

SIGRAFLEX[®] ECONOMY

Approvals/Test reports

Table of contents

Reactivity with oxygen (BAM) (<i>German</i>).....	2
DIN-DVGW type examination (DIN 3535-6)	7
Burning behavior (RST) (<i>German</i>)	8
Manufacturer's Certificate EG 1935-2004	12



**BAM****Bundesanstalt für
Materialforschung
und -prüfung**D-12200 Berlin
Telefon: 0 30/81 04-0
Telefax: 0 30/8 11 20 29

Bericht

über die Prüfung eines Dichtungsmaterials auf Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff

Aktenzeichen II-2473/2007 III
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® ECONOMY 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 23. Januar 2008 bis 28. 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® ECONOMY, mit Einlagen aus Edelstahlfolie
Durchmesser 140 mm; 2 mm dick
einseitig beschriftet mit SIGRAFLEX® ECONOMY
Farbe: grau
- 3 Platten SIGRAFLEX® ECONOMY, mit Einlagen aus Edelstahlfolie
Abmessungen: 150 mm x 98 mm x 2 mm
einseitig beschriftet mit SIGRAFLEX® ECONOMY
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	131	> 500
4	49	131	> 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® ECONOMY 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	133	> 500
3	49	131	> 500
4	49	131	> 500
5	49	132	> 500

Bei fünf Versuchen mit einem Sauerstoffanfangsdruck $p_a = 49$ bar wurde keine Zündung des gealterten Dichtungsmaterials SIGRAFLEX® ECONOMY 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® ECONOMY 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® ECONOMY 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® ECONOMY 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® ECONOMY 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® ECONOMY 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"**

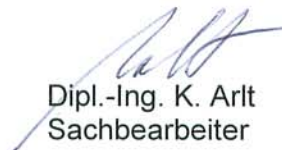
im Auftrag



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“



CERT

DIN-DVGW-Baumusterprüfzertifikat

DIN-DVGW type examination certificate

NG-5124BM0533

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 Edelstahl einlage
Modell <i>model</i>	SIGRAFLEX® Economy
Prüfberichte <i>test reports</i>	Baumusterprüfung: 17/149/5124/1 vom 19.07.2017 (EBI)
Prüfgrundlagen <i>test basis</i>	DIN 3535-6 (01.01.2011)

Ablaufdatum / AZ 17.12.2021 / 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





TESTING THE WORLD
FOR TOMORROW

Auftraggeber

SGL Carbon GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 20
86405 Meitingen
Deutschland



Environmental Lab



Materials Lab



Fire Lab



New Technologies

RST Rail System Testing GmbH
Philipp-Pfarr-Straße 10
16761 Hennigsdorf

Fon +49 (0)3302 49982 0
Fax +49 (0)3302 49982 15

www.rst-labs.de
info@rst-labs.de

Prüfbericht Nr. P60-14-0459

Brandprüfung

Auftrags-Nr.: 60-14-0228
Datum: 12.05.2014
Bearbeiter: Frau Malinski
Dokumentation: Ms

Dieser Bericht besteht aus
4 Seite(n) und 0 Anlage(n).

Tel: 03302 49982 60

Eingang Prüfgegenstand: 16.04.2014

Prüfdatum: 12.05.2014

Prüfgegenstand: SIGRAFLEX ECONOMY
Bestellnummer: 111-10-45745144
Bestelldatum: 14.04.2014

Prüfspezifikation: Prüfung nach DIN 75200, ISO 3795
Bestimmung des Brennverhaltens von Werkstoffen der
Kraftfahrzeuginnenausstattung

Prüfziel: Ermittlung der Brenngeschwindigkeit

Prüfergebnis: Brenngeschwindigkeit [mm/min]: 0

Gert Schmidt
Leiter Brandlabor

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den (die) o.g. Prüfgegensta(ä)nd(e).
Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. G. Schmidt

Landesbank Berlin
Konto 133 80 800
BLZ 100 500 00

BIC: BE LA DE BE
IBAN: DE44 1005
0000 0013 3808 00

Amtsgericht Neuruppin
HRB 6580 OPR
UST-Id. DE 813 68 62 94



1 Angaben zu den Proben

Probenaufbau/Werkstoff(e):

SIGRAFLEX ECONOMY

Graphitdichtungsplatte, bei der flexible Graphitfolien mit Edelstahlfolien verklebt sind

Hersteller:

SGL Carbon GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 20
86405 Meitingen
Deutschland

Abmessungen:

Länge [mm]:	350
Breite [mm]:	100
Dicke [mm]:	1
Gewicht [g]:	49

(Mittelwert aller Prüfkörper)

Beflammungsseite:

auf die bedruckte Seite

Umgebungsbedingungen:

Raumtemperatur [°C]:	19
rel. Luftfeuchte [%]:	50

2 Prüf- und Messgeräte:

Alle verwendeten Prüf- und Messgeräte sowie deren Kalibrierstatus wurden vor der Benutzung überprüft.

Prüfeinrichtung	Id.-Nr.
Brennkasten nach DIN 75200	79928242

Signum
Prüfer:

3 Ergebnisse:

Vorbehandlung bei der Prüfstelle: Normalklima DIN 50014 - 23/50-2
Klimatisierungsdauer: >24 h

Verwendeter Brennkasten: nach DIN 75200, identisch FMVSS 302

Tabelle 1 – Ergebnisübersicht

Probe Nr.:	1	2	3	4	5
Brennstrecke [mm]	0	0	0	0	0
Brennzeit [s]	0	0	0	0	0
Brenngeschwindigkeit [mm/min]	0	0	0	0	0
Sonstige Beobachtungen:	-	-	-	-	-
Abfallen oder Abtropfen von Probeteilen [ja/nein]	nein	nein	nein	nein	nein
Brennend/Brenndauer [s]	-	-	-	-	-
Rauchentwicklung gering [g] mäßig [m] stark [st]	g	g	g	g	g
Durchbrennen der Probe [ja/nein]	nein	nein	nein	nein	nein

wenn nicht zutreffend "-"

Bemerkung: Die Prüfung erfolgte in einem Prüfrahmern ohne Stützdrähte.
Alle 5 Proben haben sich nicht entzündet.

4 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens nach DIN 75200

In einem Brennkasten wird ein waagrecht angeordneter, in einem u-förmigen Halterahmen eingespannter Probekörper der Einwirkung einer definierten Flamme mit mäßiger Flammbeanspruchung über 15s ausgesetzt. Die Probekörper werden in den u-förmigen Rahmen so eingelegt, dass die dem Fahrzeuginnenraum zugewandte Seite nach unten zur Flamme zeigt. Es wird festgestellt, ob eine Entzündung erfolgt und wann die Flamme erlischt oder in welcher Zeit die Flammenfront eine zwischen zwei Messmarken liegende Brennstrecke durchläuft.

Signum
Prüfer:



5 Visuelle Dokumentation:

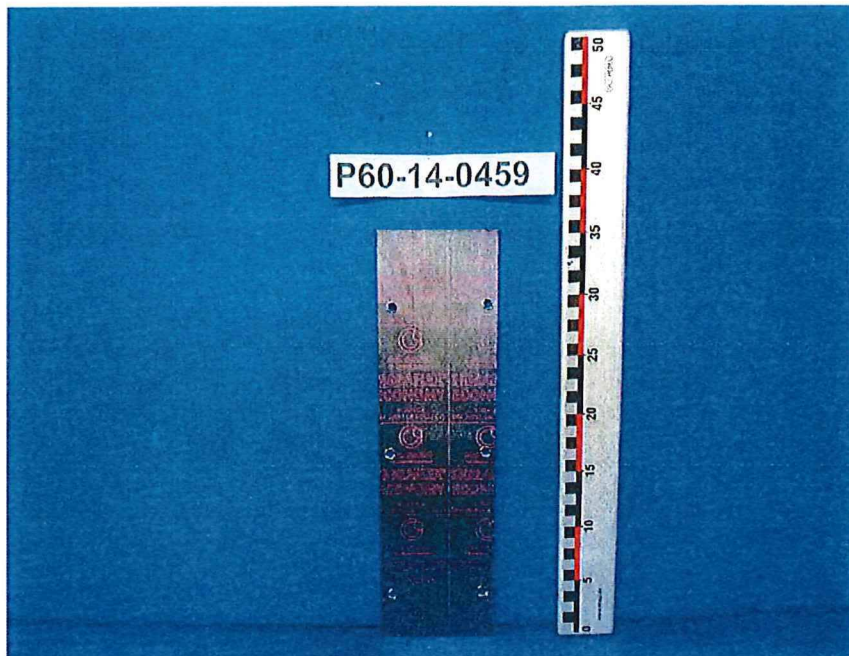


Abb.1 - Probe vor der Prüfung

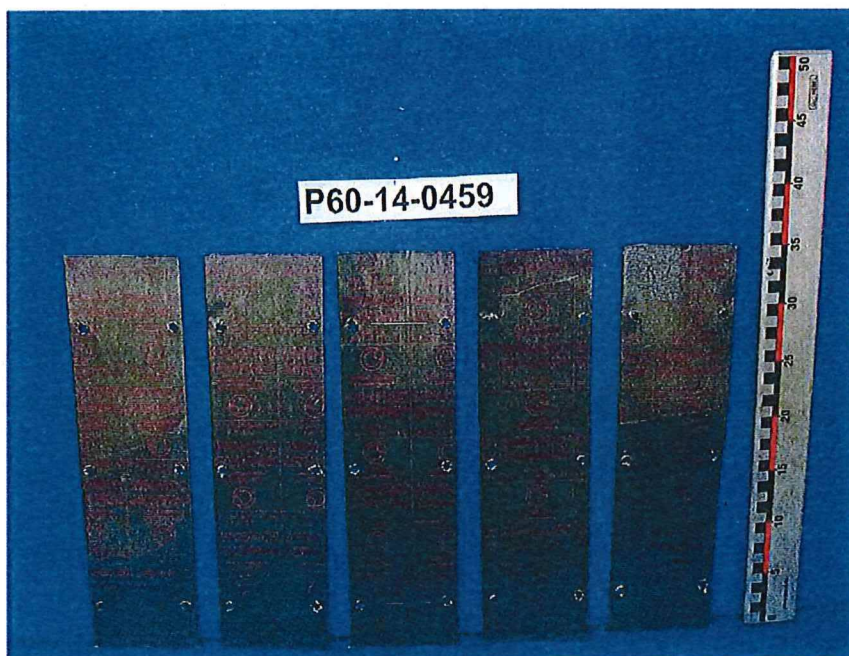


Abb.2 - Proben nach der Prüfung

Signum
Prüfer:

Mal

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. G. Schmidt

Landesbank Berlin
Konto 133 80 800
BLZ 100 500 00

BIC: BE LA DE BE
IBAN: DE44 1005
0000 0013 3808 00

Amtsgericht Neuruppin
HRB 6580 OPR
USI-Id. DE 813 68 62 94

Herstellerbescheinigung ***Manufacturer's Certificate***

Die SGL CARBON GmbH als Lieferant der Graphitplattenmaterialien

SGL CARBON GmbH as supplier of the graphite plate materials

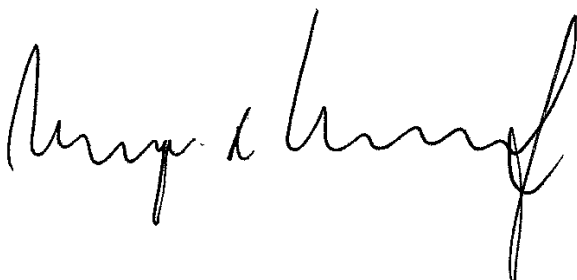
SIGRAFLEX[®] Basis
SIGRAFLEX[®] Economy
SIGRAFLEX[®] Email
SIGRAFLEX[®] Hochdruck
SIGRAFLEX[®] Standard
SIGRAFLEX[®] Universal

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