

DBV-Merkblatt | Bauprodukte

Frischbeton- verbundsysteme



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 Fingeroos*, 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 Schrad*, 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 (αA-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 geschalteten Flächen	61
6.5.5	Befestigung von FBV-Bahnen an vertikaler Perimeterdämmung bei einhäufiger 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 Instandsetzungskonzept	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 Fügenahte (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 baausführendes 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.