

DAW SE  
Roßdörfer Str. 50  
64372 Ober- Ramstadt

Polymer Institut

Kiwa GmbH  
Quellenstraße 3  
65439 Flörsheim

T: +49 (0) 6145 597 - 10  
F: +49 (0) 6145 597 - 19  
E: [polymer-institut@kiwa.de](mailto:polymer-institut@kiwa.de)

[www.kiwa.de](http://www.kiwa.de)

## Prüfbericht

Projekt: **P 11092-1**

Untersuchungsauftrag: Prüfung an  
**DisboPOX 475**  
Für die Anwendung in der Lebensmittelindustrie  
gemäß EU Hygienerichtlinie 852/04

Probenbeschreibung: 2K-Epoxidharz-Beschichtung für Bodenflächen

Auftragsdatum: 27.09.2017

Probeneingangsdatum: 04.10.2017

Prüfzeitraum: 16.10.2017 – 26.01.2018

Dieser Prüfbericht umfasst: 10 Seiten

Flörsheim-Wicker, 02.02.2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Machill".

i. V. Dipl.-Ing.(FH) N. Machill  
stellv. Institutsleiterin

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Andreas Kruse".

i. A. Dipl.-Ing.(FH) A. Kruse  
Sachbearbeiter

## INHALTSVERZEICHNIS

1	VORGANG .....	3
2	PROBENEINGANG .....	4
3	HERSTELLUNG DER PROBEKÖRPER.....	4
4	PRÜFUNG .....	5
4.1	Chemikalienbeständigkeit .....	5
4.2	Wasserundurchlässigkeit .....	6
4.3	Abriebverhalten.....	6
4.4	Desinfizierbarkeit .....	6
4.5	Haftung .....	7
5	ERGEBNIS .....	8
6	ZUSAMMENFASSUNG .....	10

## 1 VORGANG

Das Polymer Institut wurde durch die DAW SE, Ober-Ramstadt, beauftragt Prüfungen an

### DisboPOX 475

für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie unter Beachtung der  
*Verordnung (EG) Nr. 852/2004 des EU-Parlaments und des Rates vom 29.4.2004*  
über Lebensmittelhygiene durchzuführen.

Lauf Auftraggeber wird der Stoff *DisboPOX 475* als pigmentierte 2K-Epoxidharz-Beschichtung für Bodenflächen im Industrie- und Gewerbebereich bei mittlerer bis extremer mechanischer Belastung beschrieben.

In Kapitel II „Besondere Vorschriften für Räume, in denen Lebensmittel zubereitet behandelt oder verarbeitet werden“, Absatz 1.a, der o. a. Verordnung wird gefordert:

*„Die Bodenbeläge sind in einwandfreiem Zustand zu halten und müssen leicht zu reinigen und erforderlichenfalls zu desinfizieren sein. Sie müssen entsprechend wasserundurchlässig, Wasser abstoßend, und abriebfest und aus nichttoxischem Material bestehen, es sei denn, die Lebensmittelunternehmer können gegenüber der zuständigen Behörde nachweisen, dass andere verwendete Materialien geeignet sind. Gegebenenfalls müssen die Böden ein angemessenes Abflusssystem ausweisen.“*

### Prüfumfang

Das nachfolgend aufgeführte Prüfprogramm wurde mit dem Auftraggeber vereinbart.

#### Übersicht 1: Prüfumfang

Prüfung	Norm	Verfahren
Chemikalienbeständigkeit	DIN EN ISO 2812-1:10-2012	Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten Verfahren 2: aufstehende Lösung mit saugfähigem Material
Wasserundurchlässigkeit	DIN EN 12390-8;:07-2009	Prüfung von Festbeton – Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck
Abriebverhalten	DIN EN ISO 5470-1:04-2017	Bestimmung des Abriebs mittels Reibradverfahren
Desinfizierbarkeit	Internes Verfahren Polymer Institut *	Bewuchs mit Keimkulturen <ul style="list-style-type: none"><li>• Bacillus subtilis</li><li>• Aspergillus niger</li></ul>
Haftung	DIN EN 1542:07-1999	Bestimmung der Abreißfestigkeit

\* internes Verfahren in Anlehnung an Standardmethode 14 der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie

## 2 PROBENEINGANG

Am 04.10.2017 wurde folgendes Probenmaterial durch den Auftraggeber im Polymer Institut angeliefert:

Tabelle 1: Probeneingang

Pos.	Stoffbezeichnung	Komponente	Charge	Menge [kg]
1	DisboPOX 475	A	2127100255	3,0
2	DisboPOX 475	B	2127100342	0,66
3	DisboPOX 462	A	3557105413	2,5
4	DisboPOX 462	B	3557105392	0,625

## 3 HERSTELLUNG DER PROBEKÖRPER

Die Mischungsverhältnisse der Stoffe sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 2: Mischungsverhältnis

Stoff	Komp. A	Komp B
DisboPOX 462	3	1
DisboPOX 475	82	18

Die Mischungen wurden jeweils insgesamt ca. 3 min homogenisiert.

*DisboPOX 462* wurde mit einer Auftragsmenge von 300 g/m<sup>2</sup> per Rolle appliziert. Nach einer Wartezeit von ca. 24 Stunden wurde *DisboPOX 475* mit einer Auftragsmenge von 1500 g/m<sup>2</sup> ebenfalls mittels Rolle appliziert.

Die Aushärtung und Lagerung der Probekörper erfolgte bei Normtemperatur gemäß DIN EN 23270.

### Probekörper – Desinfizierbarkeit, Chemikalienbeständigkeit, Abriebverhalten

Es wurden drei Faserzementplatten mit den Maßen (100 x 19) cm<sup>2</sup> beschichtet. Nach Lagerung wurden Prüfkörper von (8 x 8) cm<sup>2</sup> (Desinfizierbarkeit) bzw. (10 x 10) cm<sup>2</sup> (Abriebverhalten) herausgesägt.

### Probekörper – Wasserundurchlässigkeit

Es wurden 3 wasserdurchlässige Betonplatten mit den Maßen (20 x 20) cm<sup>2</sup> beschichtet.

### Probekörper – Haftung

Es wurde eine Betonplatte mit den Maßen (20 x 20) cm<sup>2</sup> beschichtet.

## 4 PRÜFUNG

Die Durchführung der Prüfungen erfolgte bei Normtemperatur DIN EN 23270.

### 4.1 Chemikalienbeständigkeit

Die Prüfung der Chemikalienbeständigkeit erfolgte mit 7 Prüfmedien gemäß DIN EN 2812-3 „Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten – Teil 3: Verfahren mit einem saugfähigen Material“

Die Prüfung erfolgte mit folgenden Prüfmedien und Prüfparametern:

- Nr. 1:** Formaldehyd 5 % in Wasser
- Nr. 2:** p-Toluolsulfonchloramid-Natrium 5 % in Wasser
- Nr. 3:** p-Chlor-m-Kresol 0,3 % in Wasser
- Nr. 4:** Alkyldimethylbenzylammoniumchlorid 0,1 % in Wasser
- Nr. 5:** Natriumhydroxid 5 % in Wasser
- Nr. 6:** n-Hexan
- Nr. 7:** Ethanol

Prüftemperatur: 23 °C

Expositionsdauer: 72 Stunden (Ethanol 24 Stunden)

Es wurden die Prüflüssigkeiten auf je einem Probekörper gemäß Kapitel 3 oberseitig mittels getränktem Vliestuch beaufschlagt und mit einem Uhrglas abgedeckt.

### Auswertung

Es wurden die Kennwerte gemäß DIN EN ISO 4628 ff „Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen“ zur Beurteilung herangezogen:

- Teil 1:** *Allgemeine Einführung und Bewertungssystem  
Bewerten der Menge von Schäden:  
0 = keine Schäden und 5 = sehr viele Schäden  
Bewerten der Größe der Schäden  
0 = nicht sichtbar und 5 = größer als 5 mm  
Bewerten der Intensität von Veränderungen  
(Glanz, Farbe)  
0 = nicht verändert und 5 = sehr starke Veränderung*
- Teil 2:** *Bewertung des Blasengrades  
0 (S0) = keine Blasen und 5 (S5) = viele Blasen (Größe maximal)*
- Teil 4:** *Bewertung des Rissgrades  
0 = keine Risse und 5 = sehr viele Risse*

Eine Messung der Buchholzhärte erfolgte nach DIN EN ISO 2815 „Eindruckversuch nach Buchholz“.

In Kapitel 5 sind die Ergebnisse der Chemikalienbeständigkeit unmittelbar nach der Beendigung der Exposition und nach anschließender Reinigung mit Wasser dargestellt.

#### 4.2 Wasserundurchlässigkeit

Die Wasserundurchlässigkeit wurde durch Beaufschlagung der Prüfkörper in Anlehnung an das Prüfverfahren gemäß DIN EN 12390-8 „*Prüfung von Festbeton – Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck*“ mit folgenden Prüfparametern durchgeführt.

Prüfdauer: 72 h  
Druck: 5 bar

##### Auswertung

Nach 72 Stunden Beanspruchungsdauer wurden die Prüfkörper mittig gebrochen und an den Bruchflächen die Eindringtiefe des Wassers beurteilt.

#### 4.3 Abriebverhalten

Das Abriebverhalten wurde durch Bestimmung des Verschleißwiderstandes nach Taber mit dem Taber Abraser in Anlehnung an DIN EN ISO 5470-1 „*Bestimmung des Abriebwiderstandes- Teil 1: Taber-Abriebprüfgerät*“ geprüft.

Die Durchführung der Prüfung erfolgte mit folgenden Parametern:

Reibrollenpaar	H 22
Frequenz	1 Hz
Umdrehungen (U)	1000
Auflagegewicht	1000 g
Anzahl Prüfkörper	3 Stück

##### Auswertung

Festgehalten wurde der Abriebverlust jedes Prüfkörpers in mg nach 1000 Umdrehungen des Prüfkörpers.

Das Prüfergebnis ist als Abriebverlust nach 1000 Umdrehungen Kapitel 5 zu entnehmen.

#### 4.4 Desinfizierbarkeit

Es sollte festgestellt werden, ob sich der zu untersuchende Stoff auf einer Faserzementplatte nach vollflächigem Bewuchs der Testkeime von

- Bacillus subtilis
- Aspergillus niger

durch die Desinfektionsmittel

1. p-Chlor-m-Kresol, 0,3 % in Wasser
2. Alkyldimethylbenzylammoniumchlorid, 0,1 % in Wasser
3. p-Toluolsulfonchloramid-Na, 5 % in Wasser
4. Formaldehyd, 5 % in Wasser
5. Ethanol, 70 %

sowie durch Wasser reinigen lässt. Weiterhin sollte festgestellt werden, ob Nachwuchs der o. a. Keime nach Lagerung der Proben bei 23 °C und 70 % rel. Feuchte zu beobachten ist.

Die Prüfung wurde als Hausmethode in Anlehnung an Standardmethode 14 der ‚Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie‘ im Labor Dr. Wessling durchgeführt.

Die Prüfflächen der eingereichten Probekörper wurden vor Beimpfung mit den Testkeimen mit Ethanol gereinigt. Die Testflächen der Probekörper von 64 cm<sup>2</sup> wurden jeweils mit 0,05 ml Keimsuspension beimpft und eine Stunde bei Raumtemperatur antrocknen gelassen. Anschließend wurde auf jede Prüffläche 0,5 ml der o. a. Desinfektionsmittel und steriles Wasser aufgebracht und mit einer sterilen Impföse verrieben.

#### Auswertung

Nach einer Einwirkzeit der Desinfektionsmittel und des Wassers von 1 h, 24 h und 72 h wurden die auf der Testfläche verbliebenen Keime mit Enthammerlösung abgespült sowie zusätzlich die Oberfläche mit einem entsprechenden Nährboden (CASO-Agar bzw. Sabouraud-Agar) abgeklatscht.

Als Wachstumskontrolle der verwendeten Sporensuspension dient eine sterile Glasoberfläche.

Wird der Keimgehalt durch Anwendung der Desinfektionsmittel auf eine Konzentration von  $\leq 10^1$  KbE/64cm<sup>2</sup> reduziert, so gilt die Oberfläche als ausreichend desinfizierbar.

#### Ergebnisse

Die Ergebnisse für die verwendeten Testkeime und Desinfektionsmittel werden als koloniebildende Einheiten (KbE) bezogen auf die Testfläche von 64cm<sup>2</sup> (KbE/64cm<sup>2</sup>) angegeben und sind dem Kapitel 5 zu entnehmen.

### **4.5 Haftung**

Die Applikation und die Lagerung bis zur Prüfung erfolgte bei Normbedingungen DIN EN 23270. Die Beschichtung der Probekörper erfolgte gemäß Kapitel 3 in horizontaler Lage.

Die Prüfung der Abreißfestigkeit wurde nach DIN EN 1542 *„Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Prüfverfahren - Messung der Haftfestigkeit im Abreißversuch“* mit einem kalibrierten Zugprüfgerät der Firma Freundl, Typ Easy durchgeführt. Der Lastanstieg betrug jeweils 100 N/s. Als Kleber wurde ein lösemittelfreier Reaktionsharzkleber auf Epoxidharz-Basis verwendet.

## 5 ERGEBNIS

### Chemikalienbeständigkeit

Tabelle 3: Chemikalienbeständigkeit

Prüf Flüssigkeiten	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr.4	Nr. 5	Nr. 6	Nr.7
<b>Kriterien</b>							
<b>Art der Veränderung unmittelbar nach der Medienbeaufschlagung und Reinigung mit Wasser</b>							
Glanz	-	-	2	-	-	-	-
Farbe	-	-	-	1	1	-	-
Quellen	-	-	-	-	-	-	1
<b>Veränderung der Buchholzhärte nach Medienbeaufschlagung und 24 h Rekonditionierung</b>							
<b>Eindruckwiderstand</b>	86	85	89	82	73	92	43
Veränderung <sup>1)</sup> [%]	-10	-12	-8	-15	-24	-8	-50

<sup>1)</sup> unter Bezug auf den Nullwert ohne Exposition von dem Eindruckwiderstand (Buchholz) 100

Es traten weder Risse oder Blasen noch ein oder Schrumpfen auf.

### Wasserundurchlässigkeit

In keinen der geprüften Probekörper war Wasser eingedrungen bzw. hindurchgetreten. Der geprüfte Beschichtungsaufbau ist gemäß der Spezifikation der DIN EN 12390-8 wasserundurchlässig.

### Abriebverhalten

Tabelle 4: Abriebverlust

Prüfkörper	Abriebverlust nach 500 U [mg]	Abriebverlust nach 1000 U [mg]
1	259	648
2	259	554
3	275	630
<b>Mittelwert</b>	<b>264</b>	<b>610</b>



### Desinfizierbarkeit

Tabelle 5: *Beaufschlagung mit Testkeim Aspergillus niger*

Ausgangskeimgehalt: $6,0 \times 10^5$ KbE/ 64cm <sup>2</sup>				
Desinfektionsmittel		KbE/ 64cm <sup>2</sup> nach Einwirkzeit		
		1 h	24 h	72 h
1	p-Chlor-m-Kresol, 0,3 %	210	160	73
2	Alkyldimethylbenzylammoniumchlorid, 0,1 %	45	20	$5,5 \times 10^3$
3	p-Toluolsulfonchloramid-Na, 5 %	$8,4 \times 10^3$	$6,5 \times 10^3$	10
4	Formaldehyd, 5 %	< 10	< 10	< 10
5	Ethanol, 70 %	< 10	< 10	< 10
6	Referenz: Wasser	$1,1 \times 10^3$	$4,1 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$

### Bewertung

Die stärkste Keimreduzierung in Bezug auf *Aspergillus niger* auf der Oberfläche des geprüften Stoffs wurde nach 1 Stunde Einwirkzeit mit:

Ethanol, 70 %,  
Formaldehyd, 5 %

erzielt.

Tabelle 6: *Beaufschlagung mit Testkeim Bacillus subtilis*

Ausgangskeimgehalt: $5,0 \times 10^6$ KbE/ 64cm <sup>2</sup>				
Desinfektionsmittel		KbE/ 64cm <sup>2</sup> nach Einwirkzeit		
		1 h	24 h	72 h
1	p-Chlor-m-Kresol, 0,3 %	$3,5 \times 10^4$	$3,2 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
2	Alkyldimethylbenzylammoniumchlorid, 0,1 %	$9,1 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$
3	p-Toluolsulfonchloramid-Na, 5 %	$3,2 \times 10^5$	$2,3 \times 10^5$	$1,1 \times 10^5$
4	Formaldehyd, 5 %	$2,1 \times 10^3$	< 10	<10
5	Ethanol, 70 %	$6,4 \times 10^4$	$5,5 \times 10^4$	$6,8 \times 10^4$
6	Referenz: Wasser	$3,6 \times 10^5$	$7,4 \times 10^5$	$1,2 \times 10^5$

### Bewertung

Die stärkste Keimreduzierung in Bezug auf *Bacillus subtilis* auf der Oberfläche des geprüften Stoffs wurde nach 24 Stunden Einwirkzeit mit:

Formaldehyd, 5 %

erzielt.

Tabelle 7: Abreißfestigkeit

Probe Nr.	Messstelle Nr.	Abreißfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ] Einzelwerte
1	1	3,99
	2	4,64
	3	4,41
	4	3,69
	5	4,95
<b>Mittelwert</b>		<b>4,34</b>
kleinster Einzelwert		3,69

Als Trennfall trat jeweils 100 % Kohäsionsbruch im Beton auf.

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Die DAW SE, Ober-Ramstadt, beauftragte das Polymer Institut Prüfungen an

### **DisboPOX 475**

für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie unter Beachtung der

*Verordnung (EG) Nr. 852/ 2004 des EU-Parlaments und des Rates vom 29.4.2004*

über Lebensmittelhygiene durchzuführen.

Die geprüften Eigenschaften widersprechen nicht einem Einsatz in der Lebensmittelindustrie. Im Kapitel II Absatz 1a) der o. a. Verordnung wird gefordert:

*„Die Bodenbeläge sind in einwandfreiem Zustand zu halten und müssen leicht zu reinigen und erforderlichenfalls zu desinfizieren sein. Sie müssen entsprechend wasserundurchlässig, Wasser abstoßend und abriebfest sein und aus nichttoxischem Material bestehen, es sei denn, die Lebensmittelunternehmer können gegenüber der zuständigen Behörde nachweisen, dass andere verwendete Materialien geeignet sind. Gegebenenfalls müssen die Böden ein angemessenes Abflusssystem aufweisen.“*

Die Ergebnisse sind dem voranstehenden Kapitel zu entnehmen.



Flörsheim-Wicker, 02.02.2018