

SIGRAFLEX® UNIVERSAL

Approvals/Test reports

Table of contents

Fire Safety according to BS 6755-2 (TÜV Nederland B.V.)	2
Blow-out resistance (at 2.5 times the nominal pressure) (TÜV SÜD) (<i>German</i>)	3
Reactivity with oxygen (BAM) (<i>German</i>).....	4
GL approval (Germanischer Lloyd)	9
DIN-DVGW type examination (DIN 3535-6)	10
Manufacturer's Certificate EG 1935-2004	11



TÜV NEDERLAND B.V.

SOBA TEST INSTITUTE

Nusterweg 125

6136 KT SITTARD

FIRE SAFE TEST CERTIFICATE

REGISTRATION / CERTIFICATE N°: 93.087.39B

TÜV Nederland B.V./Division SOBA Test Institute

hereby grants : **SGL-CARBON GmbH**
Werner von Siemens Strasse 18
D - 86405 MEITINGEN

the right to publish this certificate verbatim and unabridged,
 considering the succesful testing by TÜV Nederland B.V. in compliance with the
British Standard 6755; Part 2; 1987; "fire type-testing requirements"
 including amendments up till N°. 6712; 1991.
 The Flange-leak rates applied are the External-leak rates of the forementioned standard.

TESTGASKETS

GASKET TYPE : **SIGRAFLEX UNIVERSAL** with inner eyelet,
 Grade V20010C2I with perforated stainless steel insert
Nominal Diameter : **DN 15, DN 32, DN 80, DN 200 and DN 400**
Pressure Rating : **ANSI Class 150**
Gasket Material : **Graphite** with perforated stainless steel sheet reinforcement
Gasket Insert : **0.1mm perforated stainless steel 1.4401**
Inner Eyelet : **1.4571, 0.15mm**
Purity : **According DIN 51903**
Chloride : **≤ 50 ppm**

Testflange Material : **1.4571**
Testflange Bolts/Nuts : **A4 70 / A4 80**
Date of Testing : **14-10-1993**
Report N°. : **B93.087.39B**

QUALIFICATION RANGE

This certificate represents the validity for gaskets qualified as:

GASKET TYPE : **SIGRAFLEX UNIVERSAL** with inner eyelet,
 Grade V20010C2I with perforated stainless steel insert
Qualified Sizes : **DN 15 and larger**
 (NPS ½" and larger)
Qualified Pressure Ratings : **ANSI Class 150 and Class 300**
 (PN 16, PN 25 and PN 40)

Sittard, 01-11-1993
 TÜV Nederland B.V.
 SOBA Test Institute

Ing. J.Kesting, Managing Director



Industrie Service

Bescheinigung



SGL Carbon GmbH
Werner-von-Siemens-Str. 18
86405 Meitingen

Hiermit wird bescheinigt, dass die u. g. Dichtungen der oben genannten Firma in Anlehnung an die Ausblassicherheit (VDI 2200) überprüft und anerkannt wurden. Einzelheiten sind dem entsprechenden Untersuchungsbericht, A.-Nr. 600013942 zu entnehmen.

Das Produkt erfüllt die Anforderungen:

- Ausgangsflächenpressung ($Q_A = 30 \text{ MPa}$)
- Ausblassicherheit Klasse C
- TRwS Ausblassicherheit nach TÜV-Prüfanweisung $> 2,5^* p_{\text{max}}$

Grundlage des Zertifikats ist die Prüfanweisung zur Ausblassicherheit hinsichtlich des Eignungsnachweises von Flanschdichtungen des Instituts für Kunststoffe.

Voraussetzung hierfür ist die Verwendung von Flanschsystemen aus Stahl, welche die Mindestflächenpressung im Einbau erreichen oder überschreiten sowie unterhalb der maximal zulässigen Temperatur und des maximal zulässigen Innendrucks betrieben werden.

Produktbeschreibung:

- Sigraflex® Universal
- Sigraflex® Universal Pro
- Sigraflex® Hochdruck
- Sigraflex® Hochdruck Pro
- Sigraflex® Select
- Sigraflex® MF
- Sigraflex® HEXAGON
- Sigraflex® APX2 Hochdruck

Ausblassicherheit:

Klasse A, mit 100 bar Innendruck, bei Restflächenpressung nach Auslagerung

Klasse B, mit 100 bar Innendruck, bei einer Mindestflächenpressung Q_{min} , von ca. 13 N/mm^2

Klasse C, mit 100 bar Innendruck, Q_{min} um weitere 25 % reduziert, d. h. ca. 10 N/mm^2

Diese Bescheinigung ist gültig bis Dezember 2017.

München, den 18.12.2014

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Institut für Kunststoffe


i. A. Schweizer



Bericht

über die Prüfung eines Dichtungsmaterials auf Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff

**Bundesanstalt für
Materialforschung
und -prüfung**

D-12200 Berlin
Telefon: 0 30/81 04-0
Telefax: 0 30/8 11 20 29

Aktenzeichen II-2473/2007 IV
Ausfertigung 1. Ausfertigung von 2 Ausfertigungen

1 Auftrag

Auftraggeber SGL Carbon GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 18
86405 Meitingen

Auftrag vom 8. Oktober 2007

Eingegangen am 18. Oktober 2007

**Prüf-/
Versuchsmaterial** Dichtungsmaterial SIGRAFLEX® UNIVERSAL für den Einsatz als Flachdichtung in Flanschverbindungen an/in Anlagen oder Anlagenteilen für gasförmigen Sauerstoff bei 130 bar und Temperaturen bis 200 °C und für flüssigen Sauerstoff.
BAM-Auftrags-Nr. II.1/49 045

Eingegangen am 17. Oktober 2007

Prüfdatum 18. Februar 2008 bis 21. April 2008

Prüfort BAM - Arbeitsgruppe „Sicherer Umgang mit Sauerstoff“,
Haus 41, Raum 073

Prüfung gemäß DIN EN 1797:2002-02
Kryo-Behälter – Verträglichkeit von Gas/Werkstoffen
Anhang vom Merkblatt M034-I (BGI 617-1)
„Liste der nichtmetallischen Materialien, die von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zum Einsatz in Anlagenteilen für Sauerstoff als geeignet befunden worden sind.“,
zu Merkblatt M 034 „Sauerstoff“ (BGI 617),
Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie
Stand: Oktober 2007;
nach Kapitel 3.17 „Gleitmittel und Dichtwerkstoffe“
der Berufsgenossenschaftlichen Regel BGR 500
Betreiben von Arbeitsmitteln, Teil 2,
Kapitel 2.32 „Betreiben von Sauerstoffanlagen“,
Stand: März 2007.

Alle im Bericht angegebenen Drücke sind Überdrücke.

Dieser Prüfbericht besteht aus Blatt 1 bis 5 und den Anhängen 1 bis 4.

Prüfberichte dürfen nur in vollem Wortlaut und ohne Zusätze veröffentlicht werden. Für veränderte Wiedergabe und Auszüge ist vorher die widerrufliche schriftliche Einwilligung der BAM einzuholen. Der Inhalt des Prüfberichtes bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Gegenstände.

PRÜFBERICHT



2 Unterlagen und Prüfmuster

Die Firma hat folgende Unterlagen und Prüfmuster eingereicht:

- 1 Prüfauftrag
- 1 Sicherheitsdatenblatt
- 15 Ronden SIGRAFLEX® UNIVERSAL mit Blecheinlage
Durchmesser 140 mm; 2 mm dick
Beschriftung: SIGRAFLEX® UNIVERSAL
Farbe: grau
- 3 Platten SIGRAFLEX® UNIVERSAL mit Blecheinlage
Abmessungen: 150 mm x 98 mm x 2 mm
Farbe: grau

3 Prüfverfahren und -ergebnisse

3.1 Zündtemperatur

Das Prüfverfahren ist im Anhang 1 beschrieben.

Ergebnis:

Versuch Nr.	Sauerstoffdruck p_a [bar]	Sauerstoffdruck p_e [bar]	Zündtemperatur [°C]
1	49	130	> 500
2	49	131	> 500
3	49	130	> 500
4	49	132	> 500
5	49	132	> 500

Bei fünf Versuchen mit einem Sauerstoffanfangsdruck $p_a = 49$ bar wurde bis 500 °C keine Zündung festgestellt. Der zugehörige Sauerstoffdruck p_e beträgt etwa 131 bar.

3.2 Verhalten bei künstlicher Alterung

Das Prüfverfahren ist im Anhang 2 beschrieben.

Ergebnis:

Zeit [h]	Temperatur [°C]	Sauerstoffdruck [bar]	Massenänderung [%]
100	225	130	0

Nach der Alterung des Dichtungsmaterials SIGRAFLEX® UNIVERSAL bei 225 °C und 130 bar Sauerstoffdruck war die Probe augenscheinlich unverändert. Die Probenmasse blieb unverändert.

3.2.1 Zündtemperatur nach Alterung

Das Prüfverfahren ist im Anhang 1 beschrieben.

Ergebnis:

Versuch Nr.	Sauerstoffdruck p_a [bar]	Sauerstoffdruck p_e [bar]	Zündtemperatur [°C]
1	49	132	> 500
2	49	131	> 500
3	49	132	> 500
4	49	132	> 500
5	49	132	> 500

Bei fünf Versuchen mit einem Sauerstoffanfangedruck $p_a = 49$ bar wurde keine Zündung des gealterten Dichtungsmaterials SIGRAFLEX® UNIVERSAL bis 500 °C festgestellt. Der zugehörige Sauerstoffdruck p_e beträgt etwa 132 bar.

Sowohl bei der gealterten Probe wie bei der nicht gealterten Probe wurde keine Zündung bis 500 °C festgestellt.

3.3 Flanschprüfung

Das Prüfverfahren ist im Anhang 3 beschrieben.

Ergebnis:

Versuch Nr.	Druck [bar]	Temperatur [°C]	Bemerkungen
1	130	200	Dichtung brennt nur innerhalb der lichten Weite.
2	130	200	Dichtung brennt nur innerhalb der lichten Weite.
3	130	200	Dichtung brennt nur innerhalb der lichten Weite.
4	130	200	Dichtung brennt nur innerhalb der lichten Weite.
5	130	200	Dichtung brennt nur innerhalb der lichten Weite.

Bei fünf Versuchen mit einem Sauerstoffdruck von 130 bar und einer Temperatur von 200 °C verbrennen nur die ins Rohrrinnere hineinragenden Teile des Dichtungsmaterials SIGRAFLEX® UNIVERSAL innerhalb der lichten Weite des Flansches. Der Brand wird weder auf den Stahl übertragen, noch brennt die Dichtung zwischen den Flanschen. Die Flanschverbindung bleibt gasdicht.

3.4 Reaktionsfähigkeit mit flüssigem Sauerstoff bei Schlagbeanspruchung

Das Prüfverfahren ist im Anhang 4 beschrieben.

Ergebnis:

Versuch Nr.	Fallhöhe [m]	Schlagenergie [Nm]	Reaktionen
1	0,67	500	keine
2	1,00	750	keine
3	1,00	750	keine
4	1,00	750	keine
5	1,00	750	keine
6	1,00	750	keine
7	1,00	750	keine
8	1,00	750	keine
9	1,00	750	keine
10	1,00	750	keine
11	1,00	750	keine

Bei 1 m Fallhöhe des Hammers (Schlagenergie 750 Nm) konnten bei zehn Einzelversuchen weder Explosionen noch sonstige Reaktionen des nichtmetallischen Materials mit dem flüssigen Sauerstoff beobachtet werden.

4 Zusammenfassung und Beurteilung

Für das Dichtungsmaterial SIGRAFLEX® UNIVERSAL wurde bei einem Sauerstoffdruck p_e von etwa 131 bar keine Zündung des Dichtungsmaterials bis 500 °C festgestellt.

Bei 225 °C und 130 bar Sauerstoffdruck erwies sich das Dichtungsmaterial SIGRAFLEX® UNIVERSAL als ausreichend alterungsbeständig. Es wurde keine Veränderung der Masse festgestellt.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse und der Ergebnisse der Flanschprüfung bestehen in sicherheitstechnischer Hinsicht keine Bedenken gegen eine Verwendung des Dichtungsmaterials SIGRAFLEX® UNIVERSAL zum Abdichten von Flanschverbindungen aus Kupfer, Kupferlegierungen oder Stahl für gasförmigen Sauerstoff, und zwar sowohl in Flanschen mit glatter Dichtleiste als auch in Flanschen mit Vor- und Rücksprung oder mit Nut und Feder, bei folgenden Betriebsbedingungen:

maximale Temperatur bis 200 °C	maximaler Sauerstoffdruck bis 130 bar
-----------------------------------	--

Entsprechend dem BAM-Standard "Prüfung auf Reaktionsfähigkeit mit flüssigem Sauerstoff bei Schlagbeanspruchung", beschrieben im Anhang 4, bestehen in sicherheitstechnischer Hinsicht auch keine Bedenken gegen eine Verwendung des Dichtungsmaterials SIGRAFLEX® UNIVERSAL in Anlagen und Anlagenteilen für flüssigen Sauerstoff. Da ein auf den flüssigen Sauerstoff ausgeübter Druck keine wesentliche Konzentrationsänderung bewirkt, also auch keinen merklichen Einfluss auf die Reaktionsfähigkeit des Dichtungsmaterials hat, ist eine Begrenzung auf einen bestimmten Druckbereich nicht erforderlich.

5 Hinweise

Der Inhalt des Prüfberichtes bezieht sich ausschließlich auf das untersuchte Probenmaterial.

Ein in den Handel gebrachtes Produkt, von dem eine Probe auf Eignung für den Einsatz in Sauerstoff geprüft worden ist und bei dem der Hinweis auf eine BAM-Prüfung erfolgt, muss entsprechend unserer Beurteilung im BAM-Prüfbericht gekennzeichnet werden.

Das Anführen unserer Tagebuch-Nr. ohne zusätzliche Angabe des Verwendungszwecks und der zulässigen Betriebsbedingungen ist in sicherheitstechnischer Hinsicht nicht zu verantworten.

Es muss eindeutig erkennbar sein, dass das Produkt für den genannten Verwendungszweck nur in gasförmigem und/oder flüssigem Sauerstoff verwendbar ist. Maximal zulässiger Sauerstoffdruck, maximale Betriebstemperatur sowie eventuell andere Einschränkungen beim Gebrauch müssen deutlich angegeben sein.

**Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
12200 Berlin, 30. April 2008**

**Fachgruppe II.1
"Gase, Gasanlagen"**

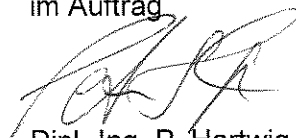
im Auftrag



Dr. Chr. Binder
Leiter der Arbeitsgruppe

**Arbeitsgruppe
"Sicherer Umgang mit Sauerstoff"**

im Auftrag



Dipl.-Ing. P. Hartwig
Sachbearbeiter

Verteiler:

1. Ausfertigung: SGL Carbon GmbH
2. Ausfertigung: BAM - Arbeitsgruppe „Sicherer Umgang mit Sauerstoff“



Approval Certificate

This is to certify, that the undernoted products have been approved in accordance with the relevant requirements of the GL Approval System.

Certificate No. **60 035 - 13 HH**

Company **SGL Carbon GmbH
Werk Meitingen
Werner-von-Siemens-Str. 18
86405 Meitingen, GERMANY**

Product **SIGRAFLEX METAL - REINFORCED IMPREGNATED GRAPHITE SHEETS**

Type **SIGRAFLEX® UNIVERSAL - Asbestos free**

Technical Data / Application **TECHNICAL DATA**

Graphite bulk density:	1.0 [g/cm ³] (+/- 5 [%])
Ash content (DIN 51 903):	=/ < 2 [%]
Chloride content:	=/ < 25 [ppm]
Thickness of gasket sheets:	1.0 [mm] to 3.0 [mm]
Thickness of reinforcing sheets:	0.1 [mm] (DIN material no. 1.4401)

(1 or 2 reinforcing sheets depending on total thickness of gaskets)

RANGE OF APPLICATION

The gaskets are approved under consideration of the mechanical and physical properties as well as the chemical resistance as follows:

- Ship`s piping systems including cargo lines on Chemical and Gas Tankers carrying propylene oxide and mixtures of ethylene / propylen oxide.
- Maximum allowable working pressure and temperature according to the specification of the manufacturer.

The selection of the gaskets for the corresponding service and the right installation are to be in accordance with the instructions of the manufacturer.

Approval Standard • ASTM and DIN

Documents • Test Report BAM - Ref. No. 4.2-838/89 dated 27.03.1990
• Data Sheets: SIGRAFLEX® UNIVERSAL, dated: 04/2009

Remarks None

Valid until 2018-04-26

File No. XI.B.03

Germanischer Lloyd

Hamburg, 2013-03-26

Hanspeter Raschle

Hanspeter Raschle

Peter Gierhan

Peter Gierhan



CERT

DIN-DVGW-Baumusterprüfzertifikat

DIN-DVGW type examination certificate

NG-5124CN0279

Registriernummer
registration number

Anwendungsbereich <i>field of application</i>	Produkte der Gasversorgung <i>products of gas supply</i>
Zertifikatinhaber <i>owner of certificate</i>	SGL CARBON GmbH Werner-von-Siemens-Straße 18, D-86405 Meitingen
Vertreiber <i>distributor</i>	SGL CARBON GmbH Werner-von-Siemens-Straße 18, D-86405 Meitingen
Produktart <i>product category</i>	Schmier-/Dicht-/Betriebsmittel: Flachdichtungswerkstoff auf Basis Graphit (5124)
Produktbezeichnung <i>product description</i>	Flachdichtungswerkstoff auf Basis Graphit mit Edelstahlfolie
Modell <i>model</i>	SIGRAFLEX® Universal
Prüfberichte <i>test reports</i>	Kontrollprüfung Labor: 17/149/5124/04 vom 18.07.2017 (EBI)
Prüfgrundlagen <i>test basis</i>	DIN 3535-6 (01.01.2011)

Ablaufdatum / AZ 27.09.2022 / 17-0386-GNV
date of expiry / file no.

24.08.2017 Rie A-1/2

Datum, Bearbeiter, Blatt, Leiter der Zertifizierungsstelle
date, issued by, sheet, head of certification body

DVGW CERT GmbH ist von der DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17065:2013 akkreditierte Stelle für die Zertifizierung von Produkten der Energie- und Wasserversorgung.

DVGW CERT GmbH is an accredited body by DAkkS according to DIN EN ISO/IEC 17065:2013 for certification of products for energy and water supply industry.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-16028-01-05

DVGW CERT GmbH
Zertifizierungsstelle

Josef-Wirmer-Str. 1-3
53123 Bonn

Tel. +49 228 91 88 - 888
Fax +49 228 91 88 - 993

www.dvgw-cert.com
info@dvgw-cert.com



Herstellerbescheinigung ***Manufacturer's Certificate***

Die SGL CARBON GmbH als Lieferant der Graphitplattenmaterialien

SGL CARBON GmbH as supplier of the graphite plate materials

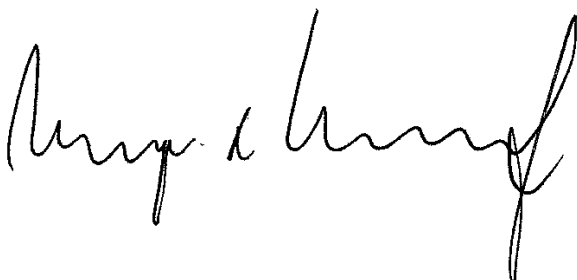
SIGRAFLEX[®] Basis
SIGRAFLEX[®] Economy
SIGRAFLEX[®] Email
SIGRAFLEX[®] Hochdruck
SIGRAFLEX[®] Standard
SIGRAFLEX[®] Universal

bestätigt, dass diese Materialien der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, entspricht.

confirms, that these materials comply with the Regulation (EC) No. 1935/2004 on materials and articles intended to come into contact with food.

Meitingen, 24. Febr. 2014

SGL CARBON GmbH
Arbeitssicherheit und Umweltschutz
Environment, Health and Safety



Dr. Meyer zu Reckendorf