Prüfbericht Nr. PB 5.1/23-086-1

vom 07. Mai 2024
1. Ausfertigung

Gegenstand: *FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A* - Futterrohr mit Klebeflansch aus Edelstahl 50 mm umlaufend in Verbindung mit einer Flächenabdichtung aus PMBC - Prüfung der Dichtigkeit im Einbauzustand

Auftraggeber: UGA SYSTEM-TECHNIK GmbH & Co. KG
Heidenheimer Straße 80-82
89542 Herbrechtingen

Probeneingang: 17.11.2023

Probeneingangs-Nr.: 4899-1 bis 4899-3, 4900-1 bis 4900-4

Prüfzeitraum: November 2023 – Mai 2024

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jüling

Dieses Dokument besteht aus 5 Seiten und einer Anlage

MFPA Leipzig GmbH

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Anerkannt nach Landesbauordnung (SAC02), notifiziert nach Bauprodukten-verordnung (NB 0800)

Geschäftsbereich V:
Tiefbau
Geschäftsbereichsleiterin:
Dr.-Ing. Ute Hornig
Tel.: +49 (0) 341-6582-105
Fax: +49 (0) 341-6582-199
tiefbau@mfpa-leipzig.de

Arbeitsgruppe 5.1
Bauwerksabdichtung

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Jüling
Tel.: +49 (0) 341-6582-140
jueling@mfpa-leipzig.de

Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11021-01-00

Durch die DAkkS GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren (in diesem Dokument mit * gekennzeichnet). Die Urkunde kann unter www.mfpa-leipzig.de eingesehen werden.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt und veröffentlicht werden. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.

1 Aufgabenstellung

Im Auftrag der *UGA SYSTEM-TECHNIK GmbH & Co. KG* soll durch eine anwendungstechnische Prüfung die Eignung eines Futterrohres mit Klebeflansch (Bezeichnung: *FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A)* als Abdichtung von Durchdringungen in Beton- und Stahlbetonbauteilen für die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gemäß DIN 18533-1 [1] (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe) nachgewiesen werden. Der Klebeflansch sollte dazu mit einer Flächenabdichtung aus einer kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtung (PMBC) überarbeitet werden.

2 Grundlagen

Für die Bearbeitung des Auftrages standen folgende Informationen zur Verfügung:

[1] DIN 18533-1:2017-07: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
[2] *UGA SYSTEM-TECHNIK GmbH & Co. KG*: Montageanleitung Klebeflanschkonstruktion FU-NA/KF/150/O80/V2A, Stand: 06/2022
[3] *UGA SYSTEM-TECHNIK GmbH & Co. KG*: techn. Zeichnung *FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A*; Stand 19.02.2024
[4] *Sopro Bauchemie GmbH*: Leistungserklärung Nr. CPR-DE3/0651.2.deu für das Produkt *Sopro KMB Flex 2-K KMB 651*, 21.01.2016
[5] *Sopro Bauchemie GmbH*: Sicherheitsdatenblatt *Sopro KMB Flex 2-K KMB 651* Komp. A; Stand:10/2023
[6] *Sopro Bauchemie GmbH*: Sicherheitsdatenblatt *Sopro KMB Flex 2-K KMB 651* Komp. B; Stand:10/2020
[7] *Sopro Bauchemie GmbH*: Technische Produktinformation *Sopro KMB Flex 2-K KMB 651*; Stand: 04/2024
[8] *Sopro Bauchemie GmbH*: Technische Produktinformation *Sopro KellerDichtVoranstrich KDV 681*; Stand: 26/04/2024
[9] *Sopro Bauchemie GmbH*: Sicherheitsdatenblatt *Sopro KELLERDICHT VA KDV 681*; Stand 07/06/2023
[10] *Sopro Bauchemie GmbH*: Technische Produktinformation *Sopro KellerDicht-Armierung KDA 662*; Stand: 31/01/2024

3 Gegenstand der Prüfung

3.1 Futterrohr mit Klebeflansch

Bei dem System *Futterrohr mit Klebeflansch FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A* handelt es sich um eine ringförmige Hülse (Innendurchmesser: 100 mm, Wanddicke: 2 mm, Länge: 74 mm) mit einem umlaufend wasserdicht angeschweißten 50 mm breiten und 6 mm dicken Flansch aus nichtrostendem Stahl (Werkstoffnummer: 1.4301 (V2A)). Der Außendurchmesser des Flansches beträgt 205 mm.

Das System *Futterrohr mit Klebeflansch FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A* wird konzentrisch über einer zylindrischen Durchdringung in einem Betonbauteil mit einem Durchmesser von 100 mm (hier: Futterrohr, aber auch Kernbohrung möglich) angedübelt. Als Flächenabdichtung soll PMBC zum Einsatz kommen.

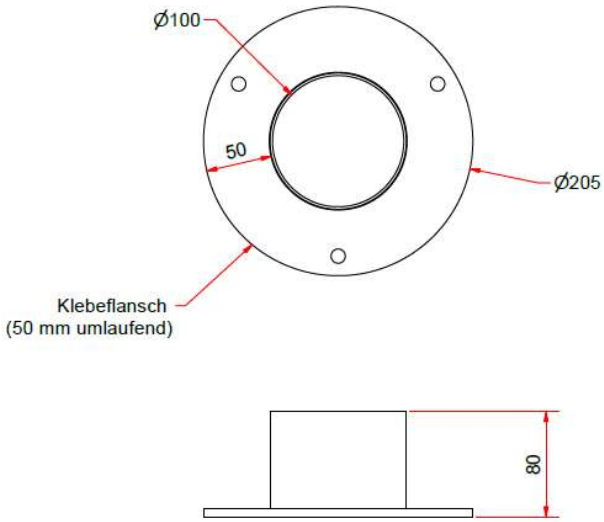

Abbildung 1
FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A

3.2 Kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (PMBC)

Für den Nachweis der Dichtigkeit des Flanschanschlusses an eine Flächenabdichtung mit PMBC wurde vom Auftraggeber eine kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung der Fa. *Sopro Bauchemie GmbH* mit der Bezeichnung *Sopro KMB 651 (KMB Flex 2-K)* verwendet. Diese zweikomponentige, kunststoffmodifizierte Bitumen-Dickbeschichtung ist nach Herstellerangabe lösemittelfrei, faserverstärkt, flexibel rissüberbrückend und wurde im vorliegenden Anwendungsfall mit einer Verstärkungseinlage (*Sopro KellerDicht-Armierung KDA 662* [10]) verarbeitet.

Die Auftragsmengen und Schichtdicken werden von der *Sopro Bauchemie GmbH* für den vom Auftraggeber gemäß [1] vorgegebenen Lastfall W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe) mit einer Gesamtauftragsmenge von mind. 5,8 kg/m² bzw. einer Gesamttrockenschichtdicke ≥ 4 mm angegeben. Dazu wird die PMBC in einem zweilagigen Auftrag mit Einbettung des Verstärkungseinlage entsprechend den Herstellervorgaben appliziert.

Der Flansch wird in der Regel auf dem Bauteiluntergrund befestigt, bevor dieser mit PMBC flächig abgedichtet ist. Bei nachträglicher Montage muss der Kontaktbereich entsprechend vorbereitet werden.

3.3 Probeneingang

Die nachfolgende Tabelle 1 fasst die vom Auftraggeber für die Prüfung angelieferten Produkte zusammen.

Tabelle 1 Übersicht der angelieferten Produkte / zur Verfügung gestellten Dokumente

Probenein-gangs-Nr.	Anzahl / Menge	Bezeichnung	Chargen-Nr.
4899-1 / 17.11.2023	30 kg	*Sopro KMB 651 (KMB flex 2-K)*	657.1
4899-2 / 17.11.2023	10 l	*Sopro KVD 681 KellerDichtVoranstrich*	7311
4899-3 / 17.11.2023	1 Stück	*Sopro KellerDicht-Armierung KDA 662* (1,75 m x 0,50 m)	ohne
4900-1 / 17.11.2023	1 Stück	Gummi-Press-Dichtung	349247
4900-2 / 17.11.2023	3 Stück	Montagezubehör für Fest- und Losflanschkonstruktion	ohne
4900-3 / 17.11.2023	1 Stück	Kunststoff-Futterrohr (Länge: 300 mm; Innendurchmesser: 100 mm) mit 2 Dichtringen	ohne
4900-4 / 17.11.2023	1 Stück	Futterrohr mit Klebeflansch *FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A*	ohne

4 Prüfkörper und Prüfungsdurchführung

Für die Funktionsprüfung wurde ein Prüfkörper aus Beton C20/25, Größtkorn 16 mm, ohne Anforderungen an den Wassereindringwiderstand in den Abmessungen 0,6 x 0,6 x 0,3 [m] hergestellt. Der Einbau des vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Kunststoff-Futterrohres erfolgte mit horizontal ausgerichteter Achse entsprechend den Einbaubedingungen in einer Wand, Anlage 1, Bild 1.

6 Wochen nach Prüfkörperherstellung erfolgte die Applikation des Futterrohrs mit Klebeflansch *FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A* durch einen Vertreter der *Sopro Bauchemie GmbH* als Hersteller der PMBC. Einzelne Schritte der Applikation sind in der Anlage 1 mit Bild 2 bis Bild 9 dokumentiert.

Der Flansch wurde zunächst konzentrisch über dem Futterrohr positioniert, so dass die Bohrlöcher angezeichnet werden konnten. Anschließend konnten die drei Bohrungen mit einem Durchmesser von 10 mm und einer Bohrlochtiefe von 80 mm eingebracht werden. Die Reinigung der Bohrlöcher erfolgte durch Ausblasen. Nachfolgend wurde die zu beschichtende Betonoberfläche mit Sandpapier angeschliffen und die Oberfläche abgesaugt. Der Flansch wurde ebenfalls mit Sandpapier gereinigt, anschließend mit Aceton gesäubert und im Anschluss mit Hochleistungsankern der Firma Würth (Bezeichnung: W-HAZ-SK/S 10/M6; drehmomentkontrolliert spreizende Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl), welche mit einem Drehmoment von 10 Nm angezogen wurden, befestigt.

Nach dem Auftrag der Grundierung (Probeneingangs-Nr.: 4899-2) folgte die Applikation der ersten Lage des Produktes *KMB 651* (Probeneingangs-Nr.: 4899-1) mit einer Kelle. Das auf die frische 1 Lage aufgelegte Gewebe wurde ebenfalls mit einer Kelle und weiterem Material überarbeitet. Anschließend wurde das Material mit einer 8 mm Zahnkelle durchkämmt und abschließend geglättet. Zur Kontrolle der Nassschichtdicke wurde diese am Flansch und in der Fläche mit mindestens 3 mm bzw. 2,6 mm bestimmt. Für die erste Lage betrug der Materialverbrauch 4.455 g/m².

Am darauffolgenden Tag erfolgte der Auftrag der zweiten Lage mittels Glättkelle und das Verteilen mit einer Zahnkelle. Das Material wurde abschließend geglättet und im Bereich des Flansches bedingt durch den Höhenversatz mit einem Pinsel überarbeitet. Die gemessene Nassschichtdicke der 2. Schicht betrug etwa 2,6 mm auf der Fläche. Der Materialverbrauch für die 2. Lage betrug 3.818 g/m².

Nach einwöchiger Aushärtung der PMBC begann die Prüfung. Prüftechnisch bedingt, wurde das Futterrohr auf der wasserbeanspruchten Seite mit einer Gummi-Press-Dichtung versehen. Dazu wurde das Futterrohr auf der Wasserseite mit der Gummi-Press-Dichtung (Probeneingangs-Nr. 4900-1) druckwasserdicht verschlossen (Anlage 1, Bild 10), eine Druckkammer aus einem einseitig verschlossenem PE-Rohr druckwasserdicht mit dem Prüfkörper verspannt und der gesamte Prüfaufbau mit einer PE-Folie gegen potentiellen Wasseraustritt zwischen KMB und Druckkammer umhüllt. Über eine Öffnung wurde die Kammer mit Wasser gefüllt und der mit der PMBC abgedichtete Klebeflansch mit Druckwasser beaufschlagt. Der Prüfdruck betrug auftragsgemäß 1,0 bar und wurde über einen Zeitraum von 28 Tagen aufrechterhalten, Anlage 1, Bild 11. Abschließend wurde die Druckkammer demontiert und der Prüfkörper zur Kontrolle einer möglichen Hinterläufigkeit der Abdichtung in einer Universal-Prüfmaschine gespalten.

5 Prüfergebnisse

Während der vierwöchigen Druckwasserbeaufschlagung mit 1 bar war die Unterseite des Prüfkörpers zu jedem Zeitpunkt trocken. Das Bild 12 der Anlage 1 zeigt die Dickbeschichtung nach der Druckwasserbeanspruchung und Demontage der Prüfeinrichtung. Nach der Spaltung des Prüfkörpers konnte auch am Übergang Beton/Abdichtung kein Wassereintritt festgestellt werden, Anlage 1, Bild 13. Die zwei Wochen nach Ende der Wasserbeanspruchung gemessenen mittleren Trockenschichtdicken betrugen im Bereich der Fläche 5,2 mm und direkt am Übergang zum Abdichtungsflansch 8,1 mm.

Leipzig, den 07. Mai 2024

MFPA Leipzig GmbH V
SAC 02 NB 0800

Dr.-Ing. Ute Hornig
Geschäftsbereichsleiterin

Dipl.-Ing. J.-U. Jüling
Arbeitsgruppenleiter

Bild 1 Kunststoff-Futterrohr im Einbauzustand vor der Betonage

Bild 2 Konzentrisch über dem Kunststoff-Futterrohr anzudübelndes Futterrohr mit Klebeflansch *FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A*

Bild 3 Prüfkörper nach Auftrag der Grundierung *Sopro KVD 681 KellerDichtVoranstrich*

Bild 4 Auftrag der 1. Lage der KMB vor dem Auflegen der Verstärkungseinlage *Sopro KellerDicht-Armierung KDA 662*

Bild 5 Einarbeiten der *Sopro KellerDicht-Armierung KD*A 662

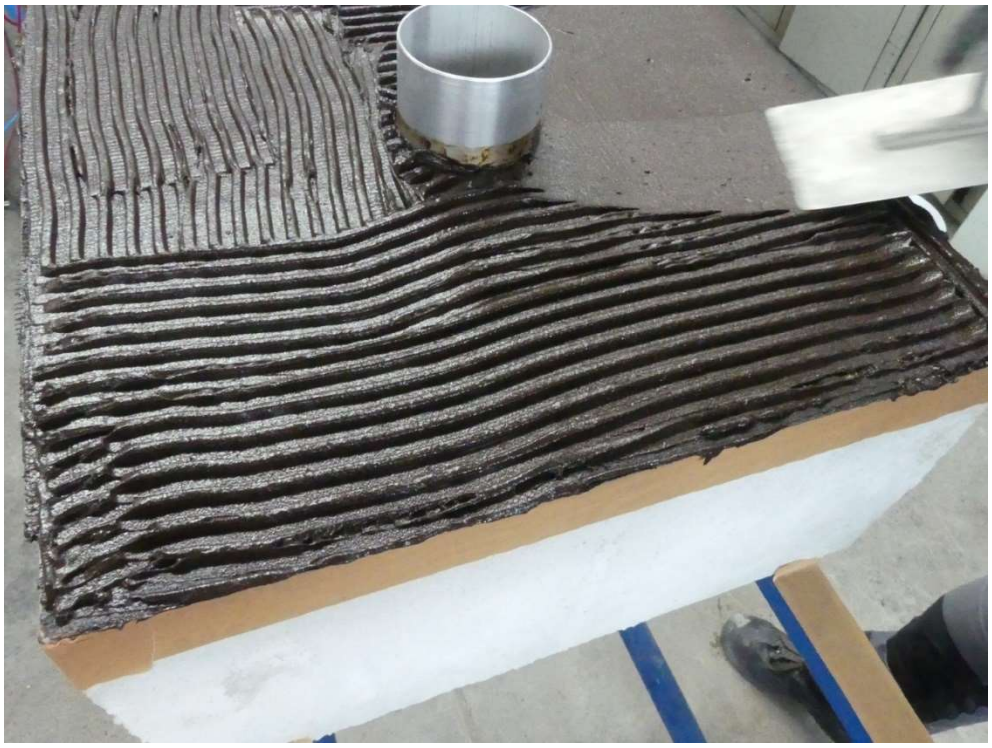

Bild 6 Glätten der 1. Abdichtungslage

Bild 7 Applikation der 2. Lage der KMB (PMBC) auf die oberflächig trockene 1. Lage

Bild 8 Kontrolle der Nassschichtdicke

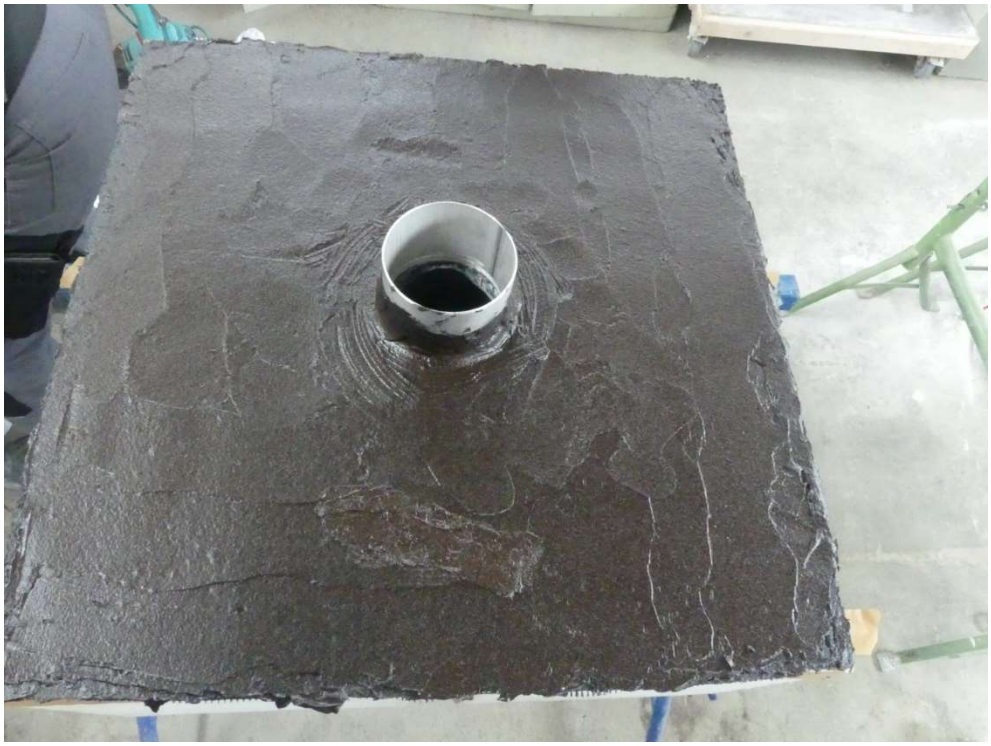

Bild 9 Fertig applizierte PMBC

Bild 10 Prüfkörper mit prüftechnisch verspannter Gummipressdichtung

Bild 11
Versuchsaufbau während der Prüfung der Dichtigkeit im Einbauzustand und prüftechnisch bedingter Umhüllung mit einer PE-Folie

Bild 12 Prüfkörper vor der Spaltung

Bild 13 Gespaltener Prüfkörper ohne erkennbare Feuchtstellen unterhalb des mit der KMB abgedichteten Futterrohrs mit Klebeflansch *FU-NA/KF/100/U0/O80/V2A*