

# SIGRAFLEX® UNIVERSAL

## Zulassungen/Prüfberichte

### Inhaltsverzeichnis

Fire Safety nach BS 6755-2 (TÜV Nederland B.V.) ( <i>Englisch</i> ) .....	2
Ausblassicherheit (bei 2,5fachem Nenndruck) (TÜV SÜD) .....	3
Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff (BAM) .....	4
GL Approval (Germanischer Lloyd) ( <i>Englisch</i> ) .....	9
DIN-DVGW Baumusterprüfung (DIN 3535-6) .....	10
Herstellerbescheinigung 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.

TESTGASKETSGASKET 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  $> 2,5 \cdot p_{\max}$

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.  $13 \text{ N/mm}^2$

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

**Diese Bescheinigung ist gültig bis Dezember 2017.**

München, den 18.12.2014

TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Institut für Kunststoffe

  
i. A. Schweizer





# Bericht


**BAM**

Bundesanstalt für  
Materialforschung  
und -prüfung

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

über die Prüfung eines Dichtungsmaterials auf Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff

**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 Sauerstoffanfangsdruck  $p_a = 49$  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 Rohrinne 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	maximaler Sauerstoffdruck
bis 200 °C	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<sup>3</sup>] (+/- 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 / propylene 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

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

**Ablaufdatum / AZ**  
*date of expiry / file no.*

27.09.2022 / 17-0386-GNV

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*

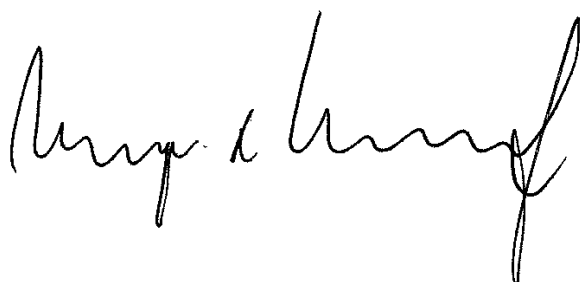
**SIGRAFLEX® Basis**  
**SIGRAFLEX® Economy**  
**SIGRAFLEX® Email**  
**SIGRAFLEX® Hochdruck**  
**SIGRAFLEX® Standard**  
**SIGRAFLEX® Universal**

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