

# Gutachten

## Nr. G-003-20-0002

**Datum:** 24.03.2020

**Geschäftszeichen:** 5506.083#2020-2/1

über die Einhaltung bauaufsichtlicher Anforderungen  
an bauliche Anlagen bei Einbau des Bauprodukts

Instandsetzungsprodukte für Betonbauteile

### **Rissfüllstoff (S)**

### **"DRYflex 2 - DRYflex plus"**

**Drytech Abdichtungstechnik GmbH**  
Im Altenschemel 39a  
67435 Neustadt  
DEUTSCHLAND

Das Gutachten umfasst 16 Seiten, davon vier Anlagen.

## 1 Anforderungen an bauliche Anlagen

Dieses Gutachten dient zur Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich der Standsicherheit gemäß M-VV TB, A 1.2.3.2 ("DAfStb-Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen - Oktober 2001 -"<sup>1</sup>) bei Verwendung des Acrylatgels "DRYflex 2 / DRYflex plus" als Rissfüllstoff.

Die Randbedingungen für die Anwendung werden in der **Anlage 1** detailliert beschrieben.

## 2 Gegenstand des Gutachtens

"DRYflex 2 / DRYflex plus" ist ein vierkomponentiges, wasserquellfähiges Injektionsharz auf Methacrylatbasis, das zu einem flexiblen Produkt aushärtet und zur Abdichtung von Bauwerken eingesetzt werden kann.

Die Komponenten DRYflex 2 AI und AII einerseits und die Komponenten DRYflex Plus und BII andererseits werden vor der Verarbeitung miteinander vermischt und anschließend mit einer 2-Komponenten-Pumpe in gleichen Volumenanteilen (A : B = 1 : 1 VT) injiziert. Das Mischungsverhältnis AI zu AII beträgt 20 : 1 Massenteile (Komponente A). Das Mischungsverhältnis DRYflex Plus zu BII beträgt 20 : 0,300 Massenteile (Komponente B).

Die Herstellung der AI- und AII-Komponente und der DRYflex Plus-Komponente erfolgt im Werk Nr. 92<sup>2</sup> nach den im Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) hinterlegten Rezepturen. Änderungen in den Rezepturen bedürfen der vorherigen Zustimmung durch das DIBt.

Die B II-Komponente (Initiator) wird mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 oder vergleichbarem Analysenzertifikat bezogen.

Die Injektion ist ausschließlich mit zwangsgleichgesteuerten 2-K-Pumpenanlagen mit Spülpumpe durchzuführen.

## 3 Bewertung

Zur Bewertung wurden von unabhängigen, sachkundigen Prüfstellen gewonnene Nachweise herangezogen.

Auf Basis der vorgelegten Nachweise werden die Leistungswerte gemäß **Anlage 2** bestätigt. Das Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" hat damit seine Eignung für den Anwendungsbereich gemäß **Anlage 1** nachgewiesen. Es ist ausreichend

- fließ- bzw. injizierfähig,
- fest,
- wasserdicht,
- nicht korrosionsfördernd,
- quellfähig und reversibel in seinen Quell- und Trocknungseigenschaften,
- betonverträglich,
- dehnfähig und
- alterungsbeständig.

Die "DAfStb Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen Oktober 2001" ist sinngemäß anzuwenden; Hinweise siehe **Anlage 1**.

<sup>1</sup> Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (Hrsg.):  
"DAfStb-Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen - Oktober 2001 -"  
Berichtigung – Januar 2002 -; 2. Berichtigung - Dezember 2005 -; 3. Berichtigung September 2014 –  
([http://www.dafstb.de/application/BerichtigungRL-SIB2001-10\\_2002-01.pdf](http://www.dafstb.de/application/BerichtigungRL-SIB2001-10_2002-01.pdf)  
[http://www.dafstb.de/application/ZweiteBerichtigungRL-SIB2001-10\\_2005-12.pdf](http://www.dafstb.de/application/ZweiteBerichtigungRL-SIB2001-10_2005-12.pdf)  
[http://www.dafstb.de/application/3\\_Berichtigung\\_Spritzmoertel\\_Vergussbeton2014-09-12\\_Internet.pdf](http://www.dafstb.de/application/3_Berichtigung_Spritzmoertel_Vergussbeton2014-09-12_Internet.pdf))  
Berlin: Beuth, 2014 (Vertriebs-Nr. 65030)

<sup>2</sup> Die genaue Bezeichnung des Werks ist beim DIBt hinterlegt.

Die "Angaben zur Ausführung" des Herstellers gemäß **Anlage 3** müssen beachtet werden. Ggf. einschränkende materialspezifische Angaben gemäß Technischer Dokumentation des Herstellers sind einzuhalten.

Die Bewertung gilt solange keine Änderungen des Produkts oder des Produktionsverfahrens vorgenommen werden.

#### 4 Empfehlungen und Hinweise

Der Hersteller weist die Leistungsbeständigkeit des Bauproduktes mit dem AVCP-Verfahren "2+" nach und hat dabei die Maßnahmen gemäß **Anlage 4** festgelegt, u.a. auch laufende, unabhängige Bestätigungen der Produktleistung.

Die Einhaltung der Maßnahmen wird von folgender Stelle jährlich bestätigt:

MFPA Leipzig GmbH  
Gesellschaft für Materialforschung  
und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH  
Hans-Weigel-Straße 2B  
D-04319 Leipzig

Es wird empfohlen, das Gutachten spätestens nach 5 Jahren auf seine Aktualität hin überprüfen zu lassen.

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt  
Kulle

**A1.1 Anwendungsbereich**

Das Füllen von Rissen mit Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" dient der Abdichtung von gerissenen, in diesen Bereichen wasserdurchlässigen Beton- und Stahlbetonbauteilen. Die Anwendung in Bauteilen mit Spannbewehrung ist ausgeschlossen. Das Füllen von Rissen mit Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" ist auf folgenden Anwendungsbereich bezogen auf die DAfStb-Rili SIB<sup>3</sup> beschränkt:

- begrenzt dehnfähiges und quellfähiges Schließen<sup>4</sup> und Abdichten<sup>4</sup> von Rissen mit Rissbreiten von rd. 0,1 mm bis 2 mm; Rissflanken dürfen karbonatisiert sein; die Bewehrung muss im nicht karbonatisierten Beton liegen; Bauteile dürfen nicht durch Tausalze oder Meerwasser beaufschlagt sein;
- Das Bauwerk ist der Beanspruchungsklasse 1 gemäß DAfStb WU-Richtlinie<sup>5</sup> zugeordnet: drückendes und nicht drückendes Wasser;
- Feuchtezustände der Risse bei der Injektion: trocken, feucht, drucklos wasserführend
- Rissbreitenänderungen infolge Temperatur- oder Laständerungen entsprechend den Festlegungen für PUR – Harze in DIN V 18028<sup>6</sup> "wasserdicht bei Dehnung > 10 %" (zul.  $\Delta w \leq 0,1 \times w$ ) unabhängig von der Rissbreite für Risse ab einer Rissbreite von 0,1 mm;
- Feuchtezustand im umgebenden Beton: ständig mindestens einseitig feuchtebeanspruchte Bauteile (i.d.R. erdberührte Bauteile) auch unter Wasserwechselbeanspruchung;
- Bauteile dürfen frostbeansprucht sein;
- zulässige Druckhöhe: 2,8 bar (entspricht 40 % des max. Prüfdrucks von 7 bar);
- Die Expositionsklassen XA sind ausgeschlossen, soweit keine besonderen Nachweise geführt werden.

<sup>3</sup> Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (Hrsg.):  
 "DAfStb-Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen - Oktober 2001 -"  
 Berichtigung – Januar 2002 -; 2. Berichtigung - Dezember 2005 -; 3. Berichtigung September 2014 –  
[http://www.dafstb.de/application/BerichtigungRL-SIB2001-10\\_2002-01.pdf](http://www.dafstb.de/application/BerichtigungRL-SIB2001-10_2002-01.pdf)  
[http://www.dafstb.de/application/ZweiteBerichtigungRL-SIB2001-10\\_2005-12.pdf](http://www.dafstb.de/application/ZweiteBerichtigungRL-SIB2001-10_2005-12.pdf)  
[http://www.dafstb.de/application/3\\_Berichtigung\\_Spritzmoertel\\_Vergussbeton2014-09-12\\_Internet.pdf](http://www.dafstb.de/application/3_Berichtigung_Spritzmoertel_Vergussbeton2014-09-12_Internet.pdf)  
 Berlin: Beuth, 2014 (Vertriebs-Nr. 65030)

<sup>4</sup> Schließen: Hemmen oder Verhindern des Zutritts von korrosionsfördernden Stoffen in Betonbauteile durch Risse  
 Abdichten: Beseitigen von rissbedingten Undichtheiten des Betonbauteils

<sup>5</sup> Deutscher Ausschuss für Stahlbeton - DAfStb im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.):  
 "DAfStb-Richtlinie - Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie) – November 2003 –"  
 Berlin: Beuth, 2003 (Vertriebs-Nr. 65035)

<sup>6</sup> DIN V 18028:2006-06 Rissfüllstoffe nach DIN EN 1504-5:2005-03 mit besonderen Eigenschaften

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
 "DRYflex 2 / DRYflex plus"  
 Randbedingungen für die Anwendung**

**Anlage 1**  
 Seite 1 von 3

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-20-0002

**A1.2 Planung**

Das Füllen von Rissen mit Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" dient der Abdichtung von gerissenen, in diesen Bereichen wasserdurchlässigen Beton- und Stahlbetonbauteilen und ist auf den Anwendungsbereich gemäß A1.1 beschränkt.

Vor jeder Injektionsmaßnahme ist eine sachkundige Prüfung des zu injizierenden Objektes durchzuführen. Dazu ist der Einfluss der Risse in Betonbauteilen auf deren Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit durch einen sachkundigen Planer zu beurteilen. Alle Risse sind gemäß DAfStb-Rili SIB entsprechend den Vorgaben im Teil 2, Tabellen 6.1 und 6.2 zu erfassen und zu dokumentieren. Dabei ist die von der Ursache abhängige größte Rissbreite zu berücksichtigen.

Der Planer erstellt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Voruntersuchungen sowie unter wirtschaftlichen, technischen und wenn notwendig betrieblichen oder denkmalpflegerischen Gesichtspunkten ein Injektionskonzept. Die Standsicherheit muss während der und nach den Abdichtungsarbeiten gewährleistet sein. In diesem Zusammenhang sind bei der Planung der Bohrungen (Raster, Anzahl, Durchmesser, Tiefe, Neigung, Bohrverfahren, Wiederverschluss etc.) neben den abdichtungstechnischen Erfordernissen auch statische Belange zu berücksichtigen.

**A1.3 Ausführung**

**A1.3.1 Allgemeines**

Zum Injektionsverfahren gehören neben dem Injektionsstoff auch die Pumpentechnik, Packer, Verdämmung und ggf. weitere Hilfsmittel. Die Ausführbarkeit der Injektionsmaßnahme mit Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" im Zusammenwirken mit den anderen Verfahrensbestandteilen ist objektbezogen vom Sachkundigen Planer vor Beginn der Injektionsmaßnahme zu beurteilen.

Die Rissflanken der zu injizierenden Risse müssen frei von haftungsmindernden Verunreinigungen sein. Die Temperaturbereiche für die Ausführung entsprechend den Angaben zur Ausführung (**Anlage 3**) und ggf. einschränkende materialspezifische Angaben im Technischen Datenblatt des Herstellers sind einzuhalten.

Wassergefüllte Betongefüge können nur dann erfolgreich injiziert werden, wenn das Wasser im Zuge der Injektion aus dem Bauteil verdrängt werden kann. Die Maßnahmen sind so zu planen, dass das Füllen der Risse bei günstiger Witterung bei größter Rissbreite durchgeführt werden kann. Das Füllen der Risse darf nur in Bauteilen erfolgen, die dem in A1.1 benannten Anwendungsbereich entsprechen.

Durch die Injektion müssen Risse vollständig gefüllt, d.h. bis mindestens zu einem Füllgrad von 80 % gefüllt sein.

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
"DRYflex 2 / DRYflex plus"  
Randbedingungen für die Anwendung**

**Anlage 1**  
Seite 2 von 3

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-20-0002

**A1.3.2 Anforderungen an den ausführenden Betrieb**

Die besondere Sachkunde und Erfahrung der Fachkräfte und die Verfügbarkeit der erforderlichen gerätetechnischen Ausstattung sind vom ausführenden Betrieb gegenüber einer Prüfstelle nachzuweisen, die für den "Eignungsnachweis zur Instandsetzung von tragenden Betonbauteilen, deren Standsicherheit gefährdet ist, nach der »Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen« Teil 3:2001-10" bauaufsichtlich anerkannt ist.

**A1.3.3 Anforderungen an Injektionsgeräte, Packer und Verdämmung**

Die Injektionen dürfen nur mit den Geräten und Hilfsmitteln durchgeführt werden, die in den Angaben zur Ausführung (**Anlage 3**) aufgeführt sind. Zusätzlich gelten die Anforderungen der DAfStb-Rili SIB, Teil 2, Abschn. 6.5.3 und 6.5.4.

**A1.3.4 Überwachung der Ausführung**

Für die Überwachung der Ausführung gilt die DAfStb-Rili SIB, Teil 3, Abschnitt 2. Neben der Überwachung durch das ausführende Unternehmen besteht eine Überwachungspflicht durch eine für die "Überwachung der Instandsetzung von tragenden Betonbauteilen, deren Standsicherheit gefährdet ist, nach der »Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen« Teil 3:2001-10" bauaufsichtlich anerkannte Überwachungsstelle.

Für Art und Umfang der Überwachung gelten die Festlegungen der DAfStb-Rili SIB, Teil 3, Abschnitt 2.

**A1.3.5 Rissinjektion**

Für die Ausführung der Rissinjektion mit Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" gelten die Angaben zur Ausführung in **Anlage 3**. Darüber hinaus sind folgende Bestimmungen zu beachten:

Alle zu injizierenden Risse müssen vollständig gefüllt werden, um eine ausreichende Dichtheit gegen eintretende Flüssigkeiten zu erreichen.

Die Injektion über Bohrpacker kann zur Erleichterung der optischen Kontrolle ohne Verdämmung ausgeführt werden, wenn der erforderliche Füllgrad gewährleistet ist.

Eine erneute Injektion von undicht gewordenen Rissen ist zulässig. Hierzu sind im Regelfall neue Packer zu setzen.

Die Rissinjektion mit Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" darf ausschließlich mit dem nachstehend aufgeführten produktspezifischen Mischungsverhältnis ausgeführt werden.

- A I : A II = 20 MT : 1 MT entspricht Komponente A
- DRYflex Plus : B II = 20 MT : 0,3 MT entspricht Komponente B
- A : B = 1 : 1 VT

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
"DRYflex 2 / DRYflex plus"  
Randbedingungen für die Anwendung**

**Anlage 1**  
Seite 3 von 3

Tabelle 2.1: Merkmale für Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus"

Nr.	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	Kennwert
1	2	3	4	5
<b>Ausgangsstoffe</b>				
1	Allgemeines Erscheinungsbild und Farbe	Sichtprüfung	Wert ermitteln	<b>A I-Komponente:</b> flüssig, transparent <b>A II-Komponente:</b> flüssig, farblos <b>DRYflex Plus:</b> flüssig, weiß <b>B II-Komponente:</b> pulverförmig, weiß <b>Fertige Mischung:</b> gummi-elastisch (nach Aushärtung), weiß
2	Infrarotspektroskopie	DIN EN 1767	Wert ermitteln / Fingerprint	Es liegen keine Abweichungen zum ursprünglich eingereichten Fingerprint vor (A I-Komponente, A II-Komponente, DRYflex Plus, Fertige Mischung <sup>1)</sup> )
3	Brechungsindex	DIN EN ISO 489 (Verfahren A, Abbé-Refraktometer)	Wert ermitteln	<b>A I-Komponente:</b> 1,4152 <b>A II-Komponente:</b> 1,4390
4	Dichte	DIN EN ISO 3675 (bei 20 °C)	Wert ermitteln	<b>A I-Komponente:</b> 1,053 g/cm <sup>3</sup> <b>A II-Komponente:</b> 0,930 g/cm <sup>3</sup> <b>DRYflex Plus:</b> 1,018 g/cm <sup>3</sup>
5	Flüchtige und nichtflüchtige Anteile	DIN EN ISO 3251 (1 h bei 105 °C)	Wert ermitteln	<b>DRYflex Plus:</b> 29,42 % nichtflüchtige Anteile
6	Dynamische Viskosität	DIN EN ISO 3219 (bei 23 °C)	Wert ermitteln	<b>A I-Komponente:</b> 8,6 mPa × s <b>A II-Komponente:</b> 4,7 mPa × s <b>DRYflex Plus:</b> 8,5 mPa × s
7	pH-Wert	DIN EN ISO 10523	Wert ermitteln	<b>A I-Komponente:</b> 6,8 <b>A II-Komponente:</b> 10,0 <b>DRYflex Plus:</b> 7,1 <b>Fertige Mischung <sup>2)</sup>:</b> 8,9
<b>Frisches Gemisch</b>				
8	Topfzeit	DIN EN ISO 9514 (bei 23 °C) <sup>3)</sup>	Wert ermitteln	5:00 [min:s]
9	Verarbeitbarkeit (Dynamische Viskosität)	DIN EN ISO 3219 (bei 23 °C) <sup>4)</sup>	≤ 60 mPa × s	<b>Fertige Mischung <sup>2)</sup>:</b> 10,1 mPa × s
<b>Erhärteter Rissfüllstoff</b>				
10	Festigkeitseigenschaften	DIN EN 12637-1 <sup>5)</sup>	Aufzeichnung Last-Verformungskurve	nachgewiesen
11	Korrosionsverhalten	Diffusionsversuch, elektrochemischer Korrosionsversuch	nicht korrosionsfördernd unter den anwendungsbezogenen Randbedingungen	nachgewiesen
<b>Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" Merkmale</b>				<b>Anlage 2</b> Seite 1 von 4

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-20-0002

Tabelle 2.1: Merkmale für Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" (Fortsetzung)

Nr.	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	Kennwert
1	2	3	4	5
12	Haftung und Dehnbarkeit von dehnbaren quellfähigen Rissfüllstoffen	DIN EN 12618-1, DIN EN 1766	Haftung: Wert angeben Dehnung > 10 %	Haftung: w = 0,3 mm, trocken: f <sub>HZ</sub> = 0,16 MPa w = 0,3 mm, feucht: f <sub>HZ</sub> = 0,13 MPa w = 0,3 mm, wassergefüllt: f <sub>HZ</sub> = 0,13 MPa Dehnung > 10 %
13	Ausdehnungsverhältnis und -entwicklung durch Wasserlagerung	DIN EN 14498	Wert ermitteln	Masseänderung: 24,5 % Volumenänderung: 27,7 %
14	Empfindlichkeit gegenüber Wasser – Ausdehnungsverhältnis hervorgerufen durch Wasseraufnahme	DIN EN 14498 (Klimatisierungsverfahren A)	Beim Eintauchen in Wasser muss die Volumen- und Masseänderung ein konstantes Niveau erreichen.	nachgewiesen
15	Empfindlichkeit gegenüber Nass-Trocken-Zyklen	DIN EN 14498 (Klimatisierungsverfahren B)	Nach jedem Trocken-Nass-Zyklus muss die Masse der Probekörper größer als oder gleich der Ausgangsmasse sein. Nach 28 Tagen der letzten Lagerung in Wasser muss sich die Masseänderung (Quellen) eingependelt haben und muss mindestens 10 % über der Ausgangsmasse liegen	nachgewiesen
16	Haftung, Dehnbarkeit und Dichtheit nach Frost- Tauwechsel-Beanspruchung	DIN EN 12618-1, DIN EN 13687-3 (Abschnitt 7.1) <sup>6)</sup>	Haftung: Haftungsverlust geringer als 20 % des Ausgangswertes Dehnung > 10 %	nachgewiesen
			wasserdicht bei 0,5 bar	nachgewiesen
17	Verträglichkeit mit Beton	DIN EN 12637-1 <sup>7)</sup>	Änderung der Festigkeit max. 30 %	nachgewiesen
18	Auswirkung auf polymere Einlagen	DIN EN 12637-3	Nach 70 Tagen müssen die Dehnbarkeitsänderungen geringer als 20 % des Ausgangswertes sein.	Nachgewiesen (35 Tage)
19	Wasserdichtheit	DIN EN 14068 <sup>8)</sup>	Wasserdichtheitsklasse D D1: wasserdicht bei 2 × 10 <sup>5</sup> Pa, D2: wasserdicht bei 7 × 10 <sup>5</sup> Pa	D1: bei Feuchtezuständen trocken/ feucht/ wassergefüllt = wasserdicht D2: bei Feuchtezustand feucht = wasserdicht

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
"DRYflex 2 / DRYflex plus"  
Merkmale**

**Anlage 2**  
Seite 2 von 4

Tabelle 2.1: Merkmale für Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" (Fortsetzung)

Nr.	Merkmal	Prüfverfahren	Anforderung	Kennwert
1	2	3	4	5
20	Injizierbarkeit und Wasserdichtheit bei Rissbreitenänderung	In Anlehnung an DIBt-Prüfgrundsätze PG-FBB, Teil 1 <sup>9)</sup>	Wasserdicht bei $2 \times 10^5$ Pa bei zyklischer Stauchung und Dehnung um 10 %	nachgewiesen

- 1) ausreagiertes Material durch Herstellung einer Probe mit ca. 2 mm Schichtdicke, die 28 Tage beim Raumklima getrocknet wird, Probenvorbereitung durch Aufmahlen und Herstellen eines KBr-Presslings
- 2) ohne Reaktion startenden Initiator (B II-Komponente)
- 3) In der werkseigenen Produktionskontrolle wird die Topfzeit nach DIN EN 14022, Verfahren 1 (Veränderung der scheinbaren Viskosität; Zeit bis 100 mPa × s) bestimmt.
- 4) In der werkseigenen Produktionskontrolle wird die Viskosität nach DIN EN ISO 2555 am Gemisch ohne Reaktion startendes Salz (B II-Komponente) bestimmt.
- 5) Die Prüfung erfolgt an nach der Herstellung luftdicht in Folie verpackten Proben  $d = 25$  mm durch Eindrücken eines Kegelstumpfes, dessen Prüffläche (Deckfläche) einen Durchmesser von 20 mm hat. Die Mantellinien bilden mit der Kegellachse einen Winkel von 30°. Die Höhe des Kegelstumpfes beträgt 20 mm. Die Druckstauchungszyklen erfolgen im Bereich von 25 % bis 50 % bezogen auf die Probekörperdicke.
- 6) Die Prüfung erfolgt an drei Probekörpern aus Beton MC 0,45 gemäß DIN EN 1766 mit einer Rissbreite von 0,5 mm und dem Feuchtezustand "feucht" gemäß DIN EN 12618-1.  
 In die vorbereiteten Probekörper wird das Acrylatgel injiziert. Der maximale Injektionsdruck beträgt auf der Lufteingangsseite ca. 1 bar. Nach 6-tägiger Lagerung bei  $(21 \pm 2)$  °C und  $(50 \pm 10)$  % relativer Feuchte beginnt die Temperaturwechselbeanspruchung nach DIN EN 13687-3, Abschn. 7.1 (aber max. Temp. 40 °C). Jeder Zyklus dauert 24 Stunden und umfasst dabei die folgenden Phasen: 2 h Lagerung in Wasser bei  $(21 \pm 2)$  °C; 4 h Lagerung in Luft bei  $(-25 \pm 2)$  °C; 2 h Lagerung in Wasser bei  $(21 \pm 2)$  °C; 16 h Lagerung in Luft bei  $(40 \pm 2)$  °C.  
 Nach Ende der aus insgesamt 25 Zyklen bestehenden Temperaturwechselbeanspruchung erfolgt die Prüfung der Wasserdichtheit. Hierzu wird jeweils mittig auf eine nicht mit einer Rippe versehenen Oberfläche des Prüfkörpers eine Druckkammer aufgesetzt und mit diesem verspannt. Der injizierte Riss wird neben der Druckkammer sowie auf den beiden angrenzenden Seitenflächen mit einer Epoxidharzbeschichtung abgedichtet. Nach dem Befüllen der Druckkammer mit Wasser erfolgt die Beaufschlagung mit einem Prüfdruck von 0,5 bar. Zur Beurteilung der Dichtigkeit wird die der Druckkammer gegenüberliegende, nicht versiegelte Seite hinsichtlich Wasseraustritt beobachtet. Der Prüfkörper wird als dicht bewertet, wenn nach 7-tägiger Prüfdauer kein Wasseraustritt festgestellt wird.  
 Nach Prüfung der Wasserdichtheit erfolgt für die Dauer von 48 Stunden eine Lagerung der Probekörper bei  $(3 \pm 2)$  °C. Unmittelbar im Anschluss beginnt die Prüfung der Haftung und Dehnfähigkeit in einer wegeregeltten Universalprüfmaschine, nachdem die Epoxidharzversiegelung im Rissbereich allseitig durchgeschnitten wurde. Während der wegeregeltten Belastung werden Kraft und Verformung aufgezeichnet.

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
 "DRYflex 2 / DRYflex plus"  
 Merkmale**

**Anlage 2**  
 Seite 3 von 4

7) Der Nachweis der Verträglichkeit mit Beton erfolgte an 25 mm dicken Proben des Acrylatgeles. Hierzu wird der Injektionsstoff in der erforderlichen Dicke in eine Schalungsform eingefüllt. Unmittelbar nach der Erhärtung werden die Proben aus der Schalungsform entnommen und luftdicht in Folie verpackt. Nach 7-tägiger Lagerung bei 23 °C und 50 % relativer Feuchte beginnt nach der Ermittlung von Volumen und Masse die Lagerung in der Prüfflüssigkeit. Jeweils 3 Probekörper werden in gesättigter Calciumhydroxid-lösung und in demineralisiertem Wasser für die Dauer von 14 Tagen bei 23 °C gelagert.

Nach Ende der Lagerungsdauer werden erneut Volumen und Masse der Probekörper ermittelt, bevor die Bestimmung der Festigkeitseigenschaften erfolgt. Hierzu werden die Prismen abweichend von DIN EN 12637-1 unter Verwendung eines konischen Stempels (Durchmesser 20 mm; Winkel 60°) drei weggeregelten Be- und Entlastungen unterworfen. Hierbei erfolgt eine Stauchung der Probekörper um 25 bis 50 % der Probenaugangsdicke. Die Bewertung der Beständigkeit erfolgt anhand des Vergleichs der für die Stauchung um 50 % benötigten Kraft bei dem letzten der drei Be- und Entlastungszyklen. Gegenüber den wassergelagerten Proben beträgt die Abweichung der in der alkalischen Lösung eingelagerten Proben nicht mehr als 30 %.

8) Zusätzlich zu dem in DIN EN 14068 beschriebenen Prüfverfahren werden 500 Zyklen wechselnder Wasserdruckbelastung durchgeführt. Jeder Zyklus besteht aus 15 min bei 75 % des Höchstdrucks und 15 min bei 25 % des Höchstdrucks. Nachdem der angegebene Höchstdruck wie in DIN EN 14068 beschrieben für 7 Tage aufgebracht ist, wird er auf 50 % des angegebenen Höchstdruckes abgesenkt und für 2 h beibehalten, bevor die Zyklen beginnen.

9) Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an die DIBt-Prüfgrundsätze PG - FBB, Teil 1<sup>10)</sup> bei dem Feuchtezustand der Risse, der bei Zeile 12 "Haftung und Dehnbarkeit von dehnbaren quellfähigen Rissfüllstoffen" zu der geringsten Haftung und Dehnfähigkeit geführt hat.

Zwei Betonprüfkörper mit Rissbreiten von 0,3 und 1 mm werden nach Risseinstellung mit dem später in der Praxis vorgesehenen Verfahren injiziert und insgesamt 10 Zyklen unterzogen:

- Wasserdruckbeaufschlagung jeweils 24 h,
- dann Aufweitung 10 %,
- erneute Beanspruchung 24 h,
- anschließend Stauchung auf den Ausgangswert mit erneuter Wasserdruckprüfung.

Im Anschluss erfolgt eine nochmalige Trockenlagerung für 30 Tage bei Ausgangsrissbreite und eine Beaufschlagung mit Wasserdruck in Stufen auf  $2 \times 10^5$  Pa, der 14 Tage gehalten wird.

Die Prüfung ist bestanden, wenn Wasserdichtheit für die injizierten 0,3 mm und 1,0 mm breiten Risse sowohl unter zyklischer Aufweitung und Stauchung zwischen 0,27 mm und 0,33 mm bzw. zwischen 0,9 mm und 1,1 mm und im Anschluss an eine vierwöchige Trocknung bei einem Prüfdruck von 2 bar nachgewiesen wird.

<sup>10)</sup> DIBt-Prüfgrundsätze PG - FBB, Teil 1: "Prüfgrundsätze zur Erteilung von allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen für Fugenabdichtungen in Bauteilen aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand im erdberührten Bereich"; PG – FBB, Teil 1; Abdichtungen für Arbeitsfugen und Sollrissquerschnitte – Oktober 2012 (online abrufbar unter [www.dibt.de](http://www.dibt.de))

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
"DRYflex 2 / DRYflex plus"  
Merkmale**

**Anlage 2**  
Seite 4 von 4

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung für Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus"

1 Allgemeines				
Hersteller/Vertreiber	Drytech Abdichtungstechnik GmbH Im Altenschemel 39 a 67435 Neustadt an der Weinstraße			
Bezeichnung des Injektionssystems Produktname Injektionsverfahren	Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" zwangsgleichgesteuerte 2-K-Pumpenanlagen mit Spülpumpe			
Rissfüllstoff	DRYflex 2 / DRYflex plus			
	AI-Komponente	All-Komponente	DRYflex plus	BII-Komponente
Lieferform	20 kg- 10 kg- 5 kg- Kunststoffkanister	1 kg- 0,5 kg- 0,25 kg- Kunststoffflasche	20 kg- 10 kg- 5 kg- Kunststoffkanister	0,3 kg- 0,15 kg- 0,075 kg- Kunststoffdose
	Großgebinde auf Anfrage			
Lagerdauer	12 Monate			
Lagerbedingungen	trocken, zwischen 10 und 25°C in verschlossenen Originalgebinden, vor Hitze, Frost und direkter Sonneneinstrahlung geschützt			
Mischungsverhältnis AI / All bzw. DRYflex plus / BII in [Massetteilen]	20	1	20	0,3
	10	0,5	10	0,15
	5	0,25	5	0,075
Mischungsverhältnis AI-All / DRYflex plus-BII in [Volumenanteilen]	1		1	
Mischart und -dauer	Vor der Injektion mit der 2 – Komponenten Pumpe sind die einzelnen Komponenten im vorgegebenen Mischungsverhältnis vorzumischen.			
	All-Gebinde vollständig in das AI-Gebinde einfüllen und ca. 3 min unter Schütteln des Kanisters vermischen. Die Gebrauchsfertige A-Komponente ist 12 h verwendbar. Bei hohen Temperaturen verkürzt sich die Verwendbarkeitsdauer.		BII-Gebinde bis zur Hälfte mit Wasser auffüllen und solange schütteln bis sich das B-Salz vollständig gelöst hat (Beschleunigung durch Verwendung lauwarmer Wassers). Danach Salzlösung in das DRYflex plus geben und für ca. 2 min homogen vermischen. Dies erfolgt durch Schütteln des Kanisters oder durch die Verwendung eines Holzpaddels. Die Gebrauchsfertige B-Komponente ist 5 h verwendbar. Bei hohen Temperaturen verkürzt sich die Verwendbarkeitsdauer.	
Beschreibung der Komponenten, Farbe etc.	transparent, flüssig	farblos, flüssig	weiß, flüssig	weiß, pulverförmig
Sicherheit/Ökologie/Arbeitsschutz/Entsorgung	siehe Sicherheitsdatenblätter			
<b>Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" Angaben zur Ausführung</b>			<b>Anlage 3 Seite 1 von 4</b>	

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-20-0002

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung für Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" (Fortsetzung)

Merkmal	Kennwerte/Anforderungen
<b>Methacrylatharz</b>	
Niedrigste Verwendungstemperatur ( $T_{min}$ , z. B. 6 °C)	5 °C Luft- und Bauteiltemperatur, beliebige Luftfeuchte
gewählte Normtemperatur ( $T_{norm}$ : 21 °C ± 2 K)	20 °C
Maximale Verwendungstemperatur ( $T_{max}$ )	40 °C Luft- und Bauteiltemperatur, beliebige Luftfeuchte
Verarbeitbarkeitsdauer nach DIN EN 14022	bei 5 °C = ca. 10 min bei 20 °C = ca. 5 min bei 40 °C = ca. 2 min
Dynamische Viskosität (Mischung) nach DIN EN ISO 2555	bei 20 °C = 10 mPa × s
Haftung und Dehnbarkeit nach DIN EN 12619-1	≥ 10 %
Quellvermögen bei Wasserkontakt (unbehindert) nach DIN EN ISO 62	ca. 20 %
<b>3 Angaben zu dem zugehörigen Injektionsverfahren</b>	
Injektionsverfahren	Beschreibung
Injektionsgerät	Druckluftgetriebene 2 - Komponenten Kolbenpumpe mit Mischeinheit und Spülpumpe DRYTECH 2-K INJEKT
Mischgerät	Mischkopf mit Injektionspeitsche 40 cm am Ausgang der Injektionsleitungen
Packertyp	Für die Injektion sind Stahlpacker ø 10 - 14 mm einzusetzen.
Verdämmung	Schnellzement, wie z.B. DRYplug – zur Verdämmung von Rissoberflächen und Beseitigung von Undichtigkeiten. Geeignete Kleber, wie z.B. DRYpur zur Verdämmung und Setzen von Klebepackern.

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
"DRYflex 2 / DRYflex plus"  
Angaben zur Ausführung**

**Anlage 3**  
Seite 2 von 4

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung für Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" (Fortsetzung)

4 Vorbereitung der Risse für Injektionsarbeiten	
Tätigkeit	Beschreibung
Vorbereitung des Untergrundes	Eine Untergrundvorbereitung ist für das Aufbringen einer Verdämmung bzw. beim Einsatz von Klebepackern erforderlich. Die Oberfläche muss in diesem Bereich tragfähig und frei von trennenden und losen Bestandteilen sein. Die Vorbereitung erfolgt durch einfache mechanische Verfahren.
Setzen der Packer	<u>Bohrpacker:</u> Bohrlöcher bohren, Bohrkanäle mit trockener ölfreier Druckluft ausblasen, Packer durch Anziehen der Sechskantmutter im Bohrloch verspannen. Der Spanngummi muss vollflächig an den Bohrlochwandungen anliegen und mind. 5 mm unter der Betonoberfläche sitzen. Es ist sicherzustellen, dass keine tragende Bewehrung, insbesondere kein Spannstahl beschädigt wird. <u>Klebepacker:</u> Oberflächenvorbereitung zur Sicherstellung des Klebeverbundes Einschlagen eines Stahlstiftes in den Riss, Klebepacker mit Verdämmmaterial über den Stahlstift auf dem Riss kleben, Riss und Klebefuß des Klebepackers mit Verdämmung schließen.
Verdämmung DRYpur (bei Klebepackern)	Wenn erforderlich, auf tragfähigen Untergrund 3 mm dick in 10 cm Breite auftragen. Zur Entlüftung an Hochpunkten der Risse einen 2 bis 3 cm langen Rissbereich frei lassen. Verzweigungen der Risse in Verdämmung einbeziehen. trockener, bis max. mattfeuchter, tragfähiger Untergrund, sauber, fettfrei Bauteil-, Stoff- und Umgebungstemperatur 5 °C bis 30 °C Lieferform: Eimer enthält 1 l Verbundmischbeutel, Beschleuniger und Stellmittel. Mischungsverhältnis 6 : 1 Masseteile, ganze Gebinde verarbeiten. Verwendung von Beschleuniger je Gebinde in Abhängigkeit der Bauteiltemperatur: +15 °C : 8 ml +10 °C : 11 ml +5 °C : 15 ml An senkrechten Flächen Stellmittel zugeben. 20 min verarbeitbar, nach eintägiger Aushärtung zäh elastisches Verhalten, Injektionsdruck von 80 bar möglich.
Verdämmung DRYplug (bei Stahlpackern)	Schnellzement DRYplug auf feuchten Untergrund auftragen, schnell abbindender Mörtel, Verarbeitungszeit 30 s Aushärtung der Verdämmung (1 Tag) abwarten
Funktionsprüfung des Injektionssystems	Packer und Verdämmung werden vor der Gelinjektion durch vorsichtiges Einblasen von ölfreier Druckluft mit geringem Druck oder Wasser auf ihre Funktion geprüft. Bis zur Injektion müssen die Packer offen bleiben, um das Entweichen der Prüfluft nicht zu behindern. Funktionsüberprüfung der Pumpen entsprechend dem Technischen Datenblatt. Sicherstellung, dass sich keine Reinigungsmittelreste oder Materialreste mehr in der Pumpe befinden; Testförderung, ggf. im Kreislauf mit geeigneter Spülflüssigkeit, zur Überprüfung von Fördermenge und Förderdruck, sowie der Einstellungs-möglichkeiten und Manometeranzeigen.
<b>Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" Angaben zur Ausführung</b>	
<b>Anlage 3</b> Seite 3 von 4	

Elektronische Kopie des Gutachtens des DIBt: G-003-20-0002

Tabelle 3.1: Angaben zur Ausführung für Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" (Fortsetzung)

<b>5 Injektionsarbeiten</b>	
Tätigkeit	Beschreibung
Bauteilfeuchte	DRYflex 2 / DRYflex plus ist in trockene, feuchte und drucklos wasserführende Risse injizierbar. Zur dauerhaften Abdichtung ist eine permante Bauteilfeuchte erforderlich (mindestens einseitiger Wasser- oder Bodenkontakt)
Injektion	<p>Bauteiltemperatur überprüfen, minimale (5 °C) und maximale Bauteiltemperatur (40 °C) dürfen nicht unter- bzw. überschritten werden. Die Verarbeitungszeiten und Hinweise des technischen Merkblattes sind zu beachten.</p> <p>Injektionsbeginn an den unteren Rissbereichen, Füllung von unten nach oben. Bei waagerechten Rissen ist von einer Seite aus zu verpressen. Durch den 1. Packer solange injizieren, bis das Harz am nächsten Packer wieder austritt (zuvor Öffnen des Packers - Nippel abschrauben). Injektionsnippel aufschrauben und sinngemäß weiter injizieren; bei Injektion des letzten Packers an der Entlüftungsstrecke Materialaustritt kontrollieren.</p> <p>Einzelne Risse ohne Unterbrechung vollständig injizieren.</p> <p>Bei unplanmäßiger Unterbrechung Injektion an dem Packer fortsetzen, an dem die Unterbrechung stattgefunden hat.</p>
Druckbereich	<p>Der maximale Injektionsdruck ist vom Packer, der Verdämmung und der Betonfestigkeit des zu injizierenden Bauteils abhängig.</p> <p>Faustregel bei einem Rissverlauf vertikal zur Bauteiloberfläche:                      Höchstdruck [bar] = Betondruckfestigkeit [MPa] / 3 x 10</p>
Nachinjektion	grundsätzlich möglich; Ausführung vorzugsweise nach einem Zeitraum, kurz nach dem Ende der zwischenzeitlich durch Spülen gereinigten Packer, Zuleitungen, Injektionsschläuche und Mischkopfes der Pumpe. Die Nachinjektion muss vor dem vollständigen Erstarren/Gelieren des Injektionsmittels erfolgen, um die Zerstörung der zuvor injizierten Verfüllung sowie zu hohe Injektionsdrücke zu vermeiden.
<b>6 Nacharbeiten</b>	
Entfernen der Packer und der Verdämmung	Nach dem Aushärten des Injektionsmaterials Packer und Verdämmung entfernen; Verdämmung mit geeignetem Werkzeug abschlagen bzw. abfräsen oder stemmen bis zur rückstandslosen Entfernung von der Bauteiloberfläche.
Instandsetzen der Bauteiloberfläche	Bohrlöcher mit kunststoffvergütetem Reparaturmörtel verschließen und ggf. die Bauteiloberfläche mit einem Betoninstandsetzungssystem instandsetzen, anhaftende Reste des Injektionsstoffes entfernen.

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
 "DRYflex 2 / DRYflex plus"  
 Angaben zur Ausführung**

**Anlage 3**  
 Seite 4 von 4

Tabelle 4.1: Werkseigene Produktionskontrolle und unabhängige Bestätigungsprüfungen für Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus"

Nr.	Merkmal	Anforderungen		Häufigkeit	
		Bezugswerte aus Anlage 2, Tabelle 2.1	Zulässige Toleranzen gegenüber den Bezugswerten oder Mindestanforderungen	WPK	Bestätigungsprüfung
1	2	3	4	5	6
<b>AI-Komponente <sup>1)</sup></b>					
1	Dichte nach DIN EN ISO 3675	Zeile 4	± 3 %	jede Charge	1 mal pro Jahr
2	Viskosität <sup>2)</sup> nach DIN EN ISO 2555	Zeile 6	± 20 %	jede Charge	1 mal pro Jahr
3	pH-Wert nach DIN EN ISO 10523	Zeile 7	± 0,3	jede Charge	1 mal pro Jahr
4	Brechungsindex nach DIN EN ISO 489, Verfahren A	Zeile 3	± 3 %	jede Charge	1 mal pro Jahr
5	IR-Spektrum nach DIN EN 1767	Zeile 2	kein Hinweis auf Veränderungen in der Zusammensetzung	-	1 mal pro Jahr
<b>All-Komponente</b>					
6	Dichte nach DIN EN ISO 3675	Zeile 4	± 3 %	jede Charge	1 mal pro Jahr
7	Viskosität <sup>2)</sup> nach DIN EN ISO 2555	Zeile 6	± 20 %	jede Charge	1 mal pro Jahr
8	pH-Wert nach DIN EN ISO 10523	Zeile 7	± 0,3	jede Charge	1 mal pro Jahr
9	Brechungsindex nach DIN EN ISO 489, Verfahren A	Zeile 3	± 3 %	jede Charge	1 mal pro Jahr
10	IR-Spektrum nach DIN EN 1767	Zeile 2	kein Hinweis auf Veränderungen in der Zusammensetzung	-	1 mal pro Jahr
<b>DRYflex Plus</b>					
11	Dichte nach DIN EN ISO 3675	Zeile 4	± 3 %	jede Charge	1 mal pro Jahr
12	Viskosität <sup>2)</sup> nach DIN EN ISO 2555	Zeile 6	± 20 %	jede Charge	1 mal pro Jahr
13	Flüchtige und nichtflüchtige Anteile nach DIN EN ISO 3251 (1 h bei 105 °C)	Zeile 5	± 5 %	jede Charge	1 mal pro Jahr
14	IR-Spektrum nach DIN EN 1767	Zeile 2	kein Hinweis auf Veränderungen in der Zusammensetzung	-	1 mal pro Jahr

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
"DRYflex 2 / DRYflex plus"  
Maßnahmen im AVCP-Verfahren**

**Anlage 4**  
Seite 1 von 2

Tabelle 4.1: Werkseigene Produktionskontrolle und unabhängige Bestätigungsprüfungen für Rissfüllstoff Acrylatgel "DRYflex 2 / DRYflex plus" (Fortsetzung)

Nr.	Merkmal	Anforderungen		Häufigkeit	
		Bezugswerte aus Anlage 2, Tabelle 2.1	Zulässige Toleranzen gegenüber den Bezugswerten oder Mindestanforderungen	WPK	Bestätigungsprüfung
1	2	3	4	5	6
<b>BII-Komponente</b>					
15	Kontrolle des Abnahmeprüfzeugnisses 3.1 nach DIN EN 10204 bzw. des Analysenzertifikates	-	-	jede Liefercharge	1 mal pro Jahr
<b>Erhärteter Rissfüllstoff</b>					
17	IR-Spektrum <sup>4)</sup> nach DIN EN 1767	Zeile 2	kein Hinweis auf Veränderungen in der Zusammensetzung	-	1 mal pro Jahr
18	Haftung und Dehnbarkeit von dehnbaren quellfähigen Rissfüllstoffen für den Feuchtezustand "feucht" nach DIN EN 12618-1	Zeile 12	Haftung $\geq 0,10$ MPa Dehnung $\geq 10$ %	-	1 mal pro Jahr

- 1) Von der AI-Komponente wird von jeder Charge eine Rückstellprobe von 250 ml über 1 Jahr aufbewahrt.
- 2) In der werkseigenen Produktionskontrolle wird die Viskosität nach DIN EN ISO 2555 am Gemisch ohne Reaktion startendes Salz (Komponente BII) bestimmt.
- 3) In der werkseigenen Produktionskontrolle wird die Topfzeit nach DIN EN 14022, Verfahren 1 (Veränderung der scheinbaren Viskosität; Zeit bis 100 mPa × s) bestimmt.
- 4) ausreagiertes Material durch Herstellung einer Probe mit ca. 2 mm Schichtdicke, die 28 Tage beim Raumklima getrocknet wird, Probenvorbereitung durch Aufmahlen und Herstellen eines KBr-Presslings

**Rissfüllstoff Acrylatgel  
"DRYflex 2 / DRYflex plus"  
Maßnahmen im AVCP-Verfahren**

**Anlage 4**  
Seite 2 von 2