

## Bericht

über die Prüfung eines Dichtungsmaterials  
auf Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff

<b>Aktenzeichen</b>	II-2742/2004
<b>Ausfertigung</b>	1. Ausfertigung von 2 Ausfertigungen
<b>1. Auftrag</b>	
<b>Auftraggeber</b>	RESITAPE S.r.l. Via Martiri della Libertà, 39 20060 LISCATE (Milano) ITALY
<b>Auftrag vom</b>	23. Juli 2004
<b>Zeichen</b>	-
<b>Eingegangen am</b>	28. Juli 2004
<b>Prüf- /Versuchsmaterial</b>	Dichtungswerkstoff TWINEFLON R12D06 Gewindeband mit Montagehilfe zum Abdichten von Rohrverschrau- bungen in Anlagen für gasförmigen Sauerstoff bei Temperaturen von 60 °C und 100 °C und für flüssigen Sauerstoff; BAM-Auftrags-Nr. II.1/47 547
<b>Eingang des Prüfmaterials</b>	27. Juli 2004
<b>Prüfdatum</b>	9. September bis 18. Oktober 2004
<b>Prüfort</b>	BAM-Laboratorium II.13, Haus 41, Raum 120 und 073
<b>Prüfung gemäß</b>	Anhang der "Liste der nichtmetallischen Materialien die von der Bundesanstalt für Materialforschung und - prüfung (BAM) zum Einsatz in Anlageteilen für Sauerstoff als geeignet befunden worden sind." (Stand: 31. August 2004) zur berufsgenossenschaftlichen Vorschrift B 7 "Sauerstoff" der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

Dieser Prüfbericht besteht aus Blatt 1 bis 5 und den Anhängen 1 bis 3.

Prüfberichte dürfen nur in vollem Wortlaut und ohne Zusätze veröffentlicht werden. Für veränderte Wiedergabe und Auszüge ist vorher die  
widerrechtliche schriftliche Einwilligung der BAM einzuholen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.

Sicherheit und Zuverlässigkeit in Chemie- und Materialtechnik

**PRÜFBERICHT**



## **2. Unterlagen**

Die Firma hat folgende Unterlagen und Prüfmuster eingereicht:

- 1 Prüfauftrag
- 5 Bilder über den Einbau des TWINEFLON R12D06 Gewindebandes mit Montagehilfe,
- 2 Datenblätter: TWINEFLON R12D06 Gewindeband und Montagehilfe,
- 1 Spule mit TWINEFLON R12D06 Gewindeband, Dicke: ca. 0,15 mm, Breite: 2 mm, Farbe: weiss,
- 250 ml Montagehilfe, transparente, gelbliche Flüssigkeit

## **3 Prüfverfahren und -ergebnisse**

### **3.1 Zündtemperatur**

Das Prüfverfahren ist im Anhang 1 beschrieben.

#### **3.1.1 TWINEFLON R12D06 Gewindeband**

Ergebnis:

Bei fünf Versuchen mit einem Sauerstoffdruck  $p_a = 12$  bar wurde eine Zündtemperatur von 486 °C mit einer Standardabweichung von  $\pm 5$  °C ermittelt. Der zugehörige Sauerstoffdruck  $p_a$  beträgt etwa 32 bar.

#### **3.1.2 Montagehilfe**

Ergebnis:

Bei fünf Versuchen mit einem Sauerstoffdruck  $p_a = 19$  bar wurde eine Zündtemperatur von 223 °C mit einer Standardabweichung von  $\pm 10$  °C ermittelt. Der zugehörige Sauerstoffdruck  $p_a$  beträgt etwa 33 bar.

### **3.2 Verhalten des TWINEFLON R12D06 Gewindebands bei künstlicher Alterung**

Das Prüfverfahren ist im Anhang 2 beschrieben.

Ergebnis:

Nach der Alterung des Materials bei 125 °C und 30 bar Sauerstoffdruck war die Probe augenscheinlich unverändert. Die Probenmasse war unverändert.

Die Zündtemperatur der gealterten Probe entsprach mit 482 °C und einer Standardabweichung von  $\pm 5$  °C bei etwa 32 bar Sauerstoffdruck im Rahmen der Messgenauigkeit der, die bei der nicht gealterten Probe ermittelt worden war.

---

### 3.3 Verhalten bei Sauerstoffdruckstößen

Das Prüfverfahren ist im Anhang 3 beschrieben.

#### 3.3.1 TWINEFLON R12D06 Gewindeband

Ergebnisse:

Proben- temperatur $t_a$	Sauerstoffdruck		Verhalten beim Druckstoß
	$p_a$	$p_e$	
60 °C	1 bar	40 bar	Entzündung beim 2. Druckstoß
60 °C	1 bar	30 bar	keine Reaktion *)
60 °C	1 bar	30 bar	keine Reaktion *)
100 °C	1 bar	30 bar	keine Reaktion *)
100 °C	1 bar	30 bar	keine Reaktion *)

\*) bei fünf Druckstößen

#### 3.3.2 Montagehilfe

Ergebnisse:

Proben- temperatur $t_a$	Sauerstoffdruck		Verhalten beim Druckstoß
	$p_a$	$p_e$	
60 °C	1 bar	40 bar	keine Reaktion *)
60 °C	1 bar	80 bar	keine Reaktion *)
60 °C	1 bar	120 bar	keine Reaktion *)
60 °C	1 bar	140 bar	Entzündung beim 4. Druckstoß
60 °C	1 bar	130 bar	keine Reaktion *)
60 °C	1 bar	130 bar	keine Reaktion *)
100 °C	1 bar	130 bar	Entzündung beim 3. Druckstoß
100 °C	1 bar	120 bar	Entzündung beim 2. Druckstoß
100 °C	1 bar	110 bar	Entzündung beim 2. Druckstoß
100 °C	1 bar	100 bar	Entzündung beim 2. Druckstoß
100 °C	1 bar	80 bar	Entzündung beim 3. Druckstoß
100 °C	1 bar	60 bar	Entzündung beim 3. Druckstoß
100 °C	1 bar	40 bar	Entzündung beim 4. Druckstoß
100 °C	1 bar	30 bar	keine Reaktion *)
100 °C	1 bar	30 bar	keine Reaktion *)

\*) bei fünf Druckstößen

### **3.4 Reaktionsfähigkeit mit flüssigem Sauerstoff bei Schlagbeanspruchung**

Das Prüfverfahren ist im Anhang 3 beschrieben.

#### **3.4.1 TWINEFLON R12D06 Gewindeband**

Ergebnisse:

Bei 1,0 m Fallhöhe des Hammers (Schlagenergie 750 Nm) konnten bei zehn Einzelversuchen weder Explosionen noch sonstige Reaktionen des Materials mit dem flüssigen Sauerstoff beobachtet werden.

#### **3.4.2 Montagehilfe**

Ergebnisse:

Bei den Fallhöhen des Hammers von 0,50 m, 0,33 m und 0,17 m (Schlagenergie = 375 Nm, 250 Nm und 125 Nm) wurde jeweils bereits beim ersten Versuch eine sehr heftige Reaktion registriert.

## **4 Zusammenfassung und Beurteilung**

Die Versuche haben eine Zündtemperatur beim TWINEFLON R12D06 Gewindeband von  $(486 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  und eine Zündtemperatur bei der Montagehilfe von  $(223 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$  bei einem Sauerstoffdruck von 32 bar und 33 bar ergeben.

Die Forderung, dass aus sicherheitstechnischen Gründen eine Sicherheitsspanne zwischen Zündtemperatur und maximaler Betriebstemperatur von  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  bestehen muss, ist damit erfüllt.

Bei  $125 \text{ }^\circ\text{C}$  und 30 bar erwies sich das TWINEFLON R12D06 Gewindeband als ausreichend alterungsbeständig.

Auf Grund dieser Prüfergebnisse und der Resultate aus der Druckstoßprüfung bestehen in sicherheitstechnischer Hinsicht keine Bedenken gegen einen Einsatz des TWINEFLON R12D06 Gewindebands mit der Montagehilfe in Sauerstoffarmaturen und anderen Sauerstoffanlagenteilen für gasförmigen Sauerstoff bei einem Druck bis 30 bar und einer Temperatur bis  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Auf Grund der Prüfergebnisse sind die Montagehilfe sowie die Kombination aus TWINEFLON R12D06 Gewindeband und Montagehilfe sicherheitstechnisch nicht geeignet für eine Verwendung in Anlagen oder Anlagenteilen für flüssigen Sauerstoff.

Allerdings bestehen in sicherheitstechnischer Hinsicht keine Bedenken gegen eine alleinige Verwendung des Dichtungsmaterials TWINEFLON R12D06 Gewindeband in Anlagenteilen für flüssigen Sauerstoff. Da ein auf den flüssigen Sauerstoff ausgeübter Druck keine wesentlichen Konzentrationsänderungen bewirkt, also auch keinen merklichen Einfluss auf die Reaktionsfähigkeit hat, ist hier eine Begrenzung auf einen bestimmten Druckbereich nicht erforderlich.

## 5 Hinweise

Die Gültigkeit dieser Beurteilung endet sofort, wenn die Zusammensetzung des untersuchten Materials verändert wird. Sie endet spätestens am 31. Dezember 2014. Eine Verlängerung über dieses Datum hinaus ist möglich, wenn der Antragsteller zum genannten Zeitpunkt schriftlich bestätigt, dass das Produkt dann noch identisch ist mit dem zu dieser Beurteilung eingereichten Material.

In den Handel gebrachte Produkte, die von uns auf Eignung für den Einsatz in Sauerstoff geprüft worden sind, müssen entsprechend unserer Beurteilung im BAM-Prüfbericht gekennzeichnet werden. D. h., der Hinweis allein auf einem Produkt, dass eine BAM-Prüfung erfolgte und/oder 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 P.T.F.E. Gewindeband für den genannten Verwendungszweck in gasförmigem und/oder flüssigem Sauerstoff verwendbar ist, während das Montagemittel nur in gasförmigem 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, 9. Dezember 2004**

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

im Auftrag

  
Dr. Chr. Binder  
Laborleiter

### Laboratorium II.13 "Gaseinrichtungen, Sauerstoff"

im Auftrag

  
Dipl.-Ing. K. Art  
Sachbearbeiterin

Verteiler:

1. Ausfertigung: RESITAPE S.r.l.
2. Ausfertigung: BAM, Dr. Binder