



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 6176-1

Prüfauftrag:

**Prüfung des Beschichtungssystems
NBT-410
als Beschichtung für
Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten
gemäß DIN EN 858-1**

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

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

1 VORGANG

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

NBT-410

als Beschichtung für Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten gemäß DIN EN 858-1 „Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl und Benzin) - Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung, Februar 2005“ und darüber hinaus die Chemikalienbeständigkeit gegenüber weiteren Prüf Flüssigkeiten 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 858-1 ist dem Anhang zu entnehmen.

2 PROBENEINGANG

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

Tabelle 1: Probeneingang

Nr.	Stoff	Anzahl	Substrat	Abmessungen [mm]
1	NBT-410	33	Stahlplatten	ca. 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) mm³
- Betonplatten C 35/45 (300 x 300 x 50) mm³

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 858-1 Abschnitt 8.1.3.2.1 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

Probekörper-Nummer	Trockenschichtdicke ¹⁾ [µm]
7	1800
8	1700
9	1400
10	1400
11	1200
12	1500
22	1700
23	2200
24	1300
25	2500
26	2000
27	1400
28	1700
29	1900
30	2300

¹⁾ 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 858-1, Abschnitt 8.1.3.2.5 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 gemäß DIN EN 858-1 Abschnitt 8.1.3.2.2 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 858-1 muss auf Stahl mindestens 6 N/mm² betragen.

Ergebnis

Die ermittelten Messwerte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 4: *Haftfestigkeit auf Stahl*

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

4.3.2 Prüfung der Haftfestigkeit auf Beton

Die Haftfestigkeit gemäß DIN EN 858-1 muss auf Beton mindestens 2 N/mm² betragen.

Ergebnis

Die ermittelten Messwerte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 5: *Haftfestigkeit auf Beton*

Probekörper Nr.	Haftfestigkeit [N/mm ²]	Bruchfläche [%]	
		AOS	OS
1	4,08	100	-
2	3,86	100	-
3	4,11	100	-
Mittelwert	4,0		
kleinster Einzelwert	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 858-1, Abschnitt 8.1.3.2.3 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 858-1 Abschnitt 8.1.3.2.4 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 858-1 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 858-1 Abschnitt 8.1.4.1 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.

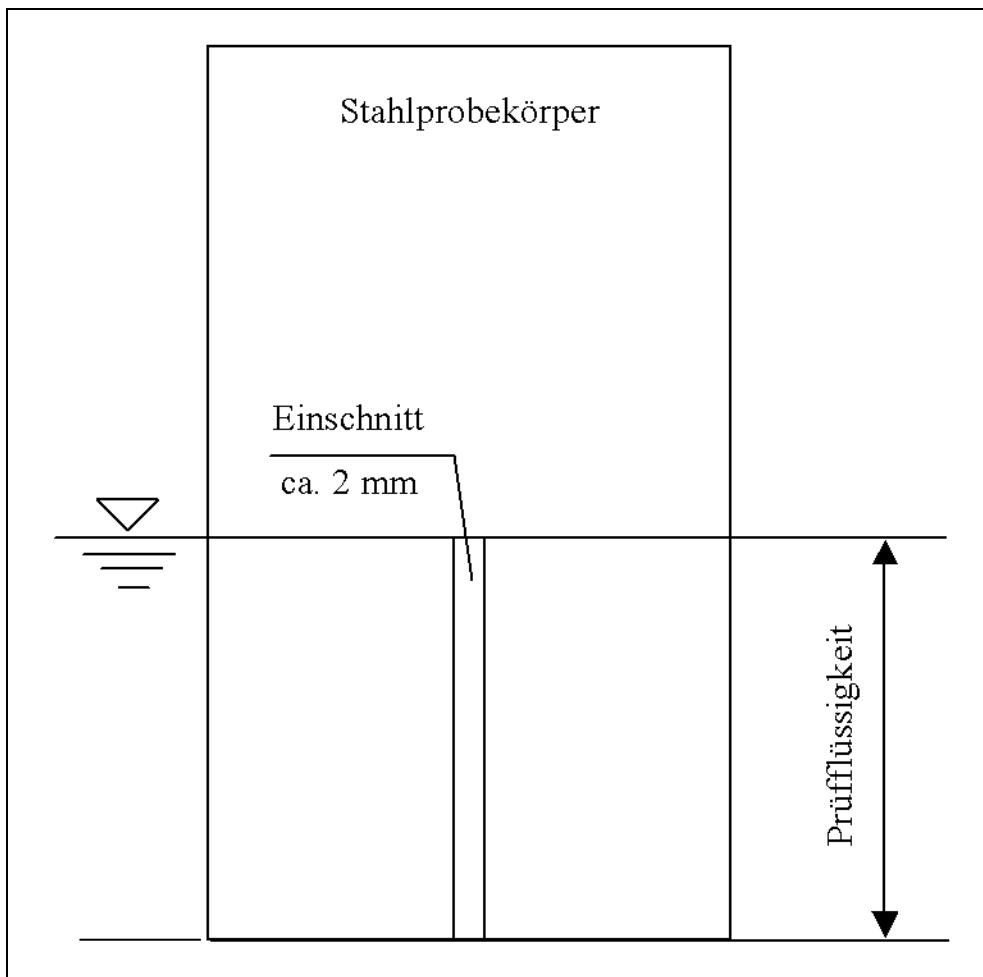


Abbildung 1: Stahlprobekörper mit Einschnitt der Beschichtung bis auf Stahluntergrund

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

Tabelle 6: Prüfflüssigkeiten

Nr.	Prüfflüssigkeit	Prüf-temperatur [°C]
1	Reinigungsgemisch nach DIN EN 858-1 Prüfgemisch: 90,00 % Demineralisiertes Wasser 0,75 % Natriumhydroxid 3,75 % Natriumorthophosphat 0,50 % Natriumsilicat 3,25 % Natriumcarbonat 1,75 % Natriummetaphosphat	40
2	Demineralisiertes Wasser	40
3	Heizöl nach ISO 8217	23
4	Ottokraftstoffe; bleifrei nach DIN EN 228 mit max. 5 Vol.-% Bioalkohol	23
5	Biodiesel *	23

* Zusätzliche Prüfflüssigkeit auf Wunsch des Herstellers

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 858-1 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 858-1

- 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 25 % übersteigen.

Ergebnis

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

Tabelle 7: Chemische Beständigkeit

Prüfkriterium	Prüfflüssigkeit				
	Reinigungs- mittel- gemisch	Dem. Wasser	Heizöl	Ottokraft- stoffe	Biodiesel
	40 °C	40 °C	23 °C	23 °C	23 °C
Glanz	3	3	0	0	1
Farbe	1	2	0	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	0	0	0
nach Entnahme aus Prüfflüssigkeit					
Shore D Nullwert ohne Exposition	84	83	83	83	83
Shore D Veränderung [%] ¹⁾	85 +1	83 ±0	83 ±0	82 -1	84 +1
nach 24 h Rekonditionierung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270					
Shore D Veränderung [%] ¹⁾	84 ±0	83 ±0	83 ±0	82 -1	83 ±0

¹⁾ 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

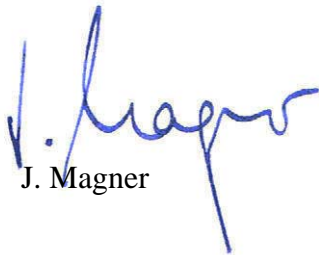
das Prüfprogramm der DIN EN 858-1 für Innenbeschichtungen auf Stahl und Beton durchgeführt.

Die in Anhang 1 aufgeführte Tabelle beinhaltet alle Mittelwerte der Prüfergebnisse und eine Gegenüberstellung mit den Anforderungen gemäß DIN EN 858-1.

Die geprüften Proben erfüllen die Anforderungen einer Beschichtung für Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten gemäß DIN EN 858-1.

Flörsheim-Wicker, 08.09.2009

Der Institutsleiter


J. Magner



Der Sachbearbeiter


B. Schickel

Anhang 1

**Prüfung des Beschichtungssystems
NBT-410**

gemäß DIN EN 858-1

Zusammenfassung der Prüfergebnisse

Kapitel im Bericht	Prüfung	Ergebnis	Anforderung	Anf. erfüllt
4.1	Trockenschichtdicke			
4.1.1	auf Stahl (Gesamtsystem)	1200 - 2500	-	-
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 ²]	6,8	≥ 6,0	ja
	kleinster Einzelwert [N/mm ²]	6,0	-	-
4.3.2	Haftfestigkeit auf Beton			
	Mittelwert [N/mm ²]	4,0	≥ 2,0	ja
	kleinster Einzelwert [N/mm ²]	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. Reinigungsgemisch 40 °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	- • ≤ -25 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja
	2. demineralisiertes Wasser 40 °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	- • ≤ -25 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja
	3. Heizöl 23 °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	- • ≤ -25 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja
	4. Ottokraftstoffe 23 °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	- • ≤ -25 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja
	5. Biodiesel * 23 °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	- • ≤ -25 % • ≤ 0 (S0) • Ri 0 • keine Abl.	- ja ja ja ja

* nach 24 h Rekonditionierung bei Normbedingungen gemäß DIN EN 23270