

04.12-APB 162/2019

# PRÜFZERTIFIKAT

## Dichtheit / Langzeit-Innendruckverhalten von Hohlkörper-Kabeldurchführungs- abdichtungen

Produkt Sealing Bag (\*SB2)

Es wird bescheinigt, dass das Produkt Abdichtsystem vom Typ

**Sealing Bag (SSB2 & ZKSB2)**

hergestellt von Wolf GmbH, 70437 Stuttgart, Germany die Anforderungen

- Deutsche Telekom TS 0307/96
- British Telecom pls LN584
- France Telecom (RAD) ST/FTR / 7644
- Bell Canada 2017-05-23 Revision

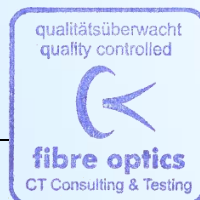
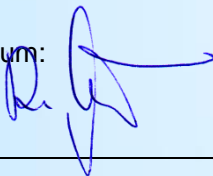
hinsichtlich der geforderten Zuverlässigkeit zur Abdichtung von Kabelschutzrohren und -durchführungen gegen zeitweise aufstauendes Wasser erfüllt.

Darüber hinaus ist das Produkt so beschaffen, die Technischen Anforderungen auch während einer erweiterten Brauchbarkeitsdauer erfüllt werden.

Von der Zertifizierungsstelle wurde ein qualitätsüberwachendes Prüfsystem für Lieferchargen entwickelt, welches auf national und international festgelegte Prüfkriterien basiert.

Mitgeltender Prüfbericht: 162/2019  
Datum der Zertifizierung: 23.07.2019  
Dieses Prüfzertifikat ist gültig bis 22.07.2024  
Zertifikat Nr.

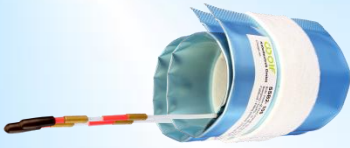
Datum:



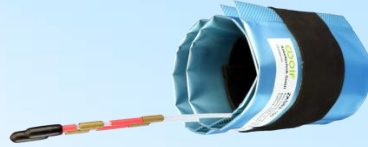
## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Definition der Prüfanforderungen der Deutschen Telekom AG TS 0028/96</b> Abdichtelemente ADE und Abdichtmassen	<b>3</b>
<b>2. Verfahren Dichtheit/ Langzeit-Innendruckverhalten (Alterung)</b> von Hohlkörpern ohne Reifventil-Anschlussstechnik FO 17-02 PG1, Prüfung Nr. 1044	<b>4</b>
<b>3. Prüfdurchführung</b>	<b>5 – 7</b>
<b>4. Beispiel Prüfdurchführung</b> Dichtigkeit Langzeit-Inndruckverhalten von SSB-Kabeldurchführungsabdichtungen	<b>8</b>
<b>4.1 Prüfeinrichtungen</b>	<b>8</b>
<b>4.2 Dokumentation des Fülldrucks</b> <b>zur Bewertung der Dichtheit (bei Alterung)</b> Kraft-Wegeverhalten bei 0,5 bar reduziertem oder erhöhtem Druck nach Alterung	<b>9</b>
<b>4.3 Dokumentation des Fülldrucks</b> Dichtigkeit Langzeit-Innendruckverhalten von SSB-Kabelschutzrohrabdichtungen <u>vor</u> Temperaturwechselbeanspruchung	<b>11</b>
<b>4.4 Temperaturwechsel</b> Probenlagerung Klimakammer IEC 60068-2-14 Prüfzeitraum 09.05.2019 bis 17.05.2019	<b>12</b>
<b>4.5 Prüfergebnisse</b> <b>8 Stück Sealing Bag SSB2-Abdichtungen (Wolf GmbH)</b> Kraft-Wege-Diagramm im Vergleich vor und nach 20 Zyklen Temperaturwechselbeanspruchung	<b>13</b>
<b>5. Bewertung</b> Prüfverfahren Dichtheit-Langzeit-Innendruckverhalten (Alterung) von aufblasbaren Hohlkörpern	<b>15</b>
<b>5.1 Bewertung des Prüfverfahrens „Dichtheit / Langzeit-Innen-     druckverhalten von aufblasbaren Hohlkörpern“</b>	
<b>5.2 Zusammenfassung der Prüfergebnisse Sealing Bag SSB2 (Wolf GmbH)</b>	<b>16</b>
<b>5.3 Zuverlässigkeit des Sealing Bag SSB2 (Wolf GmbH)</b>	

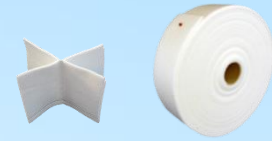
## Abdichtsystem



Sealing Bag SSB2



Sealing Bag ZKSB2



Zwischenraumabdichtung

## Anforderungen an das Abdichtsystem

### 1. Definition der Prüfanforderungen der Deutschen Telekom AG TS 0028/96 Abdichtelemente ADE und Abdichtmassen

#### 1.1 Diffusion

Prüfung ohne Kabel

Prüfgerät: Heliumdetektor

Fülldruck ADE  $180 \pm 2$  KPa

Füllgas: Helium

Temperatur:  $(23 \pm 3)$  °C

Messung 24 h nach Füllung ADE

1 Zyklus Diffusionsrate  $\leq 4,4 \times 10^{-6}$  mbar 1/sec H

#### Aussagewert

Die in TS 0028/96 genannten Prüfanforderungen zur Ermittlung eines Kurzzeit-Innendruckverhaltens von Hohlkörpern durch eine Gaskonzentration von Leckagen haben besonders im Rahmen der Werkstoffe in der Verpackungstechnik Bedeutung. Auf die mit der Permeation verknüpften Vorgänge der Löslichkeit und Diffusion wird in der Regel nach Stand der Technik British Telecom LN 584, France Telecom (RAD) ST/FTR&D/7644 nicht näher eingegangen, da diese für den Konstrukteur von geringem praktischem Wert ist.

#### 1.2 Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit

Zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Abdichtelementen enthält die TS 0028/96 zusätzlich Langzeit-Innendruck-Prüfanforderungen.

Die Einwirkungen von Temperaturen, Dehnformationen durch Innendruck während der Brauchbarkeitsdauer, unabhängig von verwendeten Werkstoff-Kombinationen und Abdichtsystem-Konstruktion ist nur in einem Langzeit-Innendruckverhalten nach der Telekom-Lieferspezifikation möglich.

#### 1.3 Zuverlässigkeit (Zusätzliche Technische Anforderung):

Zuverlässigkeit: Die Abdichtelemente müssen so beschaffen sein, dass sie während einer Brauchbarkeitsdauer von 20 Jahren den Anforderungen dieser TS genügen. Dieser Forderung ist bereits bei der Entwicklung des Liefergegenstandes durch Zuverlässigkeitsüberlegungen und Maßnahmen Rechnung zu tragen. Diese sind auf Aufforderung offenzulegen.

## Prüfverfahren

### 2. Verfahren Dichtheit/ Langzeit-Innendruckverhalten (Alterung) von Hohlkörpern ohne Reifenventil-Anschlussstechnik FO 17-02 PG1, Prüfung Nr. 1044

#### 2.1 Prüfungszweck

Der Zweck dieser Prüfung dient dem Nachweis, dass auch bei druckfest verschlossenen Abdichtsystemen ohne Reifenventil-Anschlussstechnik (z.B. aufblasbare Kabeldurchführungs-Abdichtungen Produkt Sealing Bag) bei festgelegter Temperatur-Alterung ein Langzeit-Innendruckverhalten nachweisbar ist.

Die Durchführung mehrerer Entwicklungsmuster-Prüfungen hat ergeben, dass die Ergebnisse zwischen den Proben erheblich schwanken. Dieser Umstand ist durch die Einzelheiten des Prüfaufbaus (Prüfrohrbohrungs-Ø) und die Vielschichtigkeit des Zusammenspiels der Abdichtsystem-Konstruktionen bei der Innendruck-Kraft-Wege-Messung bedingt. Aus diesem Grund werden die Prüfungen zur Bestimmung einer Spezifikation des Betriebsverhaltens an mindestens 3 Proben je Anwendungsbereich durchgeführt:

- Kabelschutzrohrabdichtung von Fernmeldekabeln
- Kabeldurchführungsabdichtung von Mittelspannungskabeln

#### 2.2 Allgemeines

Die Dichtheit / das Langzeit-Innendruckverhalten ist ein Parameter, der zur Bewertung des Betriebsverhaltens von aufblasbaren Hohlkörper-Kabeldurchführungsabdichtungen angewandt wird, wenn keine Reifenventil-Anschlussstechnik vorhanden ist.

#### 2.3 Probe

##### 2.3.1 Probenkörper

Die Probe besteht aus einem aufblasbaren Hohlkörper ohne äußere Zwischenabdichtung, die in Kontakt mit den Kabeln, Rohren oder Durchführungen verwendet werden kann.

##### 2.3.2 Prüfrohr

Das Prüfrohr besteht aus einem -40 °C bis +70 °C temperatur- und innendruckbeständigem Rohrabschnitt in  $\leq 2$ -fachen Länge des verwendeten breiten Hohlkörpers mit einer mittig angeordneten Bohrung, optimal  $\varnothing$  12 mm.

##### 2.3.3 Prüfrohrbelegung

- Kabelschutzrohrabdichtung  
Temperatur- und quer- / einbeuldruckbeständiges Kabel oder Rohr  
Beul-Kraft: 50 N/cm<sup>2</sup>
- Mittelspannungskabel  
Temperatur- und quer- / einbeuldruckbeständiges Kabel oder Rohr,  
umwickelt mit einem temperaturregelbaren Heizband  
Beul-Kraft: 50 N/cm<sup>2</sup>

## Prüfdurchführung

### 3. Durchführung

#### 3.1 Verfahren 1: Kabeldurchführungs-Abdichtung: Dichtheit Langzeit-Innendruckverhalten (Alterung)

Der Probenkörper (Hohlkörper) muss kreisförmig so zwischen dem Prüfrohr eingelegt werden, dass sich ~ 50 % des Proben-/Hohlkörpers ohne Hohlkörperknickstellen im Bereich der Mitte der Prüfrohrbohrung  $\varnothing$  12 mm (4a) befinden. Der Proben-/Hohlkörper (5) muss mit dem, für den Typ max. zulässigen Überdruck befüllt werden (6). Der Überdruck muss über den Drucktransmitter (6c) vom Mess-PC (7) aufgezeichnet und die Druckfülleinrichtung mit dem Druckrückstoppbefüller (6d) verschlossen werden.

Das Kraftmessgerät (1a) muss den Proben-/Hohlkörper (5) mit dem Eindrückstempel (1b) 90° quer zur Proben- / Hohlkörper-Längsachse versetzt, berühren und die digitale Längenmesseinheit (2) auf Null gesetzt werden. Der Spindelantrieb (3a) muss manuell gleichmäßig durchgehend bis zu einer Kraft von 50 N durchgeführt und aufgezeichnet werden. Zur Bewertung der Dichtheit/ des Langzeit-Innendruckverhaltens (Alterung) muss für jeden neuen Werkstoff oder jedes neue Abdichtsystem Verfahren 2 angewendet werden.

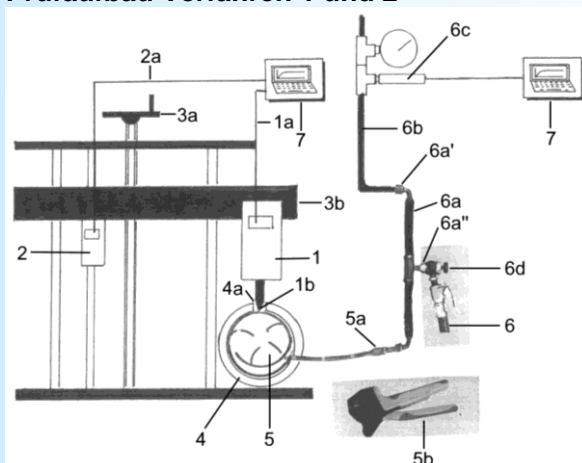
#### 3.2 Verfahren 2: Dichtheit bei stufenförmiger reduzierter Druckfüllung des Hohlkörpers

Der Proben-/Hohlkörper (5) muss gleichwertig zur Durchführung Verfahren 1 geprüft werden. Der Probenkörper muss vom max. zulässigem Fülldruck in 0,5 bar Schritten bis zu einem Fülldruck von 1,0 bar reduziert werden und anschließend wieder in Schritten von 0,5 bar bis zum max. zulässigen Fülldruck befüllt werden.

Nach jedem Prüfschritt kann zum Vergleich der Druckrückstoppbefüller (6d) geöffnet, der Fülldruck des Proben-/Hohlkörper (5) um 0,5 bar reduziert und alle Fülldruck-, Kraft- und Wegemessungen aufgezeichnet werden.

Nach Durchführung der Kraft-Wegemessungen mit Fülldruckaufzeichnung muss der Proben-/Hohlkörper gemäß Herstellerangabe baustellengerecht druckdicht verschlossen werden z. B. durch Verpressen des Einfüllanschlusses (5a) mit einer Crimp- oder Heizzange (5b) oder durch Herausziehen des Einfüllschlauches.

#### Prüfaufbau Verfahren 1 und 2



#### Legende:

- |      |  |
|------|--|
| 1    | Kraftmessgerät   |
| 1a   | Zuleitung Mess-PC  |
| 1b   | Eindrückstempel in einer Linie quer und axial zum kreisförmig eingelegten Probenkörper |
| 2    | Digitale Längenmesseinheit   |
| 2a   | Zuleitung Mess-PC  |
| 3    | Manueller Prüfstand  |
| 3a   | Spindelantrieb   |
| 3b   | Druckplatte  |
| 4    | Prüfrohr   |
| 4a   | Prüfrohrbohrung $\varnothing$ 12 mm  |
| 5    | Probenkörper (Belegung Kabel/Rohre)  |
| 5a   | Proben-/Hohlkörper-Druckfüllanschluss  |
| 5b   | Einfüllanschluss Crimp- oder Heizzange   |
| 6    | Druckfülleinrichtung   |
| 6a   | Druckverzweiger: 2 x VAS/1 x PAS   |
| 6a'  | VAS-Ventilanschluss VG8  |
| 6a'' | PAS-Pumpenanschluss VG8  |
| 6b   | Druckzuleitung   |
| 6c   | Drucktransmitter   |
| 6d   | Druckrückstoppbefüller   |
| 7    | Mess-PC  |



## ... / Prüfdurchführung

### 3.3 Verfahren 3: Dichtigkeit des Abdichtelements / -systems vor Temperaturwechsel oder Lastwechsel während der Heizzyklen im Temperaturbereich

#### 3.3.1 Probenkonditionierung

Die zu prüfenden Abdichtelemente sind nach Verfahren 1 oder 2 unter den vorgesehenen Baustellenbedingungen kreisförmig in einen offenen Rohrabschnitt über kein oder ein im Zentrum eingelegtes beulbeständiges Kabel/ Rohr mit dem, für die Abdichtelement-Bauart kleinstzulässigen, größtzulässigen und mittleren Durchmesser einzulegen.

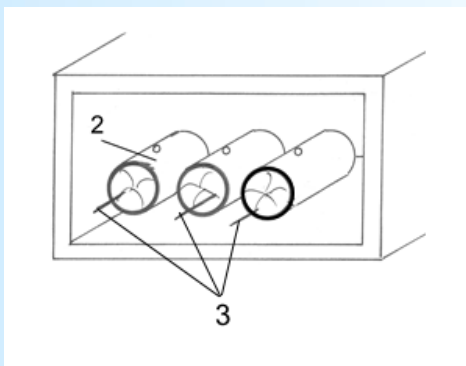
Der Nachweis der Dichtigkeit des Abdichtelements erfolgt ohne zusätzlichen Druckausgleich und ist für die gesamte Prüfdauer elektronisch aufzuzeichnen. Das Abdichtelement ist hierfür mit dem, für die Abdichtelement-Bauart gemäß Herstellerangabe höchstzulässigen Fülldruck befüllt. Die Füllleistung der Druckfülleinrichtung muss  $\leq 20$  l/min betragen.

Nach Durchführung der Kraft-Wegemessungen mit Fülldruckaufzeichnung muss der Proben-/ Hohlkörper gemäß Herstellerangabe baustellengerecht druckdicht verschlossen werden z.B. durch Verpressen des Einfüllanschlusses (5a) mit einer Crimp- oder Heizzange (5b) oder durch Herausziehen des Einfüllschlauches.

#### 3.3.2 Festzulegende Eigenschaften

- Proben-/Hohlkörper Typ
- max. zulässiger Innendruck bar
- Kraft und Weg
- Eindruckstempel Breite, Radius und Stellung zur Probenkörper-Achse
- Art der Probenkörperlagerung
- Diagramm der Temperaturzyklen  $T_{A2}$  und  $T_{B2}$  oder  $T_{A1}$ ,  $T_{A2}$ ,  $T_{B1}$  und  $T_{B2}$
- Anzahl der Zyklen

#### Prüfaufbau Verfahren 3



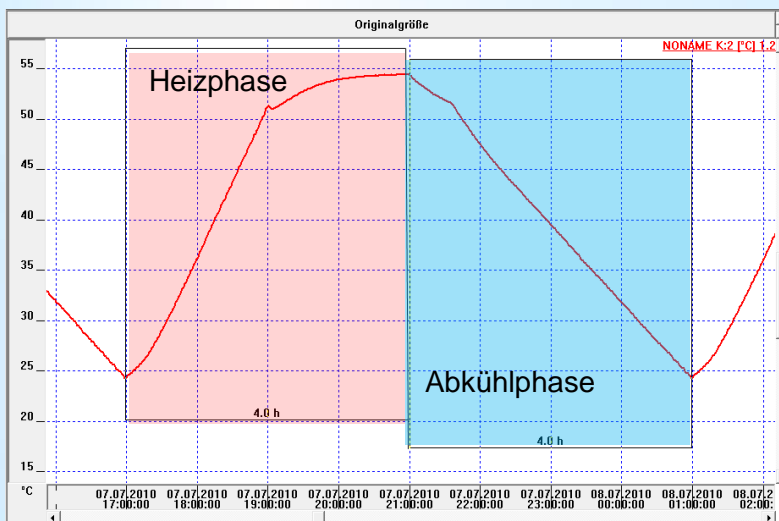
#### Legende:

1	Klimakammer IEC 60068-2-14: 2009 Abschnitt 8, Prüfung Nb
2	Probenkörper
3	Hohlkörper gemäß Herstellerangaben druckdicht verschlossen, z.B. Einfüllschlauch vercrimpt oder Einfüllschlauch herausge- zogen
$T_{A1}$	Betriebstemperatur -15 °C
$T_{B1}$	Betriebstemperatur +30 °C
$T^1$	Mindesthaltzeit 4 h
$T^0$	20 °C
	Anzahl Zyklen 20 Stück

## ... / Prüfdurchführung

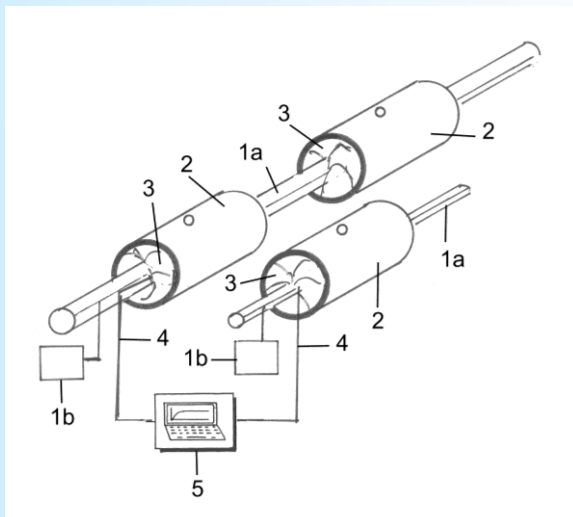
### 3.4 Verfahren 4: Mittelspannungskabel-Abdichtung Dichtheit des Abdichtelements/ -systems bei Temperaturwechsel „Heizstab“

#### 3.4.1 Prüfanforderungen für Kabelgarnituren für Starkstromkabel Tabelle 4 DIN VDE 0278-629-1 (Mai 2007)



Freiluft-Endverschlüsse  
elektrische Heizzyklen in Luft  
Temperaturbereich  
+23 °C bis +55 °C  
Heizphase 4 Stunden  
Abkühlphase mind. 3 h  
Anzahl der Zyklen:  
126 (Freiluft-Endverschlüsse)  
63 (Muffen für extrudier-  
ende Kabel)  
10 (zusätzliche Prüfung für  
kleinsten und größten  
Kabelquerschnitt)

#### Prüfaufbau Verfahren 4



#### Legende:

- 1a Heizstab
- 1b Netzanschluß, Spannungsregler
- 2 Probenkörper
- 3 Hohlkörper gemäß Herstellerangaben  
druckdicht verschlossen z.B. Einfüllschlauch  
vercrimpt oder Einfüllschlauch herausgezogen
- 4 Prüfthermometer zwischen Probenkörper (2)  
und Hohlkörper (3) eingelegt
- 5 Mess-PC

## ... / Prüfdurchführung

### 4. Beispiel Durchführung

#### Dichtigkeit / Langzeit Innendruckverhalten von SSB-Kabeldurchführungsabdichtungen

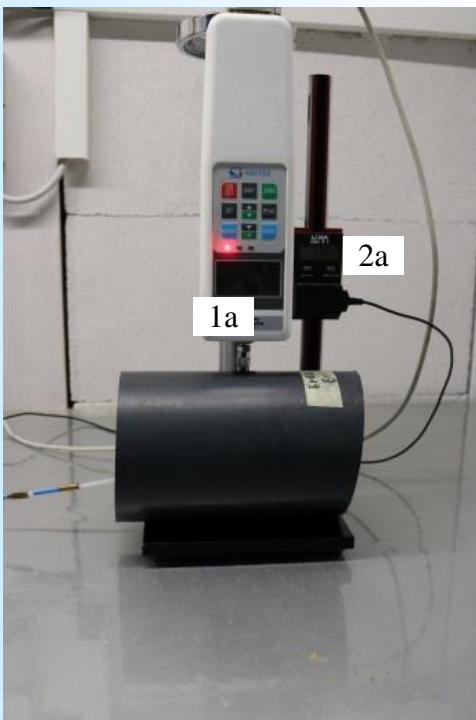
##### 4.1 Prüfeinrichtungen



Prüfaufbau



Einfüllschlauch vercrimpen



Manueller Einbeuldruck – Prüfaufbau  
1a: Kraftmessgerät  
2a: Digitale Längenmesseinheit



Eindruckstempel 90°  
zur Längsschweißnaht

Bohrloch Ø 12 mm

## ... / Prüfdurchführung

**4.2 Dokumentation des Fülldrucks zur Bewertung der Dichtheit (Alterung)****Prüfverfahren Abs. 3 Dokumentation des Fülldrucks****Verfahren 2: Dichtheit bei stufenweise reduzierter Druckfüllung des Hohlkörpers**


Der Proben-/Hohlkörper (5) muss gleichwertig zur Durchführung Verfahren 1 geprüft werden. Der Probenkörper muss vom max. zulässigem Fülldruck in 0,5 bar Schritten bis auf einen Fülldruck von 1,0 bar reduziert und anschließend wieder in Schritten von 0,5 bar bis zum max. zulässigen Fülldruck erhöht werden.

Nach jedem Prüfschritt kann zum Vergleich der Druckrückstoppbefüller (6d) geöffnet, der Proben-/Hohlkörper (5) um 0,5 bar reduziert und alle Fülldruck-, Kraft- und Wegemessungen aufgezeichnet werden.

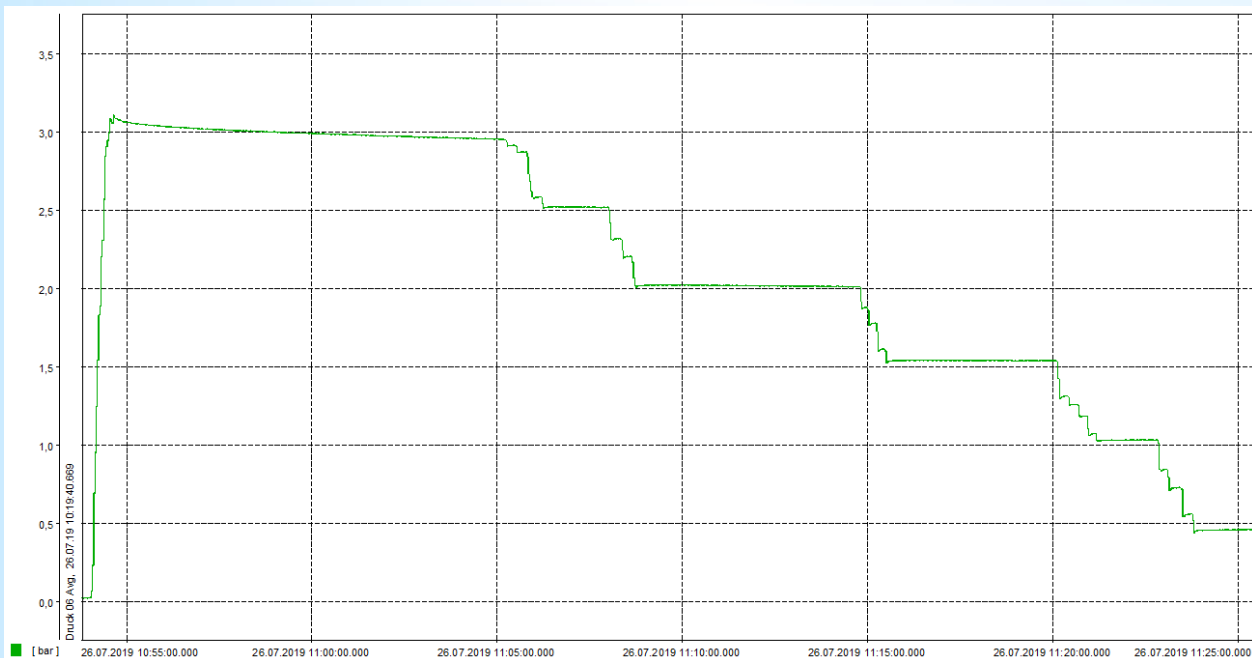
Nach Durchführung der Kraft-Wegemessungen mit Fülldruckaufzeichnung muss der Proben-/Hohlkörper gemäß Herstellerangabe baustellengerecht druckdicht verschlossen werden z. B. durch Verpressen des Einfüllanschlusses (5a) mit einer Crimp- oder Heizzange (5b) oder durch Herausziehen des Einfüllschlauches.

**Kraft-Wegeverhalten bei Fülldruckreduzierung in Schritten von 0,5 bar bzw. Fülldruckerhöhung nach Alterung**

Prüfrohrbohrung  $\varnothing$  12 mm

Eindrückstempel 10 mm  90°

Beispiel: Druck-Diagramm



## ... / Prüfdurchführung

## Dokumentation des Fülldrucks

## Kraft-Wegeverhalten bei stufenweise reduziertem Druck nach Alterung

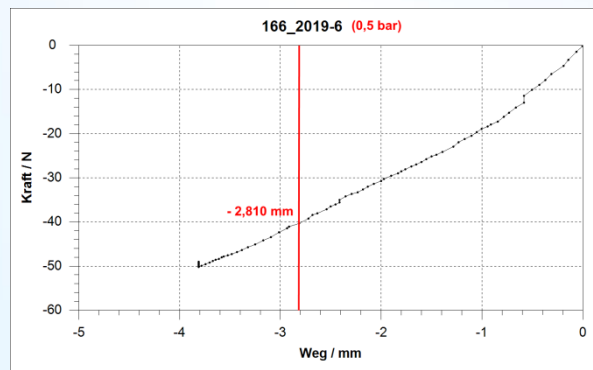
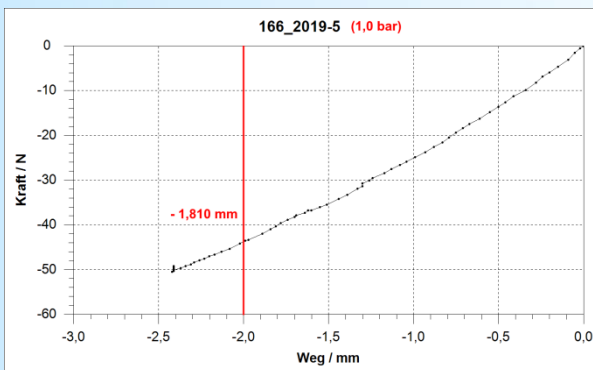
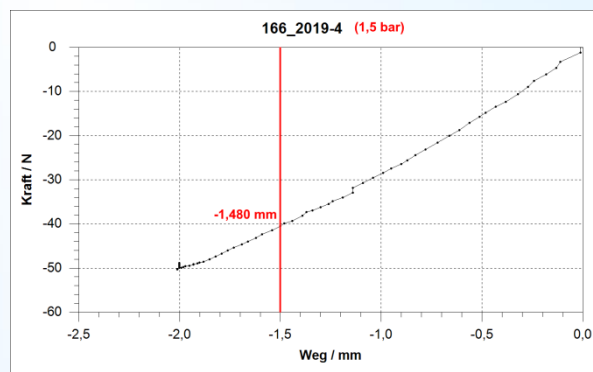
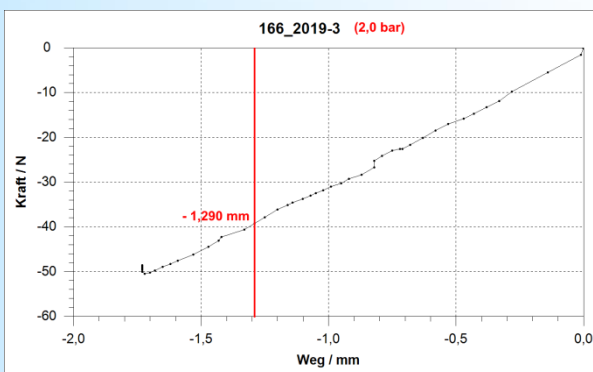
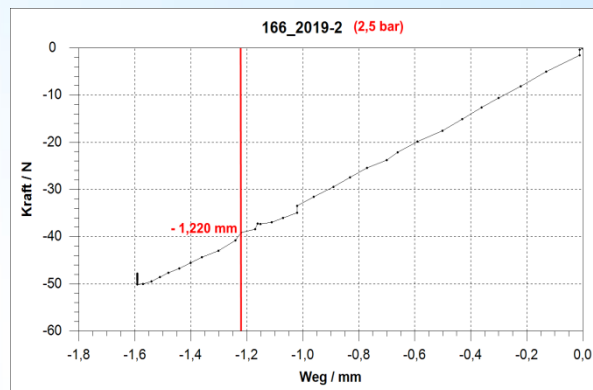
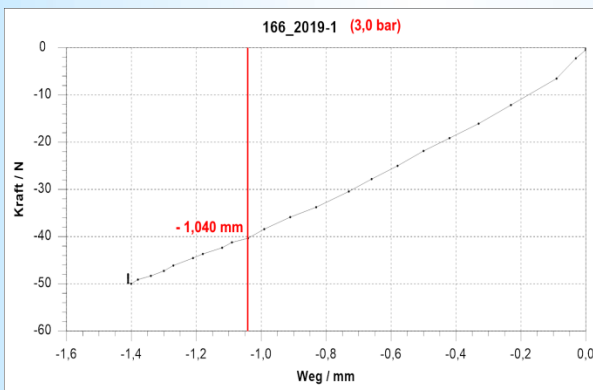
- Fülldruck Start 3,0 bar
- Reduzierung des Fülldrucks in 0,5 bar Schritten auf 2,5 bar, 2,0 bar, 1,5 bar, 1,0 bar bis 0,5 bar. Bei jedem Fülldruck wird der Weg (in mm) gemessen, der bei einer Kraft von 40 N entsteht, mit welcher der Eindrückstempel in das Abdichtelement eingedrückt wurde.

Beispiel: Kraft- Wege-Diagramm

Weg-Messung (Einbeuldruck) bei Kraft 40 N: Dokumentation des Fülldrucks

Prüfrohrbohrung  $\varnothing$  12 mm

Eindrückstempel 10 mm  $\textcircled{I}$  90°



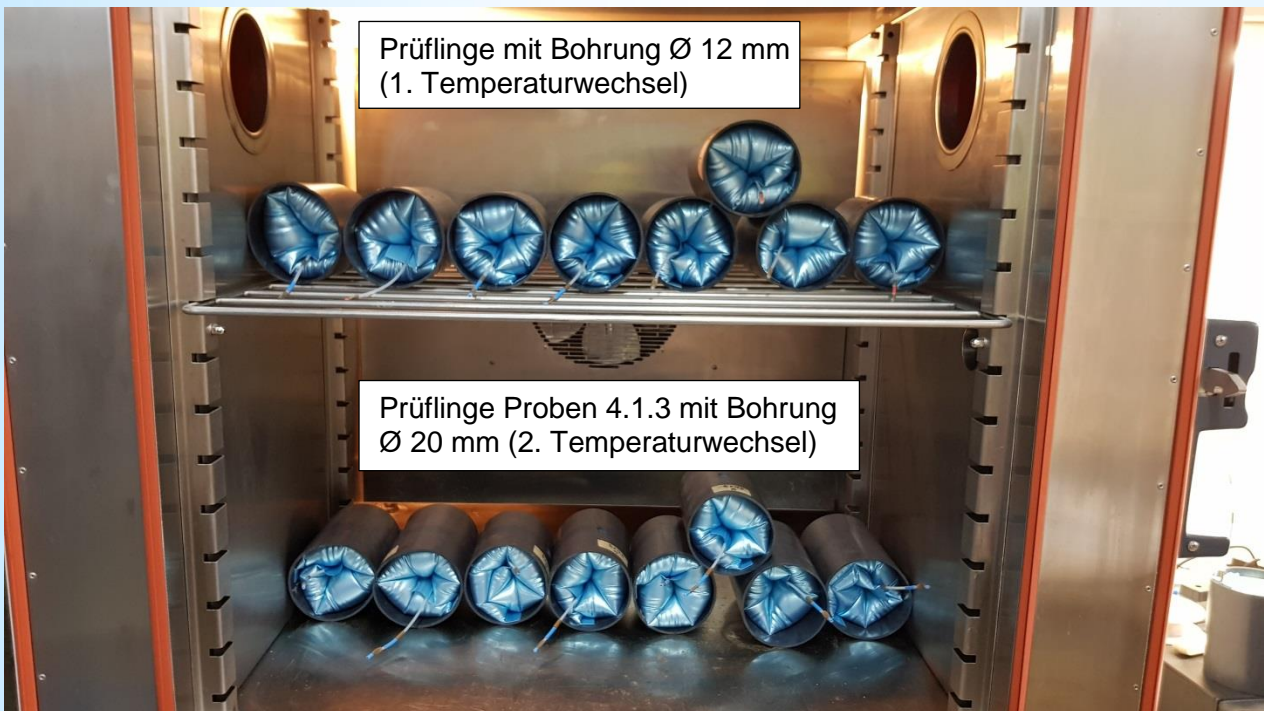
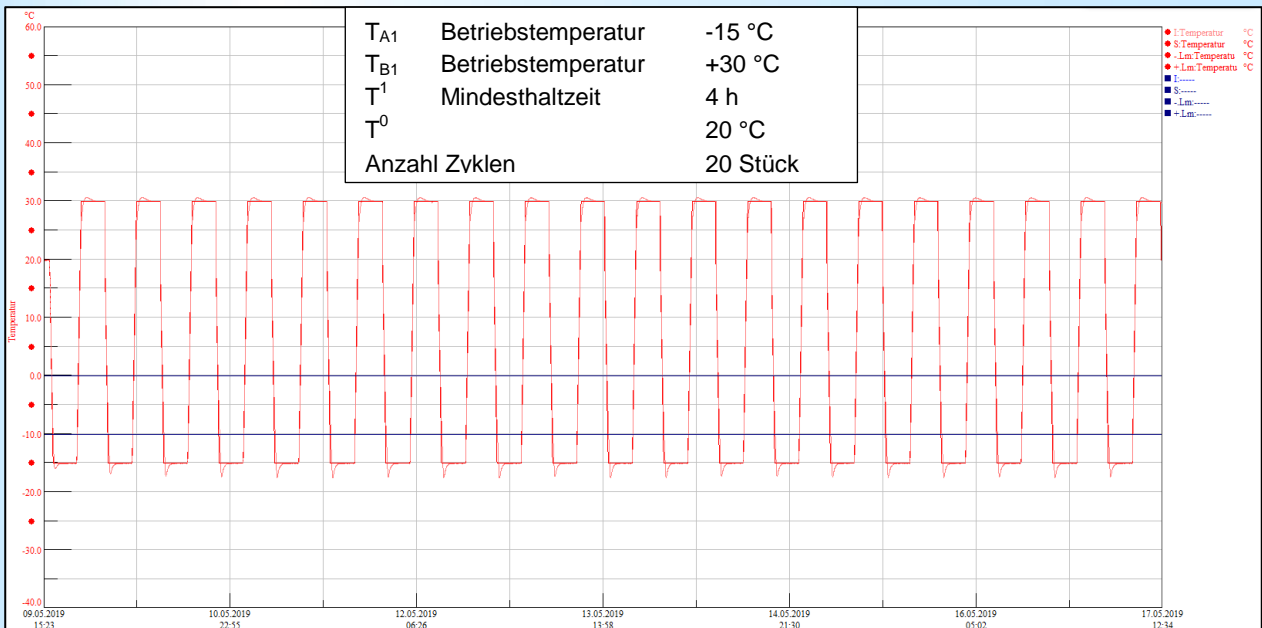


... / Prüfergebnisse

### 4.4 Temperaturwechsel

Probenlagerung Klimakammer IEC 60068-2-14  
 Prüfzeitraum 09.05.2019 bis 17.05.2019

Protokoll-Nr. 151B/2019



... / Prüfergebnisse

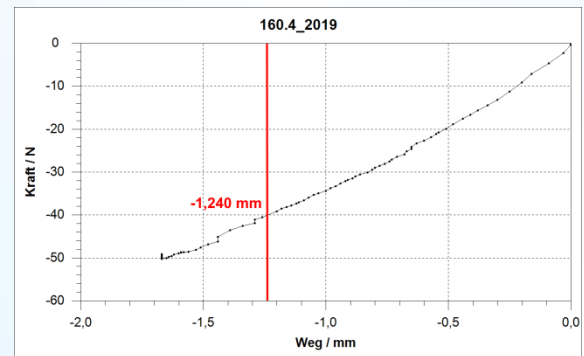
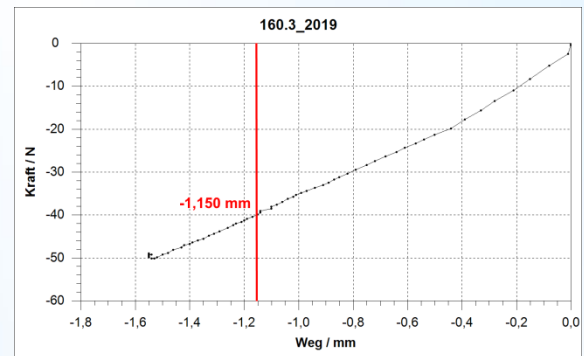
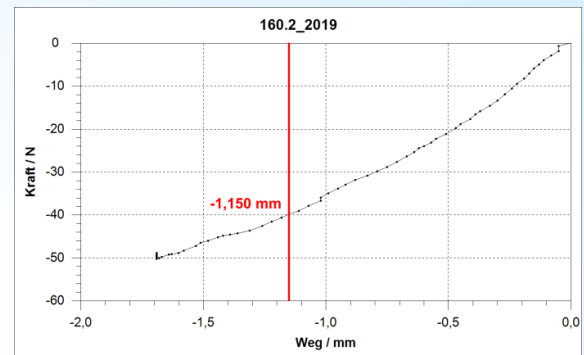
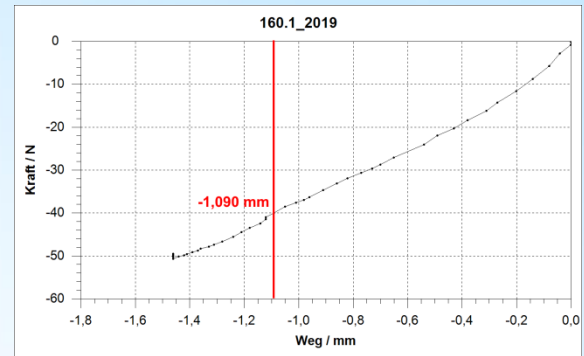
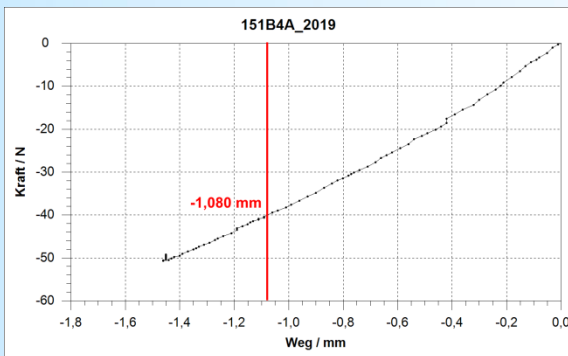
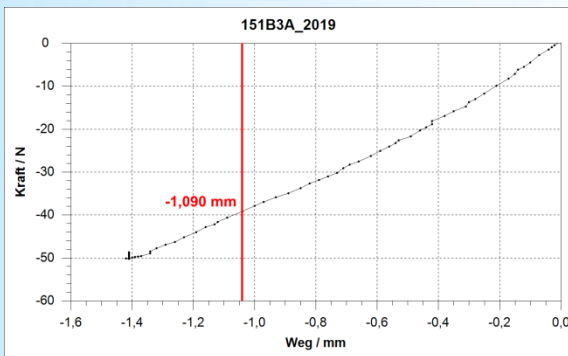
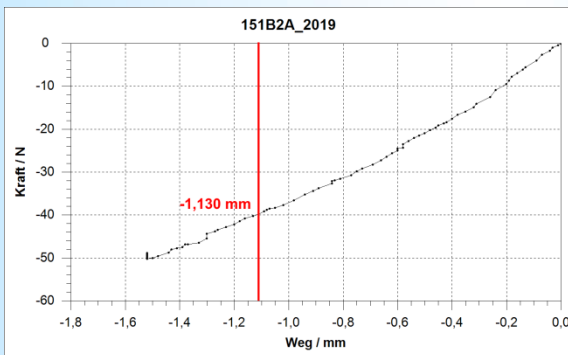
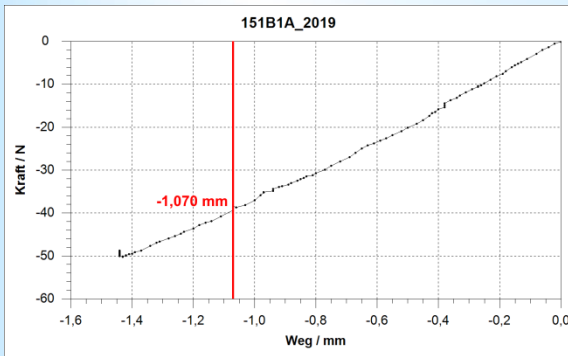
4.5 Prüfergebnisse

**Kraft- Wege-Diagramm**

Weg-Messung (Einbeuldruck) bei Kraft 40 N - Dokumentation des Fülldrucks

**Vor** Temperaturbeanspruchung  
 Fülldruck (s. Abs. 4.3: Fülldruckdoku.) 3,0 bar

**Nach** Temperaturbeanspruchung  
 (s. Abs.4.2: Fülldruckdoku.) (20 Zyklen)



Probe Nr.

①

②

③

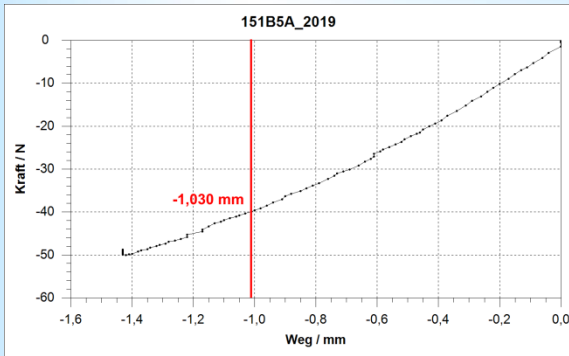
④

... / Prüfergebnisse

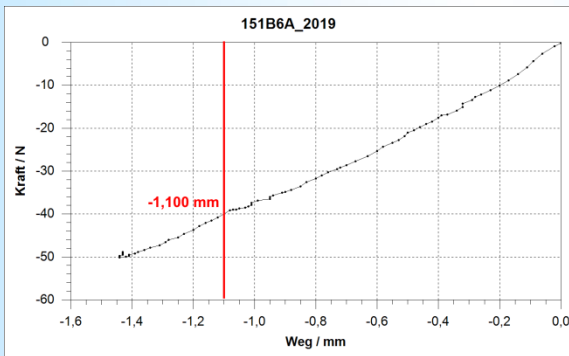
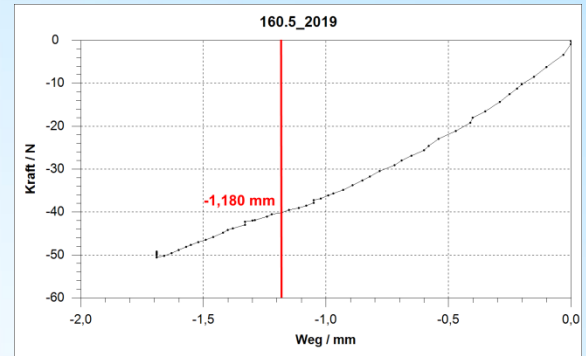
Kraft- Wege-Diagramm Probe Nr. ⑤ bis ⑧

**Vor** Temperaturbeanspruchung  
 Fülldruck (s. Abs. 4.3: Fülldruckdoku.) 3,0 bar

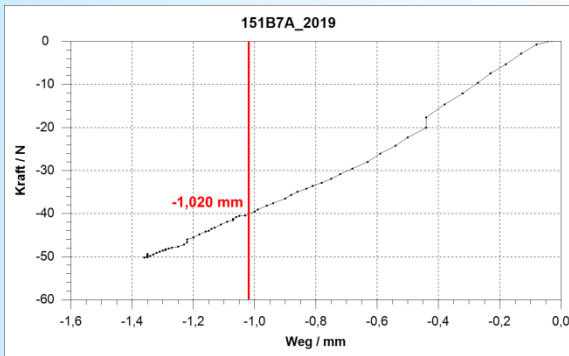
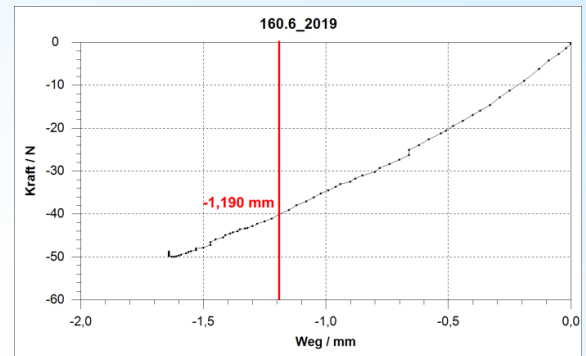
**Nach** Temperaturbeanspruchung  
 (s. Abs.4.2: Fülldruckdoku) (20 Zyklen)



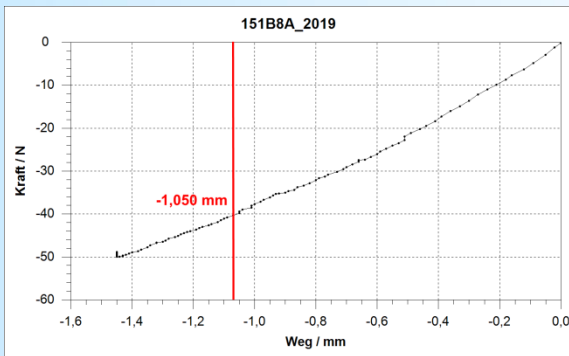
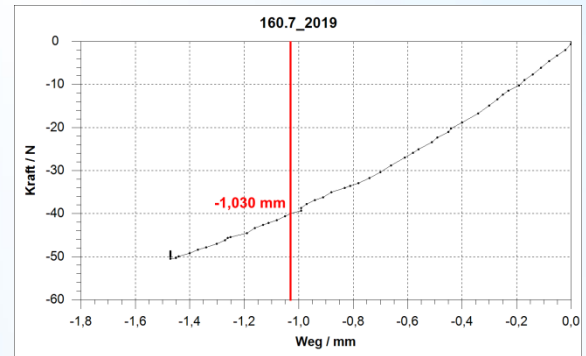
Probe  
 Nr.  
 ⑤



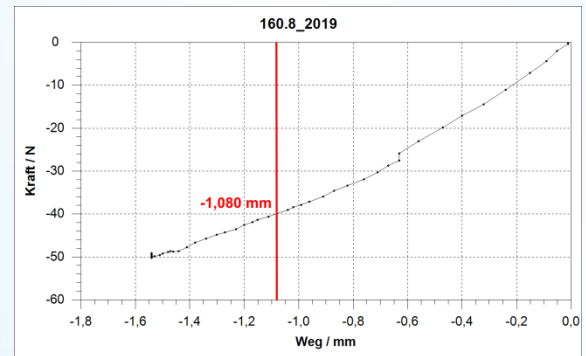
⑥



⑦



⑧



## Bewertung

### 5. Bewertung

#### 5.1 Bewertung des Prüfverfahrens

##### Dichtheit / Langzeit-Innendruckverhalten von aufblasbaren Hohlkörpern

Mit den entwickelten Prüfverfahren

- Abs. 4.5 Kraft-Wege-Messung bei einer Einbeul-Druckkraft von 40 N/10 mm<sup>2</sup>, vor und nach Temperaturwechselbeanspruchung (Alterung) und
- Abs. 4.2 Kraft-Wege-Messung Hohlkörper-Fülldruck bei stufenweiser Reduzierung des Fülldrucks

und Vergleich der Messergebnisse ist eine grobe Abschätzung möglich, wie sich die Abdichtung gegen schleichende Gase und Wasserdurchdringung im Laufe ihrer Lebensdauer (Alterung) verhält.

Nach Stand der Technik wird bei einem Hohlkörper-Fülldruck von 1,5 – 1,0 bar oder bei einem (Einbeul)weg > 1,5 mm bis 1,8 mm (bezogen auf eine (Einbeul)kraft von 40 N/ 10 mm<sup>2</sup>) die geplante Abdichtwirkung nicht mehr gewährleistet.

Verändert sich der (Einbeul)weg nach der Temperaturwechselbeanspruchung nur gering, ist der Innendruck (Fülldruck) des Abdichtelements / -systems vor und nach Temperaturbeanspruchung (Alterung) nahezu konstant geblieben und die Abdichtwirkung nach wie vor gegeben.

Diese Methode ist hervorragend dazu geeignet, Rückschlüsse auf die prinzipielle Brauchbarkeitsdauer der Abdichtkissen/ des Abdichtsystems zu ziehen.

#### 5.2 Zusammenfassung der Prüfergebnisse SSB2-Sealing Bag (Wolf GmbH)

	Probe Nr.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Start vor Temperaturwechsel</b>							
Fülldruck/ Innendruck [bar]	3,0 bar							
Weg (mm) bei Kraft 40 N (Einbeuldruck)	-1,070	-1,130	-1,090	-1,080	-1,030	-1,100	-1,020	-1,050
	<b>Nach Temperaturwechsel (20 Zyklen)</b>							
Weg (mm) bei Kraft 40 N (Einbeuldruck)	-1,090	-1,150	-1,150	-1,240	-1,180	-1,190	-1,030	-1,080
Änderung	-0,02%	-0,02%	-0,06%	-0,16%	-0,15%	-0,09%	-0,01%	-0,03%

.../ Bewertung

**5.3 Zuverlässigkeit des Sealing Bag SSB2 (Wolf GmbH)  
(Zusätzliche Technische Anforderung) – Pkt. 1.3)**

Die Testergebnisse belegen, dass die unter Pkt. 1.3 aufgeführten Forderungen der T-Com hinsichtlich der Zuverlässigkeit bzw. Brauchbarkeitsdauer bereits während der Entwicklung berücksichtigt und im Test – Fibre Optics CT Prüfbericht Nr. 162/2019 erfüllt und nachgewiesen wurden.

Die zusätzliche Technische Forderung „Die Abdichtelemente müssen so beschaffen sein, dass sie während einer Brauchbarkeitsdauer von 20 Jahren den Anforderungen der TS 0307/96 Deutsche Telekom AG genügen“ wird somit erfüllt.

Die übrigen nach Deutsche Telekom TS 0307/96 geforderten technischen Eigenschaften wurden mit Produktfreigabe durch die Deutsche Telekom AG am Abdichtelement ADE erbracht, dessen Eigenschaften hinsichtlich Material und Verschweißung dem Sealing Bag SSB2 und ZKSB2 entsprechen.

Weitergehend werden die besonderen Anforderungen an

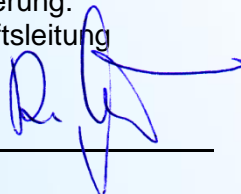
- Sicherheit und Umwelt
- Leichtigkeit der Entfernung
- Recyclebare Materialien
- CO2-Freiheit

erfüllt.

Stuttgart, den 23.07.2019

Fibre Optics CT GmbH  
Zazenhäuser Str. 52  
70437 Stuttgart

Projektierung:  
Geschäftsleitung



---

Bearbeiter mechanische  
& dynamische Messtechnik:



---