



PRÜFBERICHT

über die Untersuchung eines nichtmetallischen Materials
auf Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff

12200 Berlin
T: +49 30 8104-0
F: +49 30 8104-7 2222

Aktenzeichen	16016329
Ausfertigung	1. Ausfertigung von 2 Ausfertigungen
Auftraggeber	TEADIT Deutschland GmbH Schanzenstraße 35 51063 Köln
Auftrag vom	24. März 2016
Zeichen	- - -
Eingang der Auftragserteilung am	9. Mai 2016
Prüfmuster	Dichtungsmaterial TEADIT NA1002, Charge 2015100050; BAM Auftrags-Nr.: 2.1/53 151
Eingang Prüfmuster	9. Mai 2016
Prüfzeitraum	25. Mai bis 20. Juli 2016
Prüfort	BAM – Fachbereich 2.1 „Gase, Gasanlagen“ Haus 41, Raum 120
Prüfung in Anlehnung an (In der zum Zeitpunkt der Prüfung gültigen Version)	DIN EN 1797 und ISO 21010 „Cryogenic Vessels - Gas/Material Compatibility“; Anhang des Merkblatts M034-1 (BGI 617-1) "Liste der nichtmetallischen Materialien", Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie; TRGS 407 Technische Regeln für Gefahrstoffe „Tätigkeiten mit Gasen - Gefährdungsbeurteilung“ Kapitel 3 „Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung“ und Kapitel 4 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gasen“

Alle im Bericht angegebenen Drücke sind Überdrücke.
Dieser Prüfbericht besteht aus Seite 1 bis 4 und dem Anhang 1.

Dieser Prüfbericht darf nur in vollem Wortlaut und ohne Zusätze veröffentlicht werden. Für veränderte Wiedergabe und für Auszüge ist vorher die widerrufliche, schriftliche Einwilligung der BAM einzuholen. Der Inhalt des Prüfberichts bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Gegenstände/Materialien.

2015-05 / 2015-09-17

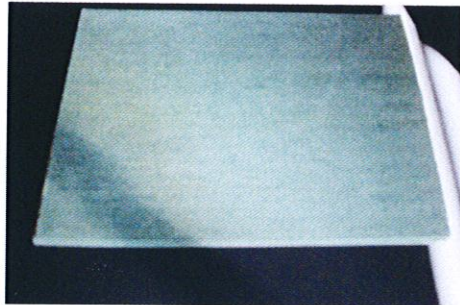


PRÜFBERICHT

1 Unterlagen und Prüfmuster

Die Firma hat folgendes eingereicht:

- 1 Prüfauftrag
„Durchführung von Prüfungen zur sicherheitstechnischen Beurteilung des nichtmetallischen Materials TEADIT NA1002, Charge 2015100050, für den Einsatz in gasförmigem Sauerstoff bei Temperaturen bis 60 °C.“
- 1 Sicherheitsdatenblatt TEADIT NA1002 (4 Seiten, Rev. 05/19112015)
- 8 Platten des Dichtungsmaterials TEADIT NA1002, Charge 2015100050, Abmessungen: 230 mm x 310 mm, Dicke 2,2 mm
Farbe: Grün



2 Angewandte Prüfverfahren zur sicherheitstechnischen Beurteilung

Das Produkt TEADIT NA1002, Charge 2015100050, soll als Dichtungsmaterial in gasförmigem Sauerstoff bei Temperaturen bis 60 °C eingesetzt werden. Folgendes Prüfverfahren wurde angewandt:

2.1 Prüfung des Reaktionsverhaltens bei Einwirkung von Sauerstoffdruckstößen

Diese Prüfung ist immer dann erforderlich, wenn im praktischen Einsatz schnelle Sauerstoff-Druckänderungen an dem Material nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden können.

3 Probenvorbereitung

Für die Prüfung wurde das Material in ca. 1 mm³ bis 2 mm³ große Teile zerkleinert.

4 Prüfungen

4.1 Prüfung des Reaktionsverhaltens bei Einwirkung von Sauerstoffdruckstößen bei 60 °C

Das Prüfverfahren wird im Anhang 1 beschrieben. Auf Grund der vom Antragsteller angegebenen maximalen Betriebstemperatur wurde die Prüfung bei 60 °C durchgeführt.

4.1.1 Beurteilungskriterium

Gemäß der DIN EN 1797 „Kryo-Behälter - Verträglichkeit von Gas/Werkstoffen“ und der ISO 21010 „Cryogenic Vessels - Gas/Material Compatibility“ ist das Kriterium für eine eindeutige Reaktion des Probenmaterials mit Sauerstoff bei Einwirkung eines Druckstoßes ein Temperaturanstieg von mindestens 20 °C.

4.1.2 Ergebnisse

Probentemperatur t_a [°C]	Sauerstoffanfangsdruck p_a [bar]	Sauerstoffenddruck p_e [bar]	Reaktion
60	1	80	Entzündung beim 1. Druckstoß
60	1	60	Entzündung beim 1. Druckstoß
60	1	40	Entzündung beim 1. Druckstoß
60	1	25	Entzündung beim 2. Druckstoß
60	1	20	nein*
60	1	20	nein*

* bei fünf Druckstößen

Bei zwei Versuchsreihen mit je fünf Versuchen konnte bei folgenden Prüfbedingungen keine Reaktion des Dichtungsmaterials festgestellt werden:

Probentemperatur t_a [°C]	Sauerstoffanfangsdruck p_a [bar]	Sauerstoffenddruck p_e [bar]
60	1	20

5 Zusammenfassung und Beurteilung

Das Produkt TEADIT NA1002 soll als Dichtungsmaterial in gasförmigem Sauerstoff bei Temperaturen bis 60 °C eingesetzt werden.

Bei Einwirkung von Sauerstoffdruckstößen konnte bei Enddrücken von 20 bar keine Reaktion des Dichtungsmaterials mit dem Sauerstoff festgestellt werden.

Auf Grund des Prüfergebnisses bestehen in sicherheitstechnischer Hinsicht daher keine Bedenken gegen eine Verwendung des Dichtungsmaterials TEADIT NA1002, Charge 2015100050, in gasförmigem Sauerstoff bei folgenden Betriebsbedingungen:

maximale Temperatur [°C]	maximaler Sauerstoffdruck [bar]
60	20

Diese Beurteilung gilt nicht für eine Verwendung des Dichtungsmaterials TEADIT NA1002, Charge 2015100050, in Anlagen oder Anlagenteilen für flüssigen Sauerstoff. Hierfür ist eine besondere Prüfung auf Reaktionsfähigkeit mit flüssigem Sauerstoff erforderlich.

6 Hinweise

Bei der sicherheitstechnischen Beurteilung wird berücksichtigt, dass im praktischen Einsatz des Materials schnelle Sauerstoff-Druckänderungen - sogenannte Sauerstoffdruckstöße - nicht mit Sicherheit an dem Material ausgeschlossen werden können.

Der Inhalt des Prüfberichtes bezieht sich ausschließlich auf das geprüfte Muster einer bestimmten Charge.

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 zum Beispiel eine regelmäßige Überwachung der Produktion beinhaltet.

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

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) 12200 Berlin

2. November 2016

Fachbereich 2.1 „Gase, Gasanlagen“

Im Auftrag



Dipl.-Ing. Peter Hartwig

Verteiler: 1. Ausfertigung: TEADIT Deutschland GmbH
2. Ausfertigung: BAM - Fachbereich 2.1 „Gase, Gasanlagen“



Anhang 1

Prüfung auf Reaktionsfähigkeit bei Einwirkung von Sauerstoff-Druckstößen

Etwa 0,2 g bis 0,5 g des pastenartigen oder zerkleinerten festen oder auf Keramikfaser aufgetragenen flüssigen Versuchsmaterials werden in eine Stahlhülse von 15 cm^3 Inhalt gegeben. Die von außen beheizte Stahlhülse ist über ein 750 mm langes Rohr von 14 mm Durchmesser und ein Schnellöffnungsventil mit einem Sauerstoff-Druckbehälter verbunden.

Nach Erwärmen der Hülse auf die Versuchstemperatur und anschließendem Füllen des Rohres und der Hülse mit Sauerstoff bis zum Anfangsdruck p_a wird das Schnellöffnungsventil geöffnet. Auf 60 °C vorgewärmter Sauerstoff mit dem Enddruck p_e strömt schlagartig in das Rohr und in die Hülse ein. Der im Rohr und in der Hülse befindliche Sauerstoff wird dadurch annähernd adiabatisch vom Druck p_a auf den Druck p_e verdichtet und erwärmt. Tritt hierbei eine Reaktion des Versuchsmaterials mit dem Sauerstoff ein, erkennbar am aufgezeichneten steilen Temperaturanstieg in der Hülse, so werden die Versuche bei einem verringerten Druckverhältnis p_e/p_a fortgesetzt. Wenn dagegen nach 30 Sekunden Wartezeit eine Reaktion des Versuchsmaterials mit dem Sauerstoff nicht zu erkennen ist, wird die Hülse wieder druckentlastet und der Versuch noch vier mal unter gleichen Bedingungen und mit gleichem Material wiederholt. Ist auch nach dem fünften Einzelversuch der jeweiligen Versuchsreihe keine Reaktion eingetreten, so werden die Versuche mit jeweils neuen Proben bei höheren Druckverhältnissen p_e/p_a fortgesetzt, bis schließlich jenes Druckverhältnis ermittelt ist, bei dem innerhalb einer Versuchsreihe aus fünf Einzelversuchen gerade noch keine Reaktion eintritt. Führt eine Wiederholung dieser Versuchsreihe mit einer neuen Probe zum gleichen Ergebnis, kann die Prüfung beendet bzw. bei einer anderen Versuchstemperatur fortgesetzt werden.