

**Kiwa GmbH**  
**Polymer Institut**  
Quellenstraße 3  
65439 Flörsheim-Wicker  
Tel. +49 (0)61 45 - 5 97 10  
www.kiwa.de

# Prüfbericht

## P 10293

Prüfauftrag: **Prüfungen gemäß den Prüfgrundsätzen zur Erteilung von allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen für Bauwerksabdichtungen mit Flüssigkunststoffen (PG-FLK) an dem Produkt**

**IMBERAL DAB 30P**

Auftraggeber: **Heinrich Hahne GmbH & Co. KG**  
**Heinrich-Hahne-Weg 11**  
**45711 Datteln**

Bearbeiter: **J. Magner**  
**Dipl.-Ing. (FH) A. Kruse**

Bearbeitungszeitraum: **23.06.2016 – 28.11.2016**

Datum des Prüfberichtes: **15.12.2016**

Dieser Prüfbericht umfasst: **18 Seiten einschließlich 1 Anhang**  
**1 Anlage mit 3 Seiten**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.  
Die auszugsweise Veröffentlichung des Berichtes und Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken bedürfen in jedem Einzelfalle unserer schriftlichen Einwilligung.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>VORGANG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROBENEINGANG .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>HERSTELLUNG DER VERBUNDKÖRPER .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Beschichten der Probekörper .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>PRÜFUNGEN .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b>	<b>Gehalt an nichtflüchtigen Anteilen / Festkörpergehalt.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>Infrarot-Spektrum.....</b>	<b>6</b>
<b>4.3</b>	<b>Dichte .....</b>	<b>7</b>
<b>4.4</b>	<b>Viskosität .....</b>	<b>7</b>
<b>4.5</b>	<b>Glührückstand .....</b>	<b>8</b>
<b>4.6</b>	<b>Flächengewicht / Festigkeit der Verstärkungseinlage.....</b>	<b>8</b>
<b>4.7</b>	<b>Shore A / D Härte .....</b>	<b>9</b>
<b>4.8</b>	<b>Zugeigenschaften .....</b>	<b>10</b>
<b>4.9</b>	<b>Trockenschichtdicke.....</b>	<b>10</b>
<b>4.10</b>	<b>Standfestigkeit.....</b>	<b>11</b>
<b>4.11</b>	<b>Wasserdichtheit .....</b>	<b>12</b>
<b>4.12</b>	<b>Alterung.....</b>	<b>12</b>
<b>4.13</b>	<b>Chemische Beständigkeit .....</b>	<b>13</b>
<b>4.14</b>	<b>Mechanische Widerstandsfähigkeit .....</b>	<b>13</b>
<b>4.15</b>	<b>Wasserdampfdiffusionsverhalten .....</b>	<b>14</b>
<b>4.16</b>	<b>Haftzugfestigkeit/ Überarbeitbarkeit .....</b>	<b>15</b>
<b>4.17</b>	<b>Rissüberbrückung .....</b>	<b>16</b>
<b>4.18</b>	<b>Regenfestigkeit .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>17</b>
	<b>Anhang 1.....</b>	<b>18</b>

Anlage

## 1 VORGANG

Das Polymer Institut wurde von der Heinrich Hahne GmbH & Co. KG, Datteln, beauftragt, an der Abdichtung

### IMBERAL DAB 30P

Prüfungen gemäß den „Prüfgrundsätzen zur Erteilung von allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen für Bauwerksabdichtungen mit Flüssigkunststoffen (PG-FLK)“ Juni 2010 durchzuführen. Der Prüfumfang ist unter Abschnitt 4 dargestellt.

## 2 PROBENEINGANG

Am 23.06.2016 wurden die in der folgenden Übersicht angegebenen Proben im Polymer Institut verwendet um die Probekörper für das oben angegebene Prüfprogramm zu beschichten.

Tabelle 1: Probeneingang

Pos.-Nr.	Stoff	Charge	Menge
1	IMBERAL DAB 30P	92516	2 x 7 kg
2	DAKORIT DV110 89V	-	10 m <sup>2</sup>

Eine Beschreibung des geprüften Abdichtungssystems ist der folgenden Übersicht zu entnehmen.

Übersicht 1: Beschreibung des Abdichtungssystems

Komponente des Bausatzes	Handelsbezeichnung des Stoffs	Beschreibung des Stoffs*
Abdichtung	IMBERAL DAB 30P	1-komp. Detail Abdichtung, zur elastischen und dauerhaften Abdichtung
Vlieseinlage	DAKORIT DV110 89V	Vlies auf Polyester-Basis mit gutem Penetrationsverhalten bei Einbettung in Flüssigkunststoff
Abdichtung	IMBERAL DAB 30P	1-komp. Detail Abdichtung, zur elastischen und dauerhaften Abdichtung

\* nach Angaben des Herstellers

### 3 HERSTELLUNG DER VERBUNDKÖRPER

Die Mischung und Applikation der Abdichtung wurden wenn nicht anders angegeben durch einen Mitarbeiter des Polymer Instituts bei Normtemperatur gemäß DIN EN 23270 durchgeführt.

#### 3.1 Beschichten der Probekörper

Die Verbrauchsmengen für Grundierung und Abdichtung sind als Mittelwerte in der folgenden Übersicht zusammengefasst.

Übersicht 2: Verbrauchsmengen [ $g/m^2$ ]

Grundkörper [mm x mm]	IMBERIAL DAB		
	Vorlage	Nachlage	Gesamt
Betonplatte [400 x 400]	1563	1569	3132
Betonplatte* [400 x 200]	1650	1650	3300
Stahlbetonplatte [300 x 200]	1578	1578	3156
Trennfolie** [480 x 420]	1565	1565	3130

\*\* Für die Prüfung der Wasserdichtheit und der Alterung wurden freie Filme bei der vom Auftraggeber gewählter minimaler und maximaler Anwendungstemperatur (5°C bzw. 30°C) und oben angegebenen Verbrauchsmengen beschichtet.

\* Weiterhin wurden für die Prüfung der Standfestigkeit je eine Betonplatte bei minimaler Anwendungstemperatur (5 °C), und maximaler Anwendungstemperatur (30 °C) mit oben angegebenen (maximalen) Verbrauchsmengen beschichtet.

#### 4 PRÜFUNGEN

Soweit nicht anders angegeben, wurden alle in der folgenden Übersicht aufgeführten Prüfungen bei Normtemperatur gemäß DIN EN 23270 durchgeführt.

Übersicht 3: Prüfungen an dem Flüssigkunststoff IMBERAL DAB 30P

Kapitel	Prüfung	Abschnitt PG-FLK	Norm / Prüfgrundsatz
4.1	Gehalt an nichtflüchtigen Anteilen / Festkörpergehalt	4.2.1	DIN EN ISO 3251
4.2	Infrarot-Spektrum	4.2.2	DIN EN 1767
4.3	Dichte	4.2.3	DIN EN ISO 2811-1-4
4.4	Viskosität	4.2.4	DIN EN ISO 3219
4.5	Glührückstand	4.2.5	DIN EN ISO 3451-1
4.6	Flächengewicht / Festigkeit Verstärkungseinlage	4.2.6	DIN EN 29073-1,3
4.7	Shore A / D Härte	4.3.1	DIN 53505
4.8	Zugeigenschaften	4.3.2	DIN EN ISO 527-1
4.9	Trockenschichtdicke	4.3.3	PG-FLK Kap. 4.3.3.2
4.10	Standfestigkeit	4.3.4	PG-FLK Kap. 4.3.4
4.11	Wasserdichtheit	4.3.5	DIN EN 1928
4.12	Alterung	4.3.6	DIN EN 1296
4.13	Chemische Beständigkeit	4.3.7	DIN EN 1928 / DIN EN 1296
4.14	Mechanische Widerstandsfähigkeit	4.3.8	PG-FLK Kap 4.3 EOTA TR007
4.15	Wasserdampfdiffusionsverhalten	4.3.10	DIN EN 1931
4.16	Haftzugfestigkeit / Überarbeitbarkeit	4.4.1	DIN EN 1542
4.17	Rissüberbrückung	4.4.2	DIN EN 1062-7 Verfahrensprinzip A
4.18	Regenfestigkeit	4.4.3	DIN 52461

#### 4.1 Gehalt an nichtflüchtigen Anteilen / Festkörpergehalt

Der Festkörpergehalt wurde gemäß DIN EN ISO 3251:06-2008 „Bestimmung des nichtflüchtigen Anteils von Lacken, Anstrichstoffen und Bindemitteln für Lacke und Anstrichstoffe“ unter Einhaltung der nachfolgenden Prüfbedingungen in einer Dreifachbestimmung durchgeführt. Das Ergebnis kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Wärmeschrank: Umluftwärmeschrank  
Trocknungszeit: 3 h  
Trocknungstemperatur: 105 °C  
Verwendete Schale: Blechdeckel Ø 65 mm

Tabelle 2 : Ergebnisse - Gehalt an nichtflüchtigen Anteilen / Festkörpergehalt

Stoff	nichtflüchtige Anteile [M.-%]	
	Einzelwerte	Mittelwert
IMBERAL DAB 30P	92,3 ; 92,1 ; 91,9	92,1

#### 4.2 Infrarot-Spektrum

Die Infrarotspektren wurden gemäß DIN EN 1767:09-1999 „Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren – Infrarotanalyse“ unter Einhaltung der nachfolgenden Prüfbedingungen aufgenommen.

Prüfgerät: FTIR-Spektrometer, Fa. Varian (Varian 3600 FT-IR Excalibur)  
Aufnahmetechnik: horizontale ATR-Technik, Probenträger Golden Gate -Diamant  
Wellenzahlenbereich: 4000-500 cm<sup>-1</sup>  
Darstellung: Transmission  
Auflösung: 4 cm<sup>-1</sup>

Die Vorbehandlung der Proben geht aus folgender Übersicht hervor:

Übersicht 4: Infrarotspektroskopie - Vorbehandlung der Proben

Stoff	Vorbehandlung	Bild in Anlage
IMBERAL DAB 30P	Lieferzustand	1

### 4.3 Dichte

Die Dichte wurde gemäß DIN EN ISO 2811-2:06-2011 „Bestimmung der Dichte - Teil 2: Tauchkörper-Verfahren“, in zwei Einzelversuchen mit einer Dichtekugel (10 cm<sup>3</sup>) ermittelt. Das Ergebnis kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 3 : Ergebnisse - Dichte

Stoff	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	
	Einzelwerte	Mittelwert
IMBERAL DAB 30P	1,568 ; 1,572	<b>1,570</b>

### 4.4 Viskosität

Die dynamische Viskosität wurde gemäß DIN EN ISO 3219:10-1994 „Kunststoffe-Polymere/Harze in flüssigem, emulgiertem oder dispergiertem Zustand – Bestimmung der Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter bei definiertem Geschwindigkeitsgefälle“ unter Einhaltung der nachfolgenden Prüfbedingungen in einer Doppelbestimmung durchgeführt.

Prüfgerät: Rotationsviskosimeter der Fa. Anton Paar (Typ MCR 51)  
 Messsystem: CP50-1  
 Erhöhung der Scherrate: konstant  
 Auswertung/ Messzeit: automatische Interpolation, bei in der folgenden Tabelle angegebener Scherrate

Das Ergebnis kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 4 : Ergebnisse - dynamische Viskosität

Stoff	Scherrate [s <sup>-1</sup> ]	dynamische Viskosität * [mPas]	
		Einzelwerte	Mittelwert
IMBERAL DAB 30P	10	68900 ; 68300	<b>68600</b>

\* gerundet auf drei bzw. vier wertanzeigende Ziffern

Die dazugehörige Fließ- bzw. Viskositätskurve des Stoffs ist dem Bild 2 der Anlage zu entnehmen.

#### 4.5 Glührückstand

Der Glührückstand wurde dem vorgegebenen Mischungsverhältnis angemischten Stoffe wurde gemäß DIN EN ISO 3451-1 „Kunststoffe; Bestimmung der Asche; Teil 1: Allgemeine Grundlagen“ bei einer Temperatur von  $(550 \pm 25)^\circ\text{C}$  ermittelt. Die Glühzeit betrug 3 Stunden. Das Ergebnis kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 5: Ergebnisse - Glührückstand

Stoff	Glührückstand [M%]	
	Einzelwerte	Mittelwert
IMBERAL DAB 30P	51,5 ; 51,5 ; 51,5	<b>51,5</b>

#### 4.6 Flächengewicht / Festigkeit der Verstärkungseinlage

Die Ergebnisse der Prüfung sind dem Bericht P 8636-1 entnommen.

Flächengewicht, Höchstzugkraft und Reißdehnung der Verstärkungseinlage wurden gemäß DIN EN 29073-1:08-1992 „Prüfverfahren für Vliesstoffe Teil1: Bestimmung der flächenbezogenen Masse“ und DIN EN 29073-3:08-1992 „Prüfverfahren für Vliesstoffe Teil3: Bestimmung der Höchstzugkraft und der Höchstzugkraftdehnung“ geprüft.

Für das Flächengewicht wurden mit Hilfe einer Rasierklinge fünf Probekörper einer Fläche von (250x200) mm entnommen.

Die Ergebnisse der Bestimmung des Flächengewichts sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 6: Flächengewicht Verstärkungseinlage

Probe	Flächengewicht	
	Einzelwerte [g/m <sup>2</sup> ]	Mittelwert [g/m <sup>2</sup> ]
DAKORIT DV110 89V	110 ; 111 ; 110	<b>110</b>

Die Prüfungen der Zugeigenschaften erfolgte gemäß DIN EN 29073-3 unter Einhaltung folgender Versuchsparameter:

Prüfmaschine:	UPM 1445 mit trav. Wegaufnehmer
Spanneinrichtung:	Klemmbacken
Abstand Klemmen:	200 mm
Kraftaufnehmer:	Kraftmessdose 2 kN, Klasse 1
Prüftemperatur:	Normtemperatur gemäß DIN EN 23270
Probekörper:	
- Anzahl:	5 Stück
- Dicke:	0,5 mm
- Breite:	50 mm
- Abstand Messpunkte:	200 mm (wird automatisch erfasst)
- Prüfgeschwindigkeit:	100 mm/min



### Ergebnis

Es werden die Höchstzugkraft und die Reißdehnung angegeben.

Die Ergebnisse sind als Mittelwerte aus fünf Einzelwerten in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 7: Höchstzugkraft und Reißdehnung

Stoff	Höchstzugkraft [N]*		Reißdehnung [%]*		Bild in Anlage
	Einzelwerte	Mittelwert	Einzelwerte	Mittelwert	
DAKORIT DV110 89V Längs	78,8	<b>67,6</b>	90,1	<b>89,6</b>	3
	70,7				
	60,7				
	68,4				
	59,6				
DAKORIT DV110 89V Quer	303	<b>315</b>	67,3	<b>68,8</b>	4
	298				
	309				
	325				
	341				

\* Angabe erfolgt auf drei wertanzeigende Ziffern

### 4.7 Shore A / D Härte

Die Shore A / D Härte wurde gemäß DIN EN ISO 868:10-2003 „Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte)“ an freien Filmen des erhärteten Stoffes ohne Verstärkungseinlage bestimmt. Hierfür wurde das Flüssigmuster von *IMBERAL DAB 30P* für die Dauer von 16 h bei 23 °C temperiert. Dann wurde eine repräsentative Probe genommen welche unverzüglich in zwei Eindruckdosendeckel gegossen wurde. Solange die Probe noch flüssig war, wurden die Deckel auf einer ebenen Fläche gelagert. Die Oberfläche der Probe wies keine Blasen auf. Die hergestellten Probekörper wurden bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 für 28 Tage gelagert und ausgehärtet.

Es wurden 5 Messungen durchgeführt. Die Messzeit betrug 3 Sekunden, bei einer Probendicke von 6 mm.

Tabelle 8: Ergebnisse - Shore A-Härte von *IMBERAL DAB 30P*

Stoff	Shore-Härte [Skt] 7 d
IMBERAL DAB 30P	55 Shore A

#### 4.8 Zugeigenschaften

Die Prüfungen der Zugeigenschaften erfolgte gemäß DIN EN ISO 527-1:06-2012 „Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften, Teil 1: Allgemeiner Teil“ unter Einhaltung folgender Versuchsparameter:

Prüfgerät:	Universalprüfmaschine UPM 1445, Fa. Zwick
Prüfkörper:	Zugstab Typ 1B, gem. DIN EN ISO 527-2, Bild A.2
Kraftaufnehmer:	Kraftmessdose 2kN, Klasse 1
Vorkraft:	5 N
Prüfgeschwindigkeit:	200 mm/min
Prüftemperatur:	23 °C

##### Ergebnis:

Es werden die Reißkraft und die Reißdehnung angegeben.

Die Einzelwerten und die sich daraus ergebenden Mittelwerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 9: Reißkraft und Reißdehnung

Stoff	Proben- dicke [mm]	Zugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]*		Dehnung bei Zugfestigkeit [%]*		Bild in Anlage
		Einzel- werte	Mittel- wert	Einzel- werte	Mittel- wert	
IMBERAL DAB 30P	2,22	3,41	<b>3,69</b>	45,9	<b>46,4</b>	5
	2,08	3,77		43,1		
	2,16	3,87		48,0		
	2,30	3,51		48,6		
	2,14	3,89		46,6		

\* Angabe erfolgt auf drei wertanzeigende Ziffern

#### 4.9 Trockenschichtdicke

Für die Prüfung der Trockenschichtdicke gemäß PG-FLK 4.3.3.1 wurde die Abdichtung *IMBERAL DAB 30P* auf eine glatte ebene Glasplatte aufgebracht. Unmittelbar danach wurde die Nassschichtdicke mittels Penetrometer bestimmt. Nach 7-tägiger Erhärtung und Lagerung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 wurde an der Probe die Trockenschichtdicke mit einem Schichtdickenmessgerät auf 0,1 mm genau gemessen und die Verbrauchsmenge pro mm Trockenschichtdicke in kg/m<sup>2</sup> bestimmt.

Verbrauchsmenge:	3,15 kg/m <sup>2</sup>
Verbrauchsmenge pro mm Trockenschichtdicke :	1,58 kg/m <sup>2</sup>

Tabelle 10: Trockenschichtdicke von *IMBERAL DAB 30P*

Messpunkt	Schichtdicke [mm]			
	Probe 1		Probe 2	
	nass	trocken	nass	trocken
1	2,4	2,1	2,5	2,1
2	2,3	1,9	2,4	2,1
3	2,3	1,9	2,2	1,8
4	2,6	2,2	2,3	1,9
5	2,4	2,1	2,4	2,1
<b>Mittelwert</b>	<b>2,4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,4</b>	<b>2,0</b>
kleinster Einzelwert	2,3	1,8	2,2	1,8

#### 4.10 Standfestigkeit

Die Prüfung der Standfestigkeit gemäß PG-FLK 4.3.4 erfolgt unter Verwendung von Betonplatten nach DIN EN 1323:11-2007 „Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten – Betonplatten für Prüfungen“ bei der vom Hersteller angegebenen Mindest- und Maximalverarbeitungstemperatur und maximaler vorgesehener Schichtdicke. Die Beschichtung wird in vertikaler Lage aufgetragen. Im Verlauf der Erhärtung wird das Standfestigkeitsverhalten der Abdichtung *IMBERAL DAB 30P* beobachtet.

##### Ergebnis

Als Applikations- und Erhärtungstemperaturen wurden 5 °C als  $T_{\min}$  und 30 °C als  $T_{\max}$  gewählt. Es konnte keine Erkennbare Veränderung wie Fließen, Abrutschen während der Erhärtung festgestellt werden. Die ermittelten Schichtdicken sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 11: Schichtdicken des Abdichtungssystems nach Prüfung der Standfestigkeit

Messpunkt	Schichtdicke [mm]	
	5 °C	30 °C
1	2,1	2,3
2	2,1	2,1
3	2,2	2,3
4	2,0	2,2
5	2,0	2,0
6	2,0	2,0
7	2,1	2,2
8	2,2	2,1
9	2,0	2,0
10	2,1	2,1
<b>Mittelwert</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>
kleinster Einzelwert	2,0	2,0

#### 4.11 Wasserdichtheit

Die Dichtigkeitsprüfung der Abdichtung *IMBERAL DAB 30P* wird in Anlehnung an DIN EN 1928:07-2000, Verfahren B „Bestimmung der Wasserdichtheit“ über 72 h bei Normtemperatur nach DIN EN 23270 und einem Prüfdruck von 2,5 bar durchgeführt. Abweichend zur DIN EN 1928 wird der Prüfdruck über einen Zeitraum von 72 h anstelle von 24 h aufrecht gehalten.

Die Prüfung wird an freien Filmen durchgeführt, die bei der vom Hersteller angegebenen minimalen und maximalen Verarbeitungstemperatur hergestellt wurden. Vor der Prüfung wurden die Probekörper bei Normtemperatur nach DIN EN 23270 vorgelagert.

Schichtdicke der Probekörper: 2,0 mm

##### Ergebnis

Alle Proben waren wasserdicht. An den Proben konnte keine Veränderung festgestellt werden.

#### 4.12 Alterung

Die Funktionalität der Abdichtung *IMBERAL DAB 30P* nach Alterung wird in Anlehnung an DIN EN 1296:03-2001 „Verfahren zur künstlichen Alterung bei Dauerbeanspruchung durch erhöhte Temperatur“ durch eine Alterung bei erhöhter Temperatur an je 2 Proben überprüft. Abweichend zur oben angegebenen Norm dauert die Lagerung bei 70 °C 12 Wochen anstelle von 4, 8, 16 oder 24 Wochen.

Die Dichtigkeitsprüfung wird in Anlehnung an DIN EN 1928:06-2000, Verfahren B „Bestimmung der Wasserdichtheit“ über 72 h bei Normtemperatur nach DIN EN 23270 und einem Prüfdruck von 2,5 bar durchgeführt. Abweichend zur DIN EN 1928, wird der Prüfdruck über einen Zeitraum von 72 h anstelle von 24 h aufrecht gehalten.

Die Prüfung wird an freien Filmen durchgeführt, die bei der vom Hersteller angegebenen minimalen und maximalen Verarbeitungstemperatur hergestellt wurden.

Nach der 14-tägigen Vorlagerung bei Normtemperatur nach DIN EN 23270 erfolgt über einen Zeitraum von 12 Wochen eine Lagerung bei 70 °C. Vor der Prüfung wurden die Probekörper 6 h bei Normtemperatur vorgelagert.

Schichtdicke der Probekörper: 2,1 mm

##### Ergebnis

Alle Proben waren wasserdicht. An den Proben konnte keine Veränderung festgestellt werden.

#### 4.13 Chemische Beständigkeit

In Anlehnung an DIN EN 1928:06-2000, Verfahren B „Bestimmung der Wasserdichtheit“ wird die Wasserdichtheit an je 2 Proben aus freien Filmen geprüft.

Chemikalienlagerung: Lagerung in 5%iger Kalilauge  
Dauer: 28 Tage

Nach Beendigung der Lagerung wird die Probe mit Leitungswasser abgespült und abgetupft. Unmittelbar danach wird eine Dichtigkeitsprüfung über 72 h bei Normtemperatur nach DIN EN 23270 und einem Prüfdruck von 2,5 bar durchgeführt.

Schichtdicke der Probekörper: 2,1 mm

##### Ergebnis

Alle Proben waren wasserdicht. An den Proben konnte keine Veränderung festgestellt werden.

#### 4.14 Mechanische Widerstandsfähigkeit

Die Prüfung der mechanischen Widerstandsfähigkeit erfolgt in Anlehnung an den EOTA Technical Report TR-007:05-2004 „Determination of the resistance to static indentation“ und wurde unter Normbedingungen nach DIN EN 23270 durchgeführt. Die Proben erfahren die unten angegebene Belastung nach einer Vorlagerung gemäß PG-FLK 4.3 und anschließender Lagerung über 28 Tage in Leitungswasser bei 23 °C, bei der die Massenzunahme festgehalten und in der folgenden Tabelle angegeben wird.

Tabelle 12: Massenzunahme - Wasserlagerung

Stoff	Massenzunahme [%]	
	Einzelwerte	Mittelwert
IMBERAL DAB 30P	24,2	<b>22,9</b>
	21,6	

Anschließend wurden auf den ausgestanzten freien Filmen zu Beginn der Untersuchung drei Prüfstellen gekennzeichnet. Mit Hilfe dieser markierten Bereiche wurde eine Belastung von 150 N pro Prüfstelle, mit einem sphärischen Indentor aus Stahl auf den freien Film ausgeübt. Bei dem Versuch wurden 3 sphärische Stahlindentoren mit  $\varnothing = 10$  mm gleichzeitig eingesetzt, mit denen das Gewicht auf den Probekörper übertragen wurde.

Nach Versuche erfolgte der Nachweis der Wasserdichtheit der Probe durch Schlitzdruckprüfung, d.h. durch Beaufschlagung mit 2,5 bar Wasserdruck über 72 h.

Bemerkung: Für die Prüfung der mechanischen Widerstandsfähigkeit in Anlehnung an den EOTA-TR 007 – „Determination of the resistance to static indentation“ wurde für das Substrat Stahl als Prüfunterlage vorgesehen.

#### Prüfeinrichtungen und -parameter

Eindruckstempel: sphärischer Indentor aus Stahl  $\varnothing = 10$  mm,  
Belastung: 150 N  
Probenunterlage: Stahlplatte

Im Anschluss an den statischen Eindruckversuch erfolgte die Prüfung der Wasserdichtheit wie unter Kap. 4.11 beschrieben.

#### Ergebnis

Bei den o. a. Belastungen wurde die Wasserdichtheit aller Proben festgestellt.

### 4.15 Wasserdampfdiffusionsverhalten

Die Prüfung des Wasserdampfdiffusionsverhalten wurde gemäß DIN EN 1931:03-2001 „*Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit*“ durchgeführt.

Die ausgestanzten freien Filme ( $\varnothing 90$  mm) wurden dampfdicht mit einem Gießring aus Wachs in Diffusionsbecher eingebaut, die wasserfreies Calciumchlorid zur Einstellung einer rel. Luftfeuchte von 0 % enthielten. Nach Erkalten des Wachses wurden die Diffusionsbecher mittels Analysenwaage auf 0,0001 mg gewogen und im Exsikkator gelagert, dessen Innenklima mittels gesättigter Natriumchloridlösung auf 75 % rel. Luftfeuchte eingestellt war.

In konstanten Zeitintervallen wurden die Diffusionsbecher gewogen, bis die Zunahme linear mit der Zeit verlief (stationärer Zustand).

Aus der Massezunahme im stationären Zustand wurden die Feuchtestromdichte  $g$  [ $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ], die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke  $s_d$  [m] und die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl  $\mu$  [-] ermittelt.

Es wurde der lineare Bereich ausgewertet. Die Auswertung erfolgte für den stationären Zustand zwischen dem 6. und dem 20. Tag.

Tabelle 13: *Ergebnisse - Wasserdampfdiffusionsverhalten IMBERAL DAB 30P*

Probe-Nr.	Feuchte- stromdichte $g$ [ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ]	Diffusions- äquivalente Luftschichtdicke $s_d$ [m]	mittlere Schichtdicke $d$ [mm]	Wasserdampf- Diffusions- widerstandszahl $\mu$ [ ]
1	8,17	4	2,02	2177
2	8,80	4	1,84	2219
3	8,46	4	1,94	2187
<b>Mittelwert</b>	<b>8,48</b>	<b>4</b>	<b>1,93</b>	<b>2195</b>

#### 4.16 Haftzugfestigkeit/ Überarbeitbarkeit

Für die Prüfung der Haftzugfestigkeit gemäß DIN EN 1542:07-1999 „*Prüfverfahren - Messung der Haftfestigkeit im Abreiversuch*“ wurde die Abdichtung *IMBERAL DAB 30P* nach den Vorgaben des Herstellers auf die schalungsglatte Seite von Betonprobekörpern der Größe (300 x 300) mm<sup>2</sup> aufgebracht.

Für die Prüfung werden 3 Probekörper verwendet, die wie folgt gelagert werden:  
Trockenfestigkeit

Der Referenzprobekörper lagert für 28 Tage bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270.

##### Überarbeitbarkeit

Der Probekörper lagert zuerst 7 Tage bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270, dann mit versiegelten Seiten- und Rückflächen für 21 Tage im Leitungswasser bei 23 °C. Danach wird eine weitere Schicht der Abdichtung *IMBERAL DAB 30P* aufgetragen.

##### **Prüfbedingungen**

Prüfgerät: Haftzugerät der Fa. Wennigsen, Modell Easy M, Typ F10D, max. Kraft 10 KN  
Prüfkörper: Betonplatte (beschichtet)  
Haftzugstempel: Stahlstempel (Ø 50 mm)  
Kleber: 2-komponentiger PU-Kleber  
Prüftemperatur: 23 °C

Tabelle 14: Ergebnisse - Haftzugfestigkeiten *IMBERAL DAB 30P*

Prüfstelle	Trockenfestigkeit	Überarbeitbarkeit
	Haftzugfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	
1	0,6	0,5
2	0,5	0,6
3	0,5	0,5
4	0,6	0,6
5	0,5	0,6
<b>Mittelwert</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>
Schichtdicke	2,1	3,9

Bruchbilder:

(Trockenfestigkeit): 100 % Adhäsion:

Beton - 1.Schicht Abdichtung

(Überarbeitbarkeit): 100 % Adhäsion:

Beton - 1.Schicht Abdichtung

#### 4.17 Rissüberbrückung

Die Prüfung der Rissüberbrückung erfolgte gemäß DIN EN 1062-7:07-2002 „Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für mineralische Substrate und Beton im Außenbereich – Teil 7: Bestimmung der Rissüberbrückenden Eigenschaften“. Als Grundkörper dienen 3 bewehrte Betonplatten, die der Norm entsprechend gefertigt wurden. Vor der Probenherstellung wurden die Grundkörper 7 Tage bei Normtemperatur nach DIN EN 23270 gelagert. Anschließend erfolgte der Auftrag der Abdichtung *IMBERAL DAB 30P* bei gleichen Bedingungen mit der vorgegebenen Verbrauchsmenge. Die Applikation erfolgte mittig längs der längeren Kante des Betonprobekörpers, so dass an den Längsrändern jeweils 2,5 cm breite Streifen zum Beobachten des Risses frei blieben.

Nach einer Erhärtungszeit von 7 Tagen bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270 erfolgte eine Alterung von 7 Tagen bei 70 °C.

Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 1062-7:07-2002 „Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für mineralische Substrate und Beton im Außenbereich – Teil 7: Bestimmung der Rissüberbrückenden Eigenschaften“ Verfahrensprinzip A an 3 Proben mit einer kontinuierlichen Aufweitung bis zu einer Rissbreite von 2,0 mm mit einer Rissöffnungsgeschwindigkeit von 0,5 mm/min nach Anhang A der Norm bei einer Prüftemperatur von 4 °C. Der Riss wurde fixiert und die Probe für 24 Stunden bei Raumtemperatur gelagert.

Schichtdicke: 2,1 mm

##### Ergebnis

Bei keinem der 3 Probekörper waren während der Aufweitung und nach der 24-stündigen Lagerung bei Raumtemperatur Perforationen, Anrisse, Einrisse oder Durchrisse erkennbar.

#### 4.18 Regenfestigkeit

Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an DIN 52461:08-1998 „Regenbeständigkeit von frisch verarbeitetem, spritzfähigem Kunststoff“, wobei in Abweichung die Probenvorbereitung unter Verwendung von mindestens zwei Betonplatten nach DIN EN 1323 erfolgt. Auf den Grundkörpern nach Norm wird die Abdichtung *IMBERAL DAB 30P* aufgebracht. Bis zur Prüfung werden die Probekörper bei diesem Klima gelagert.

Die Prüfung erfolgt durch Beregnung mit einem Beregnungsapparat nach Punkt 6c und Bild 1 von DIN 52461 „Regenbeständigkeit von frisch verarbeitetem, spritzfähigem Kunststoff“ bei einem Wasserdruck von  $(2 \pm 0,1)$  bar über 15 Minuten nach einer Lagerungszeit von 8 Stunden.

##### Ergebnis

Nach der oben angegebenen Lager- und Beregnungszeit wurde kein Abfließen oder Abrutschen der Beschichtung beobachtet. Das Abwasser zeigte keine Verfärbungen.



## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Die Heinrich Hahne GmbH & Co. KG, Datteln, beauftragte das Polymer Institut, an der Abdichtung

### IMBERAL DAB 30P

Prüfungen gemäß den „Prüfgrundsätzen zur Erteilung von allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen für Bauwerksabdichtungen mit Flüssigkunststoffen (PG-FLK)“ Juni 2010 durchzuführen.

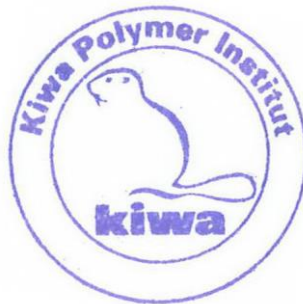
Die Ergebnisse sind dem voranstehenden Kapitel zu entnehmen.

Flörsheim-Wicker, 15.12.2016

Der Institutsleiter



J. Magner



Der Sachbearbeiter



Andreas Kruse

Dipl.-Ing. (FH) A. Kruse

## Anhang 1

### Zusammenfassung der Ergebnisse P 10293

Nr.	Gegenstand	Anforderung	Ergebnis	erfüllt
1	Gehalt an nichtflüchtigen Anteilen / Festkörpergehalt	Wert [M%]	siehe Kapitel 4.1	ja
2	Infrarot-Spektrum	Spektrum	siehe Anhang	ja
3	Dichte	Wert [g/cm <sup>3</sup> ]	siehe Kapitel 4.3	ja
4	Viskosität	Wert [mPas]	siehe Kapitel 4.4	ja
5	Glührückstand	Wert [%]	siehe Kapitel 4.5	ja
6	Flächengewicht / Festigkeit Verstärkungseinlage	Werte	siehe Kapitel 4.6	ja
7	Shore A / D Härte	Wert	55 Shore A	ja
8	Zugeigenschaften	Wert	RM: 3,69 N/mm <sup>2</sup> AM: 46,4 %	ja
9	Trockenschichtdicke	Schichtdicke $\geq$ 2,0 mm	2,0 mm	ja
10	Standfestigkeit	Schichtdicke $\geq$ 2,0 mm	2,1 mm	ja
11	Wasserdichtheit	dicht 2,5 bar	dicht bei 2,5 bar (Kat. 6)	ja
12	Alterung	dicht 2,5 bar	dicht bei 2,5 bar (Kat. 6)	ja
13	Chemische Beständigkeit	dicht 2,5 bar	dicht bei 2,5 bar (Kat. 6)	ja
14	Mechanische Widerstandsfähigkeit	dicht 2,5 bar	dicht bei 2,5 bar (Kat. 6)	ja
15	Wasserdampf-diffusionsverhalten	Wert	$\mu = 2195$	ja
16	Haftzugfestigkeit/Überarbeitbarkeit	$\geq 0,5$ N/mm <sup>2</sup>	trocken: 0,5 Überarbeitung: 0,6	ja
17	Rissüberbrückung	kein Riss nach 24 h Rissaufhaltung	kein Riss nach 24 h Rissaufhaltung	ja
18	Regenfestigkeit	kein Abrutschen/Ausspülen	kein Abrutschen/Ausspülen nach 8 Stunden	ja

Legende:

FB: Reißkraft

AB: Reißdehnung

RM: Zugfestigkeit

AM: Dehnung bei Zugfestigkeit