

**BAM****Bundesanstalt für
Materialforschung
und -prüfung**12200 Berlin
Telefon: 030 8104-0
Telefax: 030 8112029

Bericht

über die Prüfung eines nichtmetallischen Materials
auf Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff

Aktenzeichen	2-2829/2013
Ausfertigung	1. Ausfertigung von 2 Ausfertigungen
Auftraggeber	Rich. Klinger Dichtungstechnik GmbH & Co. KG Am Kanal 8 - 10 2352 Gumpoldskirchen Österreich
Auftrag vom	14. Oktober 2013
Zeichen	Eb
Eingegangen am	21. Oktober 2013
Prüf-/ Versuchsmaterial	Dichtungsmaterial KLINGER®top-sil ML1, Charge 19603, für den Einsatz als Flachdichtung in Flansch- verbindungen an/in Sauerstoffleitungen/ -anlagenteilen und -armaturen für gasförmigen Sauer- stoff bei Temperaturen bis 60 °C; BAM-Auftrags-Nr.: 2.1/51 780
Eingegangen am	18. Oktober 2013
Prüfdatum	16. Januar bis 27. Februar 2014
Prüfort	BAM - Arbeitsgebiet „Sicherer Umgang mit Sauerstoff“, Haus 41, Raum 073 und Raum 120
Prüfung bzw. Erfordernis gemäß	DIN EN 1797: 2002-02 „Kryo-Behälter - Verträglichkeit von Gas/Werkstoffen“ ISO 21010: 2004-07 „Cryogenic Vessels - Gas/Material Compatibility“ Anhang vom Merkblatt M034-1 (BGI 617-1) "Liste der nichtmetallischen Materialien, die von der Bundes- anstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zum Ein- satz in Anlagenteilen für Sauerstoff als geeignet befunden worden sind." Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Stand: März 2013; Berufsgenossenschaftlichen Regel BGR 500 Betreiben von Arbeitsmitteln, Teil 2, Kapitel 2.32 "Betreiben von Sauerstoffanlagen", Kapitel 3.17 "Gleitmittel und Dichtwerkstoffe" Stand: April 2008.

Alle im Bericht angegebenen Drücke sind Überdrücke.
Dieser Prüfbericht besteht aus Blatt 1 bis 3 und dem Anhang 1.

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

1 Unterlagen und Prüfmuster

Die Firma hat folgende Unterlagen und Prüfmuster eingereicht:

- 1 Prüfauftrag
- 1 Sicherheitsdatenblatt (6 Seiten, Revision 01, Erstelldatum: 20. Januar 2011)
- 15 Ronden Flachdichtungsmaterial KLINGER®top-sil ML1, Charge 19603
Durchmesser: 140 mm; Dicke: 2 mm
Farbe: gelb

2 Prüfverfahren

Für die sicherheitstechnische Beurteilung des Dichtungsmaterials KLINGER®top-sil ML1, Charge 19603, als Flachdichtung in Flanschverbindungen an/in Sauerstoffleitungen/-anlagenteilen und -armaturen für gasförmigen Sauerstoff bei Temperaturen bis 60 °C wurde eine Flanschprüfung durchgeführt.

Die Flanschprüfung wurde bei 80 °C durchgeführt, weil das Dichtungsmaterial ursprünglich auch bei Temperaturen oberhalb von 60 °C eingesetzt werden sollte. Dies wurde jedoch im Verlauf der weiteren Prüfungen nicht weiterverfolgt.

Die Ermittlung der Zündtemperatur und die Untersuchung der Alterungsbeständigkeit in verdichtetem Sauerstoff wurden nicht durchgeführt, da das Dichtungsmaterials KLINGER®top-sil ML1, Charge 19603, nicht bei Temperaturen über 60 °C eingesetzt werden soll.

3 Prüfergebnisse

3.1 Flanschprüfung

Das Prüfverfahren ist im Anhang 1 beschrieben.

Ergebnis:

Versuch Nr.	Druck [bar]	Temperatur [°C]	Bemerkungen
1	160	80	Dichtung brennt nur innerhalb der lichten Weite
2	160	80	Dichtung reagiert wie bei Versuch Nr. 1
3	160	80	Dichtung reagiert wie bei Versuch Nr. 1
4	160	80	Dichtung reagiert wie bei Versuch Nr. 1
5	160	80	Dichtung reagiert wie bei Versuch Nr. 1

Bei fünf Versuchen mit einem Sauerstoffdruck von 160 bar und einer Temperatur von 80 °C verbrennen nur die ins Rohrinne hineintragenden Teile des Flachdichtungsmaterials KLINGER®top-sil ML1, Charge 19603, 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.

4 Zusammenfassung und Beurteilung

Auf Grund der Ergebnisse der Flanschprüfung bestehen in sicherheitstechnischer Hinsicht keine Bedenken gegen eine Verwendung des Flachdichtungsmaterials KLINGER®top-sil ML1, Charge 19603, mit einer maximalen Dicke von 2 mm 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:

maximaler Sauerstoffdruck [bar]	maximale Temperatur [°C]
160	60

Diese Beurteilung gilt nicht für eine Verwendung des Flachdichtungsmaterials KLINGER®top-sil ML1, Charge 19603, in Anlagen oder Anlagenteilen für flüssigen Sauerstoff. Hierfür ist eine besondere Prüfung auf Reaktionsfähigkeit mit flüssigem Sauerstoff erforderlich.

5 Hinweise

Der Inhalt des Prüfberichtes bezieht sich ausschließlich auf die untersuchte Charge des Flachdichtungsmaterials KLINGER®top-sil ML1, Charge 19603.

Falls bei einem in den Handel gebrachten Produkt, der Hinweis auf eine BAM-Prüfung erfolgt, muss ersichtlich sein, dass nur die Probe einer Charge auf Eignung für den Einsatz in Sauerstoff durch die BAM geprüft und sicherheitstechnisch beurteilt worden ist. Der Hinweis darf keine Vermutungswirkung erzeugen, dass es sich hierbei um eine Zertifizierung handelt, die z. B. eine regelmäßige Überwachung der Produktion beinhaltet.

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

**BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
12200 Berlin, 14. März 2014**

Fachbereich 2.1 „Gase, Gasanlagen“

Im Auftrag



Dr. Thomas Kasch

Verteiler: 1. Ausfertigung: Rich. Klinger Dichtungstechnik GmbH & Co. KG
 2. Ausfertigung: BAM - Fachbereich 2.1 „Gase, Gasanlagen“

Anhang 1

Prüfung von Flanschdichtungen für Sauerstoff-Stahlrohrleitungen

Die Prüfapparatur besteht aus zwei je etwa 2 m langen Stahlrohren DN 65 PN 160, an die entsprechende Normflansche angeschweißt sind. Diese werden unter Verwendung der zu prüfenden Dichtung gasdicht geflanscht. Die Dichtung ist so bemessen, dass sie in das Rohrinne hineintragt. Die Prüfapparatur wird durch Heizmanschetten auf die jeweils vorgesehene Versuchstemperatur erwärmt, die mindestens 50 °C niedriger sein muss als die Zündtemperatur des Dichtungswerkstoffes. Die geschlossene Apparatur wird bis zum vorgesehenen Prüfdruck mit Sauerstoff gefüllt und der ins Rohrinne hineinragende Teil der Dichtung dann durch einen elektrischen Glühdraht gezündet. Für den Fall, dass die Dichtung elektrisch leitfähig ist, z. B. bei Spiraldichtungen oder Graphitfolien, wird eine nicht leitfähige Zündpille aus organischem Werkstoff, z. B. PTFE oder Gummi, verwendet, deren Flamme auf die Dichtung einwirkt.

Maßgebend für die Beurteilung der Dichtung ist ihr Verhalten nach Zündeinleitung. Verbrennt die Dichtung mit so heißer Flamme, dass der Brand auf den Stahl übertragen wird, so gilt die Dichtung als ungeeignet. Sofern nur die ins Rohrinne hineinragenden Teile der Dichtung verbrennen, der Brand nicht auf die Rohrleitung bzw. auf die Flansche übertragen wird, die Dichtung auch nicht zwischen den Flanschen weiterbrennt und die Flanschverbindung gasdicht bleibt, gilt die Dichtung als geeignet. Kann dieses positive Prüfergebnis in vier weiteren Versuchen unter den gleichen Prüfbedingungen bestätigt werden, bestehen in sicherheitstechnischer Hinsicht keine Bedenken gegen eine Verwendung der Dichtung bis zu dem angewendeten Prüfdruck und der vorgegebenen Versuchstemperatur.

Besteht die Flanschdichtung die Prüfung dagegen nicht, so wird die Prüfung bei niedrigeren Temperaturen und Sauerstoffdrücken fortgesetzt, bis bei fünf Versuchen das oben beschriebene günstige Ergebnis erhalten wird.