



# MFWA Leipzig GmbH

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

Geschäftsbereich V - Tiefbau

Dr.-Ing. Ute Hornig

Arbeitsgruppe 5.1 - Bauwerksabdichtung

---

## Prüfbericht Nr. PB 5.1/19-097-1

vom 31. Januar 2020

1. Ausfertigung

---

**Gegenstand:** Abdichtung von Rohrdurchdringungen mit *DOYMA Curaflex* Dichtungssystemen im Bereich von *Preprufe*<sup>®</sup> - Frischbetonverbundbahnen – Nachweis der Funktionsfähigkeit

**Auftraggeber:** DOYMA GmbH & Co  
Dichtungs- und Brandschutzsysteme  
Industriestraße 43-57  
28876 Oyten

GCP Germany GmbH  
Alte Bottroper Straße 64  
45356 Essen

**Probeneingang:** 21.08.2019

**Probeneingangsnummer:** 3051 - 3055

**Bearbeitungszeitraum:** August 2019 bis Januar 2020

**Bearbeiter:** Göpel, M.Sc.  
Dipl.-Ing. Jüling

Dieses Dokument besteht aus 7 Seiten und einer Anlage.

---

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

## 1 Aufgabenstellung

Im Auftrag der *DOYMA GmbH & Co Dichtungs- und Brandschutzsysteme* und der *GCP Germany GmbH* sollte mit anwendungstechnisch orientierten Untersuchungen die Dichtigkeit von Rohrdurchdringungen mit *DOYMA Dichtungssystemen* im Bereich der *Preprufe®* - Frischbetonverbundbahnen (FBVB) der Fa. *GCP Germany GmbH* nachgewiesen werden. Zu untersuchen waren sowohl die planmäßige Abdichtung mit der Los - Festflansch – Konstruktion als auch die nachträgliche Abdichtung einer Kernbohrung mit dem Dichtungseinsatz *Curaflex SD*.

## 2 Grundlagen der Prüfungen

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung standen folgende Unterlagen, Informationen und Proben zur Verfügung:

- [1] DOYMA GmbH & Co Dichtungs- und Brandschutzsysteme: Praxishandbuch Dichtungssysteme; 1. Auflage März 2017
- [2] Angebot der MFA Leipzig GmbH: „Dichtigkeitsprüfung von Doyma - Dichtungssystemen im Zusammenwirken mit Frischbetonverbundbahnen (FBVB)“ vom 08.03.2019
- [3] Auftrag der DOYMA GmbH & Co Dichtungs- und Brandschutzsysteme vom 08.04.2019
- [4] Auftrag der GCP Germany GmbH vom 17.07.2019
- [5] *GCP Germany GmbH*: Produktdatenblatt *Preprufe® 300R-160R*, Ausgabe vom 27.08.2018
- [6] *GCP Germany GmbH*: Produktdatenblatt *Preprufe® 800PA*, Ausgabe vom 27.08.2018
- [7] DIN 1045-2: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1; Ausgabe 08/2008
- [8] DIN 18533-1: Abdichtung von erdberührten Bauteilen - Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze Ausgabe 07/2017-07
- [9] Probeneingang entsprechend nachfolgender Tabelle 1:

**Tab. 1:** Probeneingang

Probeneingang	Probeneingangs- Nr.	Menge	Probenbezeichnung
21.08.2019	3051	1 Stück	Rohrdurchdringung mit Fest-Losflansch; Prüfvorrichtung des Auftraggebers (Beschreibung: siehe Abschnitt 4.1)
	3052	2 Stück	EPDM-Zulage Ø 440 mm
	3053	1 m <sup>2</sup>	<i>Preprufe® 160R</i>
	3054	1 Stück	<i>Curaflex SD DN 200 mit Curaflex Butyl-Dichtungsband Type 1753</i>
	3055	1,2 m <sup>2</sup>	<i>Preprufe® 800PA</i>



### 3 Gegenstand der Untersuchung

#### 3.1 Frischbetonverbundbahn

Bei *Preprufe*<sup>®</sup> handelt es sich um mehrschichtige Frischbetonverbundbahnen, die nach Angaben des Herstellers aus einer HDPE-Trägerbahn, einer druckempfindlichen Kleberschicht und einer Deckschicht bestehen. *Preprufe*<sup>®</sup> - Dichtungsbahnen werden planmäßig an der Schalung der dem Wasser zugewandten Seite der Betonkonstruktion befestigt. Mit dem Einbringen des Betons in die Schalung geht der Beton nach Aussagen des Herstellers mit den Frischbetonverbundbahnen einen dauerhaften Verbund ein.

Die Frischbetonverbundbahnen mit der Typenbezeichnung *Preprufe*<sup>®</sup> 160R werden für die Abdichtungen für Bauteilstärken bis zu 350 mm und *Preprufe*<sup>®</sup> 300R für Bauteilstärken von mehr als 350 mm eingesetzt. Nach Herstellerangaben werden die folgenden Frischbetonverbundbahnen in unterschiedlichen Dicken angeboten:

- *Preprufe*<sup>®</sup> 160R, *Preprufe*<sup>®</sup> 160R Plus, *Preprufe*<sup>®</sup> 160R Plus LT,
- *Preprufe*<sup>®</sup> 300R, *Preprufe*<sup>®</sup> 300R Plus, *Preprufe*<sup>®</sup> 300R Plus LT,

Die FBVB mit der Bezeichnung LT können auch bei geringeren Umgebungstemperaturen von –5 °C verarbeitet werden und die Bezeichnung Plus bietet entsprechend Herstellerangabe Vorteile für die Ausführung. Die FBVB *Preprufe*<sup>®</sup> 160R weist entsprechend Herstellerangabe und technischem Datenblatt [5] die geringste Dicke auf und wird aus diesem Grund stellvertretend für die weiteren *Preprufe*<sup>®</sup> - Dichtungsbahnen geprüft.

Bei *Preprufe*<sup>®</sup> 800PA handelt es sich nach Angaben des Herstellers [6] um eine selbstklebende, nachträglich verlegbare *Preprufe*<sup>®</sup> - Dichtungsbahn für Kellerwände bei offener Bauweise. Diese Bahn wird für den Nachweis der Dichtheit einer nachträglich eingebauten Durchdringung verwendet.

#### 3.2 Rohrdurchdringung mit Los-Festflansch-Konstruktion

Bei diesem Anwendungsfall wird die FBVB im Bereich von planmäßig vorgesehenen Bauteildurchdringungen mit einer Los – Festflansch Konstruktion mit EPDM-Zulage abgedichtet. Die Los- Festflansch Konstruktion muss den Regelmaßen und Vorgaben der DIN 18533 Teil 1 Anhang A entsprechen.

Der Einbau erfolgt in der Regel entsprechend nachfolgender Beschreibung:

- Verlegung und Befestigung der FBVB an der Schalung
- Anzeichnen der Durchdringungen (Markierung von Futterrohr und Bolzen des Festflansches) und der Außenabmessungen des Festflansches (Kreisring) auf der FBVB
- Ausschneiden bzw. Ausstanzen der Durchdringungen
- Auflegen der 1. EPDM- Zulage auf den Festflansch und Verankerung des Festflansches mit Futterrohr an der Schalung, so dass Dichtung und FBVB miteinander verbunden werden



- Betonieren des Bauteils und Ausschalen nach Erhärtung des Betons
- Auflegen der 2. EPDM- Zulage auf den Losflansch und Verschraubung des Losflansches mit dem Festflansch
- Einsetzen des Medienrohres und Abdichtung des Ringraumes zwischen Medienrohr und Futterrohr mittels Ringraumdichtung
- Nachziehen der Verschraubungen am Übergang Los- / Festflansch sowie an der Ringraumdichtung

Als Los-Festflansch-Konstruktion für drückendes Wasser kommen u.a. die *DOYMA Curaflex Produkte C/2/SD/6, F/2/SD/6, 4006* oder *7006* in Frage, die nach Aussagen des Auftraggebers den Vorgaben der DIN 18533 Teil 1, Anhang A entsprechen. Für die Versuche wird die vom Auftraggeber angelieferte Konstruktion verwendet, die unter der Probeneingangsnummer 3051 registriert worden ist.

### 3.3 Nachträgliche Rohrdurchdringung in einer Kernbohrung

Die nachträgliche Abdichtung einer Rohrdurchdringung eines Betonbauteils mit FBVB erfolgt nach dem Einbringen der Kernbohrung mit einem speziellen, auf die Abmessungen von Medienrohr und Kernbohrung abgestimmten Dichtungseinsatz für Frischbetonverbundbahnen. Das zur Prüfung eingereichte Abdichtungselement mit der Bezeichnung *Curaflex SD DN 200* (Probeneingangsnummer 3054; Anlage 1, Bild 1) war wie folgt aufgebaut:

- drei 6 mm dicke Ringe aus nichtrostendem oder korrosionsgeschütztem Stahl mit unterschiedlichen Innen- und Außendurchmessern, die über zwei Verschraubungsebenen miteinander verbunden sind:
  - Festring 1 mit acht wasserdicht verschweißten Gewindebolzen M6:  
Innendurchmesser: 165 mm, Außendurchmesser: 197 mm
  - Festring 2 mit sechs wasserdicht verschweißten Gewindebolzen M6 und 8 Durchgangsbohrungen M6: Innendurchmesser: 165 mm, Außendurchmesser: 240 mm
  - Großring mit 6 Durchgangsbohrungen M6: Innendurchmesser: 203 mm, Außendurchmesser: 320 mm
- 40 mm dicke ringförmige EPDM-Dichtung (DOYMA-Grip) zwischen 1. und 2. Festring (Innendurchmesser: 165 mm, Außendurchmesser: 197 mm)
- 10 mm dicke, ringförmige NBR-Zellkautschukdichtung (Innendurchmesser: 200 mm, Außendurchmesser: 320 mm)
- drei Butyl-Dichtungsbänder (Type 1753), selbstklebend auf der Zellkautschukdichtung ringförmig appliziert



## 4 Prüfkörper und Prüfungsdurchführung

### 4.1 Rohrdurchdringung mit Los-Festflansch-Konstruktion

Diese Situation wird in einem Versuch nachgestellt, bei dem auftragsgemäß auf die Einbeziehung des Betonbauteils verzichtet wird. Mit dem Versuchsaufbau wird ausschließlich der Bereich betrachtet, der von den Flanschen überdeckt wird. Dazu wurde vom Auftraggeber eine Prüfvorrichtung (*Stahlprüfkörper mit Fest- und Losflansch*) mit folgendem Aufbau zur Verfügung gestellt:

- kreisringförmiger Festflansch mit angeschweißten Verstärkungsrippen (Außendurchmesser: ca. 440 mm, Innendurchmesser: ca. 140 mm, Ringbreite: 150 mm) mit am inneren Rand des Flansches dicht verschweißter zylindrischer Druckkammer (Außendurchmesser: 150 mm, Innendurchmesser: 140 mm, Höhe: 150 mm) und sechs angeschweißten Schraubbolzen M 20,
- auf einem Fußgestell vertikal angeschweißter Losflansch mit angeschweißten Verstärkungsrippen und mit passend zu den Bolzen des Festflansches angeordneten Bohrungen  $\varnothing 21$  mm
- 2 Stück kreisringförmige EPDM-Zulagen (Außendurchmesser: 440 mm, Innendurchmesser: 140 mm, Ringbreite: 150 mm, Dicke: 3 mm)

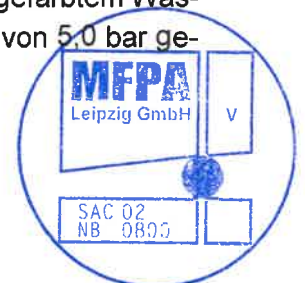
Mit dem Prüfaufbau werden folgende Abdichtungsebenen untersucht:

- Übergang Fest- bzw. Losflansch / EPDM-Zulage
- Übergang EPDM-Zulage / FBVB *Preprufe*® 160R

Die Applikation der Abdichtung erfolgte durch zwei Vertreter des Auftraggebers im Beisein des Prüflingenieurs entsprechend der nachfolgend beschriebenen Vorgehensweise:

- Zuschnitt eines Abschnittes FBVB *Preprufe*® 160R, Ausschneiden der Mittelöffnung  $\varnothing 140$  mm und Ausstanzen der Löcher zur Aufnahme der Gewindebolzen, Anlage 1, Bild 2
- Auflegen der EPDM-Zulage auf den Festflansch, Anlage 1, Bild 3
- Einbau der FBVB *Preprufe*® 160R, Anlage 1, Bild 4
- Auflegen der 2. EPDM-Zulage, Anlage 1, Bild 5
- Auflegen des Losflansches
- Verschrauben der Los- und Festflanschkonstruktion über Kreuz, in 3 Intervallen mit folgenden Anziehdrehmomenten, Anlage 1, Bild 6:
  1. Intervall: Drehmoment: 30 Nm
  2. Intervall: Drehmoment: 60 Nm
  3. Intervall: Drehmoment: 80 Nm

Vor Beginn der Druckwasserbeanspruchung wurden die Anziehdrehmomente kontrolliert und ggf. nachgezogen. Die Prüfung erfolgt durch Füllung der Druckkammer mit eingefärbtem Wasser und der Prüfdruck wird täglich um 1,0 bar auf den vereinbarten Zieldruck von 5,0 bar gesteigert. Dieser wird über einen Zeitraum von 28 Tagen aufrechterhalten.



Da es sich bei der zu prüfenden Verbindung um eine zwischen zwei Stahlbauteilen (Los – und Festflansch) eingeklemmte FBVB handelt, ist die Richtung der Druckwasserbeanspruchung im Versuch irrelevant und die Druckwasserbeanspruchung erfolgt durch eine Druckkammer auf der Seite des Festflansches.

#### 4.2 Nachträgliche Rohrdurchdringung in einer Kernbohrung

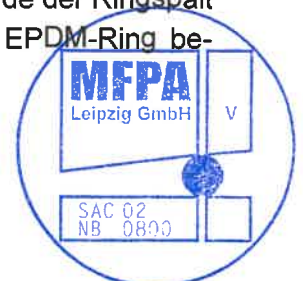
Zur Nachstellung dieses Anwendungsfalls wird ein Stahlbetonprüfkörper mit hohem Wassereindringwiderstand entsprechend [7] mit Abmessungen 0,6 x 0,6 x 0,3 [m] hergestellt. In diesen wird nach ausreichender Erhärtung des Betons mittig der quadratischen Grundfläche eine Kernbohrung  $\varnothing$  200 mm eingebracht. Diese wird freiliegend mit der Abdichtungsstruktur verbunden. Somit lassen sich eventuelle Hinterläufigkeiten der Abdichtungsbahn besser und schneller erkennen.

Die Applikation der Abdichtung erfolgte durch zwei Vertreter des Auftraggebers im Beisein des Prüfenieurs entsprechend der nachfolgend beschriebenen Vorgehensweise:

- Zuschnitt der FBVB *Preprufe*<sup>®</sup> 800PA (Außenabmessungen: 0,6 m x 0,6 m) mit mittiger Aussparung ( $\varnothing$  200 mm) entsprechend dem Durchmesser der Kernbohrung,
- Säubern der Oberflächen der FBVB *Preprufe*<sup>®</sup> 800PA und der Kernbohrung, Anlage 1, Bild 7
- Anbringen der FBVB *Preprufe*<sup>®</sup> 800PA: Abziehen der Schutzfolie, Auflegen und Andrücken der FBVB *Preprufe*<sup>®</sup> 800PA mit einem Roller, Anlage 1, Bild 8
- Vorbereitung des Dichtungseinsatzes *DOYMA Curaflex SD*, dazu Aufbringen von 3 Reihen *Curaflex Butyl-Dichtungsband Type 1753*, Anlage 1, Bild 9
- Einsetzen des Dichtungseinsatzes und des Medienrohres, Anlage 1, Bild 10 (während der Montage: Einsetzen eines zweiten Dichtungseinsatzes auf der Rückseite zur Gewährleistung des geraden Sitzes des Rohres)
- Verspannen des inneren Ringes des Dichtungseinsatzes (Verspannen des *Curaflex SD* Dichtflansches zum Futterrohr) durch kreuzweises Anziehen der Muttern; Anziehdrehmoment zunächst 3 Nm, danach mit 5 Nm, Anlage 1, Bild 11
- Verspannen des äußeren Ringes des Dichtungseinsatzes (Verpressen der *Curaflex Butyl-Dichtungsband Type 1753* auf die Wand) durch kreuzweises Anziehen der Muttern; Drehmoment zunächst 3 Nm, danach mit 5 Nm
- Kontrolle der korrekten Montage durch umlaufend gleichmäßigem Herausquellen des *Curaflex Butyl-Dichtungsbandes Type 1753*, Anlage 1, Bild 12

Ein Nachziehen der Verschraubungen ist nicht vorgesehen. Die Wasserdruckbeanspruchung erfolgt in der im Abschnitt 4.1 beschriebenen Weise. Das Bild 13 und Bild 14 der Anlage 1 zeigen den Prüfkörper während der Wasserdruckbeanspruchung.

Zur Gewährleistung der Achsparallelität des Rohres mit der Kernbohrung wurde der Ringspalt des Prüfkörpers auf der dem Wasserdruck abgewandten Seite mit einem EPDM-Ring bestückt. Dieser hatte keine abdichtende Wirkung.



## 5 Ergebnisse

### 5.1 Rohrdurchdringung mit Los-Festflansch-Konstruktion

Während der täglichen Steigerung des Prüfdruckes in Stufen von 1,0 bar und der anschließenden Aufrechterhaltung des vereinbarten Maximaldruckes von 5 bar über einen Zeitraum von 28 Tagen war die Los-Festflansch-Konstruktion dicht.

Bei der Demontage der Prüfeinrichtung waren an der Kontaktfläche der FBVB zum Festflansch (druckwasserbeanspruchte Seite) und zur EPDM-Zulage Spuren des eingefärbten Wassers lokal begrenzt bis max. 20 mm vom Bahnenrand erkennbar, Anlage 1, Bild 16, was keinen Einfluss auf die Dichtigkeit des Gesamtsystems hatte. Am Ende der Prüfdauer erfolgte eine Kontrolle der Drehmomente. Hierbei wurden Werte zwischen 70,3 bis 80 Nm ermittelt. Die im Rahmen der Demontage 14 Tage nach der Wasserdruckbeanspruchung ermittelten Drehmomente lagen bei 55,6 bis 71,5 Nm.

### 5.2 Nachträgliche Rohrdurchdringung in einer Kernbohrung

Während der Prüfdrucksteigerung und der anschließenden vierwöchigen Wasserdruckbeaufschlagung mit 5 bar konnten keine Undichtigkeiten festgestellt werden.

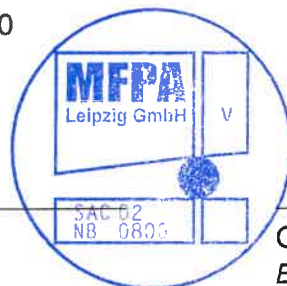
Die Demontage der Prüfeinrichtung zeigte, dass der Stahlrohrstutzen oberflächlich geringfügig korrodiert war, Anlage 1; Bild 17.


Am Ende der Prüfdauer erfolgte eine Kontrolle der Drehmomente des äußeren Flansches. Hierbei wurden Werte zwischen 2,4 bis 2,6 Nm ermittelt. Die im Rahmen der Demontage 14 Tage nach dem Ende der Wasserdruckbeanspruchung ermittelten Drehmomente lagen bei 2,8 bis 3,5 Nm.

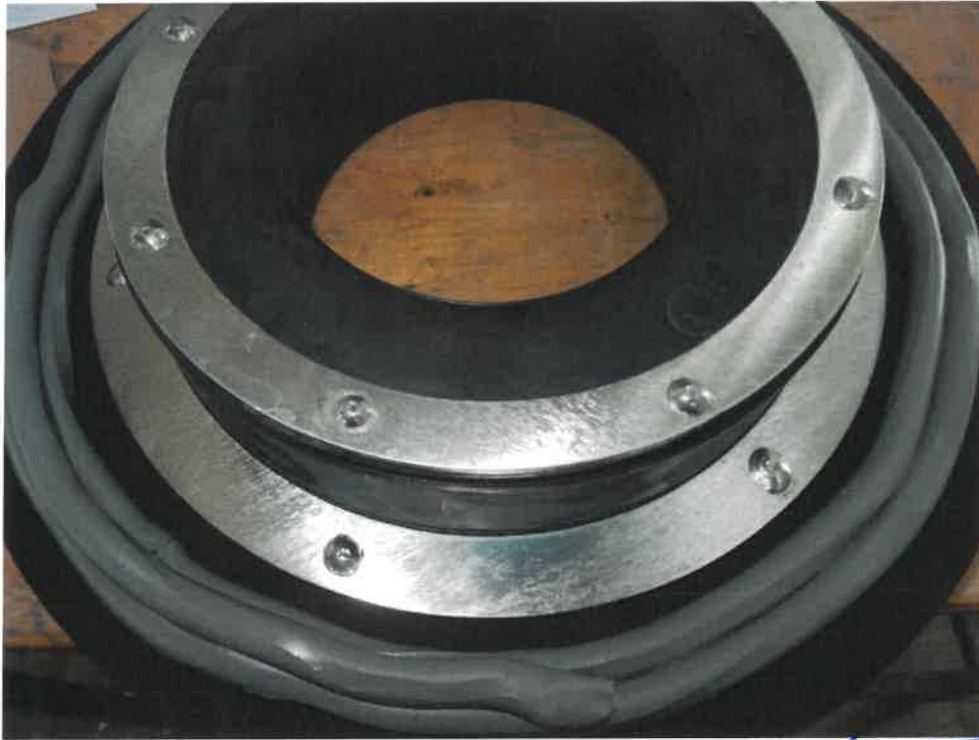
Die Wandung der Kernbohrung zeigte keine Verfärbungen, die auf einen Wasserdurchtritt schließen lassen.

Leipzig, den 31. Januar 2020

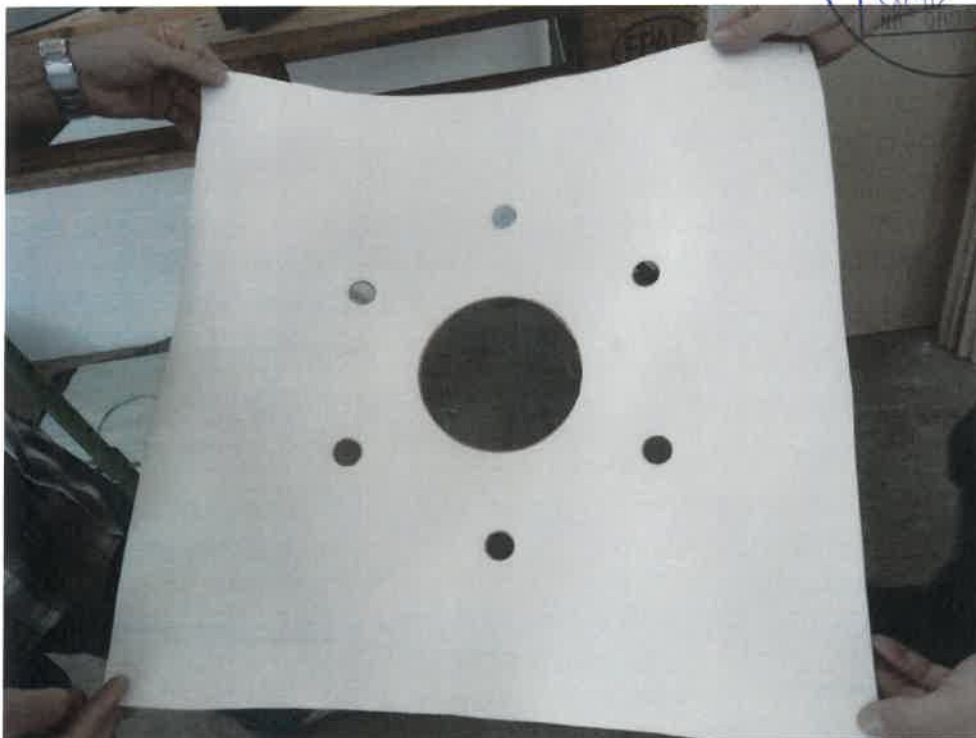
Dr.-Ing. Hornig  
Geschäftsbereichsleiterin



  
Göpel, M.Sc.  
Bearbeiterin



**Bild 1:** Curaflex SD DN 200 zur Abdichtung einer nachträglichen Durchdringung der Frischbetonverbundbahn Preprufe® 800PA



**Bild 2:** Vorbereiteter Ausschnitt der Frischbetonverbundbahn Preprufe® 160R





**Bild 3:** Auflegen der 1. EPDM-Zulage auf den Festflansch



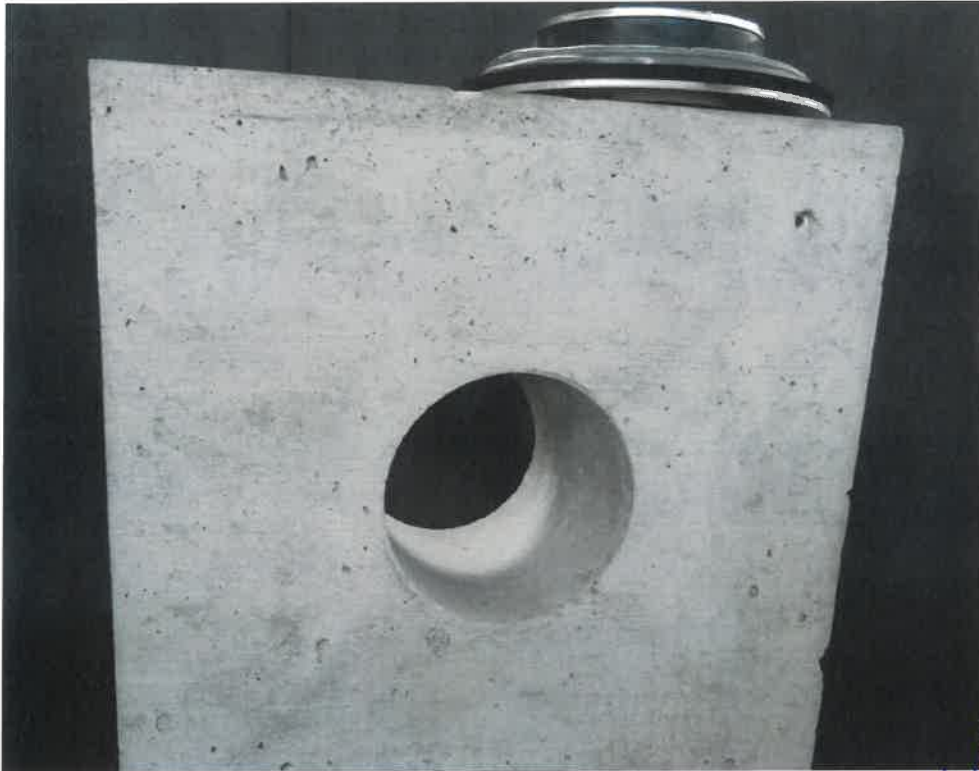
**Bild 4:** Einbau der Frischbetonverbundbahn *Preprufe*<sup>®</sup> 160R



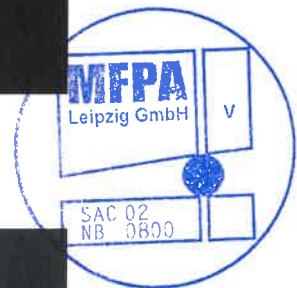
**Bild 5:** Auflegen der 2. EPDM-Zulage auf die FBVB Preprufe® 160R



**Bild 6:** Zusammensetzen der Los- und Festflanschkonstruktion und Kontrolle der Drehmomente



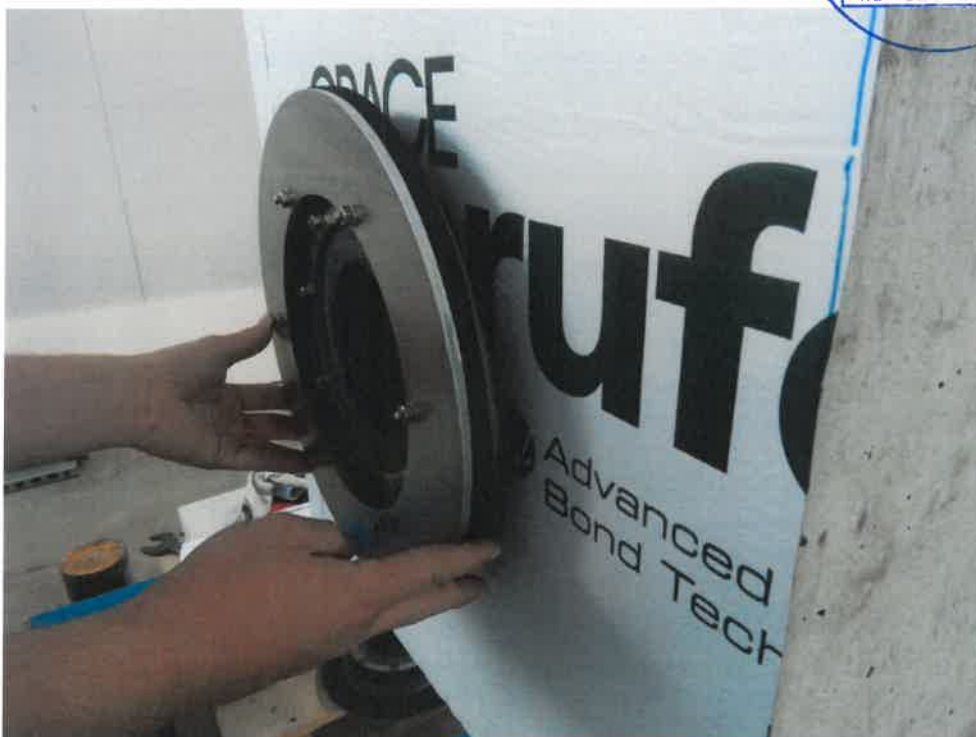
**Bild 7:** Vorbereiteter Betonprüfkörper mit Kernbohrung  $\varnothing 200$  mm



**Bild 8:** Anbringen der FBVB Preprufe<sup>®</sup> 800PA vor dem Einbau des Dichtungseinsatzes



**Bild 9:** Vorbereitung des Dichtungseinsatzes *Curaflex SD DN 200* durch Aufbringen von 3 Reihen *Curaflex Butyl-Dichtungsband Type 1753*



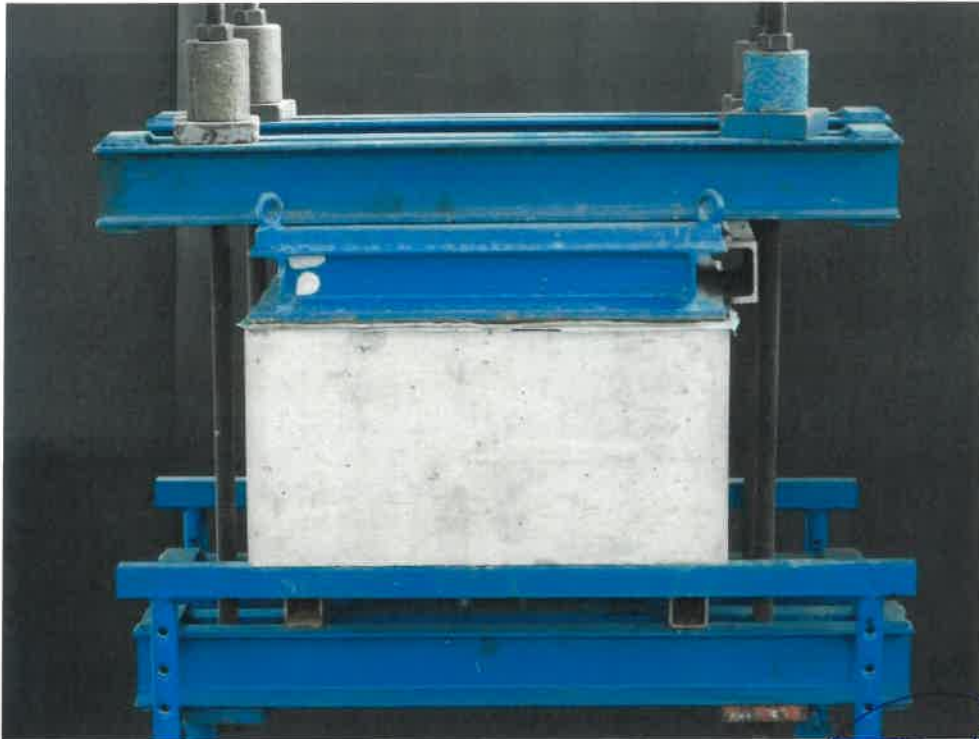
**Bild 10:** Einsetzen des Dichtungseinsatzes *Curaflex SD DN 200*



**Bild 11:** Anziehen der Muttern des inneren Flansches



**Bild 12:** Prüfkörper mit Dichtungseinsatzes *Curaflex SD DN 200*, heraus gequollenem *Curaflex Butyl-Dichtungsband Type 1753* und druckwasserdicht verschweißstem Rohrstutzen



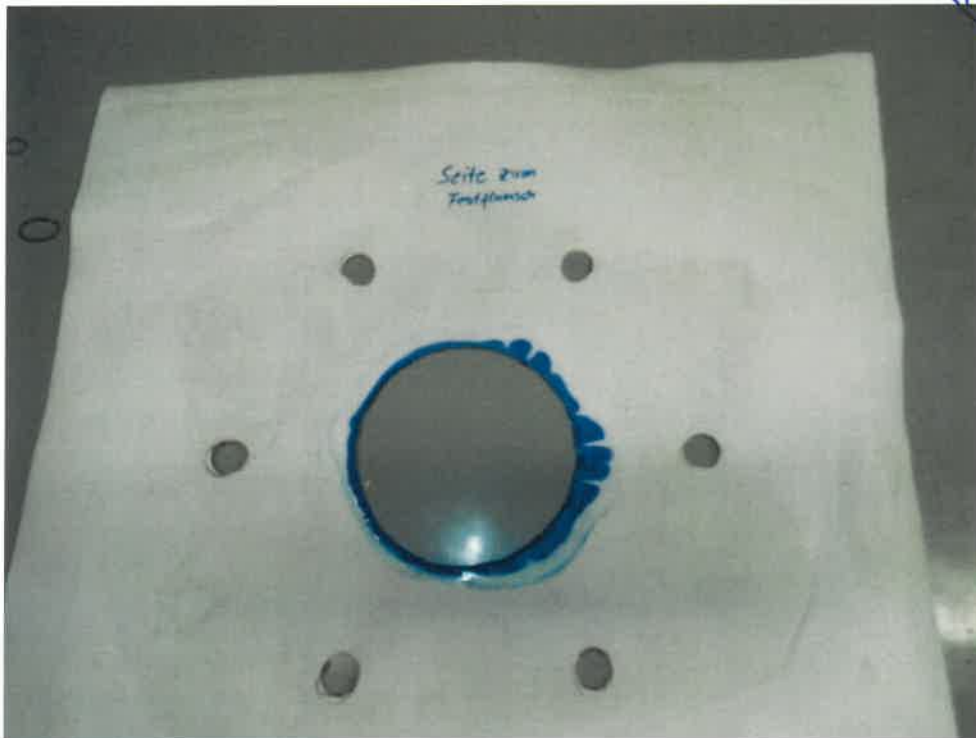
**Bild 13:** Prüfung des Dichtungseinsatzes *Curaflex SD DN 200* in Verbindung mit der *FBVB Pre-prufe® 800PA*



**Bild 14:** trockene Unterseite des Prüfkörpers



**Bild 15:** Los- Festflanschkonstruktion nach abgeschlossener Prüfung



**Bild 16:** FBVB Preprufe® 160R nach der Demontage, Verfärbung im Bereich der Wasserbeanspruchung auf der Seite zum Festflansch



**Bild 17:** Dichtungseinsatz *Curaflex SD DN 200* in Verbindung mit der *FBVB Preprufe® 800PA* nach der Druckwasserprüfung