6.10.5 Instandsetzung von Wellen und Falten nach dem Ausschalen ... 78

6.10.6 Instandsetzung von Ablösungen der FBV-Bahn 78
6.10.7 Instandsetzung von Beschädigungen in vertikalen Bereichen 81
6.11 Betonieren 82
6.12 Folgearbeiten nach dem Betonieren 83
6.12.1 Nachbehandlung 83
6.12.2 Ausschalen 83
6.12.3 Injektion von Rissen und Fehlstellen 84
6.12.4 Folgearbeiten nach dem Ausschalen 84
6.13 Übergabekriterien zwischen den Ausführungstakten 85
6.14 Qualitätssicherung und Dokumentation 88
7 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Planung und Ausführung 89
Anhang A: Leistungsklassen für Merkmale von FBV-Bahnen und FBVS und Prüfungen zur Qualitätssicherung auf der Baustelle 90
Vorbemerkungen 90
Anhang A1: Nachweise und Prüfungen zum Nachweis von Leistungsklassen für Merkmale von FBV-Bahnen und FBVS 91
Anhang A2: Optionale Leistungsmerkmale und Prüfungen (zusätzlich zu den Mindestprüfungen nach Anhang A1) 104
Anhang A3: Qualitätssicherung auf der Baustelle 108
Anhang B: Berechnungsformeln und Prüfrandbedingungen für die Merkmale von Produkten und Systemen 110
Anhang B1: Verhältnis der Fügenahtlänge zur Nettobahnenfläche – Berechnungsformeln und Rechenbeispiele 110
Anhang B2: Hinterlaufsicherheitsprüfung – Prüfrandbedingungen 111
Anhang B3: Reinigung von Verschmutzungen – Prüfrandbedingungen 114
Anhang B4: Scherfestigkeit der Fügenaht mit Temperaturwechselbeanspruchung (Laborprüfung) – Prüfrandbedingungen und Berechnungsformeln 117
Anhang B5: Scherfestigkeit der Fügenaht unter Baustellenbedingungen – Prüfrandbedingungen und Berechnungsformeln 119
Anhang B6: Trockenheitsprüfung im Bereich der Fügenähte (Löschblatttest) 125
Anhang C: Checklisten für die Anwendung von FBVS 127
Anhang C1: Checkliste Bedarfsplanung und Entwurfsplanung 127
Anhang C2: Checkliste Planung 131
Anhang C3: Checklisten Bauausführung (Eigenüberwachung) 132
Anhang C3.1: Checkliste Bauausführung (Eigenüberwachung bauausführendes Unternehmen) 132
Anhang C3.2: Checkliste Bauausführung (Eigenüberwachung FBVS-Fachverarbeitungsbetrieb) 138
Anhang C4: Checkliste baubegleitende Überwachung/Qualitätssicherung 144

Anhang D: Qualifikationsanforderungen an das Personal für die Planung und Ausführung von FBV-Systemen 148
Anhang D1: Qualifikationsanforderungen für WU-Planer 148
Anhang D2: Qualifikationsanforderungen für FBVS-Fachverarbeiter 149
Anhang E: Notwendige Angaben im allgemeinen Anwendbarkeitsnachweis für die Bauart FBVS (aA-FBVS) 150
Anhang F: Beispiel für eine Bewertung der FBVS-Leistung 156
Anhang Z: Orientierungshilfe Schnittstellen und Verantwortlichkeiten 158
Schrifttum 162

1 Vorbemerkung

Frischbetonverbundsysteme (FBVS) stellen eine Bauart im Bereich der Bauwerksabdichtung dar, die in den letzten Jahrzehnten eine weite Marktverbreitung in Deutschland gefunden hat. Die abdichtende Wirkung dieser Bauart beruht auf dem flächigen hinterlaufsicheren Verbund von wasserdichten Frischbetonverbundbahnen (FBV-Bahnen) mit dem Frischbeton.

Vorab ist festzustellen, dass bei einer vollständigen WU-Planung und mit einer regelgerechten Ausführung einer wasserundurchlässigen Betonkonstruktion nach der WU-Richtlinie [R1] auch hochwertig genutzte Untergeschosse ohne Einsatz von FBVS erfolgreich möglich sind. Ergänzend hierzu wird heute aber auch der Einsatz von FBVS als Zusatzmaßnahme bei WU-Betonkonstruktionen projektspezifisch vorgesehen. Damit soll das Zuverlässigkeitsniveau bei der Sicherstellung der Wasserundurchlässigkeit der WU-Betonkonstruktion erhöht werden. Dabei werden oft unvorhersehbare oder unvermeidliche potenzielle Undichtigkeiten genannt, die später während der Nutzung nur schwer oder gar nicht instandsetzbar sind.

Bislang gibt es kein geschlossenes Regelwerk für FBVS, welches sich zu einer anerkannten Regel der Technik (aRdT) entwickeln kann. Die Verwendungssicherheit der FBVS ist für die am Bau Beteiligten (Bauherr, Planende, Ausführende) somit nicht ohne Weiteres gegeben. Ziel dieses von einem DBV-Arbeitskreis (siehe Umschlagseite) erarbeiteten DBV-Merkblatts „Frischbetonverbundsysteme“ ist es, diese Regelwerkslücke zu schließen. Dabei wurden bisher in der Praxis gesammelte Erfahrungen bei der Verwendung von FBVS und erste Forschungsergebnisse berücksichtigt [1]. Das Merkblatt enthält die notwendigen Definitionen sowie Festlegungen und Empfehlungen zur Prüfung, Planung und Ausführung von FBVS. Das DBV-Heft 54 [2] enthält grundlegende Erläuterungen und Hintergründe zu diesem Merkblatt und sollte im Zusammenhang mit diesem Merkblatt beachtet werden, um Missverständnisse und Fehlinterpretationen zu vermeiden. Nach mehrjähriger Erfahrungssammlung mit dem Merkblatt soll dann später ein weiteres DBV-Heft mit ausführlichen Erläuterungen folgen. Das DBV-Heft 44 [3] gibt den damaligen Sachstand mit Handlungsempfehlungen und somit den Stand der Technik im Jahr 2018 wieder.

Die Verwendung von FBVS in Kombination mit WU-Betonkonstruktionen bedingt einen speziellen Abstimmungs- und Kommunikationsbedarf zwischen den am Bau Beteiligten im Planungs- und Ausführungsprozess. Hierfür wird das Betonbauqualitätskonzept in der BBQ-Klasse BBQ-S nach DIN 1045-1000 [R2] zugrunde gelegt.