



Kiwa Polymer Institut GmbH  
Quellenstraße 3  
65439 Flörsheim-Wicker

Tel. +49 61 45 – 597 10  
www.polymer-institut.de  
pi@polymer-institut.de

Akkreditiertes Prüflaboratorium nach DIN EN ISO 17025 - DAP-PL-1004-00

Anerkannte P-Ü-Z-Stelle für Bauprodukte gemäß Hessischer Bauordnung § 28.1

Notifizierte P-Ü-Z-Stelle nach Europäischer Bauproduktenrichtlinie (89/106/EWG) - Kenn-Nr. 1119  
Notified body acc. to Council Directive (89/106/EEC) - Ident.-No. 1119



Dieser Bericht ist elektronisch abgefasst und verteilt worden. Rechtliche Gültigkeit besitzt ausschließlich das Original des Berichtes auf Papier.

## Prüfbericht

### P 6176-2

Prüfauftrag:

**Prüfung des Beschichtungssystems  
NBT-410  
als Beschichtung für  
Abscheideranlagen für Fette  
gemäß DIN EN 1825-1**

Auftraggeber:

**Neis Kunststofftechnik GmbH  
Ankergasse 35  
63911 Klingenberg**

Bearbeiter:

**J. Magner  
B. Schickel**

Datum des Prüfberichtes:

**08.09.2009**

Dieser Prüfbericht umfasst:

**15 Seiten, einschließlich 1 Anhang**

## **I N H A L T S V E R Z E I C H N I S**

<b>1</b>	<b>VORGANG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROBENEINGANG .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PROBENHERSTELLUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>PRÜFUNGEN .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>Bestimmung der Trockenschichtdicke .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Stahlprüfkörper .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Betonprüfkörper .....</b>	<b>5</b>
<b>4.2</b>	<b>Prüfung der Porenfreiheit .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3</b>	<b>Prüfung der Haftfestigkeit.....</b>	<b>6</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Prüfung der Haftfestigkeit auf Stahl .....</b>	<b>7</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Prüfung der Haftfestigkeit auf Beton .....</b>	<b>7</b>
<b>4.4</b>	<b>Prüfung der Schlagfestigkeit .....</b>	<b>8</b>
<b>4.5</b>	<b>Prüfung der Kratzfestigkeit.....</b>	<b>8</b>
<b>4.6</b>	<b>Chemische Beständigkeit .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>13</b>
	<b>Anhang 1 .....</b>	<b>14</b>

## 1 VORGANG

Das Polymer Institut wurde von der Neis Kunststofftechnik GmbH, Klingenberg, beauftragt, das Beschichtungssystem

### **NBT-410**

als Beschichtung für Abscheideranlagen für Fette gemäß DIN EN 1825-1 „Abscheideranlagen für Fette - Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung“, 2004 zu prüfen.

Die Prüfung wurde gemäß dem Anforderungskatalog für *Innenbeschichtungen auf Beton und Stahl* durchgeführt.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse und eine Gegenüberstellung mit den Anforderungen der DIN EN 1825-1 ist dem Anhang zu entnehmen.

## 2 PROBENEINGANG

Am 14.07.2009 wurden folgende beschichtete Probepplatten am Polymer Institut per Spedition angeliefert.

*Tabelle 1: Probeneingang*

<b>Nr.</b>	<b>Stoff</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Substrat</b>	<b>Abmessungen [mm]</b>
1	NBT-410	33	Stahlplatten	110 x 210 x 6
2	NBT-410	1	Betonplatte	300 x 300 x 50

### 3 PROBENHERSTELLUNG

Die Probekörperherstellung erfolgte durch den Auftraggeber.

#### Grundkörper

Das Beschichtungssystem wurde auf folgende Grundkörper aufgebracht:

- Stahlplatten ST 37-2 beidseitig gestrahlt (200 x 100 x 4) mm<sup>3</sup>
- Betonplatten C 35/45 (300 x 300 x 50) mm<sup>3</sup>

Zum Beschichtungsaufbau, Verbrauch und zur Lagerung der Proben liegen dem Polymer Institut keine Informationen vor.

### 4 PRÜFUNGEN

#### 4.1 Bestimmung der Trockenschichtdicke

Gemäß DIN EN 1825-1 Abschnitt 8.1.4.2.1 wurde die Trockenschichtdicke an allen Stahlprobekörpern zerstörungsfrei vor ihrer Beanspruchung bestimmt. Die beschichteten Betonprobekörper wurden nach der Beanspruchung geschnitten und mikroskopisch vermessen.

##### 4.1.1 Stahlprüfkörper

Die Gesamtschichtdicke des Beschichtungssystems wurde zerstörungsfrei mit einem kapazitiven Verfahren gemäß ISO 2808 „Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Schichtdicke“ mit folgenden Prüfparametern ermittelt.

Prüfgerät:	Digitales Schichtdickenmessgerät MiniTest 3100, Fa. Erichsen GmbH & Co. KG
Auflösung:	1 µm
Ablesung:	gerundet auf 10 µm
Messanzahl:	10 Einzelmessungen je Probekörper

#### Ergebnis

Die Tabelle 4 zeigt die auf den Stahlprobekörpern gemessenen Trockenschichtdicken als Mittelwerte aus je 10 Einzelmessungen pro Probekörper.

*Tabelle 2: Trockenschichtdicken auf den Stahlprobekörpern*

<b>Probekörper-Nummer</b>	<b>Trockenschichtdicke <sup>1)</sup> [µm]</b>
1	1500
2	1600
3	1400
4	2700
5	1600
6	1500
13	2500
14	2000
15	1800
16	1400
17	1400
18	1600
19	1500
20	1600
21	1600

<sup>1)</sup> auf zwei wertanzeigende Ziffern gerundet

#### **4.1.2 Betonprüfkörper**

Die Trockenschichtdicke wurde an Schnittflächen vertikal geschnittener Betonprüfkörper nach Prüfung der Haftfestigkeit durch Vermessung unter einem Auflichtmikroskop mit folgenden Prüfparametern bestimmt:

Prüfgerät: Olympus Stereomikroskop SZH mit angeschlossenem  
Messtisch RSF-Electronic Z 502

Vergrößerung: 10fach

Auflösung: 1 µm

Ablesung: gerundet auf 10 µm

Messanzahl: 10 Einzelmessungen je Probe

### Ergebnis

Der Mittelwert aus 10 Messungen ist Tabelle 3 zu entnehmen.

*Tabelle 3: Schichtdicke auf Beton*

Aufbau / Stoffe	Schichtdicke [µm]
NBT-410	1800

## **4.2 Prüfung der Porenfreiheit**

Die Porenfreiheit der nicht beanspruchten Stahlprobekörper wurde nach DIN EN 1825-1, Abschnitt 8.1.4.2.5 nach dem Funkendurchschlagverfahren mit folgenden Prüfparametern durchgeführt.

Prüfgerät: ELMED-Isotest VT-VRT, Type Ruhrgas

Spannung: 600 V / 100 µm Schichtdicke  
gewählt 12.000 V

Elektrode: 10 cm breite, leitfähige Gummilippe

Die Probekörper aus Beton wurden einer visuellen Inspektion bei 10facher Vergrößerung unterzogen.

### Ergebnis

Alle Probekörper erwiesen sich als porenfrei.

## **4.3 Prüfung der Haftfestigkeit**

Die Prüfungen der Haftfestigkeiten erfolgten nach DIN EN 1825-1 Abschnitt 8.1.4.2.2 nach ISO 4624 „*Beschichtungsstoffe - Abreißversuch zur Beurteilung der Haftzugfestigkeit*“ mit folgenden Prüfparametern:

Prüfgerät: Firma Freundl, Typ Easy M

Prüfgeschwindigkeit: 100 N/s

Stempeldurchmesser: Stahl: 36 mm  
Beton: 50 mm

Kleber: 2-Komponenten Epoxidharzkleber

#### 4.3.1 Prüfung der Haftfestigkeit auf Stahl

Die Haftfestigkeit gemäß DIN EN 1825-1 muss auf Stahl mindestens 6 N/mm<sup>2</sup> betragen.

##### Ergebnis

Die ermittelten Messwerte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 4: *Haftfestigkeit auf Stahl*

Probekörper Nr.	Haftfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Bruchfläche [%]	
		AOS	OS
1	6,0	-	100
2	7,6	-	100
3	6,7	-	100
<b>Mittelwert</b>	<b>6,8</b>		
<b>kleinster Einzelwert</b>	6,0		

#### 4.3.2 Prüfung der Haftfestigkeit auf Beton

Die Haftfestigkeit gemäß DIN EN 1825-1 muss auf Beton mindestens 2 N/mm<sup>2</sup> betragen.

##### Ergebnis

Die ermittelten Messwerte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 5: *Haftfestigkeit auf Beton*

Probekörper Nr.	Haftfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	Bruchfläche [%]	
		AOS	OS
1	4,08	100	-
2	3,86	100	-
3	4,11	100	-
<b>Mittelwert</b>	<b>4,0</b>		
<b>kleinster Einzelwert</b>	3,86		

##### Legende Bruchfläche:

AOS: Adhäsionsbruch Substrat / NBT-410

OS: Kohäsionsbruch in NBT-410

#### 4.4 Prüfung der Schlagfestigkeit

Die Prüfung der Schlagfestigkeit wurde nach DIN EN 1825-1, Abschnitt 8.1.4.2.3 gemäß DIN EN ISO 6272-2 „Beschichtungsstoffe - Prüfung der Widerstandsfähigkeit bei schlagartiger Verformung (Schlagprüfung) - Teil 1: Prüfung durch fallendes Gewichtsstück, kleine Prüffläche“ an Probekörpern aus Beton und Stahl mit folgenden Prüfparametern durchgeführt.

Prüfgerät:	Kugelschlag-Prüfgerät Erichsen GmbH & Co. KG, Typ 304
Fallgewicht:	1 kg
Fallhöhe:	40 cm
Fallenergie:	4 Nm
Kugeldurchmesser:	15,9 mm

Die Beurteilung erfolgte visuell mit unbewehrtem Auge sowie unter einem Lichtmikroskop bei 10-facher Vergrößerung. Bei Veränderungen der Oberfläche wurde zusätzlich das Funkendurchschlagsverfahren nach Kapitel 4.2 des vorliegenden Prüfberichts an den Stahlprobekörpern angewandt.

#### Ergebnis

An allen Probekörpern waren mit unbewehrtem Auge sehr schwache kreisrunde Abdrücke sichtbar. Bei der Untersuchung der Abdrücke unter 10-facher Vergrößerung wurden weder Abplatzungen oder Risse in der Beschichtung festgestellt. Ein Funkendurchschlag wurde an keinem der Stahlprobekörper detektiert.

#### 4.5 Prüfung der Kratzfestigkeit

Die Prüfung der Kratzfestigkeit erfolgte gemäß DIN EN 1825-1 Abschnitt 8.1.4.2.4 nach DIN EN ISO 1518 „Beschichtungsstoffe - Ritzprüfung“ an Stahlprobekörper, die auf ein Maß von 100 mm x 75 mm geschnitten wurden.

Die Prüfung wurde mit folgenden Prüfparametern durchgeführt:

Prüfgerät:	Ritzhärteprüfer nach Clemen, Modell 3010
Ritznadel:	Kugelspitze mit 1 mm Durchmesser
Auflagegewicht:	50 N

Je Probekörper wurden drei Versuche mit Ritzspuren von je 7 cm Länge durchgeführt. Gemäß DIN EN 1825-1 muss die Ritzhärte nach ISO 1518 mindestens 50 N betragen, d. h. es dürfen dabei keine durchgehenden Schädigungen bis auf den Stahluntergrund auftreten.



### Ergebnis

An allen Probekörpern waren Ritzspuren sichtbar. Durchgehende Schädigungen bis auf den Stahluntergrund wurden nicht detektiert.

## 4.6 Chemische Beständigkeit

Die Prüfung der chemischen Beständigkeit wurde gemäß DIN EN 1825-1 Abschnitt 8.2 nach dem Prüfverfahren der ISO 2812-1 „Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten - Teil 1: Eintauchen in Flüssigkeiten außer Wasser“ durchgeführt.

Die Beschichtung der Stahlprobekörper wurde mittig zur Längsseite mit einem Einschnitt versehen, der bis zur Stahloberfläche reichte. Ein Probekörper und die Prüfeinrichtung ist in Abbildung 1 skizziert.

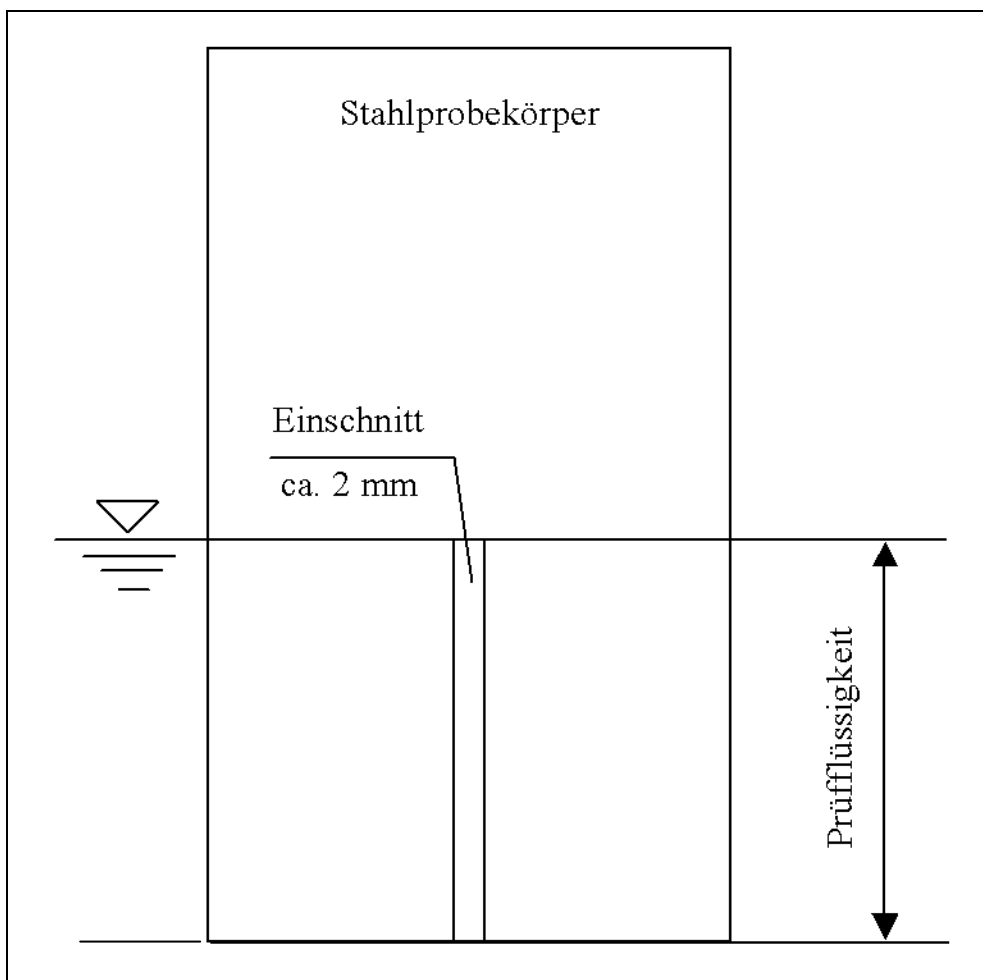


Abbildung 1: Stahlprobekörper mit Einschnitt der Beschichtung bis auf Stahluntergrund

Die Prüfflüssigkeiten und Prüftemperaturen sind in Tabelle 6 angegeben. Je Prüfflüssigkeit wurden 3 Probekörper für 1000 Stunden analog Abbildung 1 gelagert.

*Tabelle 6: Prüfflüssigkeiten*

Nr.	Prüfflüssigkeit	Prüf- temperatur [°C]
1	Reinigungsgemisch nach DIN EN 1825-1  Prüfgemisch: 90,00 % demineralisiertes Wasser 0,75 % Natriumhydroxid 3,75 % Natriumorthophosphat 0,50 % Natriumsilicat 3,25 % Natriumcarbonat 1,75 % Natriummetaphosphat	70
2	Säuregemisch nach DIN EN 1825-1 Prüfgemisch: 20 Volumenteile demineralisiertes Wasser 1 Volumenteil einer Säuremischung aus:	40
3	50 % (Ma. %) Essigsäure und 50 % (Ma. %) Buttersäure	70
4	Kokosnussöl nach DIN EN 1825-1	70
5	Schweinefett nach DIN EN 1825-1	70

Die eingelagerten Probekörper wurden hinsichtlich folgender Veränderungen untersucht:

- Glanz
- Farbe
- Rissbildung
- Blasenbildung
- Anrostungen
- Quellung
- Schrumpfung
- Ablösung am Oberflächeneinschnitt
- Härte

Die visuelle Beurteilung der Probekörper erfolgte nach Entfernen der Prüfflüssigkeit. Es wurde die Bewertungsskala gemäß DIN EN ISO 4628-1 „*Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen Teil 1: Allgemeine Einführung und Bewertungssystem*“ mit **0 = keine, d. h. keine erkennbaren Schäden** und **5 = sehr viele Schäden** zugrunde gelegt.

Der Blasengrad wurde gemäß DIN EN 4628-2 „*Beschichtungsstoffe- Beurteilung von Beschichtungsschäden- Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen Teil 2: Bewertung des Blasengrades*“ bestimmt. Die Blasen wurden nach Menge und Größe gemäß den Bildern 1-4 der o. g. Norm beurteilt und wie folgt klassifiziert: **0(S0) = keine Blasen (Größe 0)** und **5(S5) = viele Blasen (Größe maximal)**.

Die Beurteilung der Rissbildung erfolgte gemäß DIN EN 4628-4 „*Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden- Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen- Teil 4: Bewertung des Rissgrades*“.

Die Anrostung wurde nach DIN EN ISO 4628-3 „*Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen - Teil 3: Bewertung des Rostgrades*“ beurteilt. Die Klassifizierung erfolgte analog zu oben zitierter Norm DIN EN ISO 4628-1.

Die Härtebestimmung erfolgte aufgrund der Materialcharakteristik abweichend von DIN EN 1825-1 nicht durch die Bestimmung des Eindruckwiderstandes nach Buchholz, sondern durch die Messung der Shore-Härte gemäß DIN 53505 „*Prüfung von Kautschuk und Elastomeren - Härteprüfung nach Shore A und Shore D*“ mit einer Messnadel Typ D. Es wurde ein Handhärtemessgerät Typ HPE-D der Firma Bareiss mit digitaler Anzeige verwendet. Die Messzeit betrug 3 Sekunden.

Nach Ablauf der 24-stündigen Rekonditionierung darf gemäß DIN EN 1825-1

- der Blasengrad 2 (S2) nach DIN EN ISO 4628-2 nicht überschritten sein,
- die Oberfläche in Übereinstimmung mit Rostgrad Ri 0 nach DIN EN ISO 4628-3 keine Anrostungen aufweisen,
- auf der gesamten Länge des Oberflächeneinschnittes eine Ablösung von max. 1 mm Breite auftreten,
- der Abfall der Härte nicht mehr als 50 % übersteigen.

## Ergebnis

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Prüfung der chemischen Beständigkeit zusammengefasst.

Tabelle 7: Chemische Beständigkeit

Prüfkriterium	Prüfliquidität				
	Reinigungs- mittel- gemisch	Säuregemisch		Kokos- nussöl	Schweine- fett
		70°C	40°C		
Glanz	5	2	5	0	0
Farbe	2	1	5	0	0
Rissbildung	0	0	0	0	0
Blasengrad	0(S0)	0(S0)	0(S0)	0(S0)	0(S0)
Rostgrad	Ri 0	Ri 0	Ri 0	Ri 0	Ri 0
Quellung	0	0	0	0	0
Schrumpfung	0	0	2	0	0
<b>nach Entnahme aus Prüfliquidität</b>					
<b>Shore D</b>					
Nullwert ohne Exposition	83	82	84	85	83
<b>Shore D</b>					
Veränderung [%] <sup>1)</sup>	84 ±1	83 +1	84 ±0	85 ±0	83 ±0
<b>nach 24 h Rekonditionierung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270</b>					
<b>Shore D</b>					
Veränderung [%] <sup>1)</sup>	84 ±1	83 +1	84 ±0	85 ±0	83 ±0

<sup>1)</sup> unter Bezug auf den Nullwert ohne Exposition

Nach Ablauf der Expositionszeit konnten keine Ablösungen der Beschichtung an den Oberflächeneinschnitten in der Beschichtung festgestellt werden.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Im Polymer Institut wurde an dem Beschichtungssystem

### **NBT-410**

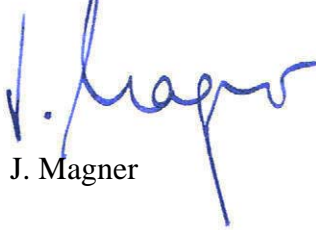
das Prüfprogramm der DIN EN 1825-1 für Innenbeschichtungen auf Stahl und Beton durchgeführt.

Die in Anhang 1 aufgeführte Tabelle beinhaltet alle Mittelwerte der Prüfergebnisse und eine Gegenüberstellung mit den Anforderungen gemäß DIN EN 1825-1.

Die geprüften Proben erfüllen die Anforderungen einer Beschichtung für Abscheideranlagen für Fette gemäß DIN EN 1825-1.

Flörsheim-Wicker, 08.09.2009

Der Institutsleiter

  
J. Magner



Der Sachbearbeiter

  
B. Schickel

**Anhang 1**

**Prüfung des Beschichtungssystems:  
NBT-410**

**gemäß DIN EN 1825-1**

**Zusammenfassung der Prüfergebnisse**

<b>Kapitel im Bericht</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>Anforderung</b>	<b>Anf. erfüllt</b>
4.1	Trockenschichtdicke			
4.1.1	auf Stahl (Gesamtsystem)	1400 - 2700	-	-
4.1.2	auf Beton (Gesamtsystem)	1800	-	-
4.2	Porenfreiheit	alle Probekörper porenfrei	porenfrei	ja
4.3	Haftfestigkeit			
4.3.1	Haftfestigkeit auf Stahl			
	Mittelwert [N/mm <sup>2</sup> ]	6,8	≥ 6,0	ja
	kleinster Einzelwert [N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	-	-
4.3.2	Haftfestigkeit auf Beton			
	Mittelwert [N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	≥ 2,0	ja
	kleinster Einzelwert [N/mm <sup>2</sup> ]	3,9	-	-
4.4	Schlagfestigkeit (Kugelschlag-Prüfung)	bei 4 Nm keine Abplatzungen, keine konzentrischen oder radialen Einrisse	≥ 4 Nm	ja
4.5	Kratzfestigkeit	bei 50 N keine durchgehende Schädigung der Beschichtung	≥ 50 N	ja

Kapitel im Bericht	Prüfung	Ergebnis	Anforderung	Anf. erfüllt
4.6	Chemikalienbeständigkeit, Beaufschlagungsdauer 1000 h  <u>Prüfflüssigkeiten</u>			
	1. Reinigungsmittelgemisch 70 °C	- Veränderung der Shore D Härte nach 1000 h: +1 % nach 1000 h + 24 h Rekond.*: ±0 % - Blasengrad 0 (S0) - Rostgrad Ri 0 - keine Ablösung am Einschnitt	- • ≤ -50 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja
	2. Säuregemisch 40 °C	- Veränderung der Shore D Härte nach 1000 h: +1 % nach 1000 h + 24 h Rekond.*: +1 % - Blasengrad 0 (S0) - Rostgrad Ri 0 - keine Ablösung am Einschnitt	- • ≤ -50 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja
	3. Säuregemisch 70 °C	- Veränderung der Shore D Härte nach 1000 h: ±0 % nach 1000 h + 24 h Rekond.*: ±0 % - Blasengrad 0 (S0) - Rostgrad Ri 0 - keine Ablösung am Einschnitt	- • ≤ -50 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja
	4. Kokosnussöl 70 °C	- Veränderung der Shore D Härte nach 1000 h: ±0 % nach 1000 h + 24 h Rekond.*: ±0 % - Blasengrad 0 (S0) - Rostgrad Ri 0 - keine Ablösung am Einschnitt	- • ≤ -50 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja
	5. Schweinefett 70 °C	- Veränderung der Shore D Härte nach 1000 h: ±0 % nach 1000 h + 24 h Rekond.*: ±0 % - Blasengrad 0 (S0) - Rostgrad Ri 0 - keine Ablösung am Einschnitt	- • ≤ -50 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja

\* nach 24 h Rekonditionierung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270