

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

Postfach 54 02 20 – 22502 Hamburg

Akkreditiertes Prüflabor

Akkreditierungs-Nr.: D-PL-11074-04

Notified Body

Kennnummer: 0045



TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG
Werkstoff- und Schweißtechnik

Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg

Tel.: 040 8557-2090

Fax: 040 8557-2710

IMWuS@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

TÜV®

digitalisiert

Prüfbericht Nr.: 8118031239

1. Auftraggeber: Federsel Tankschutz GmbH
Dasinger Straße 2A
86165 Augsburg

2. Prüfgegenstand:

Leckschutzauskleidung vom Typ „TI 69“ und „TI 93R“, bestehend aus der PVC Folie Sikaplan WP6100-08H blue silver und der Zwischenlage / Kunststoff-Vlies Baur-Typ „LSV 2“, zur Herstellung eines Überwachungsraumes als Teil eines auf Unterdruckbasis arbeitenden Leckanzeigesystems für zylindrische und rechteckige Stahltanks für die oberirdische Lagerung von Heizöl in Gebäuden und für die unterirdische Lagerung von Heizöl.

3. Bezeichnung:

- PVC Folie: Typ „Sikaplan WP6100-08H blue-silver“, Hersteller: siehe Anlage 1, Dok. Nr. 5 & 6
- Vlies-Zwischenlage: Kunststoff-Vlies Baur-Typ „LSV 2“, Hersteller: siehe Anlage 1, Dok. Nr. 5 & 6

4. Ort der Prüfung:

Die Prüfungen der Leckschutzauskleidung vom Typ „TI 69“ und „TI 93R“ fanden vor Ort beim Auftraggeber Federsel Tankschutz GmbH sowie im Prüflabor der TÜV NORD Systems in Hamburg statt.

5. Prüfgrundlage:

DIN EN 13160-1:2003 im Zusammenhang mit DIN EN 13160-7:2003

6. Prüfungen nach DIN EN 13160-1:2003, Tabelle ZA.1

Folgende Eigenschaften sind nach Tabelle ZA.1 für PVC-
Leckschutzauskleidungen nachzuweisen:

Prüfgrundlage nach DIN EN 13160-7:2003:

Nr. 5.4	Nachweis der Dichtheit und Festigkeit des Überwachungsraumes
Nr. 5.5	Prüfung des freien Durchganges des Überwachungsraumes mit Flüssigkeit
Nr. 5.6	Prüfung des freien Durchganges des Überwachungsraumes mit Luft
Nr. 5.7	Prüfung des Durchflusses durch die Zwischenlage
Nr. 5.8	Bestimmung des Strömungswiderstandes des Überwachungsraumes
Nr. 5.9	Bestimmung des Überwachungsraumvolumens
Nr. 6.3.2	Flexible Leckschutzauskleidungen – Werkstoffprüfung

7. Prüfungsunterlagen

siehe Anlage 1

8. Einbau und Aufstellbedingungen nach Betriebsanleitung

Die Anforderungen nach DIN EN 13160-1:2003, Abschnitt 5.7 wurden erfüllt,
Details siehe entsprechende Montageanleitung (Anlage 1, Dok. Nr. 2).

9. Prüfungen

9.1 Nachweis der Dichtheit und Festigkeit des Überwachungsraumes nach DIN EN 13160-7:2003, Abschnitt 5.4

9.1.1 Prüfung am oberirdischen Stahltank

Datum:	26.6.2020
Ort:	Federsel Tankschutz GmbH, Augsburg
Prüfobjekt:	oberirdischer zylindrisch liegender Stahltank nach DIN 6616, doppelwandig
Tank-Hersteller:	Apparatebau Biersdorf
Folientyp:	Sikaplan WP6100-08H blue-silver
Vlies - Zwischenlage:	Kunststoff-Vlies Baur-Typ LSV 2
Tankvolumen:	3 m ³
Tankdurchmesser:	1,25 m
Tanklänge:	2,25 m

Vor Ort wurde im Beisein des Sachverständigen an dem oberirdischen zylindrischen Stahltank die Leckschutzauskleidung eingebaut (siehe Abb.1) und anschließend auf Dichtheit und Festigkeit geprüft (siehe Tab.1). Der Überwachungsraum wurde auf ca. -600 mbar evakuiert, dieser Druck wurde ca. 10 Minuten gehalten und dann auf -300 mbar belüftet und für eine Prüfzeit von mind. 30 Minuten gehalten.

Tabelle 1: Ergebnisse - Dichtheit und Festigkeit am Stahltank

Prüfdruck (rel.) Beginn p_B [mbar]	Prüfdruck (rel.) Ende p_E [mbar]	Druck- differenz Δp [mbar]	Temperatur T [°C]	Prüfzeit t [s]	Volumen Überwa- chungsraum V [L]	Bewertung
- 302	- 301	1	21	> 1800	ca. 21	$\leq 10 \text{ Pa l/s}$ ist erfüllt

Ergebnis: Die Anforderungen an die Dichtheit und Festigkeit des Überwachungsraumes wurden erfüllt. Die vorgeschriebene Druckänderung innerhalb der vorgegebenen Prüfzeit wurde nicht überschritten. Die Temperatur am Prüfort war während des Prüfzeitraumes konstant.



Abbildung 1: oberirdischer Stahltank - Einbau der Leckschutzauskleidung

9.1.2 Prüfung am Prüfmuster nach DIN EN 13160-7:2003, Abschnitt 5.4

Datum: 19.06.2020 & 24.06.2020
Ort: Labor, TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, Hamburg

Prüfobjekt: Prüfmuster – „Sikaplan WP6100-08H blue-silver“
Länge: ca.1600 mm, Breite: ca. 900 mm

Die Prüfung auf Dichtheit und Festigkeit des Überwachungsraumes wurde zusätzlich anhand eines Prüfmusters (siehe Abb.2 und Tab.2) im Labor durchgeführt.



Abbildung 2: Prüfmuster vom Typ „Sikaplan WP6100-08H blue-silver“

Tabelle 2: Ergebnisse - Dichtheit und Festigkeit am Prüfmuster

Prüfdruck (rel.) Beginn	Prüfdruck (rel.) Ende	Druckdifferenz	Temperatur	Prüfzeit	Volumen Überwachungsraum V	Bewertung
p_B [mbar]	p_E [mbar]	Δp [mbar]	T [°C]	t [s]	V [Liter]	
-556	-548	8	23	1800	3,40	$\leq 10 \text{ Pa l/s}$ ist erfüllt

Ergebnis: Die Anforderungen an die Dichtheit und Festigkeit des Überwachungsraumes wurden erfüllt. Die vorgeschriebene Druckänderung innerhalb der vorgegebenen Prüfzeit wurde nicht überschritten.

9.2 Prüfung des freien Durchganges mit Flüssigkeit nach DIN EN 13160- 7:2003, Abschnitt 5.5

Prüfung am Prüfmuster

Datum: 19.06.2020
Ort: Labor, TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, Hamburg
Prüfobjekt: Prüfmuster - „Sikaplan WP6100-08H blue silver“
Länge: ca. 1600 mm, Breite: ca. 900 mm

Unterdruckleckanzeiger vom Typ „Eurovac HV“

Hersteller: Afriso-Euro-Index GmbH
Schaltwert Pumpe – AUS p_{PA}: -450 mbar
Schaltwert Alarm – EIN p_{AE}: -370 mbar

Einströmversuch mit Wasser:

Tabelle 3: Ergebnis - Durchlässigkeit von Flüssigkeit

theoretisch errechnetes Volumen bis zur Alarmabgabe	gemessenes Volumen bis zur Alarmabgabe	Zeit bis zur Alarmabgabe	Ergebnis
0,4 L	ca. 0,3 L	ca. 2 s	Leckanzeiger löst Alarm aus

Ergebnis: Das theoretisch errechnete Volumen bis zur Alarmabgabe beträgt 0,4 L. Die Alarmabgabe erfolgte bereits nach einem gemessenen eingeströmten Volumen von 0,3 L. Die Alarmbedingungen wurden somit erfüllt und eine Alarmabgabe ist sichergestellt.

9.3 Prüfung des freien Durchganges von Luft nach DIN EN 13160-7:2003, Abschnitt 5.6

Die Prüfung des freien Durchganges von Luft wurde sowohl vor Ort an einem Stahltank als auch im Labor an einem Prüfmuster durchgeführt. Es wurde jeweils ein Unterdruck aufgebaut und anschließend über die Saugleitung bzw. am Prüfmuster über die Prüfstutzen belüftet (siehe Tab. 4 und 5).

Prüfung am oberirdischen Stahltank

Datum: 26.6.2020
Ort: Federsel Tankschutz GmbH, Augsburg

Tabelle 4: Ergebnis – freier Durchgang von Luft am Stahltank

Prüfdruck (rel.) Beginn p_B [mbar]	Prüfdruck (rel.) Ende p_E [mbar]	Unterdruck- abfall Δp [mbar]	Temperatur T [°C]	Zeit der Druck- änderung Δt [s]	Bewertung: Unterdruckab- fall nach Be- lüftung
- 600	- 320	280	21	30 s	erfüllt

Ergebnis: Die Anforderungen an den freien Durchgang von Luft im Überwachungsraum wurden erfüllt. Nach Belüftung des Überwachungsraumes wurde ein auswertbarer Unterdruckabfall gemessen.

Prüfung am Prüfmuster

Datum: 19.06.2020
Ort: Labor, TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, Hamburg
Prüfobjekt: Prüfmuster: „Sikaplan WP6100-08H blue silver“
Maße: ca. 1600 mm x ca. 900 mm
Abstand der Prüfstutzen: 1500 mm

Tabelle 5: Ergebnis - freier Durchgang von Luft am Prüfmuster

Prüfdruck (rel.) Beginn p_B [mbar]	Prüfdruck (rel.) Ende p_E [mbar]	Temperatur T [°C]	Zeit Druckänderung
-556	0	23	ca. 5 s

Ergebnis: Die Anforderungen wurden erfüllt. Durch die Belüftung über die Prüf-
stutzen wurde ein auswertbarer Druckabfall gemessen.

9.4 Bestimmung des Strömungswiderstandes nach DIN EN 13160-7:2003, Abschnitt 5.8

Datum: 30.6.2020
Ort: Labor, TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, Hamburg
Prüfobjekt: Prüfmuster: „Sikaplan WP6100-08H blue silver“
Maße: ca. 1600 mm x ca. 900 mm

Am Prüfmuster wurden Luftströmungswiderstände gemessen, indem Luft über eine angeschlossene Vakuumpumpe angesaugt und der Volumendurchfluss auf 85 l/h eingestellt wurde (siehe Tab. 6).

Tabelle 6: Ergebnis - Bestimmung des Strömungswiderstandes am Prüfmuster

Stutzen	Abstand der Stutzen [mm]	gemessener Unterdruck (rel.) p [mbar]	Temperatur T [°C]	Anforderung < - 10 mbar
1 nach 2	1500	-1,0	23	erfüllt
2 nach 1	1500	-1,0	23	erfüllt

Ergebnis: Die Anforderungen wurden erfüllt.

9.5 Bestimmung des Überwachungsraumvolumens nach DIN EN 13160-7:2003, Abschnitt 5.9

Datum: 30.6.2020
Ort: Labor, TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, Hamburg
Prüfobjekt: Prüfmuster: „Sikaplan WP6100-08H blue silver“

Die Bestimmung des Überwachungsraumvolumens am Prüfmuster erfolgte im Labor über den Einströmversuch mit Luft. Die Prüfung erfolgte mit einem an den Überwachungsraum angeschlossenen Zusatzbehälter (siehe Abb. 3 und Tab. 7).

Tabelle 7: Ergebnis - Bestimmung des Überwachungsraumvolumens am Prüfmuster

Unterdruck im Überwachungsraum zu Beginn (rel.)	Unterdruck im Überwachungsraum nach einströmen der Luft (rel.)	Volumen Zusatzbehälter	Temperatur	Überwachungsraumvolumen aus Einströmversuchen
p_B [mbar]	p_E [mbar]	V_Z [Liter]	T [°C]	V_1 [Liter]
-545	-421	1	22	3,40
-540	-416	1	22	3,35

Ergebnis: Anhand des Einströmversuches beträgt das gemittelte Überwachungsraumvolumen des Prüfmusters $V_{\text{gemessen}} = 3,38$ Liter. Anhand der Versuchsbedingungen entspricht die Vliesdicke ca. 2,4 mm unter Vakuumzustand. Das theoretisch errechnete Volumen beträgt $V_{\text{berechnet}} = 3,4$ Liter.

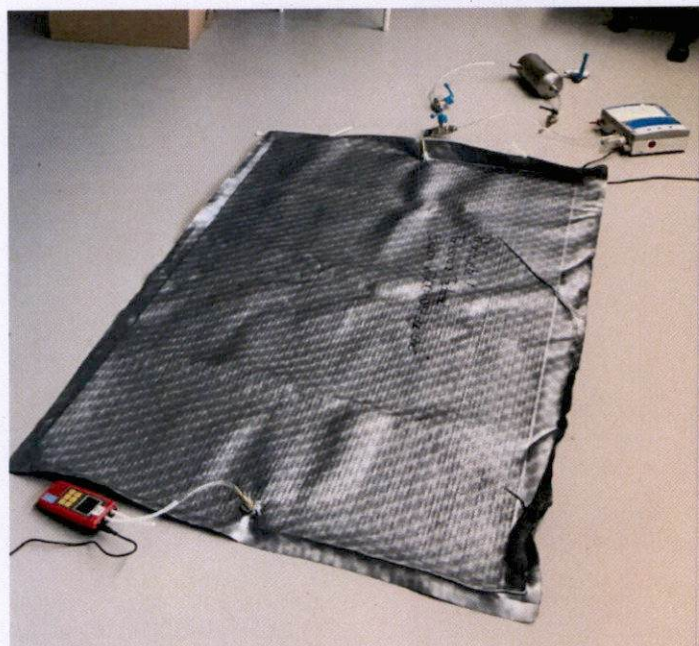


Abbildung 3: Einströmversuch mit Luft am Prüfmuster

10. Verwendete Prüfmittel

Tabelle 8: Prüfmittel

Prüfmittel	Typ	Hersteller	Ident-Nummer
Digitalmanometer mit Ausgang	GMH 3181-13	Greisinger Electronic GmbH	QS-Nr.: 1127 - 5511
Digitalthermometer	GMH 3230-13	Greisinger Electronic GmbH	QS-Nr.: 200 - 013-919
Digitalmanometer	S4650 Manometer	Afriso-Euro-Index GmbH	QS-Nr.: 200 - 016 - 606
Durchflussmesser / Rotameter	-	ROTA YOKOGAWA	QS-Nr.: 200-019-189
Software	GSOFT 3050 V 3.6	Greisinger Electronic GmbH	-
Software	EBS 20M V 1.6	Greisinger Electronic GmbH	-

11. Prüfung des Werkstoffes der flexiblen Leckschutzauskleidung nach DIN EN 13160-7:2003, Abschnitt 6.3.2

Die Prüfung der flexiblen Einlage vom Typ „Sikaplan WP6100-08H“ erfolgte über das akkreditierte Prüflabor der SKZ – Testing GmbH im Zeitraum vom 24.06.2020 bis 22.10.2020 im Auftrag der Firma Sika Deutschland GmbH. Die Prüfungen wurden nach DIN EN 13160-7:2003-09, Tabelle 1 und 3 mit Heizöl EL und entionisiertem Wasser durchgeführt.

Tabelle 9: Prüfung nach DIN EN 13160-7:2003, Abschnitt 6.3.2

Anforderungen nach DIN EN 13160-7:2003	Prüfung bestanden		Bemerkungen
	ja	nein	
6.3 Flexible Leckschutzauskleidungen			
6.3.2 Werkstoffe			
Eignung der Folien durch Hersteller nachgewiesen			
Typprüfung nach 6.3.5, Tabelle 1 und 3	x		Einzelergebnisse siehe Anlage 1, Dok. Nr. 3

Ergebnis: Der Werkstoff der flexiblen Einlage vom Typ „Sikaplan WP6100-08H“ hat alle Anforderungen erfüllt. Einzelheiten zu den Prüfergebnissen sind dem Prüfbericht 211746/20-III zu entnehmen (siehe Anlage 1, Dok. Nr. 3).

12. Prüfung der Vlies-Zwischenlage nach DIN EN 13160-7:2003, Abschnitt 5.7 und 5.8

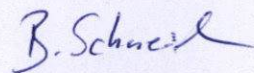
Die Eignungsprüfung der Vlies-Zwischenlage vom Typ „LSV 2“ erfolgte im Labor der TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG in Hamburg im Zeitraum von Januar bis Mai 2019. Die Anforderungen nach DIN EN 13160-7:2003, Abschnitt 5.7 und 5.8 wurden erfüllt. Einzelheiten zu den Prüfergebnissen sind dem Prüfbericht Nr. 8116 531 489 -1 der TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG zu entnehmen (siehe Anlage 1, Dok.4).

13. Beurteilung

Durch Prüfungen an der Leckschutzauskleidung vom Typ „TI 69“ und „TI 93R“, jeweils bestehend aus der flexiblen Einlage vom Typ „Sikaplan WP6100-08H“ und der Vlies-Zwischenlage vom Typ „LSV 2“ am Einbauort und an einem zur Verfügung gestellten Prüfmuster im Labor, konnte die Funktionalität im Zusammenhang mit einem auf Vakuumbasis arbeitenden Leckdetektor in Übereinstimmung mit der DIN EN 13160-7:2003 nachgewiesen werden. Nach den Ergebnissen der Prüfungen der Werkstoffeigenschaften der flexiblen Einlage vom Typ „Sikaplan WP6100-08H“ im akkreditierte Prüflabor der SKZ – Testing GmbH und der Eigenschaftswerte der Zwischenlage Typ „LSV 2“ im Prüflabor der TÜV NORD Systems GmbH werden die Anforderungen der DIN EN 13160-7:2003 eingehalten.

Mit Abschluss der Erstprüfung/Typprüfung der Leckschutzauskleidung vom Typ „TI 69“ und „TI 93R“ als Bestandteil eines Lecküberwachungssystems auf Vakuumbasis wird hiermit die Erfüllung¹⁾ der grundlegenden Eigenschaften nach Tabelle ZA.1 der DIN EN 13160-1:2003 in Zusammenhang mit den Anforderungen der DIN EN 13160-7:2003 bescheinigt.²⁾

Hamburg, 01.12.2020



B. Schneider

Prüflabor

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

¹⁾ Hinweis: Hinsichtlich der Bewertung der Messergebnisse wurde die Entscheidungsregel nach ILAC-G8:09/2019 Abschnitt 4.2.1 – einfache Akzeptanzregel unter Zugrundelegung der vorgegebenen Grenzwerte nach DIN EN 13160-1:2003 angewendet.

²⁾ Entsprechend des Mandats der EN 13160-1:2003 für den Einsatz in Einrichtungen zur Lagerung von Brennstoffen, die für die Versorgung von Heizsystemen in Gebäuden bestimmt sind.