

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/78b93098-d64e-3eda-a429-1adf93e0a356>**Bibliografie**

Titel	Technische Regeln für Dampfkessel -Ausrüstung Anforderungen an ovale Hand-, Kopf- und Mannloch-Verschlußsysteme von Dampfkesselanlagen (TRD 401 Anlage 1)
Amtliche Abkürzung	TRD 401 Anlage 1
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 4 TRD 401 Anlage 1 - Anforderungen an die Dichtungen [\(1\)](#)

4.1 Allgemeine Anforderungen

Die nach Abschnitt 4.2 geprüften Dichtungen dürfen nur in Verschlüsse eingesetzt werden, die den in [Abschnitt 3](#) genannten Anforderungen entsprechen.

4.2 Erforderliche Prüfungen

4.2. 1 Unterlagen des Dichtungsherstellers

4.2.1.1 Der Hersteller hat den Nachweis zu führen, daß die Dichtungswerkstoffe geeignet sind, z. B. Prüfung nach DIN 28090.

4.2.1.2 Die Zeichnungen müssen die Maße und Toleranzen enthalten sowie den Aufbau und die Werkstoffe dokumentieren.

4.2.2 Funktionsprüfung

4.2.2.1 Bauteiltest

Die Dichtungen sind einer Funktionsprüfung bei den vorgesehenen Betriebsbedingungen (Druck und Temperatur) zu unterziehen und auf den kritischen Versagensfall hin zu untersuchen.

4.2.2.2 Alterung

4.2.2.2.1 Ermittlung des Einflusses der Alterung auf die mechanischen Eigenschaften des Dichtungsmaterials unter Betriebsbedingungen durch mehrere Langzeitversuche.

4.2.2.2.2 Ermittlung des Einflusses der Alterung auf die mechanischen Eigenschaften des Dichtungsmaterials in Anlehnung an z.B. DIN 53508 und/oder DIN 28090 Teil 2 und 3.

4.2.2.3 Chemische Beständigkeit

Der Einfluß des Kesselwassers auf die Dichtung ist unter Beachtung der [TRD 611](#) zu überprüfen.

4.2.2.4 Formstabilität der Dichtung

Die Formstabilität der Dichtung ist zu überprüfen und zu bewerten.

4.2.2.5 Der Einsatz von Dichtpasten oder Trennmitteln ist im Regelfall nicht zulässig. Ausnahmen bedürfen der Zustimmung des Dichtungsherstellers.

4.3 Prüfbedingungen

4.3.1 Prüfstand für die Bauteilprüfung

4.3.1.1 Die schematische Darstellung des Prüfstandes und die Anordnung der Meßgeräte liegt in [Bild 4](#) vor.

4.3.1.2 Meßgeräte für Druck und Temperatur müssen kalibriert sein.

4.3.1.3 Die Genauigkeitsklasse für Druckmeßgeräte ist 0,6 und für Temperaturmeßgeräte z. B. P_t 100 Klasse B.

4.3.1.4 Die Messung des Druckes und der Temperatur ist im Behälter vorzunehmen.

4.3.1.5 Oberflächenrauigkeit von Ring und Deckel

Es sind Rauigkeitswerte zugrunde zu legen, die sich beim Überschleifen von Dichtflächen einstellen. Als Prüfgrundlage sind Rauigkeitswerte R_a von 6,3 bis 12,5 μm erforderlich.

4.3.2 Prüfmedium

Zur Prüfung werden für alle Prüfklassen die Anforderungen an das Kesselwasser bei salzhaltigem Speisewasser gemäß Tafel 5a der [TRD 611](#) entsprechend einem zulässigen Betriebsüberdruck $p \leq 22$ bar, einer Leitfähigkeit bei 25 °C von 8000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und einem pH-Wert bei 25 °C von 12 zugrunde gelegt.

Werden zusätzliche Substanzen dem Speisewasser zugeführt, z. B. filmbildende Amine, ist die Beständigkeit gesondert nachzuweisen.

4.4 Prüfklassen

Klasse	zul. Betriebsüberdruck bar	zul. Betriebstemperatur °C
a	$1 \leq p_1 \leq 10$	~130
b	$1 \leq p_1 \leq 16$	~200
c	$1 \leq p_1 \leq 25$	~225
d	$1 \leq p_1 \leq 40$	~250

Die Dichtungen werden der Prüfkategorie a, b, c oder d entsprechend untersucht.

4.5 Durchführung der Funktionsprüfung

4.5.1 Die Dichtung ist unter der ungünstigsten Bedingung in das Verschlusssystem einzubauen, d. h. die Dichtung ist in exzentrischer Lage zum Hochkantring und der Deckel in entgegengesetzt exzentrischer Lage zum Hochkantring zu montieren.

4.5.2 Kaltwasserdruckprüfung

4.5.2.1 Die Dichtung wird in den Prüfstand (siehe [Bild 4](#)) in Verbindung mit einem Deckel, der einen kritischen Flankenwinkel aufweist, eingebaut und der Kaltwasserdruckprüfung unterzogen. Der Prüfdruck zur Beurteilung der Dichtheit ist in Druckstufen von 5 bar bis zum 1,3fachen des zulässigen Betriebsüberdruckes je Druckstufe der jeweiligen Prüfkategorie aufzubringen. Die Haltezeit je Druckstufe beträgt 10 min. Im Anschluß daran ist die Prüfung der Standfestigkeit mit dem 2,2fachen des zulässigen Betriebsüberdruckes der jeweiligen Prüfkategorie durchzuführen.

4.5.2.2 Die Schrauben sind vor Beendigung der Kaltwasserdruckprüfung nachzuziehen und die Schraubenkräfte gemäß DIN 28090 Teil 2 zu ermitteln und zu dokumentieren.

4.5.3 Prüfung unter Sattendampf/Heißwasser

4.5.3.1 Prüfdruck

Als Prüfdruck gilt das 1,1fache des zulässigen Betriebsüberdruckes der jeweiligen Prüfkategorie.

4.5.3.2 Prüftemperatur

Bei der Prüfklasse a beträgt die Prüftemperatur 130 °C. Bei den Prüfklassen b, c und d ist die Prüftemperatur die Sättigungstemperatur bei Prüfdruck.

4.5.3.3 Aufheizphase

Die Aufheizgeschwindigkeit des Verschlusssystems muß gemäß Hersteller-Datenblatt der zu prüfenden Dichtung erfolgen.

4.5.3.4 Prüfung bei konstantem Prüfdruck

Das Verschlusssystem wird mindestens 48 Stunden dem maximalen Druck/Temperatur einer in Abschnitt 4.4 beschriebenen Prüfklasse ausgesetzt.

4.5.4 Prüfanforderungen

Es darf für den Dichtungstyp keine sicherheitstechnisch bedenkliche Leckage bei den Prüfungen unter den Abschnitten 4.5.2 und 4.5.3 auftreten. Nach Abkühlung des gesamten Prüfstandes auf Raumtemperatur sind die Schraubenkräfte erneut zu ermitteln. Die Dichtung ist nach der Demontage einer visuellen Prüfung zu unterziehen.

4.5.5 Alterungsprüfung

4.5.5.1 Die Alterungsprüfung der Dichtung erfolgt in Anlehnung an die Einsatzbedingungen im Dampfkessel. Die Dichtung wird in eine Prüfeinheit ([Bild 5](#)) eingebaut und einer Beanspruchung entsprechend den Praxisbedingungen, Dauerbetrieb bzw. tägliches An- und Abfahren, ausgesetzt. Nach 250/ 500 /1000 und 2000 Stunden werden Proben entnommen und Werkstoffprüfungen durchgeführt.

4.5.5.2 Die Alterungsbeständigkeit wird durch Vergleich (z.B. mit der Leckagemenge der Prüfeinheit, der Shore-Härte, der Reißfestigkeit, der Reißdehnung und der Spannungswerte) vor und nach der Alterung beurteilt und dokumentiert.

4.5.6 Probenanzahl

Zwei Dichtungen sind der Funktionsprüfung und acht Dichtungen sind der Alterungsprüfung zu unterziehen.

4.6 Herstellernachweis

Der Hersteller hat den Nachweis zu führen, daß die Anforderungen nach Abschnitt 4 eingehalten werden.

Fußnoten

(1) [Red. Anm.:](#) Außer Kraft am 1. Januar 2013 durch die Bek. vom 17. Oktober 2012 (GMBI S. 902)