

# SIGRAFLEX<sup>®</sup> HOCHDRUCK

## Zulassungen

### Inhaltsverzeichnis

TA Luft (VDI 2440/VDI 2200) für V20011Z3I (MPA Stuttgart).....	2
Ausblässicherheit (bei 2,5fachem Nenndruck) (TÜV SÜD).....	3
Fire Safety nach API 607 (Yarmouth Research and Technology) ( <i>Englisch</i> ).....	4
Fire Safety nach BS 6755-2 (TÜV Nederland B.V.) ( <i>Englisch</i> ).....	5
Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff (BAM).....	6
Chemische Beständigkeit von Ethylenoxid und 1,2-Propylenoxid in Gegenwart von SIGRAFLEX HOCHDRUCK (BAM) .....	11
DIN-DVGW Baumusterprüfung (DIN 3535-6) .....	13
Chemische Produktprüfung und lebensmittelrechtliche Bewertung (LGA QualiTest GmbH) .....	14
GL Approval (Germanischer Lloyd) ( <i>Englisch</i> ) .....	20
Bauteilkennzeichen TRD 401 (Vd TÜV) .....	21
Alkylene oxide service (US Coast Guard) ( <i>Englisch</i> ).....	22
Herstellerbescheinigung EG 1935-2004 .....	23





# Zertifikat

Die **Graphit-Flachdichtung** vom Typ **Sigraflex Hochdruck V20011Z3I**

der **SGL TECHNOLOGIES GmbH**  
**Werner-von-Siemens-Str. 18**  
**D-86405 Meitingen**

wurde von uns nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 2440 (Ausgabe November 2000) geprüft. Nach Aufbringen einer Ausgangspressung von 60 MPa, 48-stündiger Auslagerung bei 300°C an Luft und anschließender Leckagemessung bei Raumtemperatur und 1 bar Druckdifferenz mittels Helium-Massenspektrometrie (24 h Messzeit) erfüllt sie mit

**$3.9 \cdot 10^{-5}$  mbar l / (s·m)**

das Leckageratenkriterium

**$10^{-4}$  mbar l / (s·m)**

und gilt damit hinsichtlich des oben genannten Leckagekriteriums als **hochwertig im Sinne der TA Luft.**

Dieses Zertifikat gilt nur in Verbindung mit unserem

**Prüfungsbericht 900 0976 001 Dr.Koc/Hh/Gue vom 15. April 2004**

und den dort niedergelegten Prüf- und Randbedingungen.



Stuttgart, den 15.04.2004

Dipl.-Ing. R. Hahn  
**Fachgruppenleiter Dichtungstechnik**





## 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. 450696 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  $Q_{\text{smin}}$ , von ca.  $13 \text{ N/mm}^2$

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

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

München, den 17.09.2014

TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
 Institut für Kunststoffe

i. A. Schweizer

**API Standard 607 Fourth Edition**  
**Fire Test Report**

*Performed for*

**SGL Technic Inc.**  
**Polycarbon Division**



**Sigraflex Hochdruck**  
**6 inch Class 300 Gaskets**  
Project Number: 20292  
February 2003



*Performed by*

**YARMOUTH RESEARCH AND TECHNOLOGY**

92 East Elm Street  
Yarmouth, ME 04096 USA  
(207) 829-5359  
[yrtlab@maine.rr.com](mailto:yrtlab@maine.rr.com)  
[www.yarmouthresearch.com](http://www.yarmouthresearch.com)



TÜV NEDERLAND B.V.  
 SOBA TEST INSTITUTE  
 Nusterweg 125  
 6136 KT SITTARD

# FIRE SAFE TEST CERTIFICATE

REGISTRATION / CERTIFICATE N°: 93.087.39A

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	: <b>SIGRAFLEX HOCHDRUCK</b> with inner eyelet, Grade V20011Z3I with 3 stainless steel inserts
Nominal Diameter	: <b>DN 15, DN 32, DN 80, DN 200 and DN 400</b>
Pressure Rating	: <b>ANSI Class 150</b>
Gasket Material	: <b>Graphite</b> with high-integrity stainless steel foil reinforcement
Gasket Insert	: <b>3 pieces of 0.05mm stainless steel 1.4401</b>
Inner Eyelet	: <b>1.4571, 0.15mm</b>
Purity	: <b>According DIN 51903</b>
Chloride	: <b>≤ 20 ppm</b>
Testflange Material	: <b>1.4571</b>
Testflange Bolts/Nuts	: <b>A4 70 / A4 80</b>
Date of Testing	: <b>12-10-1993</b>
Report N°.	: <b>B93.087.39A</b>

QUALIFICATION RANGE

This certificate represents the validity for gaskets qualified as:

GASKET TYPE	: <b>SIGRAFLEX HOCHDRUCK</b> with inner eyelet, Grade V20011Z3I with 3 stainless steel inserts
Qualified Sizes	: <b>DN 15 and larger</b> (NPS ½" and larger)
Qualified Pressure Ratings	: <b>ANSI Class 150 and Class 300</b> (PN 16, PN 25 and PN 40)

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

Ing. J.Kesting, Managing Director

**Bericht**

über die Prüfung eines Dichtungsmaterials auf Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff

**Aktenzeichen** II-2473/2007 V

**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® HOCHDRUCK 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** 30. Januar 2008 bis 29. Mai 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® HOCHDRUCK, mit Einlagen aus Edelstahlfolie und < 1 % Furanharzimprägnierung  
Durchmesser 140 mm; 2 mm dick  
einseitig beschriftet mit SIGRAFLEX® HOCHDRUCK  
Farbe: grau
- 3 Platten SIGRAFLEX® HOCHDRUCK, mit Einlagen aus Edelstahlfolie und < 1 % Furanharzimprägnierung  
Abmessungen: 150 mm x 98 mm x 2 mm  
einseitig beschriftet mit SIGRAFLEX® HOCHDRUCK  
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	131	> 500
2	49	132	> 500
3	49	131	> 500
4	49	132	> 500
5	49	131	> 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 130 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® HOCHDRUCK bei 225 °C und 130 bar Sauerstoffdruck war die Probe augenscheinlich unverändert. Die Probenmasse blieb ebenfalls 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	130	> 500
2	49	131	> 500
3	49	130	> 500
4	49	131	> 500
5	49	131	> 500

Bei fünf Versuchen mit einem Sauerstoffanfangsdruck  $p_a = 49$  bar wurde keine Zündung des gealterten Dichtungsmaterials SIGRAFLEX® HOCHDRUCK bis 500 °C festgestellt. Der zugehörige Sauerstoffdruck  $p_e$  beträgt etwa 130 bar.

Sowohl bei der gealterten Probe wie bei der nicht gealterten Probe wurden keine Zündungen 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 hineintragenden Teile des Dichtungsmaterials SIGRAFLEX® HOCHDRUCK 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® HOCHDRUCK wurde bei einem Sauerstoffdruck  $p_e$  von 130 bar keine Zündung des Dichtungsmaterials bis 500 °C festgestellt.

Bei 225 °C und 130 bar Sauerstoffdruck erwies sich das Dichtungsmaterial SIGRAFLEX® HOCHDRUCK 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® HOCHDRUCK 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 200 °C	maximaler Sauerstoffdruck 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® HOCHDRUCK 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. Mai 2008**

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

im Auftrag



Dr. Chr. Binder  
Leiter der Arbeitsgruppe

**Arbeitsgruppe  
"Sicherer Umgang mit Sauerstoff"**

im Auftrag



Dipl.-Ing. K. Arlt  
Sachbearbeiter

Verteiler:

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

Laboratorium II.22 "Sicherheitstechnische Eigenschaften von Gasen"

12205 Berlin  
Unter den Eichen 87  
Fernruf 030/8104-0

zu Tgb.-Nr. 4.2-360/95

23.05.95

**Chemische Beständigkeit von Ethylenoxid und 1,2-Propylenoxid  
bei Anwesenheit des Dichtungsmaterials "SIGRAFLEX-HOCHDRUCK"**

Auf Antrag der Firma Sigrí GmbH vom 19.02.92 wurde in der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) die chemische Beständigkeit von Ethylenoxid und 1,2-Propylenoxid bei Anwesenheit eines Dichtwerkstoffes, der nach Angaben der Antragstellerin ein imprägniertes, kleberfreies Verbundmaterial, z. B. aus 4 Lagen Graphitfolien (0,5 mm), und 3 Lagen Edelstahlblech (0,05 mm) besteht, untersucht.

Durch Warmlagerversuche während 6 Wochen mit Ethylenoxid bei 40 °C, und mit 1,2-Propylenoxid bei 60 °C wurde bestätigt, daß Ethylenoxid und 1,2-Propylenoxid bei Anwesenheit des Dichtwerkstoffes stabil bleiben. Unter den gegebenen Versuchsbedingungen war keine Veränderung durch die Einwirkung von dem Dichtwerkstoff auf Ethylenoxid und 1,2-Propylenoxid zu erkennen. Die Zündtemperaturen veränderten sich nicht. Der Dichtwerkstoff wurde von den beiden Alkenoxiden nicht gelöst. Die leicht erhöhte Menge an Abdampfückstand bei dem im Kontakt mit dem Dichtwerkstoff gelagerten Ethylenoxid wurde zu 89 % als Polyethenoxid identifiziert, auch dadurch wurde festgestellt, daß der Rückstand nicht aus löslichen Anteilen des Dichtwerkstoffes besteht. [1]

Der Dichtwerkstoff führte den Handelsnamen "SIGRAFLEX-HOCHDRUCK V(050-400)10C3I". Ein in der Beschaffenheit mit dem in der BAM untersuchten Dichtwerkstoff nahezu identischer Werkstoff führte den Handelsnamen "SIGRAFLEX-HOCHDRUCK V(050-400)11Z3I" [2].



Seitens der BAM bestehen keine Bedenken, die Handelsnamen in SIGRAFLEX-HOCHDRUCK zu ändern, unter der Voraussetzung, daß die Beschaffenheit dieser Dichtwerkstoffe mit dem von der BAM untersuchten Dichtwerkstoff, "SIGRAFLEX-HOCHDRUCK V(050-400)10C3I" bzw. "SIGRAFLEX-HOCHDRUCK V(050-400)11Z3I", identisch ist [1][2].

Seitens der BAM bestehen keine Bedenken, daß der Bericht und der Nachtrag zum Bericht über die Untersuchung der chemischen Beständigkeit von Ethylenoxid und 1,2-Propylenoxid bei Anwesenheit der Dichtwerkstoffe "SIGRAFLEX-HOCHDRUCK V(050-400)10C3I" und "SIGRAFLEX-HOCHDRUCK V(050-400)11Z3I"- jetzt SIGRAFLEX-HOCHDRUCK - von der SGL-TECHNIK GmbH benutzt wird [1][2].

i.A.



Ulrich Seidelmann



- [1] Bericht der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung Laboratorium 4.21 zu Tagebuch-Nr. 4.2-159/92 vom 04.06.92 über die chemische Beständigkeit von Ethylenoxid und 1,2-Propylenoxid bei Anwesenheit des Dichtungsmaterials "SIGRAFLEX-HOCHDRUCK" V(050-400)10C3I"
- [2] Nachtrag zum Bericht der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung Laboratorium 4.21 zu Tgb.-Nr. 4.2-159/92 vom 04.06.92 über die chemische Beständigkeit von Ethylenoxid und 1,2-Propylenoxid bei Anwesenheit des Dichtungsmaterials "SIGRAFLEX-HOCHDRUCK" V(050-400)10C3I".

BAM Tagebuch- Nr. 4.2-458/93 vom 24.04.93


**CERT**

# DIN-DVGW-Baumusterprüfzertifikat

## DIN-DVGW type examination certificate

**NG-5124CN0278**

 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-Str. 18, D-86405 Meitingen
<b>Vertreiber</b> <i>distributor</i>	SGL CARBON GmbH Werner-von-Siemens-Str. 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-HOCHDRUCK
<b>Prüfberichte</b> <i>test reports</i>	Baumusterprüfung: 12/150/5124/11 vom 08.10.2012 (EBI)
<b>Prüfgrundlagen</b> <i>test basis</i>	DIN 3535-6 (01.01.2011)

**Ablaufdatum / AZ** 08.10.2017 / 12-0675-GNE  
**date of expiry / file no.**

09.11.2012 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 45011:1998  
 akkreditierte Stelle für die Zertifizierung von Produkten der Energie- und  
 Wasserversorgung.

DVGW CERT GmbH is an accredited body by DAkkS according to EN  
 45011:1998 for certification of products for energy and water supply industry.



Deutsche  
 Akkreditierungsstelle  
 D-ZE-16028-01-01

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

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001/14001

Prüfbericht / *Test Report*

LGA QualiTest GmbH • Postfach 3022 • 90014 Nürnberg

**SGL Carbon GmbH**  
**Fr. Sylvia Mechen**  
**Postfach 1193**  
**D-86400 Meitingen**

5691163-AT1

2. Ausfertigung

**Auftraggeber / Orderer:** wie Adressat / *see consignee*

**Auftrag vom / Order Date:** 16.02.2009

**Prüfgegenstand /  
 Test Specimen:** Graphit-Dichtungsmaterial / *graphite sealing material*  
**SIGRAFLEX HOCHDRUCK**

**Inhalt des Auftrages /  
 Scope:** Chemische Prüfung / *Chemical Test*

**Eingang der Proben /  
 Samples Received:** 19.01.2009

**Untersuchungszeitraum /  
 Testing Period:** 18.02. bis / *until* 03.03.2009

**Untersuchungsergebnis / Test Result:**

Prüfanforderungen für / <i>test-requirements for:</i>	
Abgabe von Schwermetallen / <i>Release of Heavy Metals</i>	erfüllt / <i>passed</i>
Abgabe von Cyanid / <i>Release of Cyanide</i>	erfüllt / <i>passed</i>
Farblässigkeit / <i>Transfer of Colourants</i>	erfüllt / <i>passed</i>
Gesamtmigration / <i>Total Migration</i>	erfüllt / <i>passed</i>
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) / <i>Polycyclic aromatic Hydrocarbons (PAH)</i>	erfüllt / <i>passed</i>
Phthalatweichmacher in Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt / <i>Phthalate Softeners in Food Contact Materials</i>	erfüllt / <i>passed</i>
Sensorische Prüfung / <i>Sensory Test</i>	erfüllt / <i>passed</i>
(Details siehe nachfolgenden Bericht / <i>for details see the following report</i> )	

Vorbehaltlich einer abweichenden Genehmigung / Lizenzvereinbarung darf dieser Prüfbericht nur im ungekürzten Originalwortlaut und in Originalgestaltung veröffentlicht und verwendet werden. Das Gutachten (Bericht) enthält das Ergebnis einer Einzelprüfung und stellt kein allgemeingültiges Urteil über die Eigenschaften aller Produkte aus der Serientfertigung dar. Sollte der Inhalt des Prüfberichtes einer Auslegung bedürfen, so ist der deutsche Text maßgebend. / *Except when otherwise approved / licensed by LGA this test report may only be published and used in unabbreviated original phrasing and form. The test report contains the result of one single examination of the individual test sample and does not represent any universally valid evaluation of the qualities of all products from serial production. Should the content of the test report need any interpretation the German text shall be leading.*

5691163-AT1.doc / Seite 1 von 6

**LGA QualiTest GmbH • TÜV Rheinland Group**  
 Tillystraße 2 • 90431 Nürnberg  
 Tel (09 11) 6 55-5732 • Fax (09 11) 6 55-5739  
 E-Mail: sandra.waegner@lga.de • www.lga.de

**Sitz und Registergericht Nürnberg HRB 20544**  
 Geschäftsführer:  
 Hans-Hermann Ueffing, Michael F. Jungnitsch  
 Steuer-Nr. 241/115/90768 Ust-IdNr. DE813835603



**Probenbezeichnung / Tested Materials**



**Abgabe von Schwermetallen / Release of Heavy Metals**

**Untersuchungsverfahren / Test Method**

Migrationsbedingungen / migration conditions :

3 % Essigsäure / 3 % acetic acid, 10 d, 40°C

Bestimmung mittels ICP-MS. / Determination by means of ICP-MS.

**Untersuchungsergebnisse / Test Results**

Probe / sample	Cr	Ni	Pb	Cd	Bewertung / Assessment
SIGRAFLEX HOCHDRUCK	< 0,01 mg/dm <sup>2</sup>	< 0,01 mg/dm <sup>2</sup>	< 0,01 mg/dm <sup>2</sup>	< 0,001 mg/dm <sup>2</sup>	erfüllt / passed

Probe / sample	Cd	Sb	As	Hg	Bewertung / Assessment
SIGRAFLEX HOCHDRUCK	< 0,001 mg/dm <sup>2</sup>	< 0,001 mg/dm <sup>2</sup>	< 0,001 mg/dm <sup>2</sup>	< 0,001 mg/dm <sup>2</sup>	erfüllt / passed

Probe / sample	Se	Zn
SIGRAFLEX HOCHDRUCK	< 0,001 mg/dm <sup>2</sup>	< 0,001 mg/dm <sup>2</sup>

Prüfbericht Nr. /  
test report no. 5691163-AT1.doc

Eine Abgabe an toxischen Schwermetallen war nicht bzw. nur in gesundheitlich unbedenklichen Spuren feststellbar. Die Zusammensetzung von Lebensmitteln wird dadurch nicht beeinträchtigt. / *A release of toxic heavy metals was not detectable respectively only in harmless traces. The composition of foodstuffs will not be affected.*

### Abgabe von Cyanid / Release of Cyanide

#### **Untersuchungsverfahren / Test Method**

Migrationsbedingungen / *migration conditions* :

Wasser / *water*, 10 d, 40°C

Bestimmung von Cyanid in Anlehnung an DIN 38405 D13. / *Determination of cyanide following DIN 38405 D13*

#### **Untersuchungsergebnisse / Test Results**

Probe / <i>sample</i>	CN <sup>-</sup> [mg/dm <sup>2</sup> ]	Bewertung / <i>Assessment</i>
SIGRAFLEX HOCHDRUCK	<0,001	erfüllt / <i>passed</i>

### Farblässigkeit / Transfer of Colourants

#### **Untersuchungsverfahren / Test Method**

Prüfung in Anlehnung an die Empfehlung B II IX der Kunststoffkommission des BfR. / *Test in dependence on Recommendation B II IX of the BfR:*

Vier Filterpapiere wurden jeweils mit deionisiertem Wasser, 3 %iger Essigsäure, 10 % Ethanol und Erdnußöl getränkt und mit der Probe bei 50° C und einem Druck von 1 kg/dm<sup>2</sup> in Kontakt gebracht. Nach 5 Stunden wurde der Farbübergang auf das Filterpapier bewertet. / *Four filter papers were soaked with either deionized water, 3 % acetic acid, 10 % ethyl alcohol and peanut oil and put in contact with the sample at 50°C and a pressure of 1 kg/dm<sup>2</sup>.*

#### **Untersuchungsergebnisse / Test Results**

	SIGRAFLEX HOCHDRUCK
Wasser	kein Farbübergang / <i>no transfer of colourants</i>
3 %ige Essigsäure	kein Farbübergang / <i>no transfer of colourants</i>
10 % Ethanol	kein Farbübergang / <i>no transfer of colourants</i>
Erdnußöl	kein Farbübergang / <i>no transfer of colourants</i>
Bewertung / <i>Assessment*</i>	erfüllt / <i>passed</i>

\*Anforderung nach BfR: kein Transfer von Farbstoffen auf Lebensmittel / *requirement according to BfR: no transfer of colourants to foodstuffs.*

### Gesamtmigration / Total Migration

#### **Untersuchungsverfahren / Test Method**

Migrationsbedingungen / *migration conditions* :

Wasser / *water* 10 d 40 °C

3 % Essigsäure / *3 % acetic acid* 10 d 40 °C

Isooctan / *isooctane* 2 d 20 °C

95% Ethanol / *95% ethylalcohol* 10 d 40 °C

Es wurde der Abdampfrückstand gravimetrisch durch Eindampfen des Migrats und Trocknen bei 105°C bestimmt. / *The evaporation residue was gravimetrically determined by evaporating the migrate and drying it at 105°C.*



### Untersuchungsergebnisse / Test Results

Probe / sample	Ergebnis / result [mg/dm <sup>2</sup> ]	Bewertung / Assessment*
Wasser / water		
SIGRAFLEX HOCHDRUCK	2,9	erfüllt / passed
3 % Essigsäure / 3 % acetic acid		
SIGRAFLEX HOCHDRUCK	2,8	erfüllt / passed
Isooctan / isooctane		
SIGRAFLEX HOCHDRUCK	1,2	erfüllt / passed
95% Ethanol / 95% ethylalcohol		
SIGRAFLEX HOCHDRUCK	1,60	erfüllt / passed

\*Grenzwert nach Bedarfsgegenständeverordnung limit according to „Bedarfsgegenständeverordnung“:

10 mg/dm<sup>2</sup> bzw. 60 mg/kg /

Anmerkung / note:

Ein Bedarfsgegenstand, der den Gesamtmigrationsgrenzwert um höchstens den nachstehenden Analysentoleranzwert überschreitet, ist daher als richtlinienkonform zu betrachten. / A material or article that exceeds the overall migration limit by an amount not greater than the analytical tolerance mentioned below should therefore be deemed to be in compliance with this Directive.

Folgende Analysentoleranzen sind festgestellt worden / The following analytical tolerances have been observed:

- 20 mg/kg oder 3 mg/dm<sup>2</sup> bei Migrationsuntersuchungen, bei denen rektifiziertes Olivenöl oder seine Substitute verwendet werden / 20 mg/kg or 3 mg/dm<sup>2</sup> in migration tests using rectified olive oil or substitutes
- 12 mg/kg oder 2 mg/dm<sup>2</sup> in Migrationsuntersuchungen, bei denen die anderen in den Richtlinien 82/711/EWG und 85/572/EWG angegebenen Simulanzlösemittel verwendet werden. / 12 mg/kg or 2 mg/dm<sup>2</sup> in migration tests using the other simulants referred to in Directives 82/711/EEC and 85/572/EEC.

### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) / Polycyclic aromatic Hydrocarbons (PAH)

#### Untersuchungsverfahren / Test Method

AA-QCPR-307\_03: Extraktion mit n-Hexan, GC-MS. / Extraction with n-hexane, GC-MS.

#### Untersuchungsergebnisse / Test Results

Parameter / parameter	Dimension	SIGRAFLEX HOCHDRUCK
Naphthalin	mg/kg	<0,1
2-Methylnaphthalin*	mg/kg	<0,1
1-Methylnaphthalin*	mg/kg	<0,1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	<0,1
Fluoren	mg/kg	<0,1
Phenanthren	mg/kg	<0,1
Anthracen	mg/kg	<0,1
Fluoranthren	mg/kg	<0,1
Pyren	mg/kg	<0,1
Chrysen	mg/kg	<0,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,1
Benzo(b)fluoranthren und / and Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,1
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	<0,1
Indeno(c,d)pyren	mg/kg	<0,1
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	<0,1



Prüfbericht Nr. /  
test report no. 5691163-AT1.doc

Parameter / parameter	Dimension	SIGRAFLEX HOCHDRUCK
Summe / sum	mg/kg	0,0

**Phthalatweichmacher in Bedarfsgegenständen mit Lebensmittelkontakt /**  
**Phthalate Softeners in Food Contact Materials**

**Untersuchungsverfahren / Test Method**

Extraktion mit TBME, Bestimmung mittels GC-MS. / Extraction with TBME, determination by means of GC-MS.

**Untersuchungsergebnisse / Test Results**

Parameter / parameter	Dimension / dimension	SIGRAFLEX HOCHDRUCK
Diethylhexylphthalat (DEHP)	%	< 0,03
Dibutylphthalat (DBP)	%	< 0,03
Benzylbutylphthalat (BBP)	%	< 0,03
Diisononylphthalat (DINP)	%	< 0,03
Diisodecylphthalat (DIDP)	%	< 0,03
Mischung aus 50% n-Decyl-n-octylphthalat, 25% Di-n-octylphthalat (DNOP) und 25% Di-n-decylphthalat (DNDP) / mixture of 50% phthalic acid n-decyl n-octyl ester, 25% phthalic acid di-n-decyl ester, 25% phthalic acid di-n-octyl ester	%	< 0,03
Kategorie / category	-	Mehrwegartikel / repeated use article
Bewertung / assessment*	-	erfüllt / passed

Grenzwerte gem. 2007/19/EG für die Verwendung als Hilfsagens /

limit according to 2007/19/EC as technical support agent:

- DEHP 0,1 %, zulässig als Weichmacher in Mehrwegartikeln für fettfreie Lebensmittel / permitted as plasticizer in repeated use articles for nonfat foods
- DBP 0,05 %, zulässig als Weichmacher in Mehrwegartikeln für fettfreie Lebensmittel / permitted as plasticizer in repeated use articles for nonfat foods
- BBP 0,1 %, zulässig als Weichmacher in Mehrwegartikeln und Einwegartikel für fettfreie Lebensmittel, außer für Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung gemäß der Richtlinie 91/321/EWG und bei Erzeugnissen gemäß der Richtlinie 96/5/EG / permitted as plasticizer in repeated use articles and single use articles for nonfat foods, except for infant formulae and follow-on formulae as defined by Directive 91/321/EEC and products according to Directive 96/5/EC
- DINP 0,1 %, zulässig als Weichmacher in Mehrwegartikeln und Einwegartikel für fettfreie Lebensmittel, außer für Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung gemäß der Richtlinie 91/321/EWG und bei Erzeugnissen gemäß der Richtlinie 96/5/EG / permitted as plasticizer in repeated use articles and single use articles for nonfat foods, except for infant formulae and follow-on formulae as defined by Directive 91/321/EEC and products according to Directive 96/5/EC
- DIDP 0,1 %, zulässig als Weichmacher in Mehrwegartikeln und Einwegartikel für fettfreie Lebensmittel, außer für Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung gemäß der Richtlinie 91/321/EWG und bei Erzeugnissen gemäß der Richtlinie 96/5/EG / permitted as plasticizer in repeated use articles and single use articles for nonfat foods, except for infant formulae and follow-on formulae as defined by Directive 91/321/EEC and products according to Directive 96/5/EC

für die Mischung aus 50 % n-Decyl-n-octylphthalat, 25 % Di-n-octylphthalat (DNOP) und 25 % Di-n-decylphthalat (DNDP) liegt der SML bei 5 mg/kg bzw. 0,8 mg/dm<sup>2</sup> / for the mixture of 50 % phthalic acid n-decyl n-octyl ester, 25 % phthalic acid di-n-decyl ester, 25 % phthalic acid di-n-octyl ester the SML is 5 mg/kg respectively 0,8 mg/dm<sup>2</sup>

Prüfbericht Nr. /  
test report no. 5691163-AT1.doc

### Sensorische Prüfung / Sensory Test

#### **Untersuchungsverfahren / Test Method**

Die Durchführung erfolgte nach DIN 10955. / The test was carried out according to DIN 10955.

Migrationsbedingungen / migration conditions :

Wasser / water, 10 d, 40°C

Anschließend erfolgte die Verkostung in Form einer paarweisen Vergleichsprüfung nach DIN EN ISO 5495. / Afterwards the samples were tasted using a paired comparative test according to DIN EN ISO 5495.

#### **Untersuchungsergebnisse / Test Results**

Probe / sample	Ergebnis / result	Bewertung / Assessment*
SIGRAFLEX HOCHDRUCK	0	erfüllt / passed

\*Wenn eine Gesamtnote zwischen 0 bis 2,5 erreicht wird, liegt keine sensorische Abweichung vor und die Probe entspricht diesbezüglich den Anforderungen des § 31 Abs. 1 LFGB. / If the evaluation is between 0 to 2.5 no sensory deviation is indicated. The sample fulfils the requirements of § 31 LFGB.

#### **Lebensmittelrechtliche Bewertung / Assessment according to Food Legislation**


Bei dem geprüften Artikel handelt es sich um einen Bedarfsgegenstand im Sinne des § 2 Abs. 6 Nr. 1 Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB).

Er unterliegt somit den lebensmittelrechtlichen Anforderungen. / The article submitted to test is a consumer good in the sense of § 2 clause 6 no. 1 German Code for Foodstuffs, Commodities and Feeding Stuffs. Therefore it has to comply with the legal requirements.

Hinsichtlich der geprüften Parameter entspricht der Artikel den Anforderungen des § 31 LFGB. / Regarding the tested parameters the tested article complies with the requirements of § 31 LFGB.

Nürnberg, 13.03.2009

LGA QualiTest GmbH  
Chemische Produktprüfung /  
Chemical Product Testing

  
Dr. Dorothee Boeck  
Staatl. gepr. Lebensmittelchemikerin  
Leiterin Fachzentrum /  
Head Competence Centre



  
Sandra Wagner  
Staatl. gepr. Lebensmittelchemikerin





# 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. 60 036 - 13 HH

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

Product SIGRAFLEX METAL - REINFORCED IMPREGNATED GRAPHITE SHEETS,  
FOR HIGH PRESSURE SERVICE

Type SIGRAFLEX® HOCHDRUCK - Asbestos free

Technical Data / Application TECHNICAL DATA  
Graphite bulk density: 1.1 [g/cm<sup>3</sup>] (+/- 5 [%])  
Ash content (DIN 51 903): =/< 0.15 [%]  
Chloride content: =/< 10 [ppm]  
Thickness of gasket sheets: 1.0 [mm] to 4.0 [mm]  
Thickness of reinforcing sheets: 0.05 [mm] (DIN material no. 1.4401)  
(1 up to 7 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. 4.2-159/92 dated 04.06.1992  
• Data Sheets: SIGRAFLEX® HOCHDRUCK , dated: 04/2009

Remarks None

Valid until 2018-04-26

File No. XI.B.03

## Germanischer Lloyd

Hamburg, 2013-03-26

*i.V. Hanspeter Raschle* *i.A. Peter Gierhan*

Hanspeter Raschle

Peter Gierhan





## Bescheinigung Certificate

über die Zuerkennung eines Bauteil-  
kennzeichens für                      for the grant of a type-test approval  
mark in respect of

### Dichtungen

Aufgrund einer Bauteilprüfung -                      In virtue of a type-test -  
Prüfbericht der    test report by

**TÜV SÜD Industrie Service GmbH vom 06.07.2009**

wird dem Antragsteller, der Firma                      the applicant, the company

**SGL TECHNOLOGIES GmbH**

**Werner-von-Siemens-Straße 18; 86405 Meitingen**

zuerkannt das Bauteilkennzeichen-Nr.                      is granted the type-test approval mark No.

**TÜV . D . 09 – 002 . d**

für                      for

### Dichtungsplatte

Graphitdichtung mit kleberfreien Glattblecheinlagen

Typ                      type

**®SIGRAFLEX HOCHDRUCK V30011Z3I**

Die Zuerkennung erfolgt in Anwendung von                      The adjudication is made pursuant to  
VdTÜV-Merkblatt „Dichtung 100“; TRD 401, Anlage 1

Sie ist bis zum **30.11.2014**                      It expires on **2014-11-30**  
befristet und kann widerrufen werden.                      and is revocable.

Die Bescheinigung vom 09.03.2005                      The certificate dated 2005-03-09  
wird hierdurch ersetzt.                      is replaced herewith.

Hinweis: Der Hersteller oder Importeur ist ver-  
pflichtet, den zuständigen Sachverständigen zu  
beauftragen, Armaturen aus der laufenden Ferti-  
gung auf Übereinstimmung mit dem Baumuster  
einmal jährlich stichprobenweise zu überprüfen.

Note: The manufacturer or importer is obliged  
to the competent Authorized Inspector to conduct  
a random check on the accessories concerning  
identity to the type once a year. The accessories  
have to be taken from the current production.

Berlin, 27. Januar 2010

Blo/Can

Verband der TÜV e. V.  
Geschäftsbereich Anlagentechnik,  
Arbeitswelt, Systemsicherheit, Regelwerke  
– Zertifizierungen und Registrierungen –

Blohm

U.S. Department  
of Transportation

United States  
Coast Guard



Commandant  
U.S. Coast Guard

2100 Second Street SW  
Washington, DC 20593-0001  
Staff Symbol: G-MTH-1  
Phone: (202) 267-1217  
FAX: (202) 267-4816

16703/46-153

SEP 28

Frau Mechen  
Sigri Great Lakes Carbon GmbH  
Postfach 1193  
D-86400 Meitingen  
GERMANY

Subj: SIGRAFLEX gaskets

Ref: (a) Our letter, 16703/46-153, of 24 May 1993  
(b) Your letter of 22.07.1993, ref. HLE 5/Mec

Dear Frau Mechen:

This letter amends reference (a), in which we accepted the subject gaskets for alkylene oxide service, by extending our acceptance to a new version of SIGRAFLEX gaskets. In addition, we are providing the clarification that you requested in reference (b). As was the case for our earlier acceptance, the new acceptance depends on testing by the Bundesanstalt für Materialforschung und -Prüfung (BAM).

The specific gaskets that we accept, based on BAM testing, are:

<u>GASKET NAME</u>	<u>BAM DIARY NUMBER</u>
SIGRAFLEX-V(100-400)*10C2	4-1750/81
SIGRAFLEX-UNIVERSAL, V(100-400)*10C2I	4.2-838/89
SIGRAFLEX-HIGH PRESSURE, V(050-400)*11Z3I	4.2-159/92 (w/ supplement of 24.Jun.93)

\* The numbers in parentheses show the range of acceptable thicknesses (x 10<sup>-5</sup> m) for the gaskets.

Our acceptance means that the SIGRAFLEX gaskets listed above satisfy the requirements in Title 46, Code of Federal Regulations (46 CFR) section 153.530 for alkylene oxide service allowed under 46 CFR 153.900. A copy of 46 CFR 153.530 is being sent to Germanischer Lloyd at your request.

Sincerely,

*for* *E. P. Plesch*  
K. J. ELDRIDGE  
Commander, U.S. Coast Guard  
Chief, Hazardous Materials Branch  
Marine Technical and Hazardous  
Materials Division  
By direction of the Commandant

Encl: (1) 46 CFR 153.530

Copy: Marine Safety Center (G-MS-3)  
Germanischer Lloyd (w/ copy of 46 CFR 153.530)

## **Herstellerbescheinigung**

### ***Manufacturer's Certificate***

Die SGL CARBON GmbH als Lieferant der Graphitplattenmaterialien

*SGL CARBON GmbH as supplier of the graphite plate materials*

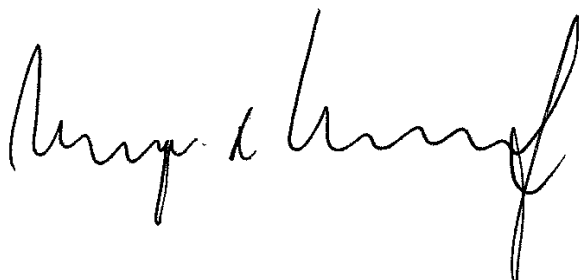
**SIGRAFLEX<sup>®</sup> Basis**  
**SIGRAFLEX<sup>®</sup> Economy**  
**SIGRAFLEX<sup>®</sup> Email**  
**SIGRAFLEX<sup>®</sup> Hochdruck**  
**SIGRAFLEX<sup>®</sup> Standard**  
**SIGRAFLEX<sup>®</sup> Universal**

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