

Technische Regeln für Druckbehälter	Besondere Druckbehälter nach Anhang II zu § 12 DruckbehV	TRB 801
-------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------

Vom 21. Dezember 1983 (BArbBl. 02/1984 S. 91)
zuletzt geändert am 28. September 2002 (BArbBl. 09/2002 S. 129)

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl vom Fachausschuss Druckbehälter ermittelte allgemein anerkannte Regeln der Technik als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Der Richtlinienenteil ist durch Randbalken gekennzeichnet. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Inhalt

Geltungsbereich

1. Außenliegende Heiz- und Kühleinrichtungen
2. Innenliegende Heiz- und Kühlrohre
3. Druckwasserbehälter
4. Druckbehälter mit Gaspolster in Druckflüssigkeitsanlagen
5. Druckbehälter elektrischer Schaltgeräte und -anlagen
6. Druckausgleichsgefäße für Öl-, Gasinnen- und Gasaußen-Druckkabel
7. Druckluftbehälter in Schienen- und Kraftfahrzeugen
8. Druckbehälter auf Montage- und Baustellen
9. Lufterhitzer und damit verbundene Druckbehälter, die mit Druckluft aus Verdichtern mit ölgeschmierten Druckräumen beschickt werden
10. Druckspritzbehälter für Desinfektions-, Imprägnier- oder Pflanzenschutzmittel
11. Offene dampfmantelbeheizte Kochgefäße für Konserven, Zucker- oder Fleischwaren
12. Druckbehälter zum Sterilisieren oder Dämpfen von Lebensmitteln oder Getränken
13. Lagerbehälter für Getränke
14. Druckbehälter für Kälteanlagen
15. Druckbehälter, die Schwellbeanspruchungen ausgesetzt sind
16. Schalldämpfer
17. Druckbehälter mit Schnellverschlüssen
18. Druckbehälter für Feuerlöschgeräte und Löschmittelbehälter
19. Druckbehälter mit Auskleidung oder Ausmauerung
20. Druckbehälter mit Einbauten
21. Druckkissen
22. Ortsfeste Druckbehälter für körnige oder staubförmige Güter
23. Fahrzeugbehälter für flüssige, körnige oder staubförmige Güter
24. Plattenwärmeaustauscher
25. Druckbehälter für nicht korrodierend wirkende Gase oder Gasgemische
26. Druckbehälter für Gase oder Gasgemische mit Betriebstemperaturen unter - 10° C
27. Druckbehälter für Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand
28. Brennkammern, Gaserhitzer oder Wärmeüberträger von Gasturbinenanlagen

Druckb 5.2.801

29. Rotierende dampfbeheizte Zylinder
30. Steinhärtekessel
31. Vulkanisierpressen und -formen
32. Druckbehälter aus Glas
33. Druckbehälter aus glasfaserverstärkten Kunststoffen
34. Druckbehälter, die durch Spannungsrissskorrosion gefährdet sind
35. Staubfilter in Gasleitungen
36. Druckbehälter in Prüfständen für Raketentriebwerke
37. Druckbehälter in Wärmeübertragungsanlagen
38. Versuchsautosklaven
39. Druckbehälter von Isostatpressen
40. Mit Wasser oder Wasserdampf gespeiste Wärmespeicher und Dampfumformer
41. Dampfspeicherbehälter in feuerlosen Lokomotiven
42. Druckbehälter kerntechnischer Anlagen
43. Heizplatten in Wellpappenerzeugungsanlagen
44. Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Brauchwasser
45. Gehäuse von Ausrüstungsteilen

Geltungsbereich

(1) Diese TRB gilt für die Druckbehälter nach Anhang II zu § 12 DruckbehV. Sie enthält Sonderregelungen für diese Druckbehälter, insbesondere hinsichtlich Prüfung, Ausrüstung, Aufstellung und Betrieb.

(2) Diese TRB geht den anderen TRB vor.

(3) Die Abgrenzung nach TRB 001 Abschnitt 2.2 gilt auch für diese TRB.

Nr. 1

Außenliegende Heiz- oder Kühleinrichtungen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 1 gilt für außenliegende Heiz- oder Kühleinrichtungen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 1 DruckbehV

- 2.1** Bei außenliegenden Heiz- oder Kühlrohren, die der Beheizung oder Kühlung von Druckbehältern oder offenen Behältern dienen und die mit dem Behältermantel fest verbunden sind, können wiederkehrende Prüfungen entfallen.
- 2.2** Bei außenliegenden Heiz- oder Kühlkanälen, die der Beheizung oder Kühlung von Druckbehältern oder offenen Behältern dienen und die mit dem Behältermantel fest verbunden sind, sind wiederkehrende Prüfungen nur erforderlich, wenn die Verbindungsnähte des Kanals mit der Behälterwandung einer Besichtigung nicht zugänglich sind.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1** Heiz- oder Kühlkanäle, z. B. nach DIN 28 128, unterscheiden sich von Heiz- oder Kühlrohren dadurch, dass ihre innere Oberfläche teilweise von der Behälterwand gebildet wird. Doppelmäntel, auch solche, die mit Warzen oder Ausschnittverschweißung am Innenmantel befestigt sind, gelten nicht als Heiz- oder Kühlkanäle.

4 Prüfungen

- 4.1** Wiederkehrende Prüfungen an Heiz- oder Kühlkanälen der Gruppe IV, die nach Absatz 2.2 erforderlich sind, werden als Druckprüfung alle 5 Jahre vorgenommen.

Nr. 2

Innenliegende Heiz- oder Kühlrohre

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 2 gilt für innenliegende Heiz- oder Kühlrohre nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 2 DruckbehV

Druckb 5.2.801

- 2.1** An innenliegenden Heiz- oder Kühlrohren, die der Beheizung oder Kühlung von Druckbehältern der Gruppen III oder IV dienen, müssen im Rahmen der für diese Druckbehälter vorgeschriebenen Prüfungen auch Druckprüfungen durchgeführt werden.
- 2.2** An innenliegenden Heiz- oder Kühlrohren ohne Vorkopf oder Sammler, die der Beheizung oder Kühlung von Druckbehältern oder offenen Behältern dienen, müssen eine erstmalige Prüfung, eine Abnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen mit Fristen nach § 10 Abs. 4 vom Sachverständigen durchgeführt werden, wenn das Produkt aus dem lichten Durchmesser des Rohres in mm und dem zulässigen Betriebsüberdruck in Bar die Zahl 2 000 übersteigt.
- 2.3** An innenliegenden Heiz- oder Kühlrohren mit Vorkopf oder Sammler, die der Beheizung oder Kühlung von Druckbehältern oder offenen Behältern dienen, müssen eine erstmalige Prüfung, eine Abnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen vom Sachverständigen oder Sachkundigen entsprechend der Einteilung in Prüfgruppen nach § 8 durchgeführt werden.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1** Die in Abschnitt 2.1 vorgeschriebenen Druckprüfungen werden
- im Rahmen der erstmaligen Prüfung nach TRB 512 Abschnitt 6 durch den Sachverständigen
 - im Rahmen der wiederkehrenden Prüfungen bei Druckbehältern der Prüfgruppe III nach TRB 533 Abschnitt 6 durch den Sachkundigen
 - bei Druckbehältern der Prüfgruppe IV nach TRB 514 Abschnitt 5.2 durch den Sachverständigen vorgenommen.

4 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 4.1** Die erstmalige Prüfung durch einen Sachkundigen nach Abschnitt 2.3 ist entbehrlich, wenn der Hersteller eine Bescheinigung nach § 9 Abs. 2 Nr. 1 erteilt hat.

Nr. 3

Druckwasserbehälter

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist.

Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 3 gilt für Druckwasserbehälter nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 3 DruckbehV

2.1 Bei Druckwasserbehältern

1. für die Wasserversorgung (Hydrophore) mit einem Druckinhaltsprodukt von höchstens 2000, in denen der Betriebsüberdruck betriebsmäßig durch die Wasserzufuhr erzeugt wird und der Wasserinhalt betriebsmäßig mindestens 50 v. H. des Rauminhaltes beträgt,
 2. für den Druckausgleich in Trinkwasserrohrnetzen oder in Rohrnetzen, die hinsichtlich der Korrosionswirkungen mit Trinkwasser vergleichbares Wasser führen,
- entfallen die wiederkehrenden Druckprüfungen. Die wiederkehrenden inneren Prüfungen müssen durchgeführt werden, wenn die Behälter zu Instandsetzungsarbeiten außer Betrieb gesetzt werden, spätestens jedoch alle zehn Jahre.

2.2 Bei Druckwasserbehältern in Sprinkleranlagen können die wiederkehrenden Druckprüfungen entfallen, wenn bei den inneren Prüfungen Mängel nicht festgestellt worden sind.

2.3 Bei Druckwasserbehältern nach Absatz 1, auch bei solchen mit einem Druckinhaltsprodukt über 2000 können Ordnungsprüfungen und die Prüfung der Aufstellung entfallen. Jedoch muss die Prüfung der Ausrüstung bei

1. baumustergeprüften Druckbehältern und bei Druckbehältern mit einem Druckinhaltsprodukt von höchstens 2 000 vom Hersteller oder Ersteller,
2. Druckbehältern mit einem Druckinhaltsprodukt über 2 000 vom Sachverständigen vorgenommen werden.

3 Begriffsbestimmungen

3.1 Unter Druckwasserbehältern für die Wasserversorgung (Hydrophore) nach Abschnitt 2.1, Ziffer 1, sind geschlossene Behälter zu verstehen, denen Wasser mittels einer Pumpe zugeführt wird, wobei die über dem Wasserspiegel befindliche Luft zusammengedrückt wird.

3.2 Zu den Druckwasserbehältern für den Druckausgleich in Trinkwasserrohrnetzen nach Abschnitt 2.1 Ziffer 2 zählen nur die im Druckleitungsnetz eingebauten Ausgleichsbehälter, die zum Abscheiden mitgerissener Luft, zum Abfangen der Druckstöße und zum Regeln des Druckes in Fallwasserleitungen dienen.

3.3 Abschnitt 2.3 Ziffer 1 gilt für Druckwasserbehälter, deren registrierte Baumusterprüfung im Umfange der erstmaligen Prüfung durchgeführt worden ist.

Nr. 4

Druckbehälter mit Gaspolster in Druckflüssigkeitsanlagen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Druckb 5.2.801

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 4 gilt für Druckbehälter mit Gaspolster in Druckflüssigkeitsanlagen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 4 DruckbehV

- 2.1 Bei Druckbehältern der Gruppe IV mit Gaspolster in Druckflüssigkeitsanlagen, ausgenommen Druckbehälter nach Nummer 5 Abs. 3 brauchen wiederkehrende innere Prüfungen nur alle zehn Jahre durchgeführt zu werden, sofern die verwendeten Flüssigkeiten und Gase auf die Behälterwandung keine korrodierende Wirkung ausüben.
- 2.2 Bei Ölzwischenbehältern in ölhydraulischen Regelanlagen können die wiederkehrenden Prüfungen entfallen.
- 2.3 Werden Druckbehälter in Druckflüssigkeitsanlagen, bei denen das Gaspolster durch eine Membrane oder eine Blase getrennt ist, ohne Änderung der Ausrüstung durch gleiche Druckbehälter ersetzt, kann die Abnahmeprüfung entfallen, sofern eine Ablichtung der Bescheinigung über die Abnahmeprüfung des ersetzten Druckbehälters den Unterlagen des neuen Druckbehälters beigefügt ist.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Druckbehälter mit Gaspolster in Druckflüssigkeitsanlagen (Druckausgleichsbehälter) nach Abschnitt 2.1 sind die in hydraulischen Anlagen verwendeten hydropneumatisch arbeitenden Speicherbehälter, die mit einer bestimmten Flüssigkeitsmenge und mit Gas, z. B. Luft, Stickstoff, bis zu einem bestimmten Überdruck gefüllt sind.

4 Allgemeines

- 4.1 Die Vorschrift des Abschnittes 2.1 ist bei Druckbehältern anderer Prüfgruppen entsprechend anzuwenden.
- 4.2 Die in Nummer 3 Abschnitt 2.1 genannten Hydrophore sind keine Druckbehälter im Sinne dieser Nummer.

5 Ausrüstung

- 5.1 Jeder absperrbare Druckbehälter und jede gemeinsam absperrbare Druckbehältergruppe mit Gaspolster in einer Druckflüssigkeitsanlage müssen mit einer von Hand zu betätigenden Druckwarnein-

Version 06/2003

richtung nach TRB 404 Abschnitt 4 ausgerüstet sein.

- 5.2** Bei Druckbehältern nach Abschnitt 2.1 genügt anstelle eines Druckmessgerätes ein Anschluss hierfür. In diesem Fall muss die Verschlusskappe des Einfüllstutzens so eingerichtet sein, dass bei ihrem Lösen ein vorhandener Überdruck zwangsläufig entweicht, ehe die Kappe völlig gelöst ist.

6 Betrieb

- 6.1** Bei brennbaren Druckflüssigkeiten oder Öl-Wasser-Emulsionen muss als Gaspolster grundsätzlich ein inertes Gas, z.B. Stickstoff, verwendet sein. Druckluft als Gaspolster ist nur zulässig, wenn beim Aufbringen oder Ergänzen des Druckluftpolsters im Druckbehälter keine Zerstäubung und keine Erhitzung bis zur Zündtemperatur eintreten können (Vermeidung des Dieseleffektes).
- 6.2** Die Voraussetzungen für die Verwendung von Druckluft nach Abschnitt 6.1 sind in der Regel bei Flüssigkeiten auf Mineralölbasis mit Betriebsüberdrücken von höchstens 10 bar gegeben. Bei Betriebsüberdrücken über 10 bar darf Druckluft verwendet sein, wenn die Eignung in einem Gutachten, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin, des Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungs-Vereins e. V., Essen, nachgewiesen ist. Sie sind auch gegeben, wenn vor der Eintrittsstelle der Druckluft in den Ölbehälter dafür gesorgt ist, dass kein gefährlicher Kompressionsstoß auftritt und Öl nicht aufgewirbelt wird, z. B. bei ölhydraulischen Hebebühnen bis 16 bar Betriebsüberdruck und bei Regler-Windkesseln für Wasserturbinenanlagen bis 64 bar Betriebsüberdruck.

Nr. 5

Druckbehälter elektrischer Schaltgeräte und -Anlagen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 5 gilt für Druckbehälter elektrischer Schaltgeräte und -anlagen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 5 DruckbehV

- 2.1** Bei Druckluftbehältern der Gruppe IV elektrischer Schaltgeräte und -anlagen können die wiederkehrenden Prüfungen bis zu Instandsetzungsarbeiten zurückgestellt werden; sie müssen jedoch an Hauptbehältern mindestens alle zehn Jahre, an Zwischenbehältern und an den mit den Schaltgerä-

Druckb 5.2.801

ten unmittelbar verbundenen Behältern mindestens alle fünfzehn Jahre durchgeführt werden. Abweichend von Satz 1 gilt für mit Schaltgeräten unmittelbar verbundene Druckluftbehälter § 10 Abs. 2, wenn sie mit trockener Luft betrieben werden.

- 2.2** Bei Druckluftbehältern nach Abschnitt 2.1 können die wiederkehrenden Druckprüfungen entfallen. Die inneren Prüfungen sind jedoch durch Druckprüfungen zu ergänzen, wenn wesentliche Ausbesserungen stattgefunden haben oder wenn die inneren Prüfungen zur Beurteilung des sicherheitstechnischen Zustandes der Behälter nicht ausreichen
- 2.3** Bei Isoliermittel- und Löschmittel-Vorratsbehältern sowie Hydraulikspeichern der Gruppe IV elektrischer Schaltgeräte und -anlagen können wiederkehrende Prüfungen entfallen, sofern die Druckbehälter mit Gasen oder Flüssigkeiten beschickt werden, die auf Behälterwandungen keine korrodierende Wirkung ausüben. Es müssen jedoch Dichtheitsprüfungen vom Sachkundigen entsprechend den sicherheitstechnischen Erfordernissen durchgeführt werden.
- 2.4** Bei Druckbehältern der Gruppen III und IV elektrischer Hochspannungsgeräte, -anlagen und gasisolierter Rohrschienen für elektrische Energieübertragung können die erstmalige Prüfung, die Abnahmeprüfung und bei Druckbehältern der Gruppe IV die wiederkehrenden Prüfungen von Sachkundigen durchgeführt werden, soweit diese elektrischen Betriebsmittel für ihre Funktion unter Überdruck stehende Lösch- oder Isoliermittel benötigen und soweit sie nicht unter die Abschnitte 2.1 bis 2.3 fallen. Die wiederkehrenden Prüfungen können entfallen, sofern die Druckbehälter mit Gasen oder Gasgemischen beschickt werden, die auf Behälterwandungen keine korrodierende Wirkung ausüben; es sind jedoch Dichtheitsprüfungen vom Sachkundigen entsprechend den sicherheitstechnischen Erfordernissen durchzuführen.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1** Druckbehälter elektrischer Schaltgeräte und -anlagen sind vor allem
- Isoliermittel-Vorratsbehälter, die der Bereitstellung des Isoliermittels zur Erhaltung des Betriebszustandes dienen, hierunter fallen auch Druckbehälter von erforderlichen Wartungseinrichtungen,
 - Löschmittelvorratsbehälter, die der Bereitstellung der für die Lichtbogenlöschung erforderlichen Gase dienen,
 - Druckbehälter, deren Einbauten elektrische Energie übertragen, z. B. Anlagen, Rohrschienen,
 - Druckbehälter zur Aufnahme von Gasen zur Lichtbogenlöschung,
 - Hydraulikspeicher,
 - Druckbehälter zum Antrieb elektrischer Schaltgeräte oder Hilfseinrichtungen, z. B. pneumatischer Steuergeräte und Verriegelungseinrichtungen.
- 3.2** Hauptbehälter nach Abschnitt 2.1 sind die vom Verdichter unmittelbar gespeisten Druckbehälter. Zwischenbehälter nach Abschnitt 2.1 sind Neben- und Ausgleichsbehälter für Druckluft, die nicht unmittelbar vom Verdichter gespeist werden und die schaltungsmäßig hinter dem Hauptbehälter angeordnet sind.
- 3.3** Gase und Flüssigkeiten, die nach Abschnitt 2.3 und 2.4 als Lösch-, Isolier- oder Antriebsmittel in Druckbehältern verwendet werden und die auf die Behälterwandung keine korrodierende Wirkung ausüben, sind z. B.
- trockene Luft,
 - Stickstoff,
 - Schwefelhexafluorid,
- wenn ihr Taupunkt unter -10°C liegt.

4 Allgemeines

- 4.1 Die Vorschriften der Abschnitte 2.1 bis 2.4 sind hinsichtlich der wiederkehrenden Prüfungen unabhängig von der Prüfgruppe entsprechend anzuwenden.

5 Ausrüstung

- 5.1 Bei Druckbehältern elektrischer Schaltgeräte und -anlagen sowie an gasisolierten Rohrschienen für elektrische Energieübertragung, ausgenommen Hydraulikspeicher, darf die Kennzeichnung der einzelnen Druckbehälter entfallen, wenn das Schaltgerät, die Anlage bzw. die gesamte Rohrschiene gekennzeichnet ist. Diese Kennzeichnung muss mindestens folgende Angaben enthalten:
- Hersteller,
 - Herstellerjahr,
 - Herstellnummer,
 - Fülldrücke und zulässige Betriebsüberdrücke in Bar sowie deren Zuordnung zu den jeweiligen Druckräumen,
 - Gesamtfüllmenge,
 - Rauminhalt in Litern, bei Vorratsbehältern nach Abschnitt 2.3
- 5.2 An Druckbehältern elektrischer Schaltgeräte und -anlagen dürfen Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung sowie druckanzeigende Messgeräte entfallen, wenn diese Druckbehälter im Betrieb nicht an einem Druckerzeuger oder Druckspeicher angeschlossen sind, das Einfüllen von Gas durch Fachkräfte im Sinne von Abschnitt 3.6.1 der DIN VDE 1000 erfolgt, die Einfüllvorrichtung mit einer Sicherheitseinrichtung gegen unzulässige Drucküberschreitung ausgerüstet ist sowie ein geeignetes Druckmessgerät besitzt. Die Fachkraft muss hierbei den Füllvorgang überwachen. Die Sicherheitseinrichtung gegen unzulässige Drucküberschreitung an der Einfüllvorrichtung darf entfallen, wenn die Druckbehälter selbst mit dieser Einrichtung ausgerüstet sind.
- 5.3 Abweichend von TRB 402 sind Mannlöcher und Besichtigungsöffnungen für die unter diese Nummer fallenden Druckbehälter nicht erforderlich.

6 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 6.1 Die erstmalige Prüfung durch einen Sachkundigen nach Abschnitt 2.4 ist entbehrlich, wenn der Hersteller eine Bescheinigung nach § 9 Abs. 2 Nr. 1 erteilt hat.
- 6.2 Für Druckbehälter elektrischer Schaltgeräte und -anlagen, die funktionell zusammengefasst sind, genügt als Bescheinigung nach § 9 Abs. 2 eine Sammelbescheinigung.

7 Wiederkehrende Prüfungen

- 7.1 An Druckbehältern nach Abschnitt 2.3 sind die vorgeschriebenen Dichtheitsprüfungen stets vorzunehmen, wenn drucktragende Verbindungen am Behälter gelöst wurden oder Undichtheiten auftraten. Die Dichtheitsprüfung darf mit Luft, inerten Gasen oder mit dem Betriebsgas vorgenommen werden. Der zulässige Betriebsüberdruck der Druckbehälter darf dabei nicht überschritten werden.

Druckb 5.2.801

Eine Verbindung der Dichtheitsprüfung mit Instandhaltung der Schalter gemäß DIN 31051 ist zweckmäßig.

Nr. 6

Druckausgleichsgefäße für Öl-, Gasinnen- und Gasaußen-Druckkabel

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 6 gilt für Druckausgleichsgefäße für Öl-, Gasinnen- und Gasaußen-Druckkabel nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 6 DruckbehV

- 2.1 Bei Druckausgleichsgefäßen für Öl-, Gasinnen- und Gasaußen-Druckkabel können die Druckprüfung, die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen entfallen, sofern vor Inbetriebnahme dieser Druckbehälter eine Dichtheitsprüfung vom Sachkundigen durchgeführt worden ist.

3 Ausrüstung

- 3.1 Abweichend von TRB 402 sind Mannlöcher und Besichtigungsöffnungen für die unter diese Nummer fallenden Druckbehälter nicht erforderlich.

4 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 4.1 Der Sachkundige hat die Dichtheitsprüfung entsprechend den sich aus dem Einsatzzweck ergebenden Betriebserfordernissen durchzuführen sowie Art und Ergebnis der Prüfung zu bescheinigen.

Nr. 7

Druckluftbehälter in Schienen- und Kraftfahrzeugen**Vorbemerkung**

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn diese in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 7 gilt für Druckbehälter in Schienen- und Kraftfahrzeugen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV unter Beachtung des § 1 Abs. 8 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 7 DruckbehV

2.1 Bei Druckluftbehältern in Kraftfahrzeugen, ausgenommen Druckluftbehälter zum Anlassen von Verbrennungsmotoren und zum Antrieb von Fahrzeugen, können die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen entfallen.

2.2 Bei Druckluftbehältern in Schienenfahrzeugen, ausgenommen Druckluftbehälter zum Anlassen von Verbrennungsmotoren und zum Antrieb von Schienenfahrzeugen, kann die Abnahmeprüfung entfallen. Bei Druckluftbehältern der Gruppe IV brauchen wiederkehrende innere Prüfungen nur alle zehn Jahre durchgeführt zu

3 Begriffsbestimmungen

3.1 Druckluftbehälter nach den Abschnitten 2.1 und 2.2 sind solche, die dem Fahrzeugbetrieb dienen - insbesondere zum Bremsen, Kippen, Signalgeben, Betätigen von Kupplungen, Steuer- und Absperrrichtungen, Öffnen und Schließen der Türen und Betätigen der Scheibenwaschanlage -, auch wenn die Druckluftbehälter in Fahrzeugprüfständen und in Einrichtungen zu Vorführzwecken verwendet werden; siehe hierzu DIN 74281, DIN 5590. Druckluftbehälter zum Betrieb von Sonderaufbauten, zum Anlassen von Verbrennungsmotoren und zum Antrieb von Fahrzeugen fallen nicht unter diese Nummer.

3.2 Wegen § 2 Absatz 1 Ziffer 2 DruckbehV fallen unter diese Nummer nur Druckluftbehälter solcher Schienen- und Kraftfahrzeuge, die nicht für den Betrieb auf öffentlichen Verkehrswegen bestimmt sind.

3.3 Luftfederelemente oder Bauteile solcher Elemente, Stoßdämpfer oder ähnliche Ausrüstungen in Schienen- und Kraftfahrzeugen sind nicht als Druckbehälter anzusehen.

Druckb 5.2.801

4 Ausrüstung

- 4.1 Druckluftbehälter nach den Abschnitten 2.1 und 2.2 brauchen keine Absperreinrichtung in der Druckluftzuleitung zu haben.
- 4.2 Bei Druckbehältern nach den Abschnitten 2.1 und 2.2 darf anstelle einer Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung ein selbsttätig wirkender Druckregelschalter verwendet sein, der ein Überschreiten des zulässigen Betriebsüberdruckes um mehr als 10% verhindert.

5 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 5.1 Druckluftbehälter der Gruppe IV brauchen nicht in das Druckbehälterverzeichnis aufgenommen zu werden.

Nr. 8

Druckbehälter auf Montage- und Baustellen*)

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn diese in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 8 gilt für Druckbehälter auf Montage- und Baustellen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 8 DruckbehV

- 2.1 Druckluft- und Druckwasserbehälter sowie Behälter für Mörtel, Gips und Putz auf wechselnden Montage- und Baustellen bedürfen nach Wechsel des Aufstellungsortes keiner erneuten Abnahmeprüfung, sofern die Druckbehälter mit einer eigenen Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung ausgerüstet sind.

*) Auf § 4 Absatz 2 der Druckbehälterverordnung wird hingewiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

3 Ausrüstung

- 3.1** Druckbehälter nach Abschnitt 2.1 müssen zusätzlich zur Kennzeichnung nach TRB 401 mit einem Schild ausgerüstet sein, auf dem Enddruck und Volumenstrom des Druckerzeugers, an den sie angeschlossen werden dürfen, angegeben sind.

4 Betrieb

- 4.1** Druckbehälter nach Abschnitt 2.1 dürfen nur an solche Druckerzeuger angeschlossen werden, deren Enddruck und Volumenstrom die auf dem Schild nach Abschnitt 3.1 angegebenen Daten nicht überschreiten.

5 Prüfungen in besonderen Fällen

- 5.1** Für Druckbehälter nach Abschnitt 2.1, die unverändert mit dem Druckerzeuger verbunden sind, gilt § 11 Abs. 4 DruckbehV

Nr. 9

Luftherhitzer und damit verbundene Druckbehälter, die mit Druckluft aus Verdichtern mit ölgeschmierten Druckräumen beschickt werden

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn diese in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 9 gilt für Luftherhitzer und damit verbundene Druckbehälter, die mit Druckluft aus Verdichtern mit ölgeschmierten Druckräumen beschickt werden nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 9 DruckbehV

- 2.1** An Luftherhitzern und an den damit verbundenen Druckbehältern, die mit Druckluft aus Verdichtern mit ölgeschmierten Druckräumen beschickt werden, muss nach den ersten 500 Betriebsstunden eine Prüfung auf selbstentzündliche Ablagerungen, insbesondere Ölkohle, vom Sachverständigen durchgeführt werden. Der Betreiber hat einen Abdruck des Prüfberichtes der Aufsichtsbehörde zu

Druckb 5.2.801

übersenden.

3 Wiederkehrende Prüfungen

- 3.1** Vor Abschluss der Prüfung nach Abschnitt 2.1 dürfen die Druckbehälter nicht von Ablagerungen gereinigt werden.
- 3.2** Werden bei der Prüfung nach Abschnitt 2.1 Ablagerungen festgestellt, muss der Betreiber durch den Sachverständigen Proben entnehmen und deren Selbstentzündungstemperatur ermitteln lassen.
- 3.3** Liegen die nach Abschnitt 3.2 ermittelten Selbstentzündungstemperaturen der Ablagerungen im Bereich der Betriebstemperatur der erhitzten Druckluft, muss der Betreiber im Benehmen mit dem Sachverständigen weitere Maßnahmen - Absenken der Temperatur der erhitzten Druckluft, Verwendung geeigneter Ölarten - treffen, um Brände und Explosionen zu vermeiden.
- 3.4** Werden bei Prüfungen nach Abschnitt 2.1 Ablagerungen in gefahrdrohender Menge festgestellt, muss die Anlage gereinigt werden. Der Betreiber muss außerdem aufgrund des Erscheinungsbildes der Ablagerungen im Benehmen mit dem Sachverständigen die Fristen für regelmäßig durchzuführende Reinigungen festlegen.

Nr. 10

Druckspritzbehälter

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn diese in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 10 für Druckspritzbehälter nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 10 DruckbehV

- 2.1** An Druckspritzbehältern für Reinigung-, Desinfektions-, Imprägnier- oder Pflanzenschutzmittel mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von mehr als 1 bar und einem Rauminhalt von mehr als 15 Litern müssen die erstmalige Prüfung und die Abnahmeprüfung vom Sachverständigen durchgeführt werden. § 9 Abs. 5 findet entsprechende Anwendung.

Version 06/2003

- 2.2** An Druckspritzgeräte für Imprägnier- oder Pflanzenschutzmittel der Gruppe III müssen wiederkehrende innere Prüfungen mit Fristen nach § 10 Abs. 4 vom Sachverständigen durchgeführt werden.

3 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 3.1** Für die Prüfungen durch den Sachverständigen nach Abschnitt 2.1 wird auf
- TRB 511 und 512 für die erstmalige Prüfung
und
 - TRB 513 für die Abnahmeprüfung
- hingewiesen.

4 Betrieb

- 4.1** Bei Druckspritzbehältern für Reinigungs-Imprägnier- oder Pflanzenschutzmittel muss die Betriebsanweisung zusätzlich Anweisungen enthalten über tägliches Durchspülen der Druckbehälter mit Wasser nach dem Gebrauch, gründliche Reinigung der Druckbehälter und ihrer abnehmbaren Teile vor längerem Nichtgebrauch und Ausschluss der Verwendung von Reinigungsmitteln, die den Behälterwerkstoff angreifen können. Das tägliche Durchspülen mit Wasser darf entfallen, wenn bekannt ist, dass die Imprägnier- oder Pflanzenschutzmittel nicht zu Korrosionen oder Verstopfungen führen können.

Nr. 11

Offene dampfmantelbeheizte Kochgefäße für Konserven, Zucker- und Fleischwaren

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn diese in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 11 gilt für offene dampfmantelbeheizte Kochgefäße für Konserven, Zucker- oder Fleischwaren nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 11 DruckbehV

- 2.1** An Dampfmänteln offener Kochgefäße für Konserven, Zucker- oder Fleischwaren, bei denen aus betrieblichen Gründen mit Beschädigungen der Gefäßwände zu rechnen ist und die einen zulässigen Betriebsüberdruck von mehr als 1 bar besitzen, müssen unabhängig vom Inhalt des Druck-

Druckb 5.2.801

raumes die erstmalige Prüfung, die Abnahmeprüfung und wiederkehrende Druckprüfungen und äußere Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden. Bei den Druckprüfungen und äußeren Prüfungen findet § 10 Abs. 4 entsprechende Anwendung.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1** Mit Beschädigungen der Gefäßwände nach Abschnitt 2.1 ist bei dem Werkstoff Kupfer oder ähnlich weichen Werkstoffen und beim Entfernen von anhaftendem Kochgut oder beim Einbringen von Dosen oder Käfigen in das Kochgefäß zu rechnen.
- 3.2** Die Angabe des zulässigen Betriebsüberdruckes in Abschnitt 2.1 bezieht sich auf den Dampfmantel.

4 Allgemeines

- 4.1** Abschnitt 2.1 Satz 2 gilt unabhängig von der Prüfgruppe.

5 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 5.1** Für die Prüfungen durch den Sachverständigen nach Abschnitt 2.1 wird auf
- TRB 511 und 512 für die erstmalige Prüfung
 - und
 - TRB 513 für die Abnahmeprüfung
- hingewiesen.
- 5.2** Soweit die Dampfmäntel nach Abschnitt 2.1 mit von Hand zu betätigenden Einrichtungen zur Ableitung des Kondensates ausgerüstet sind, müssen diese bei jeder Inbetriebnahme auf ihre Wirksamkeit hin überprüft werden.

6 Wiederkehrende Prüfungen

- 6.1** Die wiederkehrenden äußeren Prüfungen werden nach TRB 514 Abschnitt 5.3 durchgeführt. Die innere Oberfläche des Kochgefäßes ist in diese Prüfung einzubeziehen.

Nr. 12

Druckbehälter zum Sterilisieren oder Dämpfen von Lebensmitteln oder Getränken

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn diese in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 12 gilt für Druckbehälter zum Sterilisieren oder Dämpfen von Lebensmitteln oder Getränken nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 12 DruckbehV

- 2.1 An Druckbehältern der Gruppe III zum Sterilisieren oder Dämpfen von Lebensmitteln oder Getränken müssen die wiederkehrenden Prüfungen vom Sachverständigen mit Fristen nach § 10 Abs. 4 durchgeführt werden.
- 2.2 Bei Druckbehältern nach Absatz 1, deren Druckräume durch eine Wassersäule abgeschlossen sind, können die wiederkehrenden Druckprüfungen entfallen. Wiederkehrende innere Prüfungen brauchen nur alle zehn Jahre durchgeführt zu werden.
- 2.3 Bei Druckbehältern zum Dämpfen mit kontinuierlicher Betriebsweise, deren Druckräume durch besondere Einrichtungen, z. B. Zellenradschleusen, abgeschlossen sind, können die wiederkehrenden Prüfungen entfallen.

3 Allgemeines

- 3.1 Die Vorschrift des Abschnittes 2 (2) Satz 1 gilt auch bei Druckbehältern der Prüfgruppe II.

4 Prüfungen

- 4.1 Bei Henzedämpfern aus ferritischen Stählen ist im Rahmen der inneren Prüfung eine Wanddickenmessung durchzuführen.

Nr. 13

Lagerbehälter für Getränke

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn diese in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

Druckb 5.2.801

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 13 gilt für Lagerbehälter für Getränke nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 13 DruckbehV

- 2.1 An Druckbehältern, die der Lagerung von Getränken dienen, können die wiederkehrenden Prüfungen entfallen, sofern sie jährlich mindestens einmal vom Sachkundigen auf sichtbare Schäden geprüft worden sind. Werden jedoch an druckbeanspruchten Teilen vom Sachkundigen Schäden festgestellt oder Instandsetzungsarbeiten vorgenommen, müssen innere Prüfungen und Druckprüfungen durchgeführt werden, bei Druckbehältern der Gruppe IV vom Sachverständigen.
- 2.2 Ausrüstungsteile von Druckbehältern nach Absatz 1, die unter Druck gefüllt, entleert oder sterilisiert werden, müssen erstmalig und wiederkehrend alle fünf Jahre geprüft werden, und zwar vom Sachverständigen, wenn der zulässige Betriebsüberdruck mehr als 1 bar beträgt, im übrigen vom Sachkundigen.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Ein Lagern von Getränken liegt auch dann vor, wenn die Getränke zum Gären oder Reifen im Lagerbehälter verbleiben. Drucktanks für die Abfüllung von Getränken in Flaschen, Fässer oder andere Transportbehälter sind keine Lagerbehälter im Sinne des Abschnittes 2.1.
- 3.2 Die Grenze des zulässigen Betriebsüberdruckes in Abschnitt 2.2 bezieht sich auf den Druckbehälter.

4 Ausrüstung

- 4.1 Druckbehälter nach Abschnitt 2.1, die unter Druck befüllt, entleert oder sterilisiert werden, benötigen am Behälter selbst oder an der Druckzuleitung Einrichtungen zum Erkennen und Begrenzen des Druckes.
Solche Einrichtungen werden während des Lagerns nicht benötigt, wenn der Druck mittels eines Spundapparates oder mittels eines Gäraufsatzes ständig überwacht und begrenzt wird.

5 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 5.1 Die erstmalige Prüfung nach Abschnitt 2.2 durch den Sachverständigen wird nach TRB 513 Abschnitt 4.2, durch den Sachkundigen nach TRB 531 Abschnitt 5 durchgeführt.

6 Wiederkehrende Prüfungen

- 6.1 Die wiederkehrenden Prüfungen nach Abschnitt 2.2 durch den Sachverständigen werden nach

Version 06/2003

TRB 514 Abschnitt 5.3.2 und 5.3.3, durch den Sachkundigen nach TRB 532 Abschnitt 7.2.1 durchgeführt.

Nr. 14

Druckbehälter in Kälteanlagen und Wärmepumpenanlagen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein. Die Vorschriften der Druckbehälterverordnung sind kursiv gedruckt.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 14 gilt für Druckbehälter in Kälteanlagen und Wärmepumpenanlagen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV. Ausgenommen sind Druckbehälter, die ausschließlich aus Teilen mit weniger als 10 cm² lichten Querschnitt bestehen.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.
- 1.3** Für Druckbehälter in Kälteanlagen gelten die TRB 801 Nummer 26, 27, 34 und 37 nicht.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 14 DruckbehV

- 2.1** Bei Druckbehältern, die mit Kältemitteln in geschlossenem Kreislauf betrieben werden, können die wiederkehrenden Prüfungen entfallen. Wird jedoch ein solcher Druckbehälter zu Instandsetzungsarbeiten außer Betrieb genommen, müssen innere Prüfungen und Druckprüfungen durchgeführt werden.
- 2.2** Abweichend von Absatz I müssen an feuer- und abgasbeheizten Druckbehältern der Gruppe IV alle zwei Jahre eine äußere Prüfung und eine Prüfung der rauch- und abgasbeaufschlagten Wandungsteile auf Korrosionsschäden durch den Sachverständigen durchgeführt werden. Die Prüfung der rauch- und abgasbeaufschlagten Wandungsteile ist entbehrlich, wenn im Hinblick auf den Brennstoff und die Betriebsweise mit Korrosion nicht zu rechnen ist.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1** Kälteanlagen im Sinne dieser TRB sind Kälteanlagen und auch Wärmepumpen, die nach dem Kompressionsprinzip oder nach dem Absorptionsprinzip arbeiten. Sie umfassen eine Kombination von Anlagenteilen, die einen geschlossenen Kältemittel-Kreislauf bilden, in dem flüssiges Kältemittel durch Verdampfen Wärme aufnimmt und gasförmiges Kältemittel, nachdem es mit mechanischer oder thermischer Verdichtung auf höherem Druck gebracht wurde, durch Verflüssigung Wärme abgibt.

4 Allgemeine Anforderungen an Druckbehälter in Kälteanlagen und Wärmepumpenanlagen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Druckbehälter in Kälteanlagen sind entsprechend dem Stand der Technik auszulegen. Dies ist insbesondere erfüllt bei der Einhaltung der DIN 8975 Teil 1, 2, 7 und 8, UVV "Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen" (VBG 20), DIN 3158.

4.1.2 Druckbehälter, die Bestandteile einer verwendungsfertigen Kälteanlage oder Wärmepumpenanlage sind, bedürfen keiner Kennzeichnung, wenn auf einem Sammelschild der zulässige Betriebsüberdruck und, soweit erforderlich, die zulässige Betriebstemperatur der nicht einzeln gekennzeichneten Druckbehälter angegeben sind.

Soweit in den TRB der Reihe 500 Prüfbescheinigungen in Form eines Kennzeichens vorgesehen sind, können diese auf dem Sammelschild der Anlage anstatt auf dem einzelnen Druckbehälter angebracht sein.

4.1.3 Abweichend von TRB 402 sind Mannlöcher und Besichtigungsöffnungen für die unter diese TRB fallenden Druckbehälter nicht erforderlich.

4.1.4 Unter Instandsetzungsarbeiten nach Abschnitt 2.1 sind solche nach DIN 31051 zu verstehen. Darunter ist nicht das Auswechseln von Ausrüstungsteilen gegen solche gleicher Ausgangsbeschaffenheit zu verstehen, soweit das Auswechseln nicht durch Korrosion bedingt ist.

4.1.5 Alle Druckbehälter müssen so aufgestellt sein, dass für Prüfung, Instandhaltung und Reinigung sowie für Flucht- und Rettungswege ausreichende Abstände vorhanden sind.

4.1.6 Gedämmte Anlagenteile sind besonders im Taupunktbereich und bei wechselnden Innentemperaturen durch Tauwasser bzw. Eisbildung stark korrosionsgefährdet.

Alle Anlagenteile müssen vor der Dämmung mit einem dauerhaft dichten und elastischen Korrosionsschutz entsprechend DIN EN ISO 12944 Teil 1 - 5 und 7 - 9 versehen werden.

Die Dämmung muss hinreichend dicht und gegen Durchfeuchtung (Dampfbremse) geschützt sein. Die Dämmung und Dampfbremse sollten durch Halterungen nicht durchbrochen oder beschädigt werden.

Die Dämmung ist nach DIN 4140 Teil 1 und 2 auszuführen.

4.2 Sicherheitsventile

Für die Auslegung der Sicherheitsventile ist DIN 8975 Teil 7 zu berücksichtigen.

Die Ableitung der Gasaustritte aus Sicherheitseinrichtungen hat gemäß TRB 600 Abschnitt 3.4 zu erfolgen.

Bei Sicherheitsventilausblaseleitungen für Kältemittel mit Gefährlichkeitsmerkmalen nach Gefahrstoffverordnung ist die Mündung in der Regel senkrecht nach oben anzuordnen und gegen eindringende Feuchtigkeit, z. B. mit lose aufgesetzter Kappe oder Deflektorhaube, zu schützen.

4.3 Überströmventile

Für die Auslegung der Überströmventile ist DIN 8975 Teil 7 zu berücksichtigen.

Die Überströmleitungen von Überströmventilen sollten vorzugsweise in die Gasphase einmünden und müssen auf kürzestem Wege in Anlagenteile niedrigen Druckes (z. B. der Rücklaufleitung zum Abscheider) abblasen und wie folgt ausgeführt sein:

- a. Es sind Absperrreinrichtungen vor und hinter dem Überströmventil vorzusehen.
- b. Die Absperrreinrichtungen müssen in Offenstellung blockiert sein (z.B. Hülse, Kappe, Bügel) und mit einer Plombe gegen unbefugtes Verstellen gesichert sein.
- c. Die Plombe muss die eindeutig identifizierbare Kennzeichnung eines Sachkundigen oder Sachverständigen nach Druckbehälterverordnung tragen.
- d. Der Anlagenteil mit solchen Sicherheitseinrichtungen darf nur mit Kältemitteln gefüllt und betrieben werden, wenn die Bedingungen a. bis c. erfüllt sind.

Sammelleitungen von Überströmventilen und Abblaseleitungen von Sicherheitsventilen mit Ammoniak sind zu kennzeichnen.

4.4 Anlüfthebel

Sicherheitsventile und Überströmventile dürfen nicht mit Anlüfthebel versehen sein.

4.5 Sicherheitsdruckbegrenzer

Der Einstelldruck der Sicherheitsdruckbegrenzer muss mindestens 10 % unter dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils eingestellt sein.

5 Anforderungen an Druckbehälter in Ammoniak-Kälteanlagen

5.1 Allgemeines

Die Anforderungen des Abschnittes 5 gelten zusätzlich zu den Abschnitten 1 - 4 für Ammoniak-Kälteanlagen.

5.1.1 Auslegungsdrücke

5.1.1.1 Die Mindestauslegungsdrücke sind:

- Niederdruckseite 12 bar
- Hochdruckseite 16 bar

5.1.2 Werkstoffe

5.1.2.1 Allgemeines

Das Auftreten von Spannungsrisskorrosion in Ammoniak-Kälteanlagen ist nicht zu befürchten, wenn

- zähe Werkstoffe mit einer Streckgrenze kleiner gleich 370 N/mm^2 verwendet werden und
- sauerstoff- bzw. luftfreie Kältemittelkreisläufe vorliegen.

Ein Restwassergehalt größer gleich 0,2 Gew % bezogen auf Ammoniak kann als zusätzlicher Inhibitor zur Vermeidung von Spannungsrisskorrosion wirken.

Kupfer, Zink und Kupferlegierungen sowie die Nickellegierung NiCu 30 Fe dürfen für ammoniakführende Anlagenteile nicht verwendet werden.

5.1.2.2 Druckbehälter

Zur Vermeidung von Spannungsrisskorrosion sollten nur Werkstoffe mit einer Streckgrenze kleiner gleich 370 N/mm^2 und mit entsprechender Zähigkeit, z. B. bei unlegierten und legierten ferritischen Stählen für die Probenrichtung quer bei Raumtemperatur mindestens

- Bruchdehnung $A \geq 16 \%$
- Kerbschlagarbeit an der V-Probe nach DIN EN 10045-1 $\geq 27 \text{ J}$ (Mittelwert aus 3 Versuchen), z.B. die Stahlsorten P 265 GH (H II), St 35.8, verwendet werden.

Sofern höherwertige Werkstoffe eingesetzt werden, sind entsprechende Maßnahmen bzgl. der Vermeidung der Spannungsrisskorrosion zu treffen.

5.1.2.3 Armaturengehäuse

Nur Werkstoffe mit gewährleisteter Kerbschlagarbeit wie Gusseisen mit Kugelgraphit GGG 35.3, GGG 40.3 oder höherwertig sind zulässig.

Gusseisen mit Lamellengraphit (Grauguss) ist nicht zulässig. Ausnahmsweise darf in begründeten Einzelfällen hiervon für kältetechnische Armaturen bis kleiner gleich DN 50 abgewichen werden.

5.1.3 Ausrüstung

5.1.3.1 Allgemeines

5.1.3.1.1 Sicherheitstechnisch erforderliche Ausrüstungsteile, die mit Fremdenergie betrieben werden und die bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs funktionsfähig bleiben müssen, sind an

Druckb 5.2.801

ein gesichertes Netz oder eine Energienotversorgung anzuschließen, die mindestens eine sichere Außerbetriebnahme der Kälteanlage und die Funktion der Sicherheits- und Alarmanrichtungen gewährleistet.

5.1.3.1.2 Standanzeiger sind erforderlich in Sammlern und bei bestimmungsgemäß in Betrieb nicht vollständig überfluteten Verdampfern. Fernanzeiger sind sicherheitstechnisch nicht zwingend erforderlich. Darf aus sicherheitstechnischen Gründen ein bestimmtes Niveau nicht über- oder unterschritten werden, sind Sollwertabweichungen zu alarmieren.

Glasrohre als Standanzeiger sind nicht zulässig.

5.1.3.2 Absperrarmaturen

Die Endstellung der sicherheitstechnisch erforderlichen fernbetätigbaren Absperrarmaturen muss vor Ort eindeutig erkennbar oder kenntlich sein. Dies muss zusätzlich am Betätigungsort angezeigt werden.

Sicherheitstechnisch erforderliche Absperrklappen sind nur in doppelzentrischer Ausführung zulässig.

Wenn die Absperrarmatur zwischen Druckbehältern, z. B. Verflüssiger und Sammler, nicht betriebsmäßig zu betätigen ist, darf die Überdruckabsicherung des Verflüssigers über die Sicherheitseinrichtung des Hochdrucksammlers erfolgen.

Betriebsmäßig nicht zu betätigende Absperrarmaturen sind in Betriebsstellung gegen unbefugtes Betätigen zu sichern.

Spindeln für Absperrarmaturen müssen aus nichtrostendem Stahl ausgeführt sein. Wird im Rahmen der Wartung keine Korrosion an den Spindeln festgestellt, kann bei bestehenden Anlagen auf den Austausch der Spindeln verzichtet werden.

5.1.3.3 Sonstige Ausrüstungen

5.1.3.3.1 Füllschläuche sind entsprechend dem Stand der Technik auszulegen. Dies ist insbesondere erfüllt bei der Einhaltung der DIN EN 1736. Füllschläuche dürfen maximal eine Nennweite von DN 25 haben und sollten eine Gesamtlänge von 5 m nicht überschreiten. Der Füllschlauch ist gegen Beschädigung, z. B. durch Überrollen von Fahrzeugen, zu sichern.

5.1.3.4 Sicherheitsventile

Wird eine Ausbreitungsberechnung nach der TRB 600 Abschnitt 3.4 durchgeführt, ist Ammoniak im Regelfall als dichteneutrales Gas zu betrachten. Bei Ableitung der Gasaustritte aus Anlagenteilen, die zu mehr als 90 % mit flüssigem Ammoniak gefüllt sein können, ist in der Regel mit einem Schwergasverhalten zu rechnen.

5.1.4 Prüfungen

5.1.4.1 Für die Herstellung der Druckbehälter der Prüfgruppen III und IV ist ein Bauüberwachungsplan durch den Hersteller zu erstellen, der in die Vorprüfung einzubeziehen ist. In den Bauüberwachungsplan sind auch Prüfungen hinsichtlich des Korrosionsschutzanstrichs und der Wärmedämmung aufzunehmen.

5.1.4.2 Sicherheitsventile sind alle 5 Jahre im ausgebauten Zustand einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

5.1.4.3 Die Funktionsprüfungen der Sicherheitseinrichtungen einschließlich sicherheitstechnisch erforderlicher Mess- und Regelungstechnik haben durch sachkundige Personen zu erfolgen und sind zu dokumentieren.

5.1.4.4 An den Druckbehältern die mehr als 2,5 kg flüssiges Ammoniak betriebsmäßig enthalten, ist jährlich eine Prüfung durch eine sachkundige Person durchzuführen.

Die jährliche Prüfung durch eine sachkundige Person umfasst:

- Äußere Sichtprüfung aller Anlagenteile jedoch insbesondere der durch äußere Korrosion gefährdeten Anlagenteile.
- Sichtprüfung der Kälteisolierung, Sichtprüfung der Befestigung und Verbindungen.
- Dichtheitsprüfungen während des Betriebes.
- Funktionsprüfungen der sicherheitstechnisch erforderlichen Maß und Regeleinrichtungen, der sicherheitstechnisch erforderlichen Absperrarmaturen und solcher, die betriebsmäßig nicht betätigt werden.
- Sichtprüfung der Sicherheitsventile.

Version 06/2003

- Funktionsprüfung der Lüftungsanlage.
 - Funktionsprüfungen der Gefahrenmeldeeinrichtungen (z.B. pHWert-Messung).
- 5.1.4.5 Die gesamte Anlage muss einer Dichtheitsprüfung nach DIN 8975 Teil 5 Abschnitt 4.1 unterzogen werden.
- 5.1.5 Betrieb
- 5.1.5.1 Die Instandhaltung an ammoniakbeaufschlagten drucktragenden Anlagenteilen der Kälteanlage sowie die Zeiten der Außerbetriebnahme von Druckbehältern bei mehr als 2 Monaten sind zu dokumentieren und aufzubewahren.
- 5.2** Zusätzliche Anforderungen an Druckbehälter mit mehr als 300 kg flüssigem Ammoniak - ausgenommen Wärmeaustauscher
- 5.2.1 Allgemeines
- 5.2.1.1 An Druckbehältern, die mehr als 300 kg flüssiges Ammoniak betriebsmäßig enthalten können - ausgenommen Wärmeaustauscher -, müssen die Stutzen mit einer Mindestnennweite DN 25 und einer Mindestwanddicke $s = 3,2$ mm nach DIN 2448 ausgeführt sein.
Bei bestehenden Anlagen kann im Einzelfall von der Forderung nach
- Mindestwanddicke $s = 3,2$ mm abgewichen werden, wenn die Sicherheit auf andere Weise, z. B. durch Korrosionsschutz, wiederkehrende Wanddickenmessung sowie
 - der Mindestnennweite DN 25 abgewichen werden, wenn die Sicherheit auf andere Weise, z. B. durch entsprechende konstruktive Gestaltung gewährleistet ist. Dies gilt nicht für Stutzenreparaturen.
- 5.2.1.2 Für Druckbehälter nach Abschnitt 5.2.1.1 Satz 1 gelten die nachfolgenden Anforderungen :
1. Die Anzahl der Behälterstutzen muss minimiert werden.
 2. Stutzen im Krepfenbereich müssen vermieden werden. Sind sie jedoch vorhanden, so hat eine 100 %ige zerstörungsfreie Prüfung im Rahmen der erstmaligen Prüfung zu erfolgen.
 3. Alle Stuzeneinschweißnähte müssen von außen prüffähig ausgeführt werden.
 4. Einseitige Kehlnähte an Stutzen sind nicht zulässig.
- 5.2.2 Ausrüstung
- 5.2.2.1 Meldeeinrichtungen für Gasgefahr
- 5.2.2.1.1 In Räumen, in denen Druckbehälter nach Abschnitt 5.2.1.1 Satz 1 aufgestellt sind, müssen Einrichtungen zum Melden von Gasgefahr vorhanden sein. Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn ein Funksprecher, Funksprechgerät, Gefahrenmelder schnell erreichbar ist.
In Räumen, in denen Druckbehälter nach Abschnitt 5.2.1.1 Satz 1 aufgestellt sind und die während des Betriebes nicht mit Personal besetzt sind oder nicht regelmäßig kontrolliert werden, müssen selbsttätig wirkende Einrichtungen zum Erkennen, Warnen und Melden von Gasgefahr, z. B. durch Gaswarneinrichtungen vorhanden sein.
- 5.2.2.1.2 Es dürfen nur Gaswarnanlagen eingesetzt werden, deren Eignung für diesen Einsatzzweck erwiesen ist. In der Regel sollen nur solche Gaswarngeräte eingesetzt werden, die von anerkannten Stellen für die Messung von Ammoniak geprüft wurden. Maßgeblich für die Funktionsfähigkeit sind die Normen DIN EN 61 779 Teil 1 und 4.
Die Inbetriebnahme der Gaswarnanlage hat durch eine Fachfirma zu erfolgen. Eine Kontrolle und gegebenenfalls eine Kalibrierung der Sensoren ist eine Woche nach erstmaliger Kalibrierung zu wiederholen.
Die Wartung und Inspektion muss in regelmäßigen Abständen erfolgen. Die maximalen Wartungsintervalle entsprechen den üblicherweise angewandten Vorschriften nach dem Stand der Technik, es sei denn, der Hersteller gibt kürzere Intervalle vor.
Für die zulässige Messabweichung zwischen zwei Kalibrierungen ist ein Wert festzulegen, der sich nach dem Schutzziel, dem Messbereich und den technischen Möglichkeiten richtet.
Bei Konzentrationen um 1 000 ppm sind beispielsweise Messabweichungen unter plusminus 200 ppm anzustreben, im Konzentrationsbereich von 10000 bis 30000 ppm Messabweichungen unter

Druckb 5.2.801

plusminus 1500 ppm. Die Ergebnisse der Inspektion und die durchgeführten Arbeiten sind zu dokumentieren.

5.2.2.2 Standanzeiger

Standanzeiger mit langen Schauglasplatten nach DIN 8975 Teil 8 sind zulässig, wenn sie beidseitig mit Schnellschlussventilen und Kugelselbstschluss ausgerüstet sind. Runde Schaugläser nach DIN 7080 dürfen im Ölkreislauf der Verdichterbaugruppe (z. B. Ölabscheider) eingebaut werden, wenn der Schauglasplattendurchmesser 63 mm nicht überschreitet. Um Spannungen beim Einbau der Gläser auszuschließen, sollten nur metallgefasste Schauglasplatten (z. B. nach DIN 28 121, Ausführung A oder thermisch vorgespannte Gläser, die in einem Metallring nach DIN 7079 eingegossen sind) eingesetzt werden.

5.2.2.3 Sicherheitsventile

Bei Druckbehältern nach Abschnitt 5.2.1.1 Satz 1 sind bei Verwendung von Sicherheitsventilen als Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung zwei Sicherheitsventile mit vorgeschaltetem Wechselventil einzusetzen. Soweit technisch möglich, sind die Sicherheitsventile in der Gasphase anzuordnen.

Sicherheitsventile, die in die Atmosphäre abblasen, sind wie folgt auszurüsten:

- Vorschaltung von Berstscheiben mit Zwischenraumüberwachung und Druckalarmeinrichtung (Druckwächter), oder
- Gassensor in der Ausblaseleitung oder
- Verwendung von Sicherheitsventilen mit Elastomerdichtung, mit Drucküberwachung des abgesicherten Anlagenteils mit Alarmierung an die ständig besetzte Stelle bei 2 bar unter dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils.

Der Ansprechdruck des den Zwischenraum überwachenden Druckwächters sollte auf einen Druck kleiner als 0,5 bar eingestellt werden. Bei Ansprechen des Wächters muss ein Alarm in der Messwerte bzw. Messstand ausgelöst werden.

5.2.3 Prüfungen

5.2.3.1 An Schweißnähten von Druckbehältern nach Abschnitt 5.2.1.1 Satz 1 sind die zerstörungsfreien Prüfungen objektgebunden durchzuführen; die Durchstrahlungs- und US-Prüfung an Längsnähten und Rundnähten an mindestens 10 % der Nähte (bei Schweißnähten, die mit flüssigem Ammoniak beaufschlagt werden, an mindestens 20% der Nähte).

Stutznähte an Druckbehältern nach Abschnitt 5.2.1.1 Satz 1 sollen zu 100 % einer Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfung unterzogen werden. In Einzelfällen darf diese Prüfung durch eine Oberflächenrissprüfung ersetzt werden.

5.3 Zusätzliche Anforderungen an Druckbehälter in Ammoniak-Kälteanlagen mit einem Gesamthalt von mehr als 3 t Kältemittel

5.3.1 Allgemeines

5.3.1.1 Verflüssiger

Wenn Verflüssiger im bestimmungsgemäßen Betrieb einen Füllstand von flüssigem Ammoniak aufweisen können, gelten die Anforderungen für Druckbehälter gemäß Abschnitt 5.2.1.2.

5.3.1.2 Zentralabscheider

Zulaufleitungen für Ammoniakpumpen an NH₃-Abscheidern sollten über nur einen Stutzen abgeschlossen werden. Die Festlegung der Anzahl der Stutzen muss dabei unter Berücksichtigung der kältetechnischen Gegebenheiten erfolgen. Pumpenzulaufleitungen aus dem Zentralabscheider sind behälternah mit einer fernbetätigbaren Absperrarmatur auszurüsten. Um Reparaturen an fernbetätigbaren Armaturen durchführen zu können, empfiehlt es sich, eine betriebsmäßig nicht bedienbare Absperrarmatur vorzuschalten. Die fernbetätigbare Absperrarmatur ist auf der Saugseite der Pumpe einzubauen.

5.4 Festlegungen für bestehende Ammoniak-Kälteanlagen

5.4.1 Die Anforderungen der Abschnitte 5.1.2.3 und 5.2.1.2 gelten nicht für bestehende Ammoniak-Kälteanlagen.

5.4.2 Von der Anforderung des Abschnittes 5.3.1.2 Satz 5 kann bei bestehenden Anlagen in zu begründeten Einzelfällen abgewichen werden; die fernbetätigbare Absperrarmatur kann auch auf die

Druckseite der Pump angebracht sein, wenn keine Verzweigung zwischen Pumpe und Armatur vorhanden ist.

Nr. 15

Druckbehälter, die Schwellbeanspruchungen ausgesetzt sind*)

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn diese in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 15 gilt für Druckbehälter, die Schwellbeanspruchungen ausgesetzt sind nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 15 DruckbehV

2.1 Bei Druckbehältern, für die die Zahl der zulässigen Lastwechsel (Lastspielzahl) festgelegt ist, muss spätestens bei Erreichen der Hälfte der festgelegten Lastspielzahl eine innere Prüfung durchgeführt werden.

2.2 Werden bei einer inneren Prüfung keine Risse festgestellt, so ist die nächste innere Prüfung in der sich nach § 10 Abs. 4 ergebenden Frist, spätestens jedoch nach Erreichen der festgelegten Lastspielzahl, durchzuführen.

3 Begriffsbestimmungen

3.1 Im Sinne dieser TRB 801 Nr.15 sind Druckbehälter, die Schwellbeanspruchungen ausgesetzt sind, solche Druckbehälter, bei denen die während der Betriebszeit auftretenden Beanspruchungen sich so häufig und so stark ändern, dass z. B. in Abhängigkeit vom eingesetzten Werkstoff, dem Füllmedium, eine Schädigung durch Materialermüdung zu befürchten ist – siehe hierzu insbesondere die AD-Merkblätter S 1 und S 2.

4 Herstellung

4.1 Druckbehälter, die Schwellbeanspruchungen ausgesetzt sind, sind unter Berücksichtigung der zu-

*) Auf § 4 Absatz 2 der Druckbehälterverordnung wird hingewiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

Druckb 5.2.801

lässigen Lastwechsel auszulegen und zu fertigen – siehe hierzu insbesondere die AD-Merkblätter S 1 und S 2.

5 Prüfungen vor Inbetriebnahme

5.1 Im Rahmen der erstmaligen Prüfung berücksichtigt der Sachverständige auch die vom Hersteller oder Betreiber festgelegte Lastwechselzahl. Er legt im Einvernehmen mit dem Hersteller oder Betreiber die bei der Bauprüfung und bei den wiederkehrenden Prüfungen besonders zu prüfenden Stellen sowie das hierfür vorgesehene Prüfprogramm fest. Die Bauprüfung wird unter Berücksichtigung dieser Festlegungen durchgeführt.

5.2 Bei Druckbehältern der Prüfgruppe I und II hat der Hersteller die Anforderungen nach Abschnitt 5.1 zu erfüllen und in die Bescheinigung der ordnungsgemäßen Herstellung zu dokumentieren.

5.3 Zerstörungsfreie Prüfungen während der Fertigung sind grundsätzlich nach einer Ausnutzung der Berechnungsspannung in der Fügeverbindung von 100% auszurichten.

Bei der zerstörungsfreien Prüfung ist der US-Prüfung in der Regel der Vorrang zu geben. Im Betrieb hochbeanspruchte Stellen, wie z. B. Stutzeneinschweißungen, Lochränder oder Querschnittsübergänge, sind möglichst vollständig auf äußere und innere Fehler zerstörungsfrei zu prüfen.

5.4 Das Prüfprogramm, die geprüften Stellen und die Prüfergebnisse sind

- in der Bescheinigung nach TRB 521 Abs. 7
bzw.
- in der Bescheinigung über die erstmalige Prüfung des Druckbehälters
zu dokumentieren.

6 Innere Prüfungen

6.1 Die innere Prüfungen werden durchgeführt

- unter Berücksichtigung der Festlegungen nach Abschnitt 5.1 Satz 2 und
- in den Zeitabständen, die sich jeweils aus dem Ablauf der Hälfte der festgelegten Lastspielzahl ergeben, falls diese Abstände kürzer als 5 Jahre sind; andernfalls gelten die nach § 10 Abs. 4 bzw. die nach § 12 DruckbehV festgelegten Prüffristen.

6.2 Im Rahmen der inneren Prüfung sind die aus der Bescheinigung über die erstmalige Prüfung als geprüft gekennzeichneten Stellen einer zerstörungsfreien Prüfung zu unterziehen und auf Oberflächenrisse zu untersuchen.

6.3 Die Anzahl der gefahrenen Lastwechsel ist schriftlich festzuhalten.

Nr. 16
Schalldämpfer*)

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn diese in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 16 gilt für Schalldämpfer nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 16 DruckbehV

- 2.1 Bei Schalldämpfern, die in Rohrleitungen eingebaut sind, können wiederkehrende innere Prüfungen entfallen.
- 2.2 Bei Schalldämpfern, die mit der Atmosphäre in Verbindung stehen, können die erstmalige Druckprüfung, die Abnahmeprüfung und auch die wiederkehrenden Prüfungen entfallen.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Zur begrifflichen Abgrenzung der Schalldämpfer nach Abschnitt 2.2 gegenüber den Auspuffschalldämpfern nach § 2 Abs. 1 Nr. 11 wird auf TRB 002 Abschnitt 2.2.1 hingewiesen.

4 Ausrüstung

- 4.1 Werden die einzelnen Entspannungsstufen von Schalldämpfern nach Abschnitt 2.2 nicht festigkeitsmäßig für den zulässigen Betriebsüberdruck der Eintrittsstufe bemessen, müssen die zulässigen Betriebsüberdrücke der einzelnen Entspannungsstufen in der Kennzeichnung nach TRB 401 angegeben werden.
- 4.2 Für Schalldämpfer nach Abschnitt 2.1 gelten die TRB 402, 403 und 404 nicht.

*) Auf § 4 Absatz 2 der Druckbehälterverordnung wird hingewiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

Druckbehälter mit Schnellverschlüssen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 17 gilt für Druckbehälter mit Schnellverschlüssen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 17 DruckbehV

2.1 An Schnellverschlüssen von Druckbehältern der Gruppe IV müssen äußere Prüfungen vom Sachverständigen alle zwei Jahre durchgeführt werden.

3 Ausrüstung

3.1 Zu Schnellverschlüssen siehe TRB 402 Abschnitt 3.1 und 3.4.

4 Wiederkehrende Prüfungen

4.1 Die äußere Prüfung nach Abschnitt 2.1 erstreckt sich auf die Untersuchung der einwandfreien Beschaffenheit drucktragender Teile der Schnellverschlüsse, insbesondere hinsichtlich unzulässiger Abnutzung und Korrosion, sowie der Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtung der Schnellverschlüsse.

Druckbehälter für Feuerlöschgeräte und Löschmittelbehälter

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch

Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 18 gilt für Druckbehälter für Feuerlöschgeräte und Löschmittelbehälter nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 18 DruckbehV

- 2.1 Bei Druckbehältern für Feuerlöschgeräte, die nur beim Einsatz unter Druck gesetzt werden, und bei ortsfesten Kohlendioxid- und Halonbehältern für Löschzwecke brauchen wiederkehrende Prüfungen nach Ablauf der Prüf Fristen nur durchgeführt zu werden, wenn die Behälter nachgefüllt werden. Bei Pulverlöschmittelbehältern können wiederkehrende Druckprüfungen entfallen, wenn bei den inneren Prüfungen Mängel nicht festgestellt worden sind.
- 2.2 An Löschmittelbehältern von tragbaren Aufladelöschern brauchen die erstmalige Prüfung und die Abnahmeprüfung durch den Sachverständigen nur dann durchgeführt zu werden, wenn der zulässige Betriebsüberdruck mehr als 1 bar und das Druckinhaltsprodukt mehr als 300 betragen.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Druckbehälter für Feuerlöschgeräte, die nur beim Einsatz unter Druck gesetzt werden, sind die Löschmittelbehälter von Aufladelöschern.
- 3.2 Aufladelöschersind Löscher, die aus zwei Behältern bestehen, und zwar aus dem Löschmittelbehälter und dem Druckgasbehälter für das Treibgas. Wird eine Verbindung zwischen beiden Behältern hergestellt (z. B. durch Öffnen eines Ventils oder durch Zerstören einer Absperrscheibe), so tritt das Treibgas aus dem Druckgasbehälter in den Löschmittelbehälter; der Löschmittelbehälter wird "aufgeladen" - siehe DIN 14 406 Teil 1.
- 3.3 Zu den ortsfesten Kohlendioxid- und Halonbehältern für Löschzwecke nach Abschnitt 2.1 gehören auch Kohlendioxid- und Halonbehälter, die Bestandteile einer ortsbeweglichen Betriebsanlage (Löschanlage) und mit dieser dauerhaft fest verbunden sind.
- 3.4 Nachfüllen nach Abschnitt 2.1 bedeutet, dass 80% oder mehr des Löschmittels ergänzt werden.
- 3.5 Der zulässige Betriebsüberdruck nach § 3 Abs. 7 DruckbehV ist bei Druckbehältern für Feuerlöschgeräte und Löschmittelbehältern mit dem zulässigen Betriebsüberdruck nach DIN 14 406 Teil 3 identisch.

Druckb 5.2.801

4 Allgemeines

- 4.1 Abschnitt 2.1 ist auch anzuwenden auf Dauerdruck-Feuerlöscher, sofern sie Bestandteil einer ortsbeweglichen Betriebsanlage und mit dieser dauernd fest verbunden sind.
- 4.2 Löschmittelbehälter von tragbaren Aufladelöchern, bei denen der zulässige Betriebsüberdruck mehr als 1 bar und das Druckinhaltsprodukt nicht mehr als 300 betragen, sind wie Druckbehälter der Prüfgruppe I zu behandeln.
- 4.3 Löschmittelbehälter von tragbaren Aufladelöchern mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von mehr als 1 bar und einem Druckinhaltsprodukt von nicht mehr als 300 müssen nach DIN 14 406 Teil 3 hergestellt, ausgerüstet, geprüft und gekennzeichnet sein.
- 4.4 Ortsfeste Aufladelöcher mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von mehr als 1 bar und einem Druckinhaltsprodukt von nicht mehr als 300 werden den tragbaren Aufladelöchern gleichgestellt.

5 Ausrüstung

- 5.1 Bei Löschmittelbehältern darf die Druckmesseinrichtung entfallen. Der Verschluss ist dann so zu gestalten, dass beim Öffnen des Verschlusses ein etwa im Innern des Druckbehälters vorhandener Druck gefahrlos entweichen kann. Es sind z. B. Druckentspannungsöffnungen vorzusehen, die voll wirksam werden, wenn der Verschluss um 1/3 der Einschraublänge gelöst ist.
- 5.2 Löschmittelbehälter von tragbaren Aufladelöchern brauchen nicht mit einer Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung ausgerüstet zu sein, wenn eine Drucküberschreitung durch die Konstruktion verhindert ist und die dadurch vorgegebene Betriebsweise nicht beeinflusst werden kann.

6 Aufstellung

- 6.1 TRB 610 Abschnitt 3.3 gilt nicht für Druckbehälter für Feuerlöschgeräte und Löschmittelbehälter.

7 Betrieb

- 7.1 Die Anforderung nach § 13 Abs. 1 DruckbehV, wonach die Löschmittelbehälter in ordnungsgemäßem Zustand zu erhalten sind, gilt als erfüllt, wenn insbesondere die DIN 14 406 Teil 4 eingehalten wird.

8 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 8.1 An Löschmittelbehältern von tragbaren Aufladelöchern mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von mehr als 1 bar und einem Druckinhaltsprodukt von nicht mehr als 300 entfällt die Prüfung der Aufstellung durch den Sachkundigen.

Nr. 19

Druckbehälter mit Auskleidung oder Ausmauerung**Vorbemerkung**

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 19 gilt für Druckbehälter mit Auskleidung oder Ausmauerung nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 19 DruckbehV

2.1 Bei Druckbehältern mit Auskleidung können wiederkehrende Druckprüfungen entfallen, sofern bei den inneren Prüfungen keine Beschädigung der Auskleidung festgestellt worden ist.

2.2 Druckbehälter nach Absatz 1 müssen zusätzlich zu den vorgeschriebenen Prüfungen durch den Sachverständigen vom Sachkundigen in den für die Betriebssicherheit erforderlichen Zeitabständen untersucht werden. Über die Untersuchungen ist Buch zu führen.

2.3 Bei Druckbehältern mit Ausmauerung können die wiederkehrenden Prüfungen entfallen. Es müssen jedoch innere Prüfungen durchgeführt werden, wenn

1. Teile der Ausmauerung im Ausmaß von 1 m² oder mehr entfernt,
2. Wandungen freigelegt oder
3. Anfressungen oder Schäden an den Behälterwandungen festgestellt worden sind.

Im übrigen müssen innere Prüfung und Druckprüfung durchgeführt werden, wenn die Ausmauerung vollständig entfernt worden ist.

2.4 Bei Druckbehältern mit Ausmauerung, die nur dem Schutz der Wandungen gegen chemische Einwirkung dient, müssen die Ausmauerung und die zugänglichen Wandungsteile regelmäßig vom Sachkundigen auf Schäden untersucht werden. Die Zeitabstände für diese Untersuchungen müssen entsprechend den Betriebserfahrungen festgelegt werden. Bei Zellstoffkochern und Holzdämpfern mit Ausmauerung müssen die Untersuchungen nach Satz 1 alle vier Wochen durchgeführt werden. Über die Untersuchungen muss Buch geführt werden.

2.5 Bei Druckbehältern, bei denen zwischen Auskleidung und Mantel ein Zwischenraum verbleibt, der im Hinblick auf die Dichtheit der Auskleidung betrieblich geprüft wird, entfallen die wiederkehrenden Prüfungen, sofern die Einrichtungen auf Zuverlässigkeit und Eignung vom Sachverständigen geprüft worden sind. Über die Prüfungen des Zwischenraumes ist Buch zu führen. Wird ein solcher Behälter der Gruppe IV nach Ablauf der Fristen nach § 10 Abs. 4 im Rahmen von Instandsetzungs-

Druckb 5.2.801

arbeiten so geöffnet, dass er einer inneren Prüfung zugänglich ist, so ist diese Prüfung durchzuführen.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1** Auskleidungen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie in den fertiggestellten Druckbehälter nachträglich eingebracht werden.
- 3.2** Auskleidungen dienen dazu, Druckbehälterwandungen vor Einflüssen der Beschickung zu schützen, z. B. vor unzulässiger Korrosion oder Wärmeeinwirkung. Auskleidungen können auch dazu dienen, die Beschickung vor unerwünschten Einflüssen durch die Behälterwand zu schützen, z. B. vor Verunreinigung.
- 3.3** Auskleidungen nach Abschnitt 2.1 können auf der ganzen Fläche mit der Behälterwand fest verbunden sein, z.B. Verbleiung, Verzinkung, Verzinnung, Emaillierung, Gummierung.

4 Ausrüstung

- 4.1** Sulfid-Zellstoffkocher mit Auskleidung oder Ausmauerung müssen zusätzlich zur Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung mit einer selbstschreibenden Druckmessenrichtung und einer Alarmaneinrichtung, die beim Überschreiten des zulässigen Betriebsüberdruckes um 0,2 bar wirksam wird, ausgerüstet sein.

5 Betrieb

- 5.1** Bei Druckbehältern mit Auskleidung müssen sich die Untersuchungen nach Abschnitt 2.2 durch Sachkundige auf die Auskleidung des Druckbehälters erstrecken.
- 5.2** Bei Druckbehältern, bei denen die Ausmauerung oder Auskleidung nur oder auch dem Schutz gegen Temperaturüberschreitung dient, muss die zulässige Wandungstemperatur, z. B. durch Verwendung von Temperaturumschlagfarben als Anstrich, überwacht werden.
- 5.3** Art und Zeitpunkt des betrieblichen Prüfens nach Abschnitt 2.5 ist in der Betriebsanweisung nach TRB 700 Abschnitt 2.3 festzulegen.

Nr. 20

Druckbehälter mit Einbauten

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

Version 06/2003

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 20 gilt für Druckbehälter mit Einbauten nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 20 DruckbehV

- 2.1 An Druckbehältern der Gruppe IV mit Einbauten, bei denen mit Gefährdungen, z. B. Korrosion, nicht zu rechnen ist und bei denen die innere Prüfung aller Wandungsteile nicht oder nur unter großen Schwierigkeiten möglich ist, brauchen die inneren Prüfungen nur alle zehn Jahre durchgeführt zu werden, sofern bei der ersten wiederkehrenden Prüfung nach fünf Jahren keine Mängel festgestellt worden sind.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Einbauten im Sinne von Abschnitt 2.1 sind nicht nur feste Einbauten nach § 3 Abs. 8, die in TRB 002 Abschnitt 1.5 erläutert sind, sondern auch lose Einbauten, z. B. Katalysatorschüttungen, nicht aber solche Schüttungen, die auf die Behälterwandung erodierend wirken.

4 Wiederkehrende Prüfungen

- 4.1 Einbauten von Druckbehältern nach Abschnitt 2.1 brauchen zur Durchführung der inneren Prüfungen nicht ausgebaut zu werden, wenn die Besichtigung der zugänglichen Wandungsteile für die Beurteilung des betriebssicheren Zustandes des Druckbehälters ausreicht.

Nr. 21 Druckkissen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 21 gilt für Druckkissen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

Druckb 5.2.801

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 21 DruckbehV

2.1 An Druckkissen, die als Hubeinrichtungen dienen, müssen die erstmalige Prüfung, die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden, wenn der zulässige Betriebsüberdruck 0,5 bar und das Druckinhaltsprodukt die Zahl 200 übersteigen. § 9 Abs. 5 findet entsprechende Anwendung.

2.2 An Druckkissen der Gruppe IV, die als Transportschutzeinrichtungen dienen, können die wiederkehrenden Prüfungen vom Sachkundigen durchgeführt werden.

2.3 Druckkissen dürfen nur durch solche Füllleinrichtungen gefüllt werden, die einer Abnahmeprüfung durch einen Sachverständigen und wiederkehrenden äußeren Prüfungen alle zwei Jahre durch einen Sachkundigen unterzogen worden sind. § 9 Abs. 5 Satz 2 gilt entsprechend.

2.4 An Druckkissen kann die Prüfung der Aufstellung entfallen.

3 Begriffsbestimmungen

3.1 Druckkissen, die als Hubeinrichtungen dienen, sind aufblasbare Kissen, die zur Bewegung schwerer Lasten verwendet werden. Druckkissen, die als Transportschutzeinrichtungen dienen, sind aufblasbare Kissen, die durch Ausfüllen ungenutzter Teile von Stauräumen Bewegungen des Staugutes verhindern.

3.2 Füllleinrichtungen nach Abschnitt 2.3 sind keine Füllanlagen im Sinne des § 3 Abs. 6 Nr. 1; sie sind vielmehr Ausrüstungsteile von Druckkissen, die diesen vorgeschaltet werden. Soweit die Sicherheitseinrichtungen nach Abschnitt 5.1 hierfür geeignet sind, dürfen unterschiedliche Druckkissen mit derselben Füllleinrichtung gefüllt werden. Der Druckerzeuger ist nicht Bestandteil der Füllleinrichtung.

4 Allgemeines

4.1 Die Prüfungen nach Abschnitt 2.1 werden unter sinngemäßer Anwendung der

- TRB 511 und 512 für die erstmalige Prüfung,
- TRB 513 für die Abnahmeprüfung und
- TRB 514 für die wiederkehrenden Prüfungen

vorgenommen.

4.2 Der Rauminhalt eines Druckkissens ist bei dem zulässigen Betriebsüberdruck ohne äußere Lasten zu messen.

5 Ausrüstung

- 5.1** Fülleinrichtungen für Druckkissen müssen mit
- Druckmessgerät,
 - Kennzeichnung der zulässigen Füllüberdrücke der anzuschließenden Druckkissen und
 - Sicherheitseinrichtung gegen Überschreitung der jeweiligen zulässigen Füllüberdrücke ausgerüstet sein.

6 Wiederkehrende Prüfungen

- 6.1** Die Prüfungen nach Abschnitt 2.3 erstrecken sich auf Vorhandensein und Funktion der in Abschnitt 5.1 genannten Ausrüstung.

Nr. 22

Ortsfeste Druckbehälter für körnige oder staubförmige Güter

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 22 gilt für ortsfeste Druckbehälter für körnige oder staubförmige Güter nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 22 DruckbehV

- 2.1** Bei ortsfesten Druckbehälter für körnige oder staubförmige Güter können wiederkehrend Prüfungen entfallen.

Fahrzeugbehälter für flüssige, körnige oder staubförmige Güter*)

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 23 gilt für Druckbehälter für flüssige, körnige oder staubförmige Güter nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 23 DruckbehV

- 2.1 Fahrzeugbehälter für flüssige, körnige oder staubförmige Güter ohne eigene Sicherheitseinrichtungen dürfen unter Gasdruck nur gefüllt oder entleert werden, wenn die erforderlichen Sicherheitseinrichtungen an den Anschlussstellen angebracht und erstmalig und wiederkehrend alle fünf Jahre vom Sachverständigen geprüft worden sind.
- 2.2 Bei Fahrzeugbehältern nach Abschnitt 2.1 ohne eigene Sicherheitseinrichtungen entfällt die Abnahmeprüfung. Die Fristen für die wiederkehrenden Prüfungen werden dann von der erstmaligen Druckprüfung an gerechnet.
- 2.3 Bei Fahrzeugbehältern für körnige oder staubförmige Güter können die wiederkehrenden Druckprüfungen entfallen.
- 2.4 Bei Straßenfahrzeugen der Gruppe IV für flüssige, körnige oder staubförmige Güter müssen alle zwei Jahre äußere Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Fahrzeugbehälter sind die mit den Fahrzeugen fest verbundenen Transportbehälter sowie Aufsetztanks und Tankcontainer. Aufsetztanks sind Tanks, die nur im leeren Zustand auf- und abgesattelt werden dürfen. Tankcontainer können gefüllt auf- und abgenommen werden.

*) Auf § 4 Absatz 2 der Druckbehälterverordnung wird hingewiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

4 Allgemeines

- 4.1 Die Prüfungen nach Abschnitt 2.1 erstrecken sich auf Vorhandensein und Funktion der in Abschnitt 5.1 genannten Einrichtungen.

5 Ausrüstung

- 5.1 Zu den Sicherheitseinrichtungen nach Abschnitt 2.1 gehören in diesem Fall neben der Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung auch ein Druckmessgerät.
- 5.2 Bei Verschlusselementen an Domdeckeln, die aus klappbaren Spanschrauben und Flügelmuttern bestehen, muss durch konstruktive Maßnahmen sichergestellt sein, dass die Schraubverbindung nicht vollständig getrennt werden kann, z. B. durch ein als Anschlag ausgebildetes, am Bolzenende befestigtes Sicherungselement.
Dieses Sicherungselement muss
- so ausgeführt sein, dass die Prüfung der Gewinde über den gesamten Bereich möglich ist und
 - so bemessen sein, dass es den Öffnungswinkel des mit zulässigem Betriebsüberdruck beaufschlagten Domdeckels zu begrenzen vermag, wenn das Gewinde der Schraubverbindung verschleißbedingt versagt.
- 5.3 An Fahrzeugbehältern für flüssige, körnige oder staubförmige Güter, die unter Gasdruck gefüllt oder entleert werden, ist zusätzlich zu der Kennzeichnung nach TRB 401 in der Nähe der Bedienungselemente der zulässige Betriebsüberdruck anzubringen. Bei Druckbehältern der Gruppe IV außerdem die Daten der nächsten Prüfungen. Die nächste äußere Prüfung wird lediglich durch die Jahreszahl angegeben, die nächste innere Prüfung und die Druckprüfung durch Jahreszahl und Monat.
- 5.4 Sind Fahrzeugbehälter, die unter Gasdruck gefüllt oder entleert werden, mit Sicherheitsventilen ausgerüstet, müssen diese folgenden Anforderungen genügen:
- die Sicherheitsventile müssen so gestaltet sein, dass sie von außen weder blockiert noch zusätzlich belastet werden können,
 - die Sicherheitsventile und ihre Führungen müssen so gestaltet sein, dass entweder Ablagerungen die Funktion nicht beeinträchtigen oder die Führungen gegen Ablagerungen geschützt sind,
 - die Sicherheitsventile müssen so angeordnet oder geschützt sein, dass sie weder durch äußere Verschmutzungen noch durch das Beschickungsgut unwirksam werden können.
- 5.5 Werden Öffnungen an Fahrzeugbehältern (z. B. Kupplungsanschlüsse) mit schnelllösbaren Blindverschlüssen verschlossen, die unter Druck geöffnet werden können, müssen diese so gestaltet sein, dass sich beim Öffnen eine Entspannungsöffnung bilden kann, bevor das Element freigegeben wird. Bei Beschickungsgütern, die zum Verkleben neigen, muss diese Entspannungsöffnung im Zuge des Öffnens zwangsläufig gebildet werden. Ab DN 65 müssen solche schnelllösbaren Blindverschlüsse entsprechend TRB 402 Abschnitt 3.4.5 mit einer Druckwarneinrichtung verriegelt sein.
- 5.6 Die zur Entleerung verwendete Luft darf bei der Förderung nicht zur Entzündung der Stoffe führen. Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Temperatur der zur Förderung verwendeten Luft vor Kontakt mit dem Fördergut eine stoff- und ggf. druckabhängige Temperatur nicht überschreitet, die vom Betreiber in der Betriebsanweisung nach Abschnitt 6.6 festzulegen ist.
Dies gilt insbesondere für Stäube oder körnige, mit Stäuben vermischte Feststoffe, die jeweils mit

Druckb 5.2.801

Luftsauerstoff reagieren können.

Bei Getreide- und Futtermittelstäuben beträgt die Grenztemperatur beim zulässigen Betriebsüberdruck von 2 bar 120 °C. Die Messung der Temperatur der verdichteten Luft erfolgt üblicherweise in Druckstutzen des Verdichters oder bei nachgeschalteten Ausrüstungsteilen im Abgabestutzen, z. B. des Luftkühlers.

6 Betrieb

6.1 Im Rahmen der Überwachung nach § 13 Abs. 1 DruckbehV hat der Betreiber in regelmäßigen Abständen, jedoch mindestens monatlich einmal,

- die Unversehrtheit der Dichtelemente und der Gewinde an Verschlusselementen von Domdeckeln, die zum Befüllen oder Entleeren geöffnet werden und
- die Funktionsfähigkeit von Sicherheitsventilen

zu überprüfen, das Prüfergebnis für den einzelnen Fahrzeugbehälter zu dokumentieren und mindestens bis zur nächsten Prüfung aufzubewahren. Auf TRB 700 Abschnitt 4.3 wird hingewiesen.

6.2 Bei Verbindung von Fahrzeugbehältern mit ortsfesten Anschlussstellen ist sicherzustellen, dass der zulässige Betriebsüberdruck weder beim Fahrzeugbehälter noch bei der Anschlussstelle überschritten werden kann.

6.3 Fahrzeugbehälter nach Abschnitt 2.1 dürfen mit ortsfesten Anschlussstellen nur unter sachkundiger Aufsicht des Betreibers der Anschlussstellen verbunden werden. Dieser hat zu prüfen, ob der Absicherungsdruck an der Anschlussstelle gleich oder kleiner ist als der zulässige Betriebsüberdruck des Fahrzeugbehälters.

6.4 Die Verbindungsleitungen zwischen Anschlussstellen und Fahrzeugbehältern müssen vor dem Abnehmen gefahrlos entspannt werden.

6.5 Soweit die flüssigen, körnigen oder staubförmigen Güter Gefahrgüter im Sinne der verkehrsrechtlichen Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter sind, gehen die Regelungen der jeweiligen Gefahrgutvorschrift dieser TRB vor, wenn die Fahrzeugbehälter dazu bestimmt sind, auf öffentlichen Verkehrswegen eingesetzt zu werden.

6.6 Für den Betrieb von Fahrzeugbehältern für flüssige, körnige oder staubförmige Güter ist eine schriftliche Betriebsanweisung -siehe ZH 1/516 "Muster-Betriebsanweisung für den Betreiber von Fahrzeugbehältern für körnige oder staubförmige Güter (Silofahrzeugbehälter)" erforderlich.

6.7 Inhalt

Zeitpunkt und Namen der Teilnehmer der Unterweisung nach TRB 700 Abschnitt 3.2 sind zu dokumentieren. Die Unterweisung ist von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen, wenn Fahrzeugbehälter für den Transport von Gefahrgütern im Sinne der verkehrsrechtlichen Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter eingesetzt werden. Die Dokumente sind aufzubewahren.

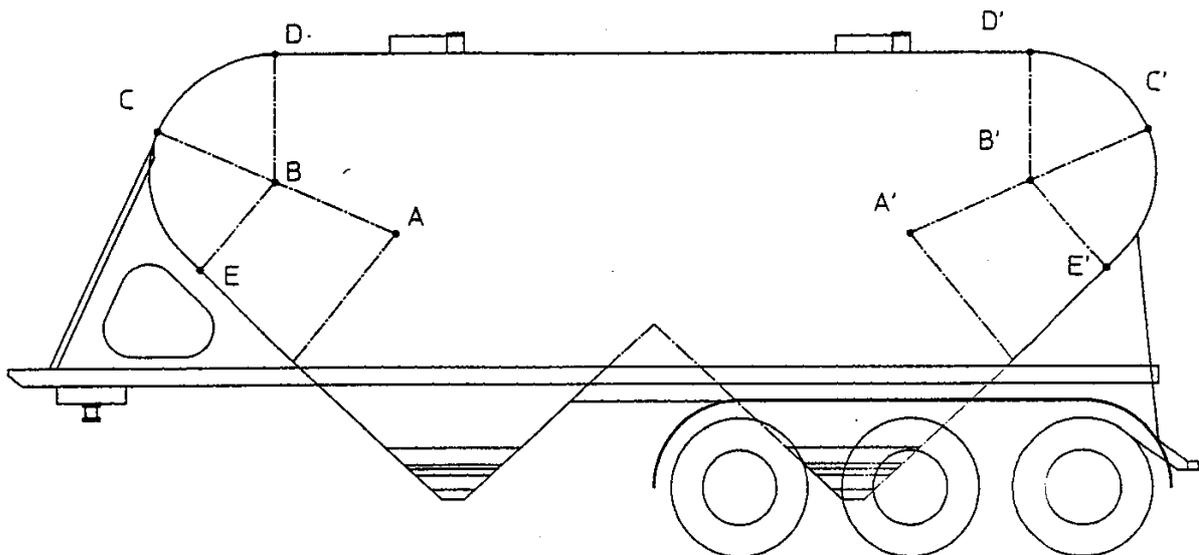
7 Wiederkehrende Prüfungen

7.1 Der Umfang der äußeren Prüfungen nach Abschnitt 2.4 richtet sich nach TRB 514, Abschnitt 5.3. Zusätzlich ist das Vorhandensein der Aufschrift nach Abschnitt 5.3 sowie der Zustand und die Funktion der Verschlüsse zu prüfen.

- 7.2 Im Rahmen der äußeren Prüfungen an Fahrzeugbehältern der Gruppe IV für körnige oder staubförmige Güter hat der Sachverständige die Dokumentation nach Abschnitt 6.1 zu überprüfen.
- 7.3 Im Rahmen der wiederkehrenden inneren Prüfungen sind stichprobenweise zerstörungsfreie Prüfungen, z. B. Oberflächenrissprüfung, an hochbeanspruchten Schweißnähten – siehe Anlage – durchzuführen.

Anlage zu Abschnitt 7.3 der TRB 801 Nr. 23:

Hochbeanspruchte Schweißnähte an Fahrzeugbehältern



Kritische Schweißzonen sind

- solche mit Wanddickenprüfungen
- solche mit geometrischen Unstetigkeiten (Blechstoß mit Knick)
- Stellen, an denen 3 Schalenelemente zusammenstoßen (Tripelpunkte)
- Verschneidungen der Auslaufkanten mit der Zylinderwand

A-D, A'-D'

Stellen, an denen bevorzugt kritische Schweißzonen auftreten können.

Ferner gilt:

- Ungestörte Teilschalen sind unkritisch
- Übergänge Zwickel-Zylinder und Zwickel-Klöpferboden weisen Wanddickensprünge und Blechstöße mit Knick auf
- Der Tripelpunkt Kegelschale-Behältermantel-Klöpferboden ist sehr hoch beansprucht

Nr. 24

Plattenwärmetauscher

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

Druckb 5.2.801

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 24 gilt für Plattenwärmetauscher nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 24 DruckbehV

- 2.1 An Plattenwärmeaustauschern, die aus lösbar verbundenen Platten bestehen, mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von mehr als 1 bar muss unabhängig von der Größe des Druckinhaltsproduktes eine Vorprüfung der druckbeanspruchten Teile des Plattenwärmeaustauschers vom Sachverständigen durchgeführt werden; Bauprüfung, Druckprüfung, Abnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen können entfallen.
- 2.2 An Plattenwärmeaustauschern, die aus lösbar verbundenen Platten bestehen, mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von höchstens 1 bar entfallen die Druckprüfung durch den Hersteller sowie die Abnahmeprüfung und die wiederkehrende Prüfungen durch den Sachkundigen.

3 Ausrüstung

- 3.1 Bei Plattenwärmeaustauschern, die aus lösbar verbundenen Platten bestehen, muss die Kennzeichnung an der Gestellplatte angebracht sein. Die Angabe über den Inhalt der einzelnen Druckräume in Liter ist entbehrlich.

4 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 4.1 Die Vorprüfung nach Abschnitt 2.1 erstreckt sich auf die Bemessung der kraftübertragenden Teile, z. B. Gestellplatten, Zuganker. Die Vorprüfung durch den Sachverständigen muss bescheinigt sein.

TRB Nr. 25

Druckbehälter für nicht korrodierend wirkende Gase oder Gasgemische*)

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

*) Auf § 4 Absatz 2 der Druckbehälterverordnung wird hingewiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 25 gilt für Druckbehälter für nichtkorrodierend wirkende Gase oder Gasgemische nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 25 DruckbehV

- 2.1 An nicht erdgedeckten Druckbehältern der Gruppe IV für Gase oder Gasgemische, die auf die Behälterwandung keine korrodierende Wirkung ausüben, brauchen die inneren Prüfungen durch den Sachverständigen nur alle zehn Jahre durchgeführt zu werden.
- 2.2 Bei Druckbehältern nach Absatz 1, deren drucktragende Wandungen weder ganz noch teilweise aus hochfesten Feinkornbaustählen bestehen, können die wiederkehrenden Druckprüfungen entfallen, wenn die Abnahmeprüfung nicht mehr als zehn Jahre zurückliegt oder wenn bei der zuletzt durchgeführten inneren Prüfung Mängel nicht festgestellt worden sind.
- 2.3 An Druckbehältern für brennbare Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand, die auf die Behälterwandung keine korrodierende Wirkung ausüben, müssen alle zwei Jahre äußere Prüfungen vom Sachkundigen durchgeführt werden. An beheizten Druckbehältern zum Lagern brennbarer Gase oder Gasgemische im flüssigen Zustand, die auf die Behälterwandung keine korrodierende Wirkung ausüben, müssen alle zwei Jahre äußere Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden.
- 2.4 Bei Druckbehältern nach Absatz 1, die als Hochdruck-Speicherbehälter für die öffentliche Gasversorgung verwendet werden, können die Fristen für die wiederkehrenden inneren Prüfungen und Druckprüfungen bis zu fünfzehn Jahre betragen, sofern zerstörungsfreie Prüfungen von außen alle zwei Jahre vom Sachverständigen durchgeführt werden und hierbei keine Mängel festgestellt worden sind.
- 2.5 Bei Druckbehältern nach Absatz 1 kann bei der wiederkehrenden Prüfung auf die Besichtigung der inneren Wandung verzichtet werden, wenn der Behälter
1. ausschließlich der Lagerung von Propan, Butan oder deren Gemischen mit einem genormten Reinheitsgrad dienen,
 2. keine Einbauten, z.B. Heizungen oder Versteifungen haben und
 3. nicht mehr als 3 t Fassungsvermögen haben.
- 2.6 Bei Druckbehältern nach Absatz 1 kann bei der wiederkehrenden Prüfung nach Anhörung des Sachverständigen auf die Besichtigung der inneren Wandung verzichtet werden, wenn auf den Behälter keine besonderen Beanspruchungen (z.B. durch die Aufstellung) einwirken oder andere geeignete Prüfverfahren eingesetzt werden.
- 2.7 Erdgedeckte Druckbehälter der Gruppe IV für Gase und Gasgemische, die auf die Behälterwandung keine korrodierende Wirkung ausüben, sind den Druckbehältern nach Absatz 1 gleichgestellt, wenn sie besonders wirksam gegen chemische und mechanische Angriffe geschützt sind, z. B.
- mit Bitumenumhüllung und zusätzlichem kathodischen Korrosionsschutz versehen sind,
 - als Druckbehälter mit zusätzlichem Außenbehälter aus Stahl und einer Lecküberwachung des Zwischenraumes ausgeführt sind oder
 - mit einer Außenbeschichtung mit Beschichtungsstoffen auf der Basis von Epoxid- oder ungesätt-

Druckb 5.2.801

tigten Polyesterharzen so beschichtet sind, dass sie den bei der bestimmungsgemäßen Verwendung zu erwartenden Beanspruchungen standhalten.

Die besonderen Schutzmaßnahmen nach Satz 1 sind in die Abnahmeprüfung einzubeziehen. Die Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes muss im ersten Betriebsjahr durch einen Sachkundigen geprüft werden. Im Rahmen der äußeren Prüfungen nach Absatz 3 muss die Funktion der Einrichtungen für den Kathodischen Korrosionsschutz und die Lecküberwachung geprüft werden. Kathodische Korrosionsschutzanlagen mit Fremdstrom müssen alle vier Jahre durch einen Sachverständigen geprüft werden.

- 2.8 Bei elektrisch beheizten Druckbehältern der Gruppe IV für Kohlensäure können die äußeren Prüfungen vom Sachkundigen durchgeführt werden.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Nicht korrodierend wirkende Gase oder Gasgemische sind z. B. Argon, Butan, Butylen, Butadien, Cyclopropan, Distickstoffoxid, Ethan, Ethylen, Helium, Neon, Krypton, Kohlendioxid (Kohlensäure), Propan, Propylen, Gase der öffentlichen Gasversorgung entsprechend DVGW-Arbeitsblatt G 260/I und II, Stickstoff, Schwefelhexafluorid, Sauerstoff, Vinylchlorid, Xenon sowie stabile Halogenkohlenwasserstoffe [z. B. Trichlorfluormethan (R 11), Dichlordifluormethan (R 12), Bromchlordifluormethan (R 12 B 1), Tetrafluormethan (R 14), Dichlorfluormethan (R 21), Chloridfluormethan (R 22), Trifluormethan (R 23), 1,2-Dichlortetrafluorethan (R 114), Chlorpentafluorethan (R 115) und Oktafluorocyclobutan (RC 318)], wenn eine Elektrolytlösung auszuschließen ist. Dies ist in der Regel der Fall, wenn der Taupunkt der eingefüllten Gase oder Gasgemische unter -10°C liegt.
- 3.2 Hochfeste Feinkornbaustähle sind Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze von 370 N/mm².

4 Ausrüstung

- 4.1 Heizeinrichtungen für Druckbehälter zum Lagern von Flüssiggas nach DIN 51622 müssen so geregelt sein, dass zum Ansprechdruck des Sicherheitsventils des Lagerbehälters ein Abstand von mindestens 30% verbleibt. Zusätzlich sind die Lagerbehälter mit einem Sicherheitstemperaturbegrenzer nach DIN 3440 oder mit einem Sicherheitsdruckbegrenzer auszurüsten, der ein Ansprechen des Sicherheitsventils des Lagerbehälters verhindert. Die Steuerung der Heizeinrichtung ist mit dem Begrenzer so zu verriegeln, dass ein Weiterbetrieb der Heizeinrichtung nach dem Ansprechen oder Ausfall des Begrenzers nicht möglich ist, auch nicht durch Handschaltung.

Die Heizeinrichtung ist so auszulegen, dass beim Ansprechen des Begrenzers mit der in der Heizeinrichtung vorhandenen Restwärmemenge bei 5% Behälterfüllung zum Ansprechdruck des Sicherheitsventils noch ein Abstand von mindestens 20% verbleibt.

5 Wiederkehrende Prüfungen

- 5.1 Abschnitt 2.3 ist auf brennbare Gase oder Gasgemische anzuwenden, auch wenn sich diese Gase und Gasgemische bei Betriebsüberdruck und -temperatur nur teilweise in flüssigem Zustand befinden.
- 5.2 Äußere Prüfungen nach Abschnitt 2.3 erstrecken sich auf die Beschaffenheit sowie die Funktionsfähigkeit der Ausrüstungsteile, die Unversehrtheit der äußeren Wandungsteile und die Einhaltung der Aufstellbedingungen.

Die Prüfung der Funktionsfähigkeit der Ausrüstungsteile erfolgt unter sinngemäßer Anwendung der TRB 514 Abschnitt 5.3 bzw. TRB 532 Abschnitt 7.2.

- 5.3** Voraussetzungen für den Verzicht auf die Prüfung der inneren Wandung nach Abschnitt 2.5 sind, dass
- alle Lieferfirmen des Betreibers bestätigen, dass mindestens nur Flüssiggas nach DIN 51 622 gefüllt worden ist,
 - davon ausgegangen werden kann, dass der Behälter nur für Flüssiggas verwendet wurde.

Anlage zur TRB 801 Nr. 25

Ausgabe Dezember 1991

Flüssiggaslagerbehälteranlagen*)

Vom 25. Juli 1991 (BArbBl. 12 /1991 S. 53)

(berichtigt im BArbBl. 12/1992 S. 52)

zuletzt geändert am 21. Mai 2001 (BArbBl. 08/2001 S. 107)

Inhalt

1. Geltungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Allgemeine Anforderungen
4. Berechnung
5. Herstellung
6. Ausrüstung
7. Aufstellung
8. Betrieb
9. Prüfung
10. Übergangsvorschriften

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese Anlage gilt für Flüssiggaslagerbehälteranlagen.
- 1.2** Werden bei den "Flüssiggaslagerbehälteranlagen" die Anforderungen dieser Anlage zur TRB 801 Nr. 25 nicht erfüllt, ist die gleiche Sicherheit auf andere Weise zu gewährleisten.
- 1.3** Diese Anlage gilt nicht für
- Lagerbehälter, in denen Flüssiggas tiefkalt gelagert wird oder
 - Rohrleitungen mit einem Betriebsüberdruck von $\leq 0,1$ bar.
- 1.4** Für die Errichtung und den Betrieb von Flüssiggaslagerbehälteranlagen siehe auch UVV "Verdichter" (VBG 16), UVV "Gase" (VBG 61) sowie Technische Regeln Rohrleitungen.

*) Auf § 4 Absatz 3 der Druckbehälterverordnung wird hingewiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

2 Begriffsbestimmungen

- 2.1** Flüssiggaslagerbehälteranlagen (Anlagen) im Sinne dieser Anlage sind die Gesamtheit aller notwendigen sowie in Reserve stehenden Einrichtungen für das Lagern und zur Versorgung von Verbrauchsanlagen und Füllanlagen. Die Anlage endet an der Verbindungsstelle der Leitung zur Fortleitung des Flüssiggases an der Ausgangsseite der Druckregelung bzw. an der Verbindungsstelle mit Anlagen zum Füllen von Druckgasbehältern.
- Für Anlagen zum Füllen von Druckgasbehältern nach § 3 Abs. 6 Ziff. 2 DruckbehV siehe TRG-Regelwerk.
- Im wesentlichen sind Flüssiggaslagerbehälteranlagen
- die in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehenden Druckbehälter zur Lagerung von Flüssiggas, Einrichtungen zum Abfüllen von Druckgasbehältern in Druckbehälter, Pumpen, Verdichter, Verdampfer und Rohrleitungen,
 - die Sicherheitseinrichtungen (wie Wasserberieselungseinrichtungen, Messwarten, MSR-System, Gaswarneinrichtungen, Feuerlöscheinrichtungen) sowie
 - die sonstigen betriebstechnischen und sicherheitstechnischen Ausrüstungen.
- 2.2** Anlagen werden entsprechend ihres gesamten Fassungsvermögens in folgende Gruppen eingeteilt:
- | | |
|----------|-----------------------------------------------|
| Gruppe 0 | < 3 t |
| Gruppe A | ≥ 3 t < 200 t; Entnahme aus der Gasphase |
| Gruppe B | ≥ 3 t < 30 t; Entnahme aus der Flüssigphase |
| Gruppe C | ≥ 30 t < 200 t; Entnahme aus der Flüssigphase |
| Gruppe D | ≥ 200 t |
- 2.3** Flüssiggase im Sinne dieser Anlage sind Gase in handelsüblicher technischer Qualität der C₃- und C₄-Kohlenwasserstoffe Propan, Propylen (Propen), Butan, Butylen (Buten) und deren Gemische.
- 2.4** Der Sicherheitsabstand ist der Abstand, außerhalb dessen das Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes vernünftigerweise ausgeschlossen werden kann.
- 2.5** Hinsichtlich des Begriffes "technisch dicht" siehe TRB 600 Abschnitt 5
- 2.6** Hinsichtlich des Begriffes "betriebsbedingte Gasaustritte" siehe TRB 610 Abschnitt 2.12.1.1
- 2.7** Umschlaglager sind Behälteranlagen, die dem Umschlag von Flüssiggas von einem Verkehrsmittel auf ein anderes dienen.
- 2.8** Verteillager sind Behälteranlagen, die dem Umfüllen von Flüssiggas aus Druckbehältern in Druckbehälter dienen, ausgenommen Druckgasbehälter, die nach § 19 Abs. 1 Nr. 1 oder 2 DruckbehV der Prüfung durch sachverständige nicht unterliegen.
- 2.9** Verbrauchslager dienen der Versorgung von Verbrauchseinrichtungen oder dem Befüllen von Druckgasbehältern, die nach § 19 Abs. 1 Nr. 1 oder 2 DruckbehV der Prüfung durch Sachverständige nicht unterliegen.
- 2.10** Verdampfer sind Wärmetauscher, die Gase aus dem flüssigen Zustand vollständig in den gasförmigen Zustand zum Zweck der weiteren Verwendung überführen.

- 2.11 Fire safe - siehe hierzu ISO 10 497.
- 2.12 Dem Fassungsvermögen einer Flüssiggaslagerbehälteranlage entspricht die Summe der zulässigen Massen der Gase in den ortsfesten Lagerbehältern. Das durch den zulässigen Füllgrad bestimmte zulässige Fassungsvermögen kann durch den Einbau von Überfüllsicherungen reduziert werden; dies ist als wesentliche Änderung der Betriebsweise nach § 11 Abs. 1 DruckbehV zu betrachten und dementsprechend in der Dokumentation und Kennzeichnung des Lagerbehälters festzuhalten.
- 2.13 Lagern ist das Aufbewahren zur späteren Verwendung sowie zur Abgabe an andere.

3 Allgemeine Anforderungen

3.1 Anlagen

- 3.1.1 Gasbeaufschlagte Anlagenteile sowie ihre Ausrüstungsteile einschließlich aller Rohrleitungsverbindungen müssen so ausgeführt sein, dass sie bei den aufgrund der vorgesehenen Betriebsweise zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen technisch dicht sind.
- 3.1.2 Abschnitt 3.1.1 gilt nicht im Hinblick auf betriebsbedingte Gasaustritte.

4 Berechnung

4.1 Lagerbehälter

Bei Neuanlagen ist die Bemessung der Behälterwandungen für einen zulässigen Betriebsüberdruck von 15,6 bar, bezogen auf eine Betriebstemperatur von 40 °C, vorzunehmen.

4.2 Verdampfer

Flüssiggasbeaufschlagte Verdampferteile sind festigkeitsmäßig in der Regel für einen zulässigen Betriebsüberdruck von 25 bar auszulegen. Der Auslegungsdruck von 25 bar ergibt sich aus dem in der Regel wechselweisen Betrieb mit Propan oder Butan.

Anmerkung: Siehe hierzu auch § 8 Abs. 3 Ziff. 3 DruckbehV.

4.3 Rohrleitungen

Rohrleitungen, die mit Flüssiggas in der Flüssigphase oder in unregelmäßiger Gasphase betrieben werden, sind festigkeitsmäßig in der Regel für einen zulässigen Betriebsüberdruck von 25 bar zu bemessen.

4.4 Armaturen

Armaturen, die mit Flüssiggas in der Flüssigphase oder in unregelmäßiger Gasphase betrieben werden, sind festigkeitsmäßig in der Regel für einen zulässigen Betriebsüberdruck von 25 bar zu bemessen.

Druckb 5.2.801

5 Herstellung

5.1 Lagerbehälter

- 5.1.1 Bei Neuanlagen darf bei Lagerbehältern ab der Gruppe C die Ausnutzung der zulässigen Berechnungsspannungen in der Schweißnaht 0,85 nicht überschreiten, es sei den, es wird eine Bauüberwachung durchführt.
- 5.1.2 An Lagerbehältern sollten nicht mehr Öffnungen angebracht werden, als für den vorgesehenen Betrieb unbedingt notwendig sind.
- 5.1.3 Stützen, sonstige Anschlüsse und Einstiegsöffnungen sind im Bereich der Gasphase anzuordnen. Ist dies aus technischen Gründen nicht zu erfüllen, dürfen sie auch im Bereich der Flüssigphase angeordnet werden.
- 5.1.4 Bei erdgedeckter Aufstellung von Lagerbehältern sollen die ersten Absperrarmaturen innerhalb des Domschachtes angebracht werden.
- 5.1.5 Bei standortgefertigten Lagerbehältern ist während der Herstellung eine begleitende Bauüberwachung durch den Sachverständigen erforderlich.

5.2 Füllanlagen

Bewegliche Anschlussleitungen müssen für Temperaturen von - 20° C bis + 70° C geeignet sein - siehe hierzu auch DIN 4815 Teil 1.

5.3 Armaturen

Drucktragende Teile von sicherheitstechnisch erforderlichen Absperrarmaturen von Lagerbehältern und die sicherheitstechnisch erforderlichen Hauptabsperrarmaturen von flüssiggasbeaufschlagten Rohrleitungen müssen

- a) in Neuanlagen, bei Umschlaglagern ab der Gruppe B und bei Verbrauchslagern ab der Gruppe C, frei von Buntmetallen sein und
- b) in Anlagen ab der Gruppe B so angeordnet oder ausgeführt sein, dass sie ausreichend gegen Wärmeeinwirkung geschützt sind, z. B. durch Fire-Safe-Ausführungen nach ISO 10497.

5.4 Flanschverbindungen

Flanschverbindungen sind ausreichend gegen die Folgen einer Wärmestrahlung zu schützen, z.B. durch Verwendung von Dichtungswerkstoffen, die nachweislich bei einer Temperatur von 620 °C bis zu 30 min wärmebeständig bleiben⁷⁾

6 Ausrüstung

6.1 Anlagen

- 6.1.1 Anlagen mit einem Gesamtfassungsvermögen ab 30 t müssen zur Abwendung oder Minderung einer unmittelbar drohenden oder eingetretenen Gefährdung mit einem Not-Aus-System ausgerüstet sein. Dazu muss an leicht erreichbarer Stelle auch mindestens ein Notausschlagtaster vorhanden sein, z.B. im Bereich von Armaturenanhäufungen, Verdampfern, Pumpen, Verdichtern, Füllanlagen und Fluchtwegen.
- 6.1.1.1 Die Betätigung des Not-Aus-Systems muss in der Messwarte oder am Messstand angezeigt werden.
- 6.1.1.2 Not-Aus-Systeme müssen nach dem Betätigen in der "Aus"-Stellung verbleiben, bis sie durch Entsperren oder bewusstes Zurückführen wieder die Ausgangsstellung erreichen.
- 6.1.2 In Anlagen müssen Einrichtungen zum Melden von Bränden oder Explosionsgefahr vorhanden sein.

⁷⁾ Technische Dichtheit siehe TRB 600 Abschnitt 5 und TRB 700 Abschnitt 5.4

- 6.1.2.1 Diese Forderung ist bei Anlagen bis Gruppe B erfüllt, wenn ein Fernsprecher, Funksprechgerät oder Feuermelder schnell erreichbar ist.
- 6.1.2.2 Bei Umschlaglagern ab der Gruppe B und bei Verbrauchslagern mit einem Gesamtfassungsvermögen ab 30 t müssen selbsttätig wirkende Einrichtungen zum Erkennen und Melden von Bränden oder Explosionsgefahr vorhanden sein (Gaswarneinrichtungen).
- 6.1.3 Die Gaswarneinrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass sie bei einer Konzentration von 20% der unteren Explosionsgrenze Voralarm, bei 40% Hauptalarm auslösen.
- 6.1.3.1 Der Voralarm muss in dem Anlagenbereich eine akustische oder optische Warneinrichtung auslösen und muss an einer ständig besetzten Stelle, z.B. Messwarte, Messstand, betriebliche Zentralverwaltung, angezeigt werden.
- 6.1.3.2 Der Hauptalarm muss das Not-Aus-System auslösen.
- 6.1.4 Anlagen müssen so ausgeführt sein, dass ein Überfüllen der Lagerbehälter sicher verhindert wird.
- 6.1.4.1 Diese Forderung ist insbesondere erfüllt, wenn
- eine bauteilgeprüfte Überfüllsicherung eingebaut ist oder
 - eine Einzelprüfung der Überfüllsicherung durch den Sachverständigen durchgeführt wird.
- Diese Überfüllsicherung muss auf den zulässigen Füllgrad des Lagerbehälters eingestellt sein.
- 6.1.4.2 An Lagerbehältern in Umschlag- und Verteillagern von Anlagen ab der Gruppe C
- ist ein Füllstandsanzeiger anzubringen, der den Füllstand örtlich anzeigt und zum Messstand oder zur Messwarte überträgt und Vor- oder Hauptalarm auslöst und
 - sind mindestens zwei voneinander unabhängige Überfüllsicherungen zu installieren.
- 6.1.4.3 Der Voralarm muss in dem Anlagenbereich eine akustische oder optische Warneinrichtung auslösen und muss an einer ständig besetzten Stelle, z.B. Messwarte, Messstand, betriebliche Zentralverwaltung, angezeigt werden.
- 6.1.4.4 Der Hauptalarm muss das Not-Aus-System auslösen.
- 6.1.5 Bei Anlagen ab der Gruppe C müssen bei allen wichtigen Anlagenteilen (wie z. B. Pumpen, Verdichter, sicherheitstechnisch erforderliche Absperreinrichtungen), die Lauf- und Stellungsanzeigen zur Messwarte bzw. zum Messstand übertragen werden.
- 6.1.6 Die Anlagen müssen möglichst so ausgerüstet werden, z.B. durch Verriegelungssysteme, dass durch Fehlbedienung gefährliche Situationen nicht herbeigeführt werden können.

6.2 Lagerbehälter

- 6.2.1 In Anlagen müssen ab der Gruppe C der Behälterdruck zum Messstand bzw. zur Messwarte übertragen werden.
- 6.2.2 Für Lagerbehälter in Anlagen der Gruppe O sind Sicherheitsventile mit Schließventil und akustischer Signaleinrichtung für den Austauschvorgang zulässig.
- 6.2.3 Ergänzend zu TRB 403 Abschnitt 3.1 sind die Sicherheitsventile an Lagerbehältern für das verdrängte Gasvolumen auszulegen. Hierbei sind die maximale Förderleistung der Pumpe oder des Verdichters zu berücksichtigen.
- 6.2.4 Lagerbehälter in Umschlag- oder Verteillagern ab der Gruppe C sind mit zwei Sicherheitsdruckbegrenzern auszustatten, die sich gegenseitig nicht beeinflussen. Die Ansprechdrücke müssen mindestens 2 bar unter dem zulässigen Betriebsüberdruck des Lagerbehälters liegen.
- 6.2.4.1 Druckbegrenzer müssen beim Ansprechen einen Alarm auslösen und das selbständige Schließen aller Armaturen in Behälterfüll- und Gaspendelleitungen und selbsttätiges Abschalten der Förderleinrichtungen bewirken.
- 6.2.5 In Anlagen ab der Gruppe C ist ein Füllstandsanzeiger anzubringen, der den Füllstand örtlich anzeigt und zum Messstand oder zur Messwarte überträgt und Vor- und Hauptalarm auslöst.
- 6.2.5.1 Der Voralarm ist jeweils so viel niedriger einzustellen, dass für das Bedienungspersonal noch so viel Zeit verbleibt, den Füllvorgang abubrechen, ohne dass es zum Ansprechen der Überfüllsicherungen kommt. Bei Hauptalarm muss das Not-Aus-System ansprechen.
- 6.2.6 Lagerbehälter müssen mit Füllstandspeilventilen zur Überprüfung des zulässigen Füllstandes ausgerüstet sein. Der Öffnungsdurchmesser von den Füllstandspeilventilen darf höchstens 1,5 mm betragen.

Druckb 5.2.801

- 6.2.7 In Anlagen müssen die Rohrleitungsanschlüsse am Lagerbehälter für Befüll-, Entnahme- und Pendelleitungen ab
- der Gruppe A mit > DN 32 mit einer fernbetätigbaren Schnellschlussarmatur mit Stellungsanzeige,
 - der Gruppe B mindestens mit einer fernbetätigbaren Schnellschlussarmatur mit Stellungsanzeige und für den Wartungsfall zusätzlich mit einer Handabsperreamatur und
 - mit einem Gesamtfassungsvermögen ab 30 t mindestens mit zwei fernbetätigbaren Schnellschlussarmaturen mit Stellungsanzeige, ausgenommen Leitungen < DN 50, die mit der Gasphase in Verbindung stehen, hier genügt eine Schnellschlussarmatur mit Stellungsanzeige, ausgerüstet sein.
- 6.2.8 Bei Behälteranlagen der Gruppen A und B, deren Behälter entsprechend DIN 4680 Teil 1 und Teil 2 oder DIN 4681 Teil 1 gebaut sind und die nur aus Straßentankwagen über Vollschlauchsystem (Schlauchanschluss 1 3/3" ACME) und über ein Füllventil mit Rückschlagklappe und Rückschlagventil betankt werden können, kann auf den Einbau einer Schnellschlussarmatur in die Füllleitung bzw. in den Füllanschluss (Rohr-Leitungsanschluss am Lagerbehälter) verzichtet werden.
- 6.2.9 Auf die Handabsperreamatur kann verzichtet werden, wenn eine der fernbetätigten Schnellschlussarmaturen von Hand betätigt werden kann.
- 6.2.10 Die fernbetätigbaren Schnellschlussarmaturen sind in Fail-Safe-Schaltung (Ruhesignal-Prinzip) auszuführen und in das Not-Aus-System einzubeziehen. Die behälterseitigen Rohranschlüsse müssen bis zur ersten Absperrarmatur den materiellen Anforderungen der Druckbehälter und deren Prüfkriterien entsprechen.
- 6.2.11 Probenahmeöffnungen müssen
- mit zwei hintereinandergeschalteten Absperrarmaturen ausgerüstet und
 - im Durchmesser mindestens an einer Stelle kleiner als 2 mm sein.
- 6.2.12 Es ist darauf zu achten, dass alle Stutzen, die nicht an Rohrleitungen angeschlossen sind, mindestens mit Blindverschlüssen, auch wenn Absperrarmaturen vorhanden sind, abgeschlossen sind. Dies gilt auch, wenn Rohrleitungsverbindungen kurzzeitig gelöst werden.
- An den Lagerbehälter sind Stutzen, die als Reservestutzen dienen und bereits zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme nicht zum Einsatz vorgesehen sind, mit Schweißkappen blindzusetzen.
- 6.2.13 In Anlehnung an TRB 403 darf bei Lagerbehältern nach Rücksprache mit dem Sachverständigen anstelle eines Sicherheitsventils auch ein System von automatisch gesteuerten Sicherheitsmaßnahmen vorhanden sein, die durch eine entsprechende Mess- und Regeltechnik derart wirksam werden, dass der Betriebsüberdruck den zulässigen Wert zu keiner Zeit um mehr als 10% überschreitet. Die Anforderungen an MSR-Sicherheitseinrichtungen sind z. B. erfüllt, wenn das AD-Merkblatt A 6 eingehalten ist. Zusätzlich muss der Lagerbehälter:
- erdgedeckt, gemäß 7.2.2, aufgestellt sein
 - mit einer Überfüllsicherung nach Abschnitt 6.1.4.1 ausgerüstet sein.
- 6.2.14 Heizeinrichtungen für Lagerbehälter sind nur zulässig, wenn dies aus verfahrenstechnischen Gründen erforderlich ist.
- 6.2.14.1 Die Beheizung darf nur indirekt, z. B. über Wärmetauscher mit zwischengeschaltetem Sekundärkreislauf, erfolgen.
- 6.2.14.2 Rohrschlangenkreisläufe (Sekundärkreisläufe) zur Beheizung sind mindestens für einen Nennüberdruck von 25 bar zu bemessen. Die Rohrschlangen müssen auch für den äußeren Überdruck bemessen sein.
- 6.2.15 Bei erdgedeckten unbeheizten Lagerbehältern ab der Gruppe A, bei denen unzulässiger Druckaufbau nur entstehen kann durch
- Erwärmung von außen,
 - Überfüllung oder
 - Pumpen- oder Kompressorendruck
- kann abweichend von TRB 403 Abschnitt 3 auf den Einsatz eines Sicherheitsventils verzichtet werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
1. Erddeckung bei Lagerbehältern

- a) allseitig unter Erdgleiche. mindestens 0,5 m;
 - b) nicht allseitig unter Erdgleiche: mindestens 1 m, wobei als Bemessungsgrundlage für den Lagerbehälter der Betriebsdruck entsprechend einer Bezugstemperatur von 40 °C angesetzt wird,
2. redundante Sicherung gegen Überfüllung,
 3. redundanter Sicherheitsdruckbegrenzer, der bei Überschreiten des zulässigen Betriebsüberdruckes den Füllvorgang unterbricht,
 4. Auslegung des Lagerbehälters für 15,6 bar; aufgrund behördlicher Erlaubnisse oder Genehmigungen kann die Auslegung des Lagerbehälters auch für Flüssiggase mit niedrigerem Dampfdruck erfolgen, sofern die Verwechslung mit Flüssiggasen mit höherem Dampfdruck ausgeschlossen ist, und
 5. ausreichender Schutz des Domschachtes für den Brandfall, z.B. Brandschutzisolierung, Möglichkeit zum Fluten des Domschachtes.

6.3 Verdampfer

- 6.3.1 An Verdampfern, bei denen die zur Verdampfung des Flüssiggases erforderliche Wärme durch stehende Flüssigkeit übertragen wird, muss der Flüssigkeitsstand jederzeit erkennbar und der Sollstand (Minimum und Maximum) gekennzeichnet sein.
- 6.3.2 Verdampfer müssen so ausgelegt oder ausgerüstet sein, dass das Gas in der flüssigen Phase nicht in das Leitungssystem hinter dem Verdampfer gelangen kann.
- 6.3.3 Zur Erfüllung der Anforderung nach Abschnitt 6.3.2 müssen die Verdampfer mit einer redundanten, und soweit möglich mit einer diversitären Sicherheitseinrichtung ausgerüstet sein.
- 6.3.4 Verdampfer sollten so ausgeführt sein, dass eine Gasaustrittstemperatur aus dem Verdampfer von 40 °C bis 80° C eingehalten wird.
- 6.3.5 Verdampfer mit geschlossenen Heizsystemen sind mit einem Druckschalter mit Alarm und gleichzeitiger Heizungsabschaltung sowie einem Sicherheitsventil in ausreichender Leistung im Wärmeträgersystem auszurüsten.
- 6.3.6 Verdampfer mit offenen Heizungssystemen müssen in der Entlüftungsleitung der Heizung mit einer Gaswarneinrichtung oder einem Strömungswächter mit Einbindung in das Not-Aus-System ausgerüstet sein.
- 6.3.7 Am Verdampfereingang sind Selbststellglieder nach DIN 3394 Teil 1 (Gruppe A oder B) oder Teil 2 (Gruppe R) anzuordnen. Diese dürfen nur in Fließrichtung absperrern. Das Stellglied des Verdampfers ist in das Not-Aus-System einzubeziehen.
- 6.3.8 Eine direkte Feuer-, Abgas- oder elektrische Beheizung der flüssiggasbeaufschlagten Teile des Verdampfers ist unzulässig.

6.4 Rohrleitungen

Absperrbare Rohrleitungen und Rohrleitungsteile mit Flüssiggas in der Flüssigphase müssen mit Sicherheits- oder Überströmventilen ausgerüstet sein - siehe hierzu Abschnitt 7.2.4 und TRB 600 Abschnitt 3.4.

6.5 Verdichter

- 6.5.1 Verdichter müssen mit Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung ausgerüstet sein. Dieses können Sicherheits- oder Überströmventile sein, die höchstens auf den zulässigen Betriebsüberdruck des Verdichters eingestellt sind. Darüber hinaus sind Verdichter mit Druckschaltern als Höchstdruckbegrenzer auf der Druckseite bzw. Als Tiefdruckbegrenzer auf der Saugseite sowie mit Temperaturanzeigern und -begrenzern (bei Überströmventilen) auf Saug- und Druckseite auszurüsten.
- 6.5.2 Der Flüssigkeitsstand in Flüssigkeitsabscheidern vor Verdichtern muss überwacht werden. Bei Erreichen des Höchststandes müssen selbsttätig wirkende Einrichtungen vorhanden sein, die den Verdichter abschalten.
- 6.5.3 Die Leitungsverbindungen von Verdichtern müssen so ausgebildet sein, dass Schwingungen nicht auf andere Anlagenteile übertragen werden.

6.6 Pumpen

- 6.6.1 Bei Pumpen, bei denen funktionsbedingt ein Heißlaufen der Lager zu befürchten ist, muss die Lagertemperatur überwacht werden und bei Überschreiten des zulässigen Grenzwertes selbsttätige Abschaltung erfolgen.
- 6.6.2 Bewegte Teile von Flüssigpumpen müssen eine hochwertige dynamische Abdichtung gegenüber dem Gehäuse erhalten, z. B. doppeltwirkende, entlastete Gleitringdichtungen in Back-to-Back-Anordnung mit drucküberwachtem Sperrmedium. Das Sperrmedium muss kontrolliert werden. Bei zu hohem oder zu niedrigem Druck im Sperrmediumkreislauf muss die Pumpe unter gleichzeitiger Alarmauslösung selbsttätig abschalten.
- 6.6.3 Flüssiggaspumpen müssen gegen Trockenlauf geschützt sein, z. B. durch Niveaufwächter im Druckbehälter der Saugseite oder durch Differenzdruckschalter.
- 6.6.4 Zum Anfahren der Pumpen dürfen die Niveaufwächter mit einem Schalter ohne Selbsthaltung überbrückt werden.

6.7 Füllanlagen

- 6.7.1 In Füllschläuchen und Verladearmen für Anlagen ab der Gruppe C sind Schnelltrennstellen vorzusehen, die sich bei Fortrollen des Eisenbahnkesselwagens bzw. Straßentankwagens selbsttätig lösen und durch das Schließen von Armaturen beiderseits der Trennstelle eine Gasfreisetzung begrenzen.
- 6.7.2 Die folgenden Anforderungen gelten für Anlagen ab der Gruppe D und für Umschlags- und Verteilrläger.
 - 6.7.2.1 In Zwischen- oder Kupplungsstücken muss eingeschlossenes Flüssiggas gefahrlos entspannt werden können.
 - 6.7.2.2 In Rohrleitungen müssen unmittelbar vor den Füllstellen fernbetätigbare, in das Not-Aus-System einbezogene Schnellschlussarmaturen in redundanter Ausführung eingebaut werden. Die 2. Armatur kann durch eine Rückschlagarmatur ersetzt werden, wenn die Eignung und die Zuverlässigkeit dieser Armatur nachgewiesen ist. Die Eignung und Zuverlässigkeit der Rückschlagarmatur als zweite Armatur kann nachgewiesen werden durch z. B. eine Bauteilprüfung, eine Einzelprüfung, nachgewiesene Betriebsbewährung.
 - 6.7.2.3 Die Hauptabsperrrarmaturen an den Druckgasbehältern der Straßentankwagen und Eisenbahnkesselwagen sind in das Not-Aus-System einzubeziehen, z.B. durch automatische Betätigung der Reißleine, Lösen des Schienenhakens.
 - 6.7.2.4 Füllanlagen sind mit einer Einrichtung auszurüsten, die den Füllvorgang selbsttätig unterbricht, wenn diese Einrichtung nicht in regelmäßigen Abständen von der Bedienungsperson nach TRB 852 Abschnitt 2.1 betätigt wird.
 - 6.7.2.5 In Füllanlagen müssen Einrichtungen vorhanden sein, die im Brandfall die Druckgasbehälter vor unzulässiger Erwärmung schützen, dies können z. B. Berieselungsanlagen, Wasserwerfer - siehe hierzu Abschnitt 7.1.12 - sein.
 - 6.7.2.6 An Füllstellen für Straßentankwagen sind geeignete Einrichtungen vorzusehen, die ein unbeabsichtigtes Fortrollen verhindern. Diese Einrichtungen nach Satz 1 sind so auszuführen, dass der Umfüllvorgang nur dann durchgeführt werden kann, wenn diese Einrichtungen z.B. bevorzugt durch gegenseitige Verriegelung wirksam sind; diese gegenseitige Verriegelung ist bei der Gruppe D immer vorzusehen.

7 Aufstellung

7.1 Anlagen

- 7.1.1 Für Anlagen, bei denen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre nicht sicher verhindert ist, müssen um mögliche Gasaustrittsstellen ausreichend bemessene explosionsgefährdete Bereiche festgelegt sein. In diesen Bereichen müssen Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen getroffen sein.

Beispiele für ausreichend bemessene explosionsgefährdete Bereiche und für die geometrische Gestaltung von explosionsgefährdeten Bereichen siehe TRB 610 Abschnitt 4.2.1.1.2

Hinsichtlich der Maßnahmen, welche die Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre verhindern, wird auf Abschnitt E 2 der Regeln für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung - Explosionsschutzregeln" (BGR 104) verwiesen.

- 7.1.2 Die Einschränkungen des explosionsgefährdeten Bereichs durch bauliche Maßnahmen ist möglich. Beispiele für bauliche Maßnahmen siehe TRB 610 Abschnitt 4.2.1.1.5.
- 7.1.3 Explosionsgefährdete Bereiche müssen in einem Aufstellungsplan - Ex-Zonen-Plan - dargestellt sein. In diesem Plan sind auch temporäre explosionsgefährdete Bereiche darzustellen.
- 7.1.4 Flüssiggasbeaufschlagte Anlagenteile müssen gegen Außenkorrosion geschützt sein, siehe hierzu auch TRB 600 Abs. 4.4.
- 7.1.5 Kabel und Leitungen für Energienotversorgung, Sicherheitsfunktionen und Kommunikationseinrichtungen sind vor mechanischen und thermischen Einflüssen geschützt zu verlegen. Eine gegenseitige Beeinträchtigung der Funktionen der Steuer- und Leitungskabel muss auch im Brandfall sicher ausgeschlossen sein (z. B. durch getrennte Verlegung).
- 7.1.6 Sicherheitsrelevante Ausrüstungsteile, die bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs funktionsfähig bleiben müssen, und einer Energienotversorgung bedürfen, müssen an einer Energienotversorgung angeschlossen sein, die mindestens ein sicheres Abfahren der Anlage und die Funktion der Sicherheits- und Alarminrichtungen gewährleistet. Sicherheitsrelevante Einrichtungen, deren Funktion auch bei Energieausfall sichergestellt sein muss, können z.B. Beleuchtungen, Überwachungseinrichtungen, Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen, Absperranlagen, Berieselungsanlagen sein.
 - 7.1.6.1 Bei Wiederkehr der Netzspannung ist selbsttätig von der Energienotversorgung auf das Netz zurückzuschalten. Ausfälle der Netzstromversorgung oder der Energienotversorgung müssen erkennbar sein.
 - 7.1.6.2 Abschnitt 7.1.6 gilt nicht für Ausrüstungsteile, die bei Energieausfall selbsttätig in einen für die Anlage sicheren Betriebszustand übergehen.
- 7.1.7 Energienotversorgung muss gewährleistet sein
 - für mindestens 72 Stunden bei
 - Brandmeldeanlagen und
 - Gaswarnanlagen,
 - für mindestens 3 Stunden bei
 - Alarm- und Signalanlagen,
 - Stellenanzeigen der Sicherheitsabsperroorgane,
 - Kommunikationseinrichtungen und Lautsprecheranlagen,
 - Lüftungseinrichtungen zur Vermeidung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre,
 - Feuerlöschpumpen, sofern keine andere Ersatzwasserquelle oder Ersatzenergie zur Verfügung steht, und
 - für den Betrieb und den Notfall wichtige Beleuchtungseinrichtungen.
- 7.1.8 Die Anlagen müssen so ausgeführt werden, dass Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen vermieden werden, z. B. durch Anwendung der ZH 1/200 „Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen.“

Ferner sind geeignete Blitzschutzmaßnahmen zu treffen, auf VDE 0185 Teil 1 und 2 wird hingewiesen.
- 7.1.9 Sicherheitsrelevante Anlagenteile sind vor Eingriffen Unbefugter zu schützen, z.B. durch
 - eine Umfriedung,
 - eine Überwachung,
 - Einschluss der Armaturen.
- 7.1.10 Bei der Aufstellung von Anlagen sind Gefahrenquellen, die sich aus der Umgebung ergeben, z. B. Hochwasser, Erdbeben, Bergsenkungen, Nachbaranlagen, zu berücksichtigen.
- 7.1.11 Im Bereich der Anlagen ab der Gruppe A muss mindestens eine Wasserentnahmestelle vorhanden

Druckb 5.2.801

sein, die an das öffentliche Wasserwerk angeschlossen ist oder aus der zu jeder Zeit, d.h. auch unter ungünstigen klimatischen Bedingungen die notwendige Löschwasser- bzw. Kühlwassermenge für die Dauer von mindestens zwei Stunden entnommen werden kann.

- 7.1.12 Die notwendige Lösch- und Kühlwassermenge ist nach TRB 610 Anlage 8 zu ermitteln.
- 7.1.13 Im Bereich der Anlagen ab der Gruppe D, wo eine gefährliche Wärmeeinstrahlung aus der Nachbarschaft auf die Anlage nicht auszuschließen ist, und im Bereich der Anlagen der Gruppe D müssen Brandmeldeanlagen z. B. nach DIN 14 675 und DIN VDE 0833 Teil 1 und Teil 2 vorhanden sein. Die Brandmeldung ist an eine ständig besetzte Stelle (z. B. betriebliche Zentralverwaltung, betrieblichen Notdienst oder Standleitung zur Feuerwehr/Polizei) weiterzuleiten.
- 7.1.14 Bei Anlagen ab der Gruppe C sind Zufahrts- und Aufstellflächen für die Feuerwehr in Anlehnung an DIN 14 090 vorzusehen.
- 7.1.15 Im Bereich der Anlagen müssen mindestens
- bei Anlagen der Gruppe O ein Pulverlöscher PG 6,
 - bei Anlagen der Gruppe A zwei Pulverlöscher PG 6 oder ein Pulverlöscher PG 12,
 - bei Anlagen der Gruppe B zwei Pulverlöscher PG 12,
 - bei Anlagen ab der Gruppe C vier Pulverlöscher PG 12 und ein fahrbares Feuerlöschgerät PU 50
- vorhanden sein.
- 7.1.16 Tragende Teile von Anlagenteilen müssen so ausgeführt oder geschützt sein, dass sie im Brandfall tragfähig bleiben und sich nicht unzulässig verformen. Die Forderung ist insbesondere erfüllt, wenn die Behälterfundamente mindestens entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 90, Stützen von Rohrleitungen mindestens entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 30 ausgeführt sind oder im Brandfall kühl gehalten werden können.
- 7.1.17 Bei Anlagen ab der Gruppe C müssen die sicherheitstechnisch relevanten Daten an einer zentralen Stelle (Messstand) zusammengefasst werden, von der aus erforderliche Steuerungs- und Notfunktionen eingeleitet werden können.
- 7.1.18 Bei Anlagen mit einem Fassungsvermögen von 1 000 t oder mehr muss die zentrale Stelle nach Abschnitt 7.1.17 als Messwarte ausgelegt sein.
- 7.1.18.1 Die Messwarte muss so beschaffen, ausgeführt oder angeordnet sein, dass die Beschäftigten in der Messwarte auch bei schadensbedingten Gasaustritten gegen Brand-, Explosions- und Gesundheitsgefahren geschützt sind.
- 7.1.19 Um im Gefahrfall bei Gasaustritt die Windrichtung erkennen zu können, ist bei Anlagen ab der Gruppe C ein jederzeit gut sichtbarer Windrichtungsanzeiger vorzusehen. Solche Windrichtungsanzeiger sind z. B. Windsäcke.
- 7.1.20 Bei Anlagen ab der Gruppe D ist zusätzlich ein Windgeschwindigkeitsanzeiger mit Fernanzeige zur Messwarte nach Abschnitt 7.1.17 vorzusehen.
- 7.1.21 In Anlagen ab der Gruppe D müssen für den Fall einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs zur Warnung der auf dem Werksgelände befindlichen Personen Lautsprecheranlagen o. ä. vorhanden sein.
- 7.1.22 Flüssiggaslagerbehälteranlagen (Anlagen) haben zu Schutzobjekten einen Sicherheitsabstand einzuhalten. Der Sicherheitsabstand ist der Abstand zwischen einer Anlage und einem Schutzobjekt außerhalb der Anlage, das vor den Auswirkungen eines Gasaustritts bei Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb geschützt werden soll, er soll auch Vorsorge sein, um die Auswirkungen von störungsbedingten Gasaustritten so gering wie möglich zu halten.
- 7.1.22.1 Der Sicherheitsabstand kann bestimmt werden
- nach Abschnitt 7.1.23 über eine Einzelfallbetrachtung oder
 - nach Abschnitt 7.1.24.
- Dieser Sicherheitsabstand stellt unter den Rahmenbedingungen der Vorgaben der Abschnitte 7.1.23 und 7.1.24 sicher, dass außerhalb dessen
- das Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre ausgeschlossen werden kann, d. h. die untere Explosionsgrenze (UEG) nicht überschritten wird und
 - keine Gefährdungen durch die Auswirkungen von Druck- oder Hitzewellen vorliegen.

7.1.22.2 Der Sicherheitsabstand ist von den Schutzobjekten nach Abschnitt 7.1.22.3 zu den lösbaren Verbindungen der Flüssiggasanlage zu bemessen, in denen sich Flüssigphase befindet oder beim Befüll- oder Entleervorgang Flüssigphase befinden kann.

7.1.22.3 Schutzobjekte sind

- Wohngebäude,
- betriebsfremde Anlagen, Gebäude und Einrichtungen außerhalb des Werkgeländes, in oder auf denen sich dauernd oder regelmäßig Menschen aufhalten, zu deren Schutz bei störungsbedingten Gasaustritten nicht ebensolche Vorsorgemaßnahmen getroffen sind, wie für die eigenen Mitarbeiter (Alarm- und Gefahrenabwehrpläne),
- betriebsfremde Anlagen, Gebäude und Einrichtungen innerhalb des Werkgeländes, in oder auf denen sich dauernd oder regelmäßig und gleichzeitig eine größere Anzahl von betriebsfremden Menschen aufhalten, zu deren Schutz bei störungsbedingten Gasaustritten nicht ebensolche Vorsorgemaßnahmen getroffen sind, wie für die eigenen Mitarbeiter (Alarm- und Gefahrenabwehrpläne) und
- öffentliche Verkehrswege.

In Abstimmung mit der zuständigen Behörde kann festgelegt werden, dass z. B. Verkehrswege mit geringer Nutzungsintensität keine Schutzobjekte im Sinne dieser TRB sind.

7.1.22.4 Bei Anlagen der Gruppe 0 beträgt der Sicherheitsabstand 3 m.

Die Einschränkung des Sicherheitsabstandes nach Satz 1 ist durch bauliche Maßnahmen möglich. Bauliche Maßnahmen sind Abtrennungen, die zu Räumen gasdicht sein müssen; eine derartige Maßnahme kann auch Bestandteil des Schutzobjektes sein.

Die Abtrennungen müssen nicht für Beanspruchungen durch Explosionen ausgelegt sein.

Um die natürliche Umlüftung zu erhalten, ist eine Einschränkung nur an höchstens zwei Seiten zulässig. Bei Einschränkungen an mehr als zwei Seiten sind ergänzende Lüftungsmaßnahmen vorzusehen.

7.1.23 Einzelfallbetrachtung

Der Sicherheitsabstand ist durch eine Einzelfallbetrachtung zu ermitteln, z.B. durch eine Ausbreitungsrechnung für schwere Gase nach VDI 3783 Blatt 2. Liegt im Sinne der VDI 3783 Blatt 2 ebenes Gelände ohne Hindernisse vor, sind die Auswirkungen entstehender Druck- und Hitzewellen berücksichtigt.

Liegen andere Ausbreitungsgebiete vor, sind hinsichtlich der Auswirkungen von Druck- und Hitzewellen zusätzliche Überlegungen erforderlich.

Bei der Einzelfallbetrachtung nach Absatz 1 Satz 1 ist mindestens der Ausflussmassenstrom nach Abschnitt 7.1.24 zu Grunde zu legen.

7.1.24 Abweichend von Abschnitt 7.1.23 kann der Sicherheitsabstand auch nach folgender Tabelle 1 festgelegt werden, wenn die angegebenen Randbedingungen eingehalten sind oder günstigere Ausbreitungsgebiete vorliegen.

Die Tabelle I wurde unter Zugrundelegung folgender Randbedingungen erstellt (aufgerundete Werte):

- Ausflussmassenstrom (nach der Bernoulli-Gleichung)

$$Q = \mu \times A \times (2 \times D \times dp)^{0,5} \times 10^{-3}$$

Q = Ausflussmassenstrom in kg/s

μ = Ausflussziffer = 0,38

A = Freisetzungsquerschnitt in mm²

$$A = 3,5 \times 10^{-4} \times (DN)^{2,2}$$

DN = Nennweite

D = Dichte der Flüssigphase in kg/m³ bei 20 °C

dp = Differenz aus dem Dampfdruck des Flüssiggases bei 20 °C plus Förderdruckdifferenz und dem Atmosphärendruck in MPa

- Berechnung nach VDI 3783 Blatt 2
 - ebenes Gelände ohne Hindernisse.

Druckb 5.2.801

Tabelle 1

Gruppe/Anlagentyp	Fassungsvermögen (t)	maximal zulässige Anschlussnennweite (DN)	Sicherheitsabstand (m)
A Verbrauchslager (Entnahme aus der Gasphase)	$\geq 3 \leq 15$	32	20
	$>15 < 200$	50	30
		80	40
B Verbrauchslager oder Umschlaglager	$\geq 3 < 30$	50	30
		80	40
		100	50
C Verbrauchslager Umschlaglager	$\geq 30 < 200$	50	30
		80	40
		100	50
	$\geq 30 < 200$	80	40
		100	50
		125	60
D Verbrauchslager oder Umschlaglager	≥ 200	80	40
		100	50
		125	60

Diese Sicherheitsabstände berücksichtigen die Auswirkungen entstehender Druck- und Hitzewellen.

Dieser Sicherheitsabstand darf durch geeignete Maßnahmen nach nur einer Seite unterschritten werden.

Wenn ungünstigere Ausbreitungsbedingungen wie z. B. windparallele Wand, senkrechte Schlucht, größere Anschlussnennweiten oder ein größerer Ausflussmassenstrom vorliegen, sind die Sicherheitsabstände der Tabelle 1 nicht anzuwenden, sondern ist eine Einzelfallbetrachtung nach Abschnitt 7.1.23 durchzuführen.

7.2 Lagerbehälter

7.2.1 Die Lagerbehälter sind gegen mechanische Einwirkungen und unzulässige Erwärmung auf Dauer zu schützen.

7.2.2 Lagerbehälter in Anlagen ab der Gruppe A müssen in der Regel erdgedeckt aufgestellt werden. Bei Neuanlagen muss die Erddeckung mindestens 1m betragen.

Anstelle der vollständigen Erddeckung kann auch an einer Stirnseite eine Wärmedämmung nach TRB 610 Abschnitt 3.2.3.3.4 oder eine feuerbeständige Ummauerung angebracht werden.

Ist aus betriebstechnischen oder anderen Gründen eine allseitige Deckung nicht möglich, sind zum Schutz gegen unzulässige Erwärmung Maßnahmen nach TRB 610 Abschnitt 3.2 3.3.4 und 3.2.3.3.5 zulässig.

Bei erdgedeckten Lagerbehältern, außer mit Bitumenumhüllung, kann auf einen kathodischen Korrosionsschutz verzichtet werden, wenn die Lagerbehälter besonders wirksam gegen chemische und mechanische Angriffe geschützt sind – siehe Anhang II Nr. 25 Abs. 7 DruckbehV.

7.2.3 Vor der Aufstellung von Lagerbehältern mit einem Fassungsvermögen ≥ 30 t sind bodenmechanische Untersuchungen (Bohrproben, Drucksonden) des Aufstellungsortes durchzuführen (Bodengutachten). Deren Ergebnisse sind bei der Aufstellung zu berücksichtigen. Bodenmechanische Untersuchungen müssen nicht durchgeführt werden, wenn bereits für den vorgesehenen Anlagenbereich gutachterliche Aussagen vorhanden sind, aus denen hervorgeht, dass mit Setzungen nicht zu rechnen ist.

7.2.4 Bei der Verwendung einer Abblaseleitung – siehe TRB 600 Abschnitt 3.4 – zum gefahrlosen Ableiten des Gases beim Ansprechen des Sicherheitsventils sollte die Ausmündung der Abblaseleitung mindestens 2,5 m über der Erddeckung oder dem Behälterscheitel liegen.

7.2.5 Entwässerungsstutzen müssen mit zwei Absperrarmaturen oder einem absperrbaren Abscheide-

behälter (Schleuse) versehen werden. Sie müssen gegen Einfrieren und unbeabsichtigte Gasfreisetzung geschützt sein.

Die Forderung gegen Einfrieren und unbeabsichtigte Gasfreisetzung ist insbesondere erfüllt, wenn Entwässerungseinrichtungen beheizt werden oder durch zweckentsprechende Konstruktion verhindert wird, dass sich Wasser in dem Anschlussstutzen sammeln (Spazierstockmethode) bzw. das Einfrieren von Wasser im Anschluss Schäden hervorrufen kann. Hinter der ersten Absperrarmatur ist zusätzlich eine Querschnittsverengung vorzusehen. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Lagerbehälter mit der zweiten Absperrarmatur noch abgesperrt werden kann, wenn die erste vereist.

7.3 Verdampfer

7.3.1 Verdampfer sind nur in dem Betrieb der Anlage dienenden Räumen oder im Freien aufzustellen.

7.3.2 Die Räume nach Abschnitt 7.3.1 sind

- mindestens in Feuerwiderstandsklasse F 30 auszuführen,
- gegenüber Nachbarräumen entsprechend Feuerwiderstandsklasse F 90 abzutrennen,
- müssen bei Anlagen ab der Gruppe C eine Gaswarneinrichtung haben, die in das Not-Aus-System eingebunden ist,
- mit elektrischen Betriebsmitteln nach DIN/VDE 0165 auszurüsten und
- ausreichend zu be- und entlüften, wobei die Entlüftung in Bodennähe wirken muss.

Die Forderung nach ausreichender Be- und Entlüftung ist insbesondere erfüllt, wenn die Größe der Be- und Entlüftungsöffnung jeweils mindestens 1/100 der Bodenfläche beträgt. Als Gesamtfläche ist mindestens 400 cm² vorzusehen.

7.3.3 Verdampfer dürfen grundsätzlich nicht unter Erdgleiche aufgestellt werden.

7.3.4 In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur Verdampfer nachstehender Bauarten aufgestellt sein:

- Verdampfer mit elektrischer Beheizung und Ausrüstung nach DINEN 50014,
- Verdampfer, die durch Warmwasser, Öl oder Dampf beheizt werden, wenn die Aufheizung des Wärmeträgers außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches erfolgt. Elektrische Ausrüstungen müssen den DINEN 50014 entsprechen.

7.4 Rohrleitungen

Rohrleitungsanschlüsse sind so auszuführen, dass durch die zulässigen Bewegungen an den Anschlüssen der Lagerbehälter keine unzulässigen Zusatzbeanspruchungen bewirkt werden (biege- weiche Verlegung der Leitungen federnd gelagert, Kompensatoren).

7.5 Verdichter

Für die Aufstellung von Verdichtern ist Abschnitt 7.3 sinngemäß anzuwenden.

7.6 Pumpen

Für die Aufstellung von Pumpen ist Abschnitt 7.3 sinngemäß anzuwenden.

8 Betrieb

8.1 Anlagen

8.1.1 Für Anlagen ab der Gruppe C ist eine Beaufsichtigung durch eine unterwiesene Person auch außerhalb der Betriebszeit erforderlich. Diese Forderung ist erfüllt, wenn z. B. mindestens einmal pro 8 Stunden ein Kontrollgang erfolgt.

Der Betreiber hat zur Beaufsichtigung der Anlage nach Absatz 1 ein Konzept zu erstellen, das Bestandteil der Betriebsanweisung nach Abschnitt 8.1.9 sein muss.

Druckb 5.2.801

- 8.1.2 In Anlagen ab der Gruppe C und in Umschlags- und Verteilerlagern müssen in regelmäßigen zeitlichen, mindestens halbjährlichen Abständen Übungen nach Alarm- und Gefahrenabwehrplan durchgeführt werden. Hierüber ist ein schriftlicher Nachweis zu führen.
- 8.1.3 Anlagenteile müssen vor der Füllung mit Gas luftfrei gemacht werden, z. B. durch Spülen mit Stickstoff oder einem anderen Inertgas, wobei der Sauerstoffgehalt überwacht wird. Gas darf erst eingefüllt werden, wenn der Sauerstoffgehalt unter 5% gesunken ist.
- 8.1.4 Bei Stilllegung von Anlagen ist das Gas bis auf Restgasmengen in geschlossene Systeme zurückzunehmen. Ggf. sind Restgasmengen über eine Fackel gefahrlos zu verbrennen.
- 8.1.5 Der Betreiber hat vor Beginn von Schweiß- und sonstigen Feuerarbeiten sowie für Arbeiten, bei denen mit Gasaustritt zu rechnen ist, eine schriftliche Freigabeerklärung zu erteilen, in der die anzuwendenden sicherheitstechnischen Maßnahmen anzugeben sind. Die Beschäftigten dürfen ohne die schriftliche Freigabeerklärung des Betreibers die Arbeiten nicht durchführen.
- 8.1.6 Wenn bei Arbeiten in Anlagen mit einem Gasaustritt zu rechnen ist, muss dafür gesorgt werden, dass auch außerhalb der Ex-Zone in möglicherweise gefährdeten Bereichen während der Dauer der Arbeiten keine Zündquellen vorhanden sind. Hierbei ist festzustellen, inwieweit Zündquellen auch außerhalb der Ex-Zone gefährlich werden können - siehe auch Ex-RL Abschnitt E 4.2.
- 8.1.7 Für die Anlage ist ein Alarm- und Gefahrenabwehrplan zu erstellen.
- 8.1.8 Für Anlagen ab der Gruppe B ist mit den für den Brandschutz zuständigen Stellen ein Feuerwehrplan nach DIN 14 095 Teil 1 zu erstellen; hierbei sind insbesondere auch die Einrichtung und Alarmerung eines Entstördienstes festzulegen.
- 8.1.9 Für den Betrieb von Anlagen muss eine Betriebsanweisung inhaltlich entsprechend TRB 700 Abschnitt 2.3, erstellt werden.

8.2 Lagerbehälter

- 8.2.1 Ein Befüllen des Lagerbehälters ist nur zulässig, wenn sichergestellt ist, dass ein Überfüllen sicher verhindert wird.
- 8.2.11 Diese Forderung ist erfüllt, wenn eine bauteilgeprüfte Überfüllsicherung verwendet wird oder die in den Unterlagen für die Einzelprüfung nach Abschnitt 6.1.4 festgelegten Maßnahmen eingehalten werden.

9 Prüfung

9.1 Anlagen

- 9.1.1 Bei Anlagen ab der Gruppe A ist die Erfüllung dieser sicherheitstechnischen Anforderungen vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen durch einen Sachverständigen festzustellen. Zusätzliche Festlegungen in den Genehmigungsbescheiden sind zu berücksichtigen.
- 9.1.2 Die Feststellung nach Absatz 9.1.1 ist spätestens in Abständen von zwei Jahren zu wiederholen. Bei Anlagen bis Gruppe B können diese Prüfungen durch Sachkundigen durchgeführt werden.
- 9.1.3 Über die Feststellungen nach den Abschnitten 9.1.1 und 9.1.2 sind Bescheinigungen der Sachverständigen und Sachkundigen auszustellen, die am Betriebsort, ggf. in Kopie aufzubewahren sind.
- 9.1.4 Bei Anlagen ab der Gruppe A sind über den Umfang und Zeitpunkt sicherheitstechnisch bedeutsamer Instandsetzungsarbeiten sowie Inspektionen schriftliche Unterlagen zu erstellen.
- 9.1.5 Bei Umschlaglagern ab der Gruppe B und bei Verbrauchslagern ab Gruppe C sind die Gaswarn- und Brandmeldeanlagen, in mindestens ¼jährlichen Abständen, Funktionsprüfungen durch eine sachkundige Person zu unterziehen

9.2 Lagerbehälter

- 9.2.1 Lagerbehälter mit einem Fassungsvermögen von mehr als 30 t baustellengefertigte Schweißnähte sind einer objektbezogenen zerstörungsfreien Prüfung im Umfang nach Tabelle 1 zu unterziehen.
- 9.2.2 Zur Sicherung der Güte der Schweißungen sind baustellengefertigte Schweißnähte in Anlagen ab der Gruppe C während der Herstellung im Rahmen der Bauprüfung einer begleitenden Bauüber-

Version 06/2003

wachung durch den Sachverständigen unterziehen zu lassen.

Diese bestehen aus

- Prüfung der Voraussetzungen für eine ordnungsmäßige Herstellung einschließlich der Voraussetzungen bei ungünstigen Witterungseinflüssen;
- stichprobenweise Prüfung der Nahtvorbereitungen, der Nahtflanken und Anpassarbeiten einschließlich Kantenversatz, der Schweißbedingungen, der evtl. erforderlichen Vorwärmung, der verwendeten Zusatzwerkstoffe und Trocknungsbedingungen für Schweißzusatzwerkstoffe und Hilfsstoffe;
- Prüfung des Durchstrahlungsverfahrens sowie Auswertung von mindestens 10% der Röntgenfilme und Prüfberichte;
- Prüfung für die ordnungsmäßige Anwendung der angewendeten Prüfverfahren;
- Nachprüfung von mindestens 10% der mittels Ultraschall geprüften Schweißnähte. Wird bei der Nachprüfung ein vom Prüfer des Herstellers nicht registrierter Fehler festgestellt, so sind sämtliche Schweißnähte, die dieser Prüfer geprüft hat, zu 20% vom Sachverständigen nachzuprüfen. Werden 2 oder mehr Fehler festgestellt, so sind 100% der von ihm geprüften Schweißnähte vom Sachverständigen nachzuprüfen. Der Prüfumfang des Sachverständigen für die beanstandeten Schweißnahtlängen ist auf die ursprünglich geforderte Nachprüfung von mindestens 10% der mittels Ultraschall geprüften Schweißnähte nicht anzurechnen. Werden bei der Prüfung der Schweißnähte eines Bauteils (vorgefertigte Großsektion) mittels Ultraschall Risse und Flankenbindefehler, die zur Ausbesserung der Schweißnaht führen, festgestellt, so sind sämtliche Nähte dieses Bauteils werkseitig mittels Ultraschall zu prüfen. Die vorgeschriebenen Durchstrahlungsprüfungen können dann entfallen. Das gleiche gilt für jede einzelne Montagenaht, die im Sandbett hergestellt wird. Montagenähte, die im Sandbett hergestellt werden, können zu 100% mittels Ultraschall geprüft werden. Ausgebesserte Schweißnähte sind erneut mittels Ultraschall zu prüfen.

- 9.2.3 Lagerbehälter mit einem Fassungsvermögen von mehr als 30 t sind, sofern es die Bodenverhältnisse erfordern (Bodengutachten), während des Betriebes einer regelmäßigen Prüfung durch sachkundige Personen von Setzungen des Behälters (z. B. mittels Peilbolzen) zu unterziehen.

Soweit aufgrund des Bodengutachtens Setzungen nicht auszuschließen sind, die zu unzähligen Beanspruchungen des Lagerbehälters und der angeschlossenen Rohrleitungen führen können, sind regelmäßige Prüfungen der Setzungen durch sachkundige Personen durchzuführen.

9.3 Rohrleitungen

In Anlagen ab der Gruppe C sind die Rohrleitungen einer Bauüberwachung durch den Sachverständigen zu unterziehen und alle Rundnähte 100 % zerstörungsfrei zu prüfen.

Druckb 5.2.801

Tabelle 1

Übersicht zerstörungsfreie Prüfung von Druckbehältern Prüfumfang für den Werkstoff StE 355
(siehe auch HP 5/3 Tafel 1 Gr. 1)

Schweißnahtwertigkeit v	Prüfumfang an Lagerbehältern von mehr als 30 t		Prüfumfang für baustellengefertigte Schweißnähte an Flüssiggasdruckbehältern
0,85 s < 15 mm	LN	B + 10 % D/US	
	St	B + 100 % D/US + 100 % OR ^{a)}	
	RN	B + 10 % D/US	
	StN	B + 100 % OR	
	KN	B + 100 % OR	
	HSS	B + 100 % OR	
0.85 s > 15 mm	LN	B + 10 % D/US (keine Erl.)	(LNB + 50 % D + 50 % US + 25 % OR)
	St	B + 100 % D/(S + 100 % OR)	St B + 100 % D/US + 100 % OR
	RN	B + 10 % D/US	RN B + 50 % D + 50 % US + 25 % OR
	StN	B + 100 % OR	StN B + 100 % US + 100 % OR
	KN	B + 100 % OR	KN B + 100 % OR
	HSS	B + 100 % OR	HSS B + 100 % OR
1.0 s < 30 mm	LN	B + 100 % D/US ^{b)}	
	St	B + 100 % D/US + 100 % OR	
	RN	B + 25 % D/US ^{b)}	
	StN	B + 100 % OR	
	KN	B + 100 % OR	
	HSS	B + 100 % OR	
Schweißverfahren	Prüfverfahren		Erleichterungen bei nachgew. Erfahrung
LN Längsnähte	B Besichtigungs-		
St Stoßstellen	D Durchstrahlungs-		a) bei entsprechenden Voraussetzungen ist das MP-Verfahren dem FE-Verfahren vorzuziehen
RN Rundnähte	US Ultraschall-		
StN Stutzennähte	OR Oberflächenriss-		b) Reduzierung auf 10% D/US
KN Kehlnähte			
HSS Hilfsschweißstellen			

Abweichungen vom Prüfverfahren und vom Prüfumfang sind im Einvernehmen mit den Sachverständigen festzulegen. Bei anderen Werkstoffen sind diese zerstörungsfreien Prüfungen im Umfang im Einvernehmen mit dem Sachverständigen festzuhalten.

Die Ultraschallprüfung ist der Röntgenprüfung und Oberflächenrissprüfung nach dem magnetischen Streuflussverfahren der nach dem Farbeindringverfahren vorzuziehen.

10 Übergangsvorschriften

10.1 Für bestehende Anlagen ab der Gruppe A hat der Betreiber ein Sicherheitskonzept zu erstellen, das den Terminplan für eine evtl. erforderliche Nachrüstung zur Anpassung an diese sicherheitstechnischen Anforderungen und den Stand der Sicherheitstechnik enthält.

10.2 Die Anforderungen nach Abschnitt 6.1 4 sind zum nächstmöglichen Zeitpunkt nach Bekanntmachung im Bundesarbeitsblatt zu erfüllen.

10.3 Bei bestehenden Anlagen kann anstelle der Erddeckung auch eine geeignete Brandschutzisolierung des Lagerbehälters vorgesehen werden, die die Lagerbehälter mindestens 90 Minuten vor unzulässiger Erwärmung im Brandfall schützt. Eine Brandschutzdämmung erfüllt die Forderungen, wenn

- die verwendeten Materialien nicht brennbar sind (Klasse A 1 nach DIN 4102 Teil 1),
- Der Wärmedurchgangswert (K-Wert) der Dämmung bei einer mittleren Temperatur von 350° C nicht mehr als $1,2 \text{ W} \times \text{m}^{-2} \times \text{K}^{-1}$ beträgt
- die unter der Dämmung befindlichen Anschlüsse und Armaturen, insbesondere deren Dichtungen, den im Brandfall zu erwartenden Temperaturen standhalten.

Anstelle einer Brandschutzdämmung kann auch ein geeignetes Brandschutzbeschichtungssystem (z.B. Intumeszenz- oder Sublimationsbeschichtung) verwendet werden. In beiden Fällen muss die Dämmung so aufgebaut sein, dass die Schutzwirkung im Brandfall mindestens 90 Minuten erhalten bleibt.

Eine Wärmeschutzisolierung/Kälte­dämmung ist vom Sachverständigen einer Brandschutzdämmung gleichwertig, wenn sie die entsprechenden Anforderungen erfüllt.

Die Einhaltung dieser Anforderungen ist zu bescheinigen.

Nr. 26

Druckbehälter für Gase oder Gasgemische mit Betriebstemperaturen unter - 10° C

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 26 gilt für Druckbehälter für Gase oder Gasgemische mit Betriebstemperaturen unter - 10° C nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 26 DruckbehV

- 2.1** An Druckbehältern für Gase oder Gasgemische, deren Betriebstemperaturen dauernd unter - 10° C gehalten werden, müssen die erstmalige Prüfung und die Abnahmeprüfung vom Sachverständigen durchgeführt werden, wenn das Druckinhaltsprodukt mehr als 200 und der zulässige Betriebsüberdruck mehr als 0,1 bar betragen. § 9 Abs. 5 findet entsprechende Anwendung.
- 2.2** An Druckbehältern nach Absatz 1 müssen wiederkehrende innere Prüfungen und wiederkehrende Druckprüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden, wenn ein Druckbehälter, dessen Druckinhaltsprodukt mehr als 1000 beträgt, zu Instandsetzungsarbeiten außer Betrieb genommen wird, auch wenn der zulässige Betriebsüberdruck weniger als 1 bar beträgt.

Druckb 5.2.801

- 2.3 Bei Druckbehältern nach Absatz 1, die vakuumisoliert sind, erstreckt sich die Abnahmeprüfung nur auf den Innenbehälter.
- 2.4 An Druckbehältern nach Absatz 1 für brennbare Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand müssen alle zwei Jahre äußere Prüfungen vom Sachkundigen durchgeführt werden.
- 2.5 Bei elektrisch beheizten Druckbehältern der Gruppe IV für Kohlensäure können die äußeren Prüfungen vom Sachkundigen durchgeführt werden.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Als dauernd auftretende Betriebstemperatur nach Abschnitt 2.1 gilt die tiefste Temperatur, die überwiegend während des Betriebes auftritt.
- 3.2 Druckbehälter nach Abschnitt 2.1 sind z. B. Standtanks, Kaltvergaser für flüssigen Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff oder Edelgase sowie Druckbehälter für tiefkalte Kohlensäure jedoch nicht ausschließlich aus Rohranordnungen bestehende Druckbehälter zum Verdampfen von nicht korrodierend wirkenden Gasen.

4 Allgemeines

- 4.1 Auf Druckbehälter nach Abschnitt 2.1 findet Nummer 25 keine Anwendung.

5 Ausrüstung

- 5.1 Bei Druckbehältern nach Abschnitt 2.1 müssen die Angaben der Kennzeichnung zusätzlich auf einem außerhalb der Wärmedämmung fest angebrachten Schild wiedergegeben sein. Ist der Druckbehälter fest mit dem Dämmmantel verbunden, genügt dort ein Kennzeichnungsschild.
- 5.2 An den Druckbehältern zur Lagerung für tiefkalte Kohlensäure sind, außer der Kennzeichnung nach TRB 401, das Datum der letzten sowie der nächsten äußeren Prüfung deutlich lesbar anzugeben.
- 5.3 Die Steuerung der Beheizungseinrichtung hat automatisch zu erfolgen. Ein Anlagenbetrieb von Hand ist nicht zulässig. Die Beheizungseinrichtung ist mit dem Sicherheitsdruckbegrenzer so zu verriegeln, dass ein Weiterbetrieb der Beheizungseinrichtung nach dem Ansprechen oder Ausfall des Begrenzers nicht möglich ist.
Der Sicherheitsstromkreis ist nach DIN VDE 0116 Abschnitt 8.7 auszuführen.
- 5.4 Behälter mit einem zulässigen Fassungsvermögen von mehr als 3 000 kg sind mit einem Wechselsicherheitsventil auszurüsten.
- 5.5 Abweichend von TRB 402 sind Mannlöcher und Besichtigungsöffnungen für die Druckbehälter nach Abschnitt 2.1 nicht erforderlich.

6 Wiederkehrende Prüfungen

- 6.1 Druckbehälter, die verfahrenstechnischer Bestandteil von mit Temperaturen unter - 10° C betriebenen Gasverflüssigungs- und Gaszerlegungsanlagen sind, werden hinsichtlich der Fristen für wiederkehrende Prüfungen nach Abschnitt 2.2 den Druckbehältern nach Abschnitt 2.1 gleichgestellt.
- 6.2 Die in Abschnitt 2.2 vorgeschriebenen inneren Prüfungen an Druckbehältern nach Abschnitt 2.1 brauchen sich nur auf die Teile des Druckbehälters zu erstrecken, die im Rahmen der Überholungsarbeiten der Besichtigung zugänglich sind. Unter Überholungsarbeiten sind Instandsetzungsarbeiten nach DIN 31 051 zu verstehen.
- 6.3 Abschnitt 2.4 ist auf brennbare Gase und Gasgemische anzuwenden, auch wenn sich diese Gase und Gasgemische bei Betriebsüberdruck und -temperatur nur teilweise in flüssigem Zustand befinden.
- 6.4 Äußere Prüfungen nach Abschnitt 2.4 erstrecken sich auf die Beschaffenheit der Ausrüstungsteile und die Einhaltung der Aufstellungsbedingungen.

7 Zusätzliche Anforderungen an Druckbehälter zur Lagerung tiefkalter flüssiger Gase

7.1 Für Neuanlagen

- 7.1.1 Die Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung sind entsprechend der Betriebsart wie folgt auszulegen:

	Betriebsart	
	Betrieb, ausgenommen das Befüllen	Betrieb, einschließlich das Befüllen
Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung	A1	B1

- A 1**
 - a) Druckentlastungseinrichtungen nach TRB 403 Abschnitt 3.4 a-c, zum Abführen des maximal anfallenden Massenstromes oder
 - b) MSR-Einrichtungen nach TRB 403 Abschnitt 3.2, die die Ursachen möglicher unzulässiger Druckerhöhungen sicher verhindern, beim Betrieb ausgenommen das Befüllen.
- B 1**
 - a) Druckentlastungseinrichtungen nach TRB 403 Abschnitt 3.4 a-c, zum Abführen des maximal anfallenden Massenstromes oder
 - b) MSR-Einrichtungen nach TRB 403 Abschnitt 3.2, die die Ursachen möglicher unzulässiger Druckerhöhungen sicher verhindern, beim Betrieb einschließlich des Befüllens.

Die durch A 1 und B 1 beschriebenen Funktionen können durch eine oder mehrere Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung erfüllt werden.

- 7.1.2 Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung sind grundsätzlich druckbehälterseitig anzubringen und unabhängig von den Ausrüstungsteilen der Behälterfahrzeuge auszulegen.

- 7.1.3 Entsprechend TRB 403 Abschnitt 3.2.4 dürfen Druckentlastungseinrichtungen keine Regelaufgaben übernehmen. Werden Druckbehälter mit Druckentlastungseinrichtungen abgesichert, sind daher zusätzlich betriebsartbezogen folgende Regeleinrichtungen notwendig:

	Betriebsart	
	Betrieb, ausgenommen das Befüllen	Betrieb, einschließlich das Befüllen
Regeleinrichtung	A2	B2

A 2 z. B. Druckabbaureger, Kühleinrichtungen des Druckbehälters, Regelarmatur nach Abschnitt 7.1.3. 1.

B 2 Regelung, die das Ansprechen von B 1 a sicher verhindert, z.B. nur Behälterfahrzeuge mit entsprechender

Druckb 5.2.801

Ausrüstung dürfen befüllen.

7.1.3.1 Die Regelarmatur nach Abschnitt 7.1.3, A 2 kann eine Teilarmatur des Wechselsicherheitsventils nach Abschnitt 5.4 sein und ist dann wie folgt auszulegen und zu betreiben:

- 1 Beide Sicherheitsventile müssen bauteilgeprüft sein und sich stets im Einsatz befinden.
2. Die Einstellung des Wechselsicherheitsventils ist gegen fehlerhaftes Verstellen zu sichern.
3. Sicherheitsventil 1 wird entsprechend Abschnitt 7.1.1 als Druckentlastungseinrichtung (TRB 403 Abschnitt 3.4) A 1 a betrieben. Sicherheitsventil 2 wird entsprechend Abschnitt 7.1.3 als Regeleinrichtung betrieben, um zu verhindern, dass Sicherheitsventil 1 (A 1 a) anspricht.
4. Die gefahrlose Ableitung gemäß TRB 600 Abschnitt 3.4 ist zu gewährleisten.
5. Bei Prüfungs- oder Instandsetzungsarbeiten am Sicherheitsventil 1 übernimmt die Regeleinrichtung Sicherheitsventil 2 die Funktion der Druckentlastungseinrichtung für diesen begrenzten Zeitraum.

Beim Einsatz von Wechselsicherheitsventilen nach Satz 1 ist auch die Anforderung nach Abschnitt 5.4 erfüllt.

7.2 Für bestehende Anlagen

7.2.1 Die Umsetzung der Anforderungen nach Abschnitt 7.1 hat für Anlagen mit

- Druckbehältern mit einem zulässigen Betriebsüberdruck ≤ 6 bar bis April 1998 und
- Druckbehältern mit einem zulässigen Betriebsüberdruck > 6 bar bis April 2002

zu erfolgen.

7.2.2 Bis zur erfolgten Nachrüstung der Druckbehälter sind folgende organisatorische Maßnahmen anzuwenden:

- Schulung der für den Füllvorgang sachkundigen Personen, z. B. der Fahrer, vor Aufnahme der Tätigkeit sowie wiederkehrend in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich,
- Überprüfung der für den Füllvorgang sachkundigen Personen, z. B. der Fahrer, beim Befüllvorgang durch Sachkundige nach § 32 DruckbehV oder andere Personen, die
 1. auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet des Befüllens von Druckbehältern für tiefkalte flüssige Gase haben und die insbesondere mit den Einrichtungen zur Begrenzung des Druckes und des Füllvolumens von Druckbehältern vertraut sind,
 2. schriftlich beauftragt sind, die Füllvorgänge beim Befüllen von Druckbehältern für tiefkalte flüssige Gase zu überwachen, nachdem sie auf die Besonderheiten dieser Einrichtungen und deren Funktion besonders hingewiesen worden sind, und
 3. bei der Ausübung ihrer Überwachungstätigkeit weisungsfrei sind,mindestens 2 mal pro Jahr. Die Ergebnisse der Überprüfungen sind zu dokumentieren. Die Unterlagen sind auf Verlangen der Aufsichtsbehörde vorzulegen.

7.3 Druckbehälter ≥ 36 bar

Auf den Einbau der eigenen Sicherheitseinrichtung für den Befüllvorgang nach Abschnitt 7 darf bei Vorliegen folgender Bedingungen verzichtet werden:

1. Der zulässige Betriebsüberdruck der Druckbehälter beträgt ≥ 36 bar.
2. Die Druckbehälter sind aus folgenden austenitischen Werkstoffen hergestellt: 1.4301, 1.4311, 1.4541, 1.4571 und 1.6907 nach VdTÜV-Werkstoffblatt 371, alle entsprechend AD-Merkblatt W2.
3. Die Druckbehälter werden für Stickstoff, Sauerstoff, Neon, Helium, Argon und Wasserstoff verwendet. Die Auslegung der Kryodruckbehälter erfolgt daher für zulässige Betriebstemperaturen nicht über -183 °C (Siedetemperatur bei Atmosphärendruck von Sauerstoff).
4. Die Befüllung der Druckbehälter darf nur aus Tankwagen erfolgen, deren fest eingebaute Umfüllpumpen durch Auslegung bzw. fest eingebaute Begrenzung keinen Fülldruck von mehr als

Version 06/2003

40 bar am Pumpenstutzen erzeugen können. Der Nachweis hierfür kann durch eine Bestätigung des Gaslieferanten erfolgen.

8 Betrieb

8.1 Beaufsichtigung

Während des Abfüllens flüssiger tiefkalter Gase muss eine sachkundige Person, z. B. der Fahrer des Behälterfahrzeugs, ständig anwesend sein. Die Beaufsichtigung kann auch durch eine Monitorüberwachung von einer ständig besetzten Messwarte erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass im Anforderungsfall schnell eingegriffen werden kann."

8.2 Bei der Befüllung der Lagerbehälter für Kohlensäure darf ein Füllgrad von 95 % (Flüssigphase) nicht überschritten werden. Abweichend davon dürfen Lagerbehälter für Kohlensäure bis 98 % befüllt werden, wenn geeignete oder prüffähige Wägeeinrichtungen vorhanden sind.

8.3 Der Abschaltpunkt des Sicherheitsdruckbegrenzers muss

- in einem Abstand von mindestens 10% zum Ansprechpunkt des Sicherheitsventils
oder

- in einem Abstand von mindestens 0.5 bar zum Ansprechpunkt des Sicherheitsventils. bei einer Ansprechtoleranz von kleiner oder gleich 2 % des Sicherheitsdruckbegrenzers
eingestellt werden.

8.4 Das Sicherheitsventil ist so zu installieren, dass es direkt mit der Gasphase der Kohlensäure verbunden ist und nicht vereist. z.B. durch ausreichenden Abstand vom Behälter. Eine Zuleitung zum Sicherheitsventil soll nicht durch die Flüssigphase geführt werden.

Nr. 27

Druckbehälter für Gase und Gasgemische in flüssigem Zustand

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 27 gilt für Druckbehälter für Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

Druckb 5.2.801

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 27 DruckbehV

- 2.1** An Druckbehältern für brennbare Gase und Gasgemische in flüssigem Zustand, die auf die Behälterwandungen korrodierende Wirkung ausüben, müssen alle zwei Jahre äußere Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden.
- 2.2** Bei Druckbehältern für Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand, die zur Durchführung wiederkehrender Prüfungen von ihrem Aufstellungsort entfernt und nach Durchführung dieser Prüfungen an einem anderen Ort wieder aufgestellt werden, kann die erneute Abnahmeprüfung entfallen, sofern die Anschlüsse und die Ausrüstungsteile des Druckbehälters nicht geändert worden sind, am neuen Aufstellungsort bereits eine Abnahmeprüfung eines gleichartigen Druckbehälters durchgeführt worden ist und dem Prüfbuch eine Ablichtung über die Abnahmeprüfung des ersetzten Druckbehälters beigefügt ist.
- 2.3** An Druckbehältern für Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand, die nicht bei Umgebungstemperaturen aufbewahrt oder gelagert werden, müssen die erstmalige Prüfung und die Abnahmeprüfung vom Sachverständigen durchgeführt werden, wenn das Druckinhaltsprodukt mehr als 200 und der zulässige Betriebsüberdruck mehr als 0,1 bar betragen.
- 2.4** An Druckbehältern nach Absatz 3 müssen wiederkehrende innere Prüfungen und wiederkehrende Druckprüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden, wenn das Druckinhaltsprodukt mehr als 1000 beträgt, auch wenn der zulässige Betriebsüberdruck weniger als 1 bar beträgt.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1** Zu den Begriffen brennbare und sehr giftige Gase wird auf TRB 610 hingewiesen.
- 3.2** Unter Druckbehältern für Gase in flüssigem Zustand werden solche verstanden, die dafür bestimmt sind, mit Gasen oder Gasgemischen in flüssigem Zustand bis zu einem bestimmten Füllstand gefüllt zu werden. Es sind jedoch nicht Behälter in verfahrenstechnischen Anlagen, die prozessbedingt von Gasen oder Gasgemischen durchströmt werden.
- 3.3** Abschnitt 2.1 ist auf brennbare Gase und Gasgemische anzuwenden, auch wenn sich diese Gase und Gasgemische bei Betriebsüberdruck und -temperatur nur teilweise in flüssigem Zustand befinden.
- 3.4** Für die Festlegung des zulässigen Betriebsüberdruckes ist bei Gasen oder Gasgemischen in flüssigem Zustand der in den Druckbehältern bei der höchstmöglichen Temperatur des Beschickungsgutes herrschende Gas-, Dampf- oder Flüssigkeitsüberdruck in Bar maßgebend, wenn betriebsmäßig kein höherer Druck vorgesehen ist oder entstehen kann.
- 3.5** Als höchstmögliche Temperatur des Beschickungsgutes im Sinne des Abschnittes 3.4 gelten:
- 50° C bei oberirdischen Behältern ohne besonderen Schutz gegen Erwärmung,
 - 40° C bei oberirdischen Behältern, die in Räumen aufgestellt sind oder einen besonderen Schutz gegen Erwärmung besitzen, gegen Sonneneinstrahlung reicht in der Regel ein heller Anstrich aus,
 - 30° C bei erdgedeckten Behältern, bei denen die Erdeckung mindestens 0,5 m beträgt.
- Wird das Beschickungsgut der Druckbehälter auf einer niedrigeren Temperatur gehalten oder auf eine höhere Temperatur erwärmt, gilt diese Temperatur als höchstmögliche Temperatur.

4 Ausrüstung

- 4.1** Druckbehälter für brennbare oder sehr giftige Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand bei Umgebungstemperaturen müssen mit Wechselsicherheitsventilen ausgerüstet sein, sofern nicht TRB 403 Abschnitt 3.5 zur Anwendung kommt. Satz 1 gilt nicht für Druckbehälter mit einem Fassungsvermögen von ≤ 3 t.
- 4.2** Druckbehälter für Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand, die bei Umgebungstemperaturen gelagert werden, dürfen als Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung weder eine Berstsicherung noch ein Kontaktthermometer haben.
- 4.3** Druckbehälter für Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand, die volumetrisch gefüllt werden, müssen eine Einrichtung zur Feststellung des zulässigen Füllstandes haben. Dieser ist bei kontinuierlich anzeigenden Geräten mit einer Marke, bei Peilrohren durch einen entsprechenden Hinweis am Peilventil zu kennzeichnen. Werden die Druckbehälter gravimetrisch gefüllt, ist die zulässige Masse an der Wiegeeinrichtung zu kennzeichnen.
- 4.4** Einrichtungen zum Feststellen des zulässigen Füllstandes sind bei Druckbehältern, die volumetrisch gefüllt werden, z. B. Flüssigkeitsstandanzeiger, Gasventile mit Peilrohr, elektrische Standmessung.
- 4.5** Druckbehälter für brennbare Gase oder Gasgemische in flüssigem Zustand mit einem Rauminhalt über 500 m^3 müssen eine Einrichtung haben, die bei Erreichen des zulässigen Füllstandes die Gaszufuhr selbsttätig abschaltet oder Alarm auslöst. Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass die Gaszufuhr bei Alarm unterbrochen wird.

5 Wiederkehrende Prüfungen

- 5.1** Die äußere Prüfung durch den Sachverständigen nach Abschnitt 2.1 entfällt, wenn die Betriebstemperatur dauernd unter -10° C gehalten wird und wenn dadurch das Gas keine korrodierende Wirkung ausübt. Die äußere Prüfung wird dann entsprechend Nr. 26 Abschnitt 2.4 dieser TRB durch den Sachkundigen vorgenommen.
- 5.2** Äußere Prüfungen nach Abschnitt 2.1 erstrecken sich auf die Beschaffenheit der Ausrüstungsteile, die Unversehrtheit der äußeren Wandungsteile und die Einhaltung der Aufstellungsbedingungen. Bei Druckbehältern der Prüfgruppen II und III dürfen diese Prüfungen vom Sachkundigen durchgeführt werden.

Nr. 28**Brennkammern, Gaserhitzer und Wärmeübertrager von Gasturbinenanlagen****Vorbemerkung**

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch

Druckb 5.2.801

Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 28 gilt für Brennkammern, Gaserhitzer und Wärmeübertrager von Gasturbinenanlagen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 28 DruckbehV

- 2.1 Bei Brennkammern der Gruppen III und IV von Gasturbinenanlagen können die erstmalige Prüfung und die Abnahmeprüfung vom Sachkundigen durchgeführt werden.
- 2.2 Bei Gaserhitzern und Wärmeüberträgern von Gasturbinenanlagen können die Fristen für die wiederkehrenden Prüfungen bis zum nächsten Stillstand der Gasturbinenanlagen hinausgeschoben werden.
- 2.3 Bei Brennkammern von Gasturbinenanlagen können die wiederkehrenden Prüfungen entfallen, sofern durch Sachkundige mittels Temperaturmessungen an geeigneten Stellen die Wirksamkeit des Wärmeschutzes für die Wandungen laufend überwacht wird. Wird bei den Temperaturmessungen eine Überschreitung der zulässigen Betriebstemperatur festgestellt, so ist vom Sachkundigen zu prüfen, ob die Brennkammer ohne Gefährdung weiter betrieben werden kann.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Brennkammern werden in offenen, Gaserhitzer in geschlossenen Gasturbinenanlagen verwendet. Unter Wärmeübertragern werden Zwischenkühler und Vorwärmer verstanden. Stillstand im Sinne von Abschnitt 2.2 ist die für Inspektion und Wartung erforderliche Betriebsunterbrechung.

4 Ausrüstung

- 4.1 Die Kennzeichnung der Wärmeübertrager und Brennkammern muss auch die Angabe der zum zulässigen Betriebsüberdruck gehörenden Temperatur und des zur zulässigen Betriebstemperatur gehörenden Überdrucks enthalten.

5 Betrieb

- 5.1 Die nach Abschnitt 2.3 gemessenen Temperaturen sind aufzuzeichnen.

Nr. 29

Rotierende dampfbeheizte Zylinder

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 29 gilt für rotierende dampfbeheizte Zylinder nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 29 DruckbehV

2.1 An rotierenden dampfbeheizten Zylindern müssen wiederkehrende Druckprüfungen nur durchgeführt werden, wenn die Zylinder aus dem Maschinengestell ausgebaut werden.

3 Allgemeines

3.1 Die Vorschrift der Nummer 29 kommt nur dann zur Anwendung, wenn derartige Zylinder nicht nach § 2 Abs. 1 Nr. 9 vom Geltungsbereich der Druckbehälterverordnung ausgenommen sind.

4 Bemessung

4.1 Rotierende dampfbeheizte Zylinder mit Mänteln aus Gusseisen müssen für einen zulässigen Betriebsüberdruck von mindestens 2,5 bar bemessen sein.

5 Ausrüstung

5.1 An Zylindern nach Abschnitt 4.1 müssen die Einrichtungen zum Ableiten von Kondensat so beschaffen sein, dass die Ansammlung von Kondensat gering bleibt. Derartige Einrichtungen, die das Kondensat zum Abfluss auf Zapfenbohrungshöhe bringen, sind z. B. Schöpfer, Tauchrohre, Schaber. Der Abfluss des Kondensats muss überwacht werden können. TRB 404 Abschnitt 5.1 gilt nicht.

5.2 Bei Zylindern nach Abschnitt 4.1 müssen Ableiter für Kondensat Einrichtungen oder Zusatzeinrichtungen haben, durch die das Kondensat jederzeit abgeleitet werden kann, z. B. durch ein Abschlussorgan, das ein völliges Schließen verhindert, oder durch Einrichtungen, die ein Auswech-

Druckb 5.2.801

seln des Kondensatableiters auch während des Betriebs ermöglichen, wenn der Zylinder nicht abgehalten werden kann. Absperreinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass eine vollständige Unterbrechung des Abflusses von Kondensat nicht möglich ist.

6 Betrieb

- 6.1 Bei rotierenden dampfbeheizten Zylindern muss dafür gesorgt sein, dass das Kondensat nicht in die Zylinder zurückgedrückt werden kann.
- 6.2 Zylinder nach Abschnitt 4.1 dürfen nur langsam und nur während des Laufens erwärmt werden. Vor dem Erwärmen muss das Kondensat entfernt werden.

7 Instandsetzung

- 7.1 Bei Zylindern nach Abs. 1.1, die aus Gusseisen hergestellt werden, ist es nicht auszuschließen, dass Fehler wie z. B. durch Sandeinschlüsse, Gaseinschlüsse, Lunken beim Schleifen der Zylinderlauffläche zum Vorschein kommen. Das übliche Verfahren zur Beseitigung dieser Oberflächenfehler – nicht aber Risse – besteht im Aufbohren der Fehlerstellen und Schließen mittels eingeschlagener Passstifte und anschließendem Glätten/Überschleifen der verstifteten Oberfläche.

Dieses Verfahren beeinträchtigt die Sicherheit des Zylinders nicht, wenn die Kriterien nach Abschnitt 7.2 erfüllt sind und im Prüfbuch dokumentiert ist, dass der Einfluss des Verstiftens nach Abschnitt 7.2 bei der Festlegung der erforderlichen Mindestwanddicke berücksichtigt wurde; § 11 Abs. 1 und 2 DruckbehV kommen daher nicht zur Anwendung.

7.2 Kriterien an das Verstiften

1. Kriterien an die Anwendbarkeit des Verstiftens:

- der Oberflächenfehler darf zu keiner Leckage führen, d.h. er darf nicht durch die gesamte Wanddicke verlaufen,
- der zulässige Betriebsüberdruck darf 12 bar bei einer zulässigen Betriebstemperatur von höchstens 230° C nicht überschreiten,
- die Fehlerstelle darf nicht im Bereich von Schweißungen (Schweißgut und Wärmeeinflusszone) liegen und
- der Zylinder muss im Rahmen der erstmaligen Prüfung einer Flüssigkeitsdruckprüfung mit einem Prüfdruck gleich dem 2fachen zulässigen Betriebsüberdruck standgehalten haben.

2. Kriterien an die Durchführung des Verstiftens:

- der Werkstoff des Passstiftes muss bei nicht zu beschichtenden Zylindermänteln in allen Hinsichten den Zylinderwerkstoffspezifikationen entsprechen,
- die Sacklochbohrung darf nur so tief sein, dass maximal 20 % der rechnerisch erforderlichen Wanddicke angebohrt werden,
- der Durchmesser des Stiftes darf folgende Werte nicht überschreiten: 10 mm bei einer Wanddicke kleiner oder gleich 50 mm bzw. 20% der Wanddicke bei einer Wanddicke größer 50 mm und
- das Verstiften hat in der Regel in Anlehnung an die Vorschriften des ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Div. I, UCU-78 zu erfolgen.

3. Organisatorische Kriterien:

- für die einzelnen Arbeitsschritte beim Verstiften hat die Verstifter-Firma eine betriebsinterne Verfahrensanweisung zu erstellen, in der die Kriterien an die Anwendbarkeit und Durchführung des Verstiftens entsprechend Abs. 7.2 Ziff. 1 und 2 enthalten sein müssen,
- die Verstifter-Firma bestätigt in einer Bescheinigung die Durchführung des Verstiftens nach

Version 06/2003

Verfahrensanweisung,

- diese Bescheinigung ist im Prüfbuch des Zylinders beizufügen und
- das Verstiften darf nur von sachkundigen Personen entsprechend TRB 700 Abs. 5.2 durchgeführt werden.

7.3 Sind am Zylinder Bearbeitungen der Oberfläche erforderlich, wodurch die Wanddicke reduziert wird, ist eine neue Wanddicke zu ermitteln und als Anlage zum Prüfbuch zu protokollieren; die rechnerisch erforderliche Wanddicke darf nicht unterschritten werden.

Die rechnerisch erforderliche Wanddicke muss aus dem Prüfbuch hervorgehen.

Nr. 30 Steinhärtekessel*)

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 30 gilt für Steinhärtekessel der Gruppe IV nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB 801 Nr. 30 enthält Sonderregelungen für Steinhärtekessel und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 30 DruckbehV

2.1 An Steinhärtekesseln der Gruppe IV müssen die wiederkehrenden inneren Prüfungen alle zwei Jahre durchgeführt werden.

2.2 An instandgesetzten Steinhärtekesseln mit eingesetzten Flickern müssen die Reparaturbereiche jährlich einer Oberflächenrissprüfung durch den Sachverständigen unterzogen werden.

2.3 An Bereichen von Flickern mit einer Länge über 400 mm in Längsrichtung muss die Oberflächenrissprüfung nach Abschnitt 2.2 erstmals spätestens in einem halben Jahr nach der Reparatur durchgeführt werden.

2.4 Auf die Prüfungen nach Abschnitt 2.2 kann verzichtet werden, wenn nach fünf Prüfungen der Reparaturbereiche Mängel nicht festgestellt worden sind.

3 Begriffsbestimmungen

3.1 Steinhärtekessel im Sinne dieser TRB sind Druckbehälter zur Herstellung von Kalksandsteinen, Betonsteinen, Gasbeton, Faserzementplatten, Gipsprodukten, Hochofenschlackensteinen oder ähnlichen Produkten unter Dampfüberdruck.

3.2 Steinhärtekessel werden spannungsgünstig betrieben, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Mantelsohle und -scheitel nach Ende der Aufheizphase und vor Beginn der Entspannungsphase nicht mehr als 30 K und während der Aufheizphase und Entspannungsphase nicht mehr als 60 K

*) In der Fassung der Bek. des BMA vom 1. Januar 1991 (BArbBl. Nr. 4 /1991).

Druckb 5.2.801

beträgt.

4 Bemessung

Wegen der Gefahr einer Spannungsrissskorrosion ist bei der Verwendung von ferritischen Stählen das Spannungsniveau in den druckbeanspruchten Teilen abzusenken. Hierzu genügt nach der bisherigen Erfahrung ein Wanddickenzuschlag von 20% auf die mit einem Ausnutzungsfaktor der Fügeverbindung für die Längsnaht von 85% berechnete Wanddicke.

5 Herstellung

5.1 Die Verwendung von Stählen mit einer im Abnahmeprüfversuch gemessenen Streckgrenze von mehr als 420 N/mm² ist unzulässig.

Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn z. B. die Stähle H II, 17 Mn 4 nach DIN EN 10028, Teil 1 und Teil 2 verwendet werden.

5.2 Schweißseignspannungen sind gering zu halten.

5.3 Hilfsschweißungen sind mindestens zweilagig auszuführen.

5.4 Bei baustellengefertigten Schweißungen an drucktragenden Bauteilen aus ferritischen Stählen ist eine Vorwärmung auf mindestens 150° C erforderlich.

5.5 Ein Kantenversatz von mehr als 15% der Mantelwanddicke ist unzulässig. Aufdachungen oder Einziehungen im Bereich der Längsschweißnähte sind zulässig, wenn das Maß 1/6 – bis zu einer Länge von 200 mm örtlich 1/4 – der Mantelwanddicke nicht überschreitet.

5.6 Die Schweißnähte auf der Beschickungsseite müssen für die Oberflächenrissprüfung nach dem magnetischen Streuflussverfahren prüffähige Oberflächen haben.

5.7 Im Sohlenbereich sind die Schweißnähte zwischen den Schienen blecheben, bis zur Tropfkante des Beschickungswagens glatt zu schleifen.

5.8 Baustellengefertigte Schweißnähte sind innen blecheben herzurichten.

6 Aufstellung

6.1 Steinhärtekessel sind so aufzustellen, dass sie zu benachbarten Kesseln oder von Wänden einen lichten Abstand von mindestens 0,5 m haben.

6.2 Steinhärtekessel müssen auf den Fundamenten gleichmäßig aufliegen.

6.3 Das Gefälle zur Hauptentwässerungseinrichtung muss mindestens 2 ‰ betragen.

6.4 Rohrleitungen sind so zu verlegen, dass aufgrund der Wärmedehnungen keine unzulässigen Beanspruchungen auftreten.

7 Ausrüstung

- 7.1** Die Ausrüstung von Steinhärtekesseln muss eine spannungsgünstige Betriebsweise gemäß Abschnitt 3.2 gewährleisten. Für eine spannungsgünstige Betriebsweise muss die Ausrüstung von Steinhärtekesseln folgenden Anforderungen genügen:
- Zur Anzeige der Temperaturdifferenz zwischen Mantelsohle und -scheitel sind Steinhärtekessel mit Temperaturmessgeräten auszurüsten. Die Messfühler sind direkt auf dem Mantelblech außen unter der Wärmedämmung an Mantelsohle und -scheitel so anzubringen, dass die maximale Temperaturdifferenz erfasst wird. Auf die Messung der Scheiteltemperatur kann verzichtet werden, wenn hierfür die Temperatur im Dampfraum herangezogen wird. Bei der ersten Inbetriebnahme muss dem Sachverständigen nachgewiesen werden, dass die in Abschnitt 3.2 genannten Temperaturdifferenzen nicht überschritten werden.
 - Die Temperaturdifferenz zwischen Behälterscheitel und Behältersohle ist durch ein schreibendes Gerät bei jeder Charge zu registrieren.
 - Auf eine Registrierung der Temperaturdifferenz kann verzichtet werden, wenn
 1. Die Dampfzu- und -abführung automatisch geregelt wird und im Falle der Überschreitung der zulässigen Temperaturdifferenz eine Abschaltung und Verriegelung erfolgt. Eine Entriegelung darf erst nach Beseitigung der Störungsursache möglich sein,
 2. das Kondensat über einen Kondensatsammelbehälter mit niveaugesteuertem Ventil abgeführt wird und sowohl beim Überschreiten der Temperaturdifferenzen als auch bei Erreichen eines unzulässigen Hochwasserstandes im Kondensatsammelbehälter eine Alarmmeldung erfolgt; der Kondensatsammelbehälter muss eine Einrichtung haben, mit der das Kondensat bei unzulässigem Hochwasserstand manuell abgelassen werden kann, oder
 3. durch die Art der Ausrüstung ein ständiges Warmhalten der Mantelsohle (z.B. Dampfzuführung durch Sprührohe über die gesamte Sohlenlänge) gewährleistet ist und eine Alarmmeldung bei Überschreiten der zulässigen Temperaturdifferenzen erfolgt.
- 7.2** Für die Ausrüstung nach Abschnitt 7.1 ist die Eignung und Funktionsfähigkeit nachzuweisen. Die Eignung ist durch Einzelprüfung des Sachverständigen oder durch Bauteilprüfung nachzuweisen. Über geeignete Prüfeinrichtungen muss die Funktionsfähigkeit jederzeit nachgeprüft werden können.
- 7.3** Steinhärtekessel müssen mit einer Ablassereinrichtung für Restkondensat ausgerüstet sein. Es muss sichergestellt sein, dass vor dem Öffnen der Deckelverschlüsse eine Gefährdung durch austretendes Kondensat oder Dampf ausgeschlossen ist, z. B. durch Auffanggruben unterhalb der Deckelverschlüsse, erhöhten Bedienungsstand oder Fernbedienung der Deckelverschlüsse.
- 7.4** Antriebe oder Steuerstellen für die Deckelverschlüsse sind so anzuordnen, dass Gefahren durch austretendes Kondensat oder Dampf ausgeschlossen sind.
- 7.5** Dampfführende Leitungen (Frischdampfleitung, Überlassdampfleitung) zu den Steinhärtekesseln sind mit je zwei hintereinanderliegenden Absperreinrichtungen und einer geeigneten Verbindung mit der Außenluft (Zwischenentspannung) zu versehen. Diese Absperreinrichtungen müssen sich gegen unbeabsichtigtes, unbefugtes oder irrtümliches Öffnen sichern lassen. Dies gilt auch für Kondensatleitungen, wenn diese mit Gegendruck betrieben werden.
- 7.6** Bei automatischer Regelung der Dampfzu- und -abführung darf der Steinhärtekessel erst unter Druck gesetzt werden können, wenn der Verschluss vollständig geschlossen ist.

Druckb 5.2.801

8 Betrieb

- 8.1 Steinhärtekessel sind spannungsgünstig gemäß Abschnitt 3.2 zu betreiben. Die Einrichtungen für den spannungsgünstigen Betrieb sind zu überwachen. Hierüber ist Buch zu führen. Störungen an diesen Einrichtungen und Ursachen einer Überschreitung der zulässigen Temperaturdifferenzen sind spätestens nach Beendigung des Aushärtens zu beseitigen.
- 8.2 Ventile und Verschlüsse der Steinhärtekessel dürfen nur von Personen betätigt werden, die durch die Betriebsleitung dazu schriftlich ermächtigt sind.
- 8.3 Für den Betrieb von Steinhärtekesseln ist eine schriftliche Betriebsanweisung erforderlich. Sie muss mindestens die Anforderungen der Musterbetriebsanweisung der Anlage 1 enthalten.
- 8.4 Das Bedienungspersonal ist vor Aufnahme seiner Tätigkeit und wiederkehrend in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch jährlich, über die Betriebsanweisung zu unterrichten.
- 8.5 Nach jedem Ausziehen der Härtekesselwagen sind grobe Verunreinigungen (wie herabgefallene Rohlinge) zu entfernen. Bei Bedarf, mindestens jedoch einmal wöchentlich, sind Steinhärtekessel auszufegen (besenrein). Siebe und Schmutzfänger vor dem Kondensateinlauf sind hierbei zu reinigen.
- 8.6 Die ordnungsgemäße Funktion der Fest- und Loslager muss bei allen Betriebszuständen gewährleistet sein.
- 8.7 Eine Unterschreitung des bei der ersten Inbetriebnahme vorhandenen Gefälles ist zu beseitigen.
- 8.8 Härtewagen, Ausziehmittel für Härtewagen und Führungsschienen dürfen nur verwendet werden, solange bei ihrem Einsatz Beschädigungen der Kesselwandung ausgeschlossen sind.
- 8.9 Bei der Begehung von Steinhärtekesseln, z.B. zur Vornahme von Reinigungsarbeiten und Beseitigung von Störungen ist Nr. 6.2 "Abtrennen von Behältern und engen Räumen" (ZH 1/77) des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften zu beachten.

9 Instandsetzung

- 9.1 Instandsetzungsarbeiten an drucktragenden Behälterwandungen und sicherheitstechnischen Ausrüstungsteilen dürfen erst nach Zustimmung des Sachverständigen durchgeführt werden. Hierunter fällt nicht das Auswechseln von Ausrüstungsteilen gegen solche gleicher Ausgangsbeschaffenheit.
- 9.1.1 Reparaturmöglichkeiten
Je nach Art, Größe und Umfang der Mängel (Einzelrisse, Rissfelder, Korrosionsflächen, Korrosionsnarben usw.) kommen die folgenden Reparaturmöglichkeiten in Betracht:
- 9.1.1.1 Ausschleifen der Riss- und Korrosionszonen
Risse und Korrosionsnarben an drucktragenden Wandungsteilen sind grundsätzlich auszuschleifen, es sei denn, es ergibt sich die Notwendigkeit, das schadhafte Blech zu ersetzen oder es wird eine Auftragsschweißung vorgenommen.
- 9.1.1.2 Reparaturschweißungen
- Schweißungen sind an Bauteilen mit ertragenen Lastwechseln über 10000 nur zulässig, wenn zuvor die ausreichende Schweißeignung durch den Sachverständigen beurteilt worden ist. Wenn die Werkstoffnachweise aus der Bauprüfbescheinigung eine um 100% höhere Kerb-

schlagzähigkeit als der Sollwert aus der Werkstoffnorm ergeben, kann auf eine Werkstoffprüfung verzichtet werden.

- Bei der Ausführung von Instandsetzungsschweißnähten unter Baustellenbedingungen ist eine Bauüberwachung durch den Sachverständigen erforderlich.
- Bei Instandsetzungsschweißnähten unter Baustellenbedingungen ist bei Kohlenstoffstählen eine Vorwärmung auf mindestens 150° C erforderlich. Schweißeigenspannungen sind gering zu halten.
- Die Schweißnähte sind mehrlagig auszuführen. Die Oberfläche ist innen blecheben kerbfrei und außen glatt zu schleifen. Auf der Innenseite ist vor dem Abarbeiten eine überhöhte Vergütungslage zu schweißen.

9.1.1.3 Einzelrisssschweißung

Ein Einzelriss ist über seine gesamte Länge und Tiefe auszuschleifen. Die erforderliche Wanddicke ist durch Auftragsschweißen wiederherzustellen.

9.1.1.4 Auftragsschweißungen

Reicht bei flächigen Rissfeldern die verbleibende Restwanddicke nach dem Ausschleifen für den zulässigen Betriebsüberdruck nicht mehr aus, kann durch Auftragsschweißung die erforderliche Wanddicke wiederhergestellt werden, wenn die Schweißbereiche in Längsrichtung 130 mm und in Umfangsrichtung 400 mm nicht überschreitet.

9.1.1.5 Einschweißen von Flickern und Schüssen.

- Zur Instandsetzung von Steinhärtekesseln ist das Einschweißen von Flickern aus dem gleichen Werkstoff zulässig. Die Längsschweißnähte von Flickern müssen mindestens um 45 Grad beiderseits der senkrechten Härtekesselmitte vom Sohlentiefpunkt hochgezogen sein.
- Bei hintereinandergesetzten Flickern müssen deren Längsschweißnähte um mindestens 200 mm gegeneinander versetzt sein.
- Die Innendurchmesser alter und neuer Schüsse müssen gleich sein. Beim Verlängern oder Ersetzen von Schüssen ist darauf zu achten, dass im Sohlenbereich der Kantenversatz im Inneren so gering wie möglich gehalten wird.
- Ein Kantenversatz von mehr als 15% der Mantelwanddicke ist unzulässig. Aufdachungen oder Einziehungen im Bereich der Längsschweißnähte sind zulässig, wenn das Maß 1/6 der Mantelwanddicke nicht überschreitet.
- Die Härte im Bereich der Reparaturschweißnähte darf 250 HV 10 nicht überschreiten.
- Stumpfschweißnähte sind innen blecheben und außen glatt zu schleifen.

10 Herabsetzung des zulässigen Betriebsüberdruckes

Nach Reparaturen an Steinhärtekesseln durch Auftragsschweißungen oder Einschweißen von Flickern muss der zulässige Betriebsüberdruck herabgesetzt werden, wenn erneute Schädigungen eine weitere Schweißreparatur erforderlich machen.

11 Prüfungen vor Inbetriebnahme

11.1 Im Rahmen der Bauprüfung sind beim Hersteller

- die Rundschweißnähte mindestens zu 25% und
- die Längsschweißnähte zu 50%

einer Durchstrahlungsprüfung oder einer Ultraschallprüfung zu unterziehen, wobei alle T-Stöße zu erfassen sind. Die Schweißnähte nach Satz 1 sind zusätzlich einer Oberflächenrissprüfung nach dem magnetischen Streuflussverfahren zu unterziehen. Die Prüfungen sind nach der Wasserdruckprüfung durchzuführen.

Druckb 5.2.801

- 11.2** Bei baustellengefertigten Schweißnähten einschließlich Befestigungsschweißungen an drucktragenden Wandungen ist eine Bauüberwachung durch den Sachverständigen erforderlich. Die Stumpfnähte sind zu 100% nach dem Durchstrahlungs- oder Ultraschallverfahren und zu 100% nach dem magnetischen Streuflussverfahren zu prüfen. Die Kehlnähte sind zu 100% nach dem magnetischen Streuflussverfahren zu prüfen. Die Prüfungen sind nach der Wasserdruckprüfung durchzuführen.
- 11.3** Bei Anwendung des Ultraschallverfahrens bzw. des magnetischen Streuflussverfahrens begutachtet der Sachverständige die Prüfberichte. Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen werden von Sachverständigen stichprobenweise von mindestens 10% der Nahtlänge überprüft.
- 11.4** Bei Anwendung des Durchstrahlungsverfahrens sind dem Sachverständigen die Filme und Prüfberichte einschließlich der vor Ausbesserungen angefertigten Aufnahmen vorzulegen. Der Sachverständige überzeugt sich in der Regel durch Stichproben, ob er zu einer ähnlichen Bewertung der Filme kommt. Stellt er dabei mangelhafte Übereinstimmung der Bewertung fest, hat er sämtliche Filme zu beurteilen.
- 11.5** Im Rahmen der Vorprüfung ist die Lage der Kesselstücke in den Vorprüfzeichnungen anzugeben. Die zulässigen Setzungen der Kesselstühle sind anzugeben. Ergänzend zu TRB 511 Abschnitt 5.2.2 (12) ist die zulässige Setzung unter Wasserfüllung anzugeben.
- 11.6** Im Rahmen der Abnahmeprüfung ist festzustellen, ob die zulässige Setzung nicht überschritten wurde.

12 Wiederkehrende Prüfungen

- 12.1** Bei den inneren Prüfungen nach Abschnitt 2.1 sind Oberflächenrissprüfungen nach dem magnetischen Streuflussverfahren in folgenden Bereichen durchzuführen:
- Sohlenbereich im Härtekessel beschickungsseitig bis zur Höhe der Wagenplattformebene:
 1. Alle Schweißnähte und ein Bereich von 150 bis 200 mm beiderseits dieser Nähte.
 2. Mindestens drei Testflächen von 300 x 300 mm, die nicht im Bereich von Schweißnähten liegen und thermisch hoch beanspruchte Bereiche erfassen sollen.
 3. Vertiefungen im Sohlenbereich, in denen sich Kondensat sammeln kann, und alle Bereiche mit Korrosionsnarben von tiefer als 1 mm.
 - Schweißnahtbereiche an Störstellen beschickungsseitig im Bereich der Abklinglänge (3 x s) z. B.
 1. Stutzeneinschweißungen, Schienbockanschweißungen,
 2. Längsschweißnähte mit Aufdachungen über 4 mm,
 3. Längsschweißnähte mit Kantensatz über 3 mm,
 4. Rundschweißnähte mit Kantensatz über 4 mm.
 - Reparaturstellen im Sohlenbereich beschickungsseitig:
 1. Ausgeschliffene Riss- und Korrosionszonen 100%ig.
 2. Bei Auftragsschweißungen das gesamte Auftragsschweißfeld, einschließlich einer Randzone von 150 mm Breit.
 3. Bei Flickern und ausgebesserten Nähten die gesamten Schweißnähte, einschließlich einer Randzone von 150 mm Breite.
- 12.2** Werden Risse festgestellt, so sind die Rissprüfungen auf 100% der jeweiligen Prüfbereiche auszuweiten. Prüfbereiche sind Sohlenbereiche, sonstige Schweißnahtbereiche und Reparaturstellen.

- 12.3** Die Schreibstreifen nach Abschnitt 7.1 aus der registrierenden Temperaturmessung sind vollständig vom Zeitpunkt der vorangegangenen wiederkehrenden Prüfung an zur Beurteilung vorzulegen.
- 12.4** Das Gefälle nach Abschnitt 6.3 ist mindestens einmal jährlich (z.B. Saisonbeginn) durch den Betreiber zu überprüfen und das Ergebnis zu protokollieren.
- 12.5** Die ordnungsgemäße Funktion der Fest- und Loslager ist wöchentlich mindestens einmal zu überprüfen.
- 12.6** Im Rahmen der wiederkehrenden Prüfungen ist festzustellen, ob die zulässige Setzung nicht überschritten wurde.

13 Prüfungen in besonderen Fällen

13.1 Prüfung instandgesetzter Riss- und Korrosionszonen

Folgende Reparaturbereiche sind nach erfolgter Ausbesserung durch eine Oberflächenrissprüfung nach dem magnetischen Streuflussverfahren auf Rissfreiheit zu prüfen:

- ausgeschliffene Riss- und Korrosionszonen nach Abschnitt 9.1.1.1

Der Sachverständige hat die verbleibende Restwanddicke nachzumessen und nachzuprüfen, ob die Restwand für den zulässigen Betriebsüberdruck und die zulässige Setzung ausreicht.

- Reparaturschweißungen nach Abschnitt 9.1.1.2 bis 9.1.1.4

13.2 Prüfung eingeschweißter Flicker und Schüsse

13.2.1 Stumpfnähte sind zu 100% nach dem magnetischen Streuflussverfahren und zu 100% nach dem Durchstrahlungs- oder Ultraschallverfahren zu prüfen. Kehlschweißnähte sind zu 100% nach dem magnetischen Streuflussverfahren zu prüfen. Die Prüfungen sind nach der Wasserdruckprüfung durchzuführen.

13.2.2 Bei Anwendung des Ultraschallverfahrens bzw. des magnetischen Streuflussverfahrens begutachtet der Sachverständige die Prüfberichte. Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen werden von Sachverständigen stichprobenweise an mindestens 10% der Nahtlänge überprüft.

13.2.3 Bei Anwendung des Durchstrahlungsverfahrens sind dem Sachverständigen die Filme und Prüfberichte einschließlich der vor Ausbesserungen angefertigten Aufnahmen vorzulegen. Der Sachverständige überzeugt sich in der Regel durch Stichproben, ob er zu einer ähnlichen Bewertung der Filme kommt. Stellt er dabei mangelhafte Übereinstimmung der Bewertung fest, hat er sämtliche Filme zu beurteilen.

13.2.4 Zum Abbau von Spannungsspitzen durch Teilplastifizierung ist vor der Wiederinbetriebnahme die Druckprüfung mit einem Prüfdruck vom 1,6fachen des zulässigen Betriebsüberdruckes durchzuführen, der einer Beanspruchung in der Membrane von 85% des K-Wertes entsprechen muss.

14 Übergangsregeln

14.1 Die Anforderungen nach den Abschnitten 4, 5, 6.1 und 6.3 gelten nicht für bestehende Steinhärtekessel.

Bei umfangreichen Instandsetzungsmaßnahmen (z. B. Einsetzen eines neuen Schusses), spätestens aber bis zum 1.1.1995 ist die Anforderung nach Abschnitt 7.5 auf bestehende Steinhärtekessel anzuwenden.

Druckb 5.2.801

- 14.2** Werden neue Behälterschüsse eingesetzt, gelten die Anforderungen der Abschnitte 4 und 5 entsprechend.
- 14.3** An bestehenden Steinhärtekesseln mit Flickern im Sohlenbereich sind Prüfungen nach Abschnitt 2.3 durchzuführen, soweit diese nicht nachweisbar erfolgt sind. Diese Flickerbereiche sind darüber hinaus Prüfungen nach Abschnitt 2.2 zu unterziehen. Die Druckprüfung mit erhöhtem Prüfdruck nach Abschnitt 13.2.4 ist bei der nächstfälligen Druckprüfung durchzuführen.

Anlage 1 zu TRB 801 Nr. 30

Musterbetriebsanweisung für Steinhärtekessel

Inhalt

1. Bedienungspersonal
2. Beschicken der Steinhärtekessel
3. Schließen von Steinhärtekesseln
4. Meldung von Störungen und Sicherheitsmängeln
5. Spannungsgünstiger Betrieb
6. Öffnen der Steinhärtekessel
7. Zusätzliche Bedienungsregeln für das Öffnen von Steinhärtekesseln mit Schnellverschlüssen
8. Reinhalten der Steinhärtekessel und regelmäßige Kontrollen

1 Bedienungspersonal

Steinhärtekessel dürfen nur von Personen bedient werden, die über die Betriebsweise und die Gefahren beim Betrieb der Kessel unterwiesen worden sind. Ventile und Verschlüsse der Steinhärtekessel dürfen nur von Personen betätigt werden, die durch die Betriebsleitung dazu schriftlich ermächtigt sind.

2 Beschicken der Steinhärtekessel

Beim Einschieben und Ausziehen der Härtewagen dürfen die Ausziehmittel (Seile, Stangen und dgl.) nicht über die Steinhärtekesselsohle schleifen. Die Ausziehmittel sind über die Achsen der Härtewagen oder seitlich über die Schienenböcke zu führen, wenn sie nicht durch besondere Abstandhalter von der Steinhärtekesselsohle ferngehalten werden.

3 Schließen von Steinhärtekesseln

Bei Schnellverschlüssen ist nach dem Schließen zu prüfen, ob die Verschlusssteile (Deckel und Kesselring) vollständig übereinander greifen bzw. die Verschlussarme sich in der Endstellung befinden. Bei Kesseln mit zwei Verschlussdeckeln sind beide Verschlüsse zu überprüfen, auch dann, wenn eine der beiden Kesselöffnungen ständig unbenutzt bleibt.

4 Meldung von Störungen und Sicherheitsmängeln

Mängel an den Steinhärtekesseln und an Ausrüstungsteilen sind der Betriebsleitung sofort zu melden. Zu diesen Ausrüstungsteilen zählen insbesondere das Sicherheitsventil und die Sicherheitsvorrichtung am Schnellverschluss (Druckwarneinrichtung), alle Absperr-, Überlassentspannungs- und Kondensatablassventile und Manometer, sowie die Ausrüstungsteile, die einen spannungsgünstigen Betrieb gewährleisten müssen, wie z. B. Schlammfäntöpfe, Kondensatsammelbehälter, Kondensatableiter, Entlüftungseinrichtungen, Druck- und Temperaturschreiber, Mess- und Regeleinrichtungen sowie Kontrollleuchten und Alarmeinrichtungen.

5 Spannungsgünstiger Betrieb

Die Temperaturdifferenzen zwischen Sohle und Scheitel der Steinhärtekessel lassen den Spannungszustand erkennen. Die Temperaturdifferenzen sind bei jeder Aufheiz-, Härte- und Überlass- oder Ablassphase zu überwachen. Die maximal zulässigen Temperaturdifferenzen (T) betragen:

- während der Aufheizphase ↪ $T_{1max} = 60 \text{ K}$
- während der Härtephase ? ↪ $T_{2max} = 30 \text{ K}$
- während der Überlass- oder Ablassphase ↪ $T_{3max} = 60 \text{ K}$

Jedes Überschreiten der zulässigen Temperaturdifferenzen ist der Betriebsleitung zu melden.

Die Ursachen für das Überschreiten der zulässigen Temperaturdifferenzen sind unverzüglich, spätestens jedoch vor Beginn des nächsten Härtevorganges zu beseitigen.

Folgende Zusammenhänge sind gegeben:

Ursachen	Maßnahmen
Kondensatstau	Abschlammventil von Hand betätigen; Sieb und Schlammfangtopf reinigen; Kondensatanlage überprüfen und evtl. instandsetzen
Kesselsohle verschmutzt	Steinhärtekessel ausfegen
zu schnelles Aufheizen	Dampfeinlassventil drosseln

6 Öffnen der Steinhärtekessel

Vor dem Öffnen der Steinhärtekessel durch Betätigen der Kondensatableiteinrichtung Kondensat restlos aus dem Steinhärtekessel ableiten.

Das Kondensatablassventil und die Aschlammvorrichtung sind wieder zu schließen bevor der Steinhärtekessel geöffnet wird.

Mit dem Öffnen eines Steinhärtekessels darf erst begonnen werden, wenn der Überdruck im Kessel auf Null abgesunken ist (Manometerkontrolle und Beobachtung der Druckwarneinrichtung).

Beim Öffnen eines Steinhärtekessels ist auf die Gefahren durch austretenden Dampf zu achten, damit die Bedienungsperson und Dritte nicht gefährdet werden. Ist im Ausnahmefall - z. B. bei Störungen - beim Öffnen des Steinhärtekessels mit vorhandenem Restkondensat zu rechnen, besteht erhöhte Verbrühungsgefahr durch plötzlich freiwerdenden Dampf.

In diesen Fällen darf der Kessel erst vollständig geöffnet werden, nachdem das Kondensate bei leicht angelüftetem Deckel - in Fangvorrichtung - abgeflossen ist. Die Störung ist sofort der Betriebsleitung zu melden. Der Steinhärtekessel darf erst nach Beseitigung der Störung weiterbetrieben werden.

7 Zusätzliche Bedienungsregeln für das Öffnen von Steinhärtekesseln mit Schnellverschlüs-

sen

Bei Kesseln mit Frischdampfanschluss für die Dichtung ist vor dem Öffnen des Deckels die Frischdampfleitung zu schließen. Die Deckelverriegelung darf erst dann geöffnet werden, wenn der Druck in den Dichtungskammern auf Null zurückgegangen ist. Hiervon hat sich die Bedienungsperson selbst zu überzeugen. Der Deckel selbst darf erst gelöst werden, wenn auch aus dem Absperrorgan des Druckkontrollstutzens (Druckwarneinrichtung) kein Dampfstrahl, sondern nur eine wehende, leichte Dampfahne austritt. Tritt in der Fanglappenstellung des Deckels noch Dampf am Deckelrand mit einem zischenden und pfeifenden Geräusch aus, so ist das Lösen des Deckels zu unterbrechen und erst dann fortzusetzen, wenn das geräuschlose Entweichen des Dampfes am Deckelrand die Drucklosigkeit im Kessel anzeigt.

Nach dem Öffnen eines Steinhärtekessels müssen die zu diesem Kessel führenden Frischdampf- oder Überlassventile sowie Kondensatablassventile solange geschlossen bleiben, bis auch der Kessel wieder vorschriftsmäßig verschlossen ist.

8 Reinhaltung der Steinhärtekessel und regelmäßige Kontrollen

Bei Arbeiten in den Steinhärtekesseln - auch bei Reinigungsarbeiten - sind die "Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen" (ZH 1/77) des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften zu beachten. Das bedeutet u. a., dass Frischdampfleitungen, Überlassdampfleitungen und Kondensatleitungen durch zwei hintereinanderliegende Absperrreinrichtungen zu schließen sind, zwischen diesen beiden Absperrreinrichtungen eine geeignete Verbindung mit der Außenluft (Zwischenentspannung) herzustellen ist und die Betätigungsorgane gegen unbeabsichtigtes, unbefugtes oder irrtümliches Öffnen zu sichern sind.

Bei Anlagen, die noch nicht mit einer zweiten Absperrreinrichtung ausgerüstet sind, ist das Absperrventil vor dem Steinhärtekessel so zu schließen, zu sichern und zu kennzeichnen, dass ein unbeabsichtigtes, unbefugtes oder irrtümliches Öffnen ausgeschlossen ist.

Beim Betrieb der Steinhärtekessel sind grobe Verunreinigungen, wie herabgefallene Rohlinge, laufend zu beseitigen (Sichtkontrolle bei Chargenwechsel z. B. mit Handscheinwerfer).

Eine regelmäßige Reinigung der Steinhärtekesselsohle (z.B. durch Ausfegen), der Siebe und Schmutzfänger ist bei Bedarf, mindestens jedoch einmal wöchentlich, vorzunehmen.

Bei jedem Chargenwechsel ist die Dichtheit der Dampfeinlass- und Dampfüberlassventile durch Besichtigung zu prüfen.

Die Innenwandungen der Verschlussdeckel sind ggf. auf Wassermarken hin zu kontrollieren, die einen Defekt des Kondensatableitsystems oder fehlerhaftes Ablassen des Kondensatwassers anzeigen. Der Steinhärtekessel darf erst weiterbetrieben werden, wenn der Defekt beseitigt ist. Die Wassermarken sind zu entfernen, um weitere Kontrollen zu ermöglichen.

In angemessenen Zeitabständen sind die Ausziehmittel auf einwandfreien Zustand hin zu überprüfen (Drahtbrüche, Zustand der Klemmverbindungen, Knoten und dgl.).

In angemessenen Zeitabständen sind auch die Innenwandungen der Steinhärtekessel auf mechanische Beschädigungen durch z. B. schief laufende Härtewagen zu überprüfen. Defekte Härtewagen sind auszumustern.

In angemessenen Zeitabständen (mindestens wöchentlich) ist die ordnungsgemäße Funktion von Fest- und Loslagern der Steinhärtekessel zu prüfen.

Nr. 31
Vulkanisierpressen und -formen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 31 gilt für Vulkanisierpressen und -formen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 31 DruckbehV

2.1 An Vulkanisierpressen und -formen für die Herstellung und Runderneuerung von Fahrzeugreifen und -schläuchen können die wiederkehrenden Druckprüfungen entfallen, sofern bei den inneren Prüfungen keine Mängel festgestellt worden sind.

2.2 In Vulkanisierpressen und -formen nach Absatz 1, jedoch mit eigener Dampferzeugung, müssen unabhängig von ihrer Größe die erstmalige Prüfung, die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden.

3 Begriffsbestimmungen

3.1 Bei Vulkanisierpressen und -formen, bei denen das Zusammenspannen mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch bewirkt wird, sind die den Heizschlauchinnendruck aufnehmenden Formenteile in der Regel durch Innendruck beanspruchte Maschinenteile im Sinne des § 2 Abs. 1 Nr. 9. Erfolgt das Zusammenspannen von Hand, sind die dampfbeheizten Heizräume und auch die den Heizschlauchinnendruck aufnehmenden Formenteile Druckbehälter.

4 Betrieb

4.1 Heizschläuche, die mit Dampf, Heißwasser oder Druckluft beaufschlagt werden, müssen während des Betriebs an ein unabsperbares Sicherheitsventil angeschlossen sein. Bei Heizschläuchen, die mit Druckluft beaufschlagt werden, ist das Sicherheitsventil auf den Füllüberdruck einzustellen; der Füllüberdruck ist der zum Anpressen notwendige Druck vor Beginn der Heizung. Die Druckluft muss ölfrei sein.

4.2 Bei Vulkanisierpressen mit eigener Dampferzeugung müssen der zulässige niedrigste und höchste Wasserstand durch festangebrachte Strichmarken kenntlich gemacht sein.

Version 06/2003

Nr. 32
Druckbehälter aus Glas

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 32 gilt für Druckbehälter aus Glas nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 32 DruckbehV

- 2.1 Bei Druckbehältern aus Glas, ausgenommen Versuchsautosklaven nach Nummer 38, muss die Bauprüfung vom Sachkundigen durchgeführt werden. Bei Druckbehältern nach Satz 1 entfällt die Druckprüfung. Statt dessen müssen sie vom Sachkundigen visuell auf Fehlerfreiheit der Wandungen, Einhalten der Wanddicke und durch spannungsoptische Verfahren auf ausreichende Freiheit von Eigenspannungen geprüft werden.
- 2.2 Bei Druckbehältern nach Absatz 1 entfallen die wiederkehrenden Prüfungen. Falls die Behälter durch abtragende Medien beansprucht werden, müssen in Zeitabständen, die entsprechend den Betriebsbeanspruchungen festzulegen sind, Wanddickenmessungen vom Sachkundigen durchgeführt werden.
- 2.3 An Druckbehältern aus Glas muss vor der ersten Inbetriebnahme eine Dichtheitsprüfung vom Sachkundigen durchgeführt werden.

3 Allgemeines

- 3.1 Die Abschnitte 5.1, 6.1, 6.3 und 7.2 gelten nicht für Druckbehälter aus Glas der Prüfgruppe II, soweit hierfür einschlägige DIN-Normen vorhanden sind.

4 Herstellung

- 4.1** Hinsichtlich der Beschaffenheit von Druckbehältern aus Glas wird auf das AD-Merkblatt N 4 und DIN EN 1595 hingewiesen.

5 Ausrüstung

- 5.1** Druckbehälter aus Glas müssen abweichend von TRB 401 entsprechend dem AD-Merkblatt N 4 Abschnitt 7 gekennzeichnet sein, soweit nicht in sinngemäßer Anwendung von Abschnitt 2.7 der TRB 401 die Kennzeichnung entfällt.

6 Betrieb

- 6.1** In den Wandungen von Druckbehältern aus Glas sind örtliche Temperaturspitzen zu vermeiden, z. B. durch Beheizung im Flüssigkeitsbad oder durch langsames Abkühlen.
- 6.2** Druckbehälter aus Glas müssen gegen mechanische Einwirkungen, z. B. Transportvorgänge, gegen herabfallende Gegenstände, geschützt sein, z. B. durch Drahtgeflecht oder Schutzwände.
- 6.3** Der Zusammenbau von Druckbehältern aus Glas ist durch Fachpersonal vornehmen zu lassen.

7 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 7.1** Hinsichtlich der Prüfung auf Fehlerfreiheit der Wandungen nach Abschnitt 2.1 wird auf das AD-Merkblatt N 4 Anlage 1 hingewiesen.
- 7.2** Die Dichtheitsprüfung nach Abschnitt 2.3 muss bei Umgebungstemperatur mit einem Prüfdruck, der nicht größer als der zulässige Betriebsüberdruck sein darf, durchgeführt werden.

Nr. 33

Druckbehälter aus glasfaserverstärkten Kunststoffen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 33 gilt für Druckbehälter aus glasfaserverstärkten Kunststoffen nach Anhang II u § 12

Version 06/2003

Druckb 5.2.801

DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 33 DruckbehV

2.1 An Druckbehältern aus glasfaserverstärkten Kunststoffen der Gruppe III müssen wiederkehrende Prüfungen und an solchen der Gruppe IV zusätzlich alle zwei Jahre besondere Prüfungen, die sich auf die Besichtigung der drucktragenden Wand von außen erstrecken, vom Sachverständigen durchgeführt werden.

3 Herstellung

3.1 Hinsichtlich der Beschaffenheit von Druckbehältern aus glasfaserverstärkten Kunststoffen wird auf das AD-Merkblatt N 1 hingewiesen.

Nr. 34

Druckbehälter, die durch Spannungsrisskorrosion gefährdet sind

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 34 gilt für Druckbehälter, die durch Spannungsrisskorrosion gefährdet sind nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 34 DruckbehV

2.1 Bei Druckbehältern der Gruppen IV und VII, die durch Spannungsrisskorrosion gefährdet sind, müssen bei der Abnahmeprüfung im Einvernehmen mit dem Sachverständigen verkürzte Prüfzeiten für die wiederkehrenden inneren Prüfungen festgelegt werden. Die wiederkehrenden inneren Prüfungen dürfen durch zerstörungsfreie Prüfungen von außen ersetzt werden, wenn bei der erstmaligen Prüfung oder einer inneren Prüfung zerstörungsfreie Prüfungen in dem für den Ersatz der inneren Prüfung notwendigen Umfang durchgeführt worden sind.

Version 06/2003

3 **Begriffsbestimmungen**

- 3.1 Eine Gefährdung durch Spannungsrisskorrosion kann z. B. bei Gasen und Gasgemischen vorliegen, die Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Cyanide oder Cyanwasserstoff enthalten. Durch eine geeignete Bemessung und Konzeption der Druckbehälter, z. B. Werkstoffauswahl, Spannungsarmglühen, Vermeiden von Spannungsspitzen, kann eine Gefährdung ausgeschlossen werden.

4 **Allgemeines**

- 4.2 Druckbehälter in Kälteanlagen fallen nicht unter diese Nummer.

Ammoniaklagerbehälteranlagen*)

Ausgabe Juli 1996 (BArbBl. Nr. 7-8/1996)

Inhalt

1. Geltungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Werkstoffe für ammoniakbeaufschlagte Anlagenteile
4. Berechnung
5. Herstellung
6. Ausrüstung
7. Aufstellung
8. Betrieb
9. Prüfung

1 **Geltungsbereich**

- 1.1 Diese Anlage gilt für Ammoniaklagerbehälteranlagen zum Lagern von druckverflüssigtem Ammoniak.
- 1.2 Diese Anlage gilt nicht für Ammoniaklagerbehälteranlagen, die Bestandteil von verfahrenstechnischen Anlagen oder Kälteanlagen sind.

2 **Begriffsbestimmungen**

- 2.1 Die Ammoniaklagerbehälteranlage (Anlage) endet an der Verbindungsstelle der Leitung
- zur Einspeisung von Ammoniak aus verfahrenstechnischen Anlagen,
 - zum Verbraucher bzw. an der Ausgangsseite des Verdampfers, soweit der Verdampfer zum Ammoniaklagerbehälter gehört
- oder
- mit Füllanlagen.

*) Auf § 4 Absatz 2 der Druckbehälterverordnung wird hingewiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

2.2 Ammoniak (NH₃) ist ein Druckgas im Sinne des § 3 Absatz 4 DruckbehV.

Ammoniak ist gemäß Gefahrstoffverordnung ein eingestufteter gefährlicher Stoff (Gefährlichkeitsmerkmale: giftig, entzündlich; Gefahrensymbol T, siehe § 4 a Gefahrstoffverordnung in Verbindung mit der Bekanntmachung der Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach § 4 a der Gefahrstoffverordnung).

3 Werkstoffe für ammoniakbeaufschlagte Anlagenteile

3.1 Zulässige Werkstoffe

3.1.1 Bleche

3.1.1.1 Ferritische Stähle nach AD-Merkblatt W 1, Abschnitte 2.2 und 2.3 und DIN EN 10 028 Teil 1 und 3 im normalgeglühten Zustand mit einem Mindestwert der Streckgrenze bei Raumtemperatur kleiner oder gleich 355 N/mm² und einem Mindestwert der Bruchdehnung (Messlänge L₀ = 5d₀) größer oder gleich 22%, in Verbindung mit Grenzwerten für die chemische Zusammensetzung und für die gemessene Streckgrenze bei Raumtemperatur nach Abschnitt 3.1.6.

3.1.1.2 Stabilisierte oder kohlenstoffarme (C-Gehalt ≤ 0,03 %) austenitische Stähle, z. B. nach AD-Merkblatt W 2. Diese dürfen unter Berücksichtigung von AD-Merkblatt W 8 auch als Auflagewerkstoff bei Walzplattierungen eingesetzt werden.

3.1.2 Rohre für Stutzen

3.1.2.1 Nahtlose Rohre, z. B. nach AD-Merkblatt W 4 aus St 37. 0 nach DIN 1629, St 35.8 Gütestufe III nach DIN 17175 sowie aus Feinkornbaustählen nach DIN 17179 mit einem Mindestwert der Streckgrenze kleiner oder gleich 355 N/mm² in Verbindung mit Grenzwerten für die chemische Zusammensetzung und für die gemessene Streckgrenze bei Raumtemperatur nach Abschnitt 3.1.6.

3.1.2.2 Rohre aus stabilisierten und kohlenstoffarmen (C-Gehalt ≤ 0,03 %) austenitischen Stählen, z. B. nach AD-Merkblatt W 2.

3.1.3 Flansche

Flansche, z. B. nach AD-Merkblatt W 9 aus.

- RSt37-2N und St37-3N nach DIN 17100, S235JRG2 und S235J2G3 nach DIN EN 10025, C 22.8 nach DIN 17243, Feinkornbaustählen nach DIN EN 10028 Teil 1 und 3 und DIN 17103 mit einem Mindestwert der Streckgrenze kleiner oder gleich 355 N/mm², in Verbindung mit Grenzwerten für die chemische Zusammensetzung und für die gemessene Streckgrenze bei Raumtemperatur nach Abschnitt 3.1.6 und
- stabilisierten oder kohlenstoffarmen (C-Gehalt ≤ 0,03 %) austenitischen Stählen, z. B. nach AD-Merkblatt W 2.

3.1.4 Gusswerkstoffe

Gehäuse und Pumpen aus:

- Gusseisen mit Kugelgraphit, z.B. nach AD-Merkblatt W 3/2 aus EN-GJS-350-22 LT und EN-GJS-400-18-LT nach DIN EN 1563
- ferritischer Stahlguss, z. B. nach AD-Merkblatt W 5 aus GS-38.3 und GS-45.3 nach DIN 1681 und GS-C 25 N nach DIN 17245 und
- austenitischer Stahlguss, z. B. nach AD-Merkblatt W 5.

3.1.5 Sonstige unlegierte normalgeglühte Stähle nach Eignungsfeststellung

Sonstige unlegierte normalgeglühte Stähle, die nicht in Abschnitt 3.1.1.1 genannt sind, müssen einen Mindestwert der Streckgrenze bei Raumtemperatur kleiner oder gleich 355 N/mm² und einen Mindestwert der Bruchdehnung (Messlänge L₀ = 5d₀) größer oder gleich 22 %, sowie einen Mindestwert der Kerbschlagarbeit (ISO-V, Mittelwert aus drei Proben, Probenrichtung wie bei den vergleichbaren Stählen nach Abschnitt 3.1.1 bis 3.1.3) bei Feinkornbaustählen von 21 J bei - 20° C, bei anderen Stahlsorten von 27 J bei 20° C aufweisen.

Der Nachweis der Schweißeignung ist durch den Hersteller zu führen. Die Vorwärmung die Wärmeleitung während des Schweißens und die Art der Wärmebehandlung nach dem Schweißen sind

vom Hersteller anzugeben.

3.1.6 Zusätzliche Beschränkungen für ferritische Stähle

In der Schmelzenanalyse darf der Masseanteil an Molybdän höchstens 0,04 % und der an Vanadium höchstens 0,02 % betragen.

Bei Stählen mit einer Mindeststreckgrenze von 355 N/mm² ist die chemische Zusammensetzung so einzustellen, dass im normalgeglühten Zustand die gemessene Streckgrenze bei Raumtemperatur den Wert von 440 N/mm² und bei warmgeformten Böden aus Blechen nach Abschnitt 3.1.1.1 den Wert von 470 N/mm² nicht übersteigt. Bei warmgeformten Böden aus Blechen sind Werte über 470 N/mm² zulässig, wenn an zusätzlich normalgeglühten Proben aus dem Boden nachgewiesen wird, dass die gemessene Streckgrenze bei Raumtemperatur den Wert von 440 N/mm² nicht übersteigt.

3.2 Nicht zulässige Werkstoffe

Alle Werkstoffe, die von Ammoniak angegriffen werden, z. B. Kupfer, Kupferlegierungen, Nickellegerung NiCu 30 Fe, cadmierte Werkstoffe, dürfen für ammoniakbeaufschlagte Anlagenteile nicht verwendet werden.

4 Berechnung

4.1 Lagerbehälter

4.1.1 Die Berechnung der Wanddicke für einwandige Lagerbehälter bei oberirdischer Lagerung erfolgt für einen Überdruck gleich dem Dampfdruck des Ammoniaks bei der höchstmöglichen Temperatur gemäß TRB 801 Nr. 27 Abschnitt 3.5, wenn betriebsmäßig kein höherer Druck vorgesehen ist oder entstehen kann.

4.1.2 Zusatzkräfte in der Behälterwandung werden nach AD-Merkblatt S 3 rechnerisch berücksichtigt. In der Regel handelt es sich um Zusatzkräfte, die durch Behälterstütze oder Sättel, auch in Abhängigkeit von der Rettungsart, entstehen können.

4.1.3 Bei der konstruktiven Ausführung sind mehrachsige Spannungszustände durch örtliche Werkstoff- und Schweißgutanhäufungen sowie schroffe Wanddickenübergänge, d. h. örtliche Steifigkeitssprünge, zu vermeiden. Die Schweißnähte sind, soweit möglich, in Zonen verringerter Beanspruchung, also nicht im unmittelbaren Bereich von Form- und Querschnittsübergängen sowie von Krafterleitungspunkten, zu legen. Die Behälterabmessungen sind, unabhängig von der Berechnung gegen Innendruck, so zu wählen, dass keine angeschweißten Versteifungsringe notwendig sind.

5 Herstellung

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Alle Schweißverbindungen am Lagerbehälter müssen für die vorgesehenen zerstörungsfreien Prüfungen zugänglich und prüfbar sein.

5.1.2 Bei Ausführung des Lagerbehälters als liegender zylindrischer Behälter ist die Auflagerung entsprechend DIN 28080, Form D, auszuführen. Es handelt sich um Sättel mit Verstärkungsblech, auf die der Lagerbehälter lose aufgelegt und, z. B. durch Nocken, gegen Verschieben und Verdrehen gesichert ist. Die Verstärkungsbleche dürfen am Lagerbehälter nicht angeschweißt werden. Der Umschlingungswinkel sollte mindestens 120° C betragen.

5.1.3 Schweißverbindungen sind gegenüber Flanschverbindungen zu bevorzugen. Beim Einsatz von Flanschverbindungen sind Flansche mindestens der Druckstufe PN 25 mit formschlüssigen Dichtungen (z. B. DIN 2526) zu wählen.

5.2 Anforderungen bei ferritischen Stählen

5.2.1 Schweißen

Version 06/2003

Druckb 5.2.801

- 5.2.1.1 Beim Schweißen normalgeglühter Feinkornbaustähle ist SEW 088 zu beachten.
- 5.2.1.2 Kaltumgeformte Böden, auch solche, die vor dem Kaltumformen aus Einzelteilen zusammen geschweißt werden, sind normal zu glühen.
- 5.2.1.3 Für die Ausführung der Schweißverbindungen kommen das WIG-Verfahren, das E-Hand- oder das UP-Verfahren zur Anwendung, mit einer zur Erzielung möglichst niedriger Härte geeigneten Wärmeeinbringung. Dabei soll die Härte im Schweißgut am Bauteil nach dem Spannungsarmglühen 230 HV 10 (Mittelwert aus drei Messungen) nicht überschreiten.
- 5.2.1.4 Es dürfen nur eignungsgeprüfte Schweißzusätze verwendet werden, die weder molybdän- noch vanadiumlegiert sind. Die Umhüllung von Elektroden bzw. das UP-Schweißpulver müssen basischen Charakter haben.

Damit das Schweißgut nicht durch Wasserstoff geschädigt wird, sind für die Lagerung und Trocknung folgende Angaben zu beachten:

- Die Lagerung hat in trockenen Lagerräumen zu erfolgen. Wenn vom Hersteller nicht anders angegeben, sind eine relative Luftfeuchte von $< 60\%$ und eine Temperatur von mindestens $+18^{\circ}\text{C}$ einzuhalten.
- Stabelektroden sind im Anschluss an eine Lagerung rückzutrocknen. Dafür gelten, wenn vom Hersteller nicht anders festgelegt, folgende Eckwerte:

Für Stabelektroden zum Schweißen von Feinkornbaustählen mit einer Mindeststreckgrenze $\leq 355\text{ N/mm}^2$ und einem entsprechend weichen Schweißgut (Streckgrenze max. 420 N/mm^2): Mindestens 2 Stunden bei einer Temperatur von 250°C .

Für Stabelektroden zum Schweißen von hochfesten Feinkornbaustählen mit einer Mindeststreckgrenze $> 355\text{ N/mm}^2$: Mindestens 2 Stunden bei einer Temperatur von $300^{\circ}\text{C} - 350^{\circ}\text{C}$. Die Trocknungszeit soll 10 Stunden nicht überschreiten. Innerhalb der Summe von max. 10 Stunden kann das Trocknen mehrfach erfolgen.

Nach dem Rücktrocknen und Abkühlen im Ofen auf 200°C sind die Stabelektroden die nicht unmittelbar verbraucht werden in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur von $150^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$ zwischenzulagern. Die Zeitdauer des Zwischenlagerns, gegebenenfalls mehrfach nach einem Rücktrocknen, ist jeweils begrenzt auf eine Woche. Nach der Entnahme aus dem Wärmeschrank werden die Stabelektroden am Schweißplatz bis zu ihrem Verbrauch in einem beheizten Köcher bei einer Temperatur von $150^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$ aufbewahrt. Bei Rohrleitungen sind die Wurzellagen ausschließlich nach dem WIG-Verfahren zu schweißen. Abweichungen bedürfen der Abstimmung mit dem Sachverständigen.

Die Schweißzusätze und -hilfsstoffe sind so auszuwählen und schweißtechnisch zu verarbeiten, dass die Streckgrenze bei Raumtemperatur des Schweißgutes und die Härte der Schweißverbindung dem Grundwerkstoff angepasst sind, z. B. durch den Einsatz von Schweißgut mit Mn-Gehalten kleiner 1 %. Die Zugfestigkeit und die Streckgrenze des reinen Schweißgutes dürfen die Gewährleistungswerte des Grundwerkstoffes bis um 10 % unterschreiten, wenn die Zugprobe quer zur Schweißnaht die Festigkeitswerte des Grundwerkstoffes erreicht.

- 5.2.1.5 Die Arbeitsprüfung an Prüfstücken erfolgt nach den einschlägigen AD-Merkblättern der Reihe HP.
- 5.2.1.6 Die Vorwärm- und Zwischenlagertemperaturen für das Schweißen der Feinkornbaustähle sollen mindestens 100°C betragen; die obere Temperaturgrenze ist nach den VdTÜV-Werkstoffblättern 351/1 bis 354/1 bzw. 354/3 festzulegen. Diese Vorwärm- und Zwischenlagertemperaturen können gleichermaßen auch für sonstige unlegierte Stähle verwendet werden. Es sollten dabei für Schweißungen am Lagerbehälter, großflächig über den Werkstoffquerschnitt, Temperaturen im oberen angegebenen Bereich zur Anwendung kommen und mit einer ausreichenden Zahl von Messstellen überwacht werden
- 5.2.1.7 Die Schweißnahtgüte muss der Bewertungsgruppe B nach DIN EN 25817 entsprechen.
- 5.2.2 Spannungsarmglühen
- 5.2.2.1 Vor dem Spannungsarmglühen sind die Schweißnahtoberflächen wie folgt zu bearbeiten:

- Behälterinnenseite (ammoniakbenetzte Seite)

Längs- und Rundnähte sind blechen und kerbfrei zu bearbeiten. Innenseitige Stutzennähte und Nähte für Anschlusssteile sind kerbfrei mit sanften Übergängen zu bearbeiten; übermäßige Erwärmung ist zu vermeiden.

- Behälteraußenseite

Alle Schweißnähte müssen prüffähig sein.

Die Anschweißteile, z. B. Nocken, sind vor dem Spannungsarmglühen anzubringen.

5.2.2.2 Die Eignung der Wärmebehandlungseinrichtung im Hinblick auf die vorgegebenen Temperaturtoleranzen ist vor der Wärmebehandlung zu überprüfen.

5.2.2.3 Die Lagerbehälter sind nach der Fertigstellung, unter Erfassung aller Schweißnähte und kaltumgeformten Grundwerkstoffbereiche, einer Spannungsarmglühung bei $570 \pm 20^\circ \text{C}$ zu unterziehen; Haltezeitdauer 2 min/mm Wanddicke, mind. 30 min, jedoch nicht mehr als 90 min (mit Rücksicht auf mögliche Mehrfachglühung). Die Messstellen müssen in ausreichender Zahl (Abstimmung zwischen dem Besteller, Hersteller und Sachverständigen) über Umfang und Länge verteilt, am Lagerbehälter angebracht werden.

Die Temperaturführung ist beim Glühvorgang zu überwachen. Für das Anwärmen des Lagerbehälters auf Glühtemperatur gilt eine maximale Wärmerate von 50 K/h und für das Abkühlen eine Kühlrate im Temperaturbereich $300^\circ \text{C} \leq t \leq 570^\circ \text{C}$ von maximal 50 K/h. Die Abkühlung unter 300°C erfolgt an ruhender Luft. Alternative Maßnahmen zur Vermeidung unzulässiger Spannungen oder zum Spannungsabbau bedürfen der Zustimmung des Bestellers und des Sachverständigen.

5.2.2.4 Die Lagerbehälter sollten als Ganzes im Ofen einer Spannungsarmglühung unterzogen werden. Ein anderes Vorgehen bedarf der Zustimmung des Bestellers und des Sachverständigen.

5.2.2.5 Nach dem Spannungsarmglühen dürfen am Lagerbehälter keine Schweiß- oder Schleifarbeiten und keine Verformungsvorgänge, die Zugspannungen auf der Lagerbehälterinnenseite nach sich ziehen, ausgeführt werden. Kleinere Schleifarbeiten an der Lagerbehälteraußenseite sind zulässig. Abweichungen hiervon bedürfen der Zustimmung des Bestellers und des Sachverständigen.

5.2.2.6 Ein Spannungsarmglühen ist weiterhin erforderlich an:

- allen kaltgebogenen Rohrleitungen,
- Schweißverbindungen bis zur ersten Absperrarmatur,
- den Verdampfern und
- allen übrigen Schweißverbindungen mit Härtewerten größer als 230 HV 10.

Wenn aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten von einer hinreichend niedrigen Gefährdung durch Spannungsrissskorrosion ausgegangen werden kann, kann nach Rücksprache mit dem Sachverständigen auf das Spannungsarmglühen nach Satz 1 verzichtet werden.

5.2.3 Kugelstrahlen

Ist eine Kugelstrahlbehandlung bei Lagerbehältern vorgesehen, soll diese nach der Druckprüfung vorgenommen werden.

5.3 Anforderungen bei austenitischen Stählen

Für austenitische Stähle gelten die Anforderungen an die Herstellung des Lagerbehälters nach dem AD-Regelwerk.

6 Ausrüstung

6.1 Lagerbehälter

6.1.1 Für eine Inertisierung des Lagerbehälters nach Abschnitt 8.2 sind entsprechende Einrichtungen vorzusehen.

6.1.2 Wird für die Einstiegsöffnungen und Rohranschlüsse ein Domschacht vorgesehen, muss er so hoch sein, dass alle im Domschacht vorgesehenen Flanschverbindungen unterhalb dessen Oberkante zu liegen kommen. Der Domschacht muss nicht mit dem Druckbehälter durch Schweißnähte verbunden sein. Er ist konstruktiv so auszuführen, dass die Dehnungsbehinderung am Behältermantel gering gehalten wird.

6.1.3 An dem Lagerbehälter sollte für die Restentleerung an der tiefsten Stelle ein Stutzen mit einer innenliegenden oder einer außenliegenden eingeschweißten Armatur und Blindflanschabschluss angebracht sein.

6.1.4 Alle Stutzen am Lagerbehälter sollen eine Mindest-Nennweite von DN 50 haben. Das Verhältnis

Druckb 5.2.801

s_g/s_A sollte 1,5 nicht überschreiten (Bezeichnungen nach TRB 300; AD-Merkblatt B 9). Scheibenförmige Ausschnittverstärkungen sind nicht zulässig. Die Verschwächung ist durch die Wanddicke der Stützen zu kompensieren. Die Stützen sollen innenbündig eingesteckt und voll über den Querschnitt der Behälterwand, Anschweißteile (außer Schachtbleche) mit K-Naht und Doppelkehlnaht angeschweißt werden. Stützen bis einschließlich DN 100 können auch aufgeschweißt werden, wobei die Nahtwurzel auszubohren oder auszuschleifen ist (ohne Restspalt). Bei eingesteckten Stützen sind die Innenkanten und bei aufgesteckten Stützen die Bohrung innen abzurunden.

6.2 Verdampfer

6.2.1 Verdampfer in Anlagen mit einem Fassungsvermögen größer 30 t müssen den folgenden Anforderungen genügen.

6.2.1.1 Verdampfer müssen indirekt, z. B. über einen Wärmeträgerkreislauf, beheizt werden. Ammoniak-einbruch in das Wärmeträgermedium muss zu einem unverzüglichen Absperrern der Ammoniakzufuhr und Abschalten der Beheizung führen.

6.2.1.2 Im Bereich von Verdampfern muss ein Not-Aus-System mit leicht erreichbarem Auslösesystem vorhanden sein, das den Verdampfer von anderen Anlagenteilen absperren kann. Das Not-Aus-System kann in Teilsysteme untergliedert werden und von Hand oder selbsttätig ausgelöst werden.

6.2.1.3 Die Verdampferstation ist mit Gasdetektoren auszurüsten, die an einer zentralen Gaswarnanlage angeschlossen sind und zum Absperrern der Ammoniakzufuhr führen. Die gesamte Einrichtung aus Gaswarnanlage und Einrichtung zur Erfüllung der Abschaltfunktion muss hinreichend fehlersicher sein; dies ist beispielsweise erfüllt, wenn DIN VDE 0116 Abschnitt 8.7 eingehalten wird.

6.3 Armaturen

Armaturen, die mit Ammoniak in der Flüssigphase oder in unregelmäßiger Gasphase betrieben werden, sind in der Druckstufe mindestens PN 25 auszuführen.

7 Aufstellung

7.1 Allgemeine Anforderungen

7.1.1 Pumpen für Ammoniak dürfen nicht in engen Schächten aufgestellt werden. Die Aufstellung in einem Auffangraum unter Erdgleiche ist zulässig, wenn die Entwässerung über automatisch arbeitende, explosionsgeschützte Tauchpumpen in einen Auffangraum der Anlage erfolgt.

7.1.2 Armaturen sollten in Gruppen zusammengefasst werden.

7.1.3 Armaturengruppen sind mit einer Wassersprüheinrichtung zum Niederschlag von Gas aus Leckagen auszurüsten. Stationäre Wassersprüheinrichtungen können durch eine ständig in Bereitschaft gehaltene Werkfeuerwehr ersetzt werden. Die Leistung der Wassersprüheinrichtung soll etwa 100 l/m² h betragen. Die Niederschlagsfläche muss die möglichen Leckagestellen mit einem Sicherheitsüberstand von mindestens 1 m überdecken. Bei Armaturen im Domschacht ist die gesamte Domfläche zu besprühen. Das Berieselungswasser ist sicher abzuleiten, z. B. in einen Auffangraum.

7.1.4 Der Druck in den Hauptzuleitungen für die Sprüheinrichtungen und zu den Berieselungsanlagen muss überwacht und Störungen müssen angezeigt werden.

7.1.5 Es muss sichergestellt sein, dass die wasserführenden Leitungen nicht einfrieren. Bis zur ersten frostsicheren Absperrarmatur können die Sprüh- und Berieselungssysteme als Trockenleitung ausgeführt sein.

8 Betrieb

8.1 Anlagen

- 8.1.1 Während des Betriebes muss die Anlage von unterwiesenem Personal regelmäßig begangen werden. Die Häufigkeit der Begehung ist in der Betriebsanweisung festzulegen. Bei der Begehung ist auf ordnungsmäßigen Zustand der Anlagenteile und einwandfreies Betriebsverhalten zu achten.
- 8.1.2 Betriebliche Abhilfemaßnahmen zur Vermeidung von Spannungsrisskorrosion bestehen darin, die Verunreinigungen im Ammoniak zu verhindern durch sorgfältig kontrollierten Luftabschluss im Lagerbehälter sowie bei der Entnahme und Füllung des Lagerbehälters bzw. durch sorgfältiges Inertisieren und Spülen der Verbindungsleitungen. Als eine weitere Maßnahme zur Vermeidung der Rissbildung wird die Inhibierung von Ammoniak durch gezielte Zugabe von Wasser in Abhängigkeit vom Sauerstoffgehalt in der Literatur beschrieben; jüngere Erfahrungen in der Praxis zeigen allerdings, dass trotz Wasserzugabe die Spannungsrisskorrosion auch in der Dampfphase auftreten kann.
- 8.1.3 Müssen Anlagenteile von Ammoniak entleert werden, so ist die Flüssigphase soweit wie möglich in geschlossene Systeme abzuführen. Verbleibende Restmengen sind gefahrlos abzuführen. (Schnittstelle zum Immissionsschutz und Gewässerschutz)

8.2 Lagerbehälter

Der Lagerbehälter ist vor der ersten Füllung und vor Füllung nach Prüfungen luftfrei zu machen (z. B. Füllen mit Wasser und Verdrängen mit Stickstoff). Die Spülgase sind sicher abzuleiten.

9 Prüfungen

9.1 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 9.1.1 Wegen Abschnitt 3.1.6 sind Böden einer Einzelprüfung zu unterziehen.
- 9.1.2 Im Rahmen der Arbeitsprüfung nach AD-Merkblatt HP 5/2 sind zum Nachweis der Anforderungen des Abschnittes 5.2.1.4 zusätzlich folgende Prüfungen erforderlich:
1. Zugversuch nach DIN 50145 an einer Schweißgutprobe (Rundprobe mit $L_0 = 5d_0$, nach DIN 50125) für Dicken > 10 mm zur Ermittlung der mechanischen Eigenschaften des Schweißgutes. Die Streckgrenze bei RT soll 500 N/mm^2 nicht überschreiten.
Eine Unterschreitung der Mindestzugfestigkeit des GW in der SG-Probe um bis zu 10% ist zulässig, wenn in der Probe quer zur SN (DIN 50120 Teil 100, Entwurf 10/91, Bild 1) die Mindestfestigkeit des GW erreicht wird.
 2. Härte der Schweißverbindung nach DIN 50163 Teil 1. Der Härtewert von 230 HV 10 (Mittelwert aus 3 Messungen) soll im Schweißgut auf der mediumberührten Seite nicht überschritten werden.

Bei den zusätzlichen Prüfungen sind jedes bei den Rund- oder Längsnähten zur Anwendung kommende Schweißverfahren, alle verwendeten Schweißzusätze und -hilfsstoffe und jede Schmelze der verwendeten Blechwerkstoffe, einschließlich der für die Böden, zu erfassen. Vor dem Herausarbeiten der Proben sind die Prüfstücke einer mitlaufenden Spannungsarmglühung nach Abschnitt 5.2.2 zu unterziehen.

9.2 Widerkehrende Prüfungen

Bei den wiederkehrenden Prüfungen nach TRB 514 Abschnitt 5.1 an Lagerbehältern aus ferritischen Werkstoffen sind Rund- und Längsnähte auf der ammoniakbeaufschlagten Seite zunächst im unteren Behälterbereich einer Magnetpulverprüfung zu unterziehen. Falls nennenswerte Befunde festgestellt werden, ist die Prüfung auf alle Schweißnähte auszudehnen. Ebenso ist bei den Nähten der Stützen und Anschweißteile auf der ammoniakbeaufschlagten Seite zu verfahren.

- 9.2.1 Die Inanspruchnahme von Anhang II Nr.34 Satz 2 DruckbehV setzt voraus, dass Behälter aus ferritischen Stählen nach dem Spannungsarmglühen im Umfang nach Tabelle 1 geprüft wurden und der Sachverständige sich von der einwandfreien Durchführung der Prüfungen überzeugt hat. Im

Druckb 5.2.801

Rahmen dieser wiederkehrenden Prüfung sind mindestens 10 % der Nahtlängen durch Ultraschallprüfung bzw. Durchstrahlungsprüfung und mindestens 25% der Nahtlänge durch Oberflächenrissprüfung vom Sachverständigen zu überprüfen.

Tabelle 1

		US-Volumen Prüfung	Prüfung mit magnetischem Streuflussverfahren 100% ³
	ammoniakseitig	100% ¹ Prüfklasse C	100%
Längs- und Rundnähte	Behälteraußenseite	-	alle Stoßstellen auf eine Länge von rd. 400 mm.
Stutzennähte	beidseitig	100 % ² in Anlehnung an Prüfklasse C	100 %
	ammoniakseitig	100% ² in Anlehnung an Prüfklasse C	100%
Anschweißsteile	Behälteraußenseite	-	100%

Nr. 35

Staubfilter in Gasleitungen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 35 gilt für Staubfilter in Gasleitungen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 35 DruckbehV

- 2.1 Bei Staubfiltern der Gruppen III und IV in Gasleitungen, ausgenommen Cyklonfilter, können die Abnahmeprüfung und bei Staubfiltern der Gruppe IV auch die wiederkehrenden Prüfungen durch den Sachverständigen entfallen.

3 Allgemeines

- 3.1 Bei Staubfiltern mit Schnellverschlüssen findet Nummer 17 Abschnitt 2.1 entsprechende Anwen-

3 Möglichst Magnetpulverprüfung mit fluoreszierender Eisenpulver-Suspension

1 Diese Prüfung wird zweckmäßigerweise von der Außenseite aus durchgeführt.

2 Randbedingungen nach AD-HP 5/3 Tafel 1, Werkstoffgruppe 5.1, Spalte 22

dung mit der Maßgabe, dass die äußeren Prüfungen vom Sachkundigen vorgenommen werden.

4 Wiederkehrende Prüfungen

- 4.1 Für Staubfilter der Gruppe IV, ausgenommen Cyklonfilter, gelten hinsichtlich der wiederkehrenden Prüfungen die Vorschriften des § 10 Abs. 2 entsprechend.

Nr. 36

Druckbehälter in Prüfständen für Raketentriebwerke

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 36 gilt für Druckbehälter in Prüfständen für Raketentriebwerke nach Anhang 11 zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 36 DruckbehV

- 2.1 An Transport-, Misch- und Vorratsbehältern der Gruppe IV in Prüfständen für Raketentriebwerke können die wiederkehrenden Prüfungen vom Sachkundigen durchgeführt werden.
- 2.2 An Betriebs- und Eichbehältern der Gruppen III und IV in Prüfständen für Raketentriebwerke können die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen vom Sachkundigen durchgeführt werden.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Eichbehälter nach Abschnitt 2.2 sind keine Behälter im Sinne von § 3 Abs. 1 Satz 5.

Nr. 37

Druckbehälter in Wärmeübertragungsanlagen

Vorbemerkung

Version 06/2003

Vorschriftensammlung der Staatlichen Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg

Druckb 5.2.801

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 37 gilt für Druckbehälter in Wärmeübertragungsanlagen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 37 DruckbehV

- 2.1 An Druckbehältern in Wärmeübertragungsanlagen, in denen organische Flüssigkeiten erhitzt oder in denen diese Flüssigkeiten oder ihre Dämpfe zur Wärmeabgabe verwendet werden, müssen folgende Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden:
 - 1. eine erstmalige Prüfung und eine Abnahmeprüfung, wenn das Druckinhaltsprodukt die Zahl 100 übersteigt und
 - 2. wiederkehrende Prüfungen, wenn das Druckinhaltsprodukt die Zahl 500 übersteigt.
- 2.2 Wärmeübertragungsanlagen nach Absatz 1 sowie Teile dieser Anlagen dürfen erstmalig sowie nach einer Instandsetzung oder einer wesentlichen Änderung nur in Betrieb genommen werden, nachdem sie vom Sachkundigen auf Dichtheit geprüft worden sind.
- 2.3 Wärmeübertragungsanlagen nach Absatz 1 dürfen nur betrieben werden, wenn der Wärmeträger durch einen Sachkundigen nach Bedarf, jedoch mindestens jährlich, auf weitere Verwendbarkeit geprüft worden ist.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1 Wärmeübertragungsanlagen im Sinne von Abschnitt 2.1 sind Anlagen, in denen sich organische Flüssigkeiten ausschließlich als Wärmeträger im geschlossenen Kreislauf befinden, und in denen die Wärmezufuhr durch Erhitzer erfolgt, nicht jedoch.
 - Kälteanlagen,
 - Wärmepumpen
 - Kühleinrichtungen,
 - ortsbewegliche Zimmerradiatoren als Einzelheizung und
 - Sonnenheizanlagen mit Sonnenkollektoren, sofern die Beheizung in dem betreffenden Kreislauf nur durch Sonnenenergie erfolgt.
- 3.2 Als organische Flüssigkeiten (Wärmeträger) werden in Wärmeübertragungsanlagen in der Regel Mehrstoffgemische verwendet, die anstelle eines Siedepunktes einen Siedebereich haben; Siedebeginn bedeutet die tiefste Temperatur des Siedebereiches.

Version 06/2003

- 3.3** Erhitzer sind feuer-, abgas-, elektrisch- oder dampfbeheizte Anlagenteile, in denen organische Wärmeträger erhitzt werden.

4 Allgemeines

- 4.1** Die Vorschrift der Nummer 37 kommt nur dann zur Anwendung, wenn derartige Druckbehälter in Wärmeübertragungsanlagen nicht nach § 2 Abs. 1 Nr. 9 oder 24 c vom Anwendungsbereich der Druckbehälterverordnung ausgenommen sind.
- 4.2** Druckbehälter in Wärmeübertragungsanlagen sind nach dem Stand der Technik auszulegen, siehe hierzu insbesondere DIN 4754

5 Ausrüstung

- 5.1** Erhitzer in Wärmeübertragungsanlagen müssen zusätzlich zu den Sicherheitseinrichtungen nach TRB 403 Temperaturbegrenzer haben, die die Beheizung vor Überschreiten der zulässigen Vorlauftemperatur unterbrechen. Bei Zwangslauferhitzern muss außerdem eine Einrichtung vorhanden sein, die den Gesamtvolumenstrom anzeigt und die Beheizung bei Unterschreiten des Mindestvolumenstroms abschaltet und verriegelt. Zwangslauferhitzer, bei denen abhängig von der Bauart und der Art der Beheizung eine Schädigung des Wärmeträgers in einzelnen Strängen nicht ausgeschlossen werden kann, müssen in den betreffenden Strängen Einrichtungen haben, durch die eine Überhitzung des Wärmeträgers durch Einwirkung auf die Feuerung selbsttätig verhindert wird, z.B. Temperaturbegrenzer.
- 5.2** Bei der Kennzeichnung der Erhitzer in Wärmeübertragungsanlagen müssen zusätzlich zu den Anforderungen der TRB 401 angegeben sein:
Leistung in kJ/h oder kW und
bei Zwangslauferhitzern der Mindestvolumenstrom in m³/h.
- 5.3** Wärmeübertragungsanlagen müssen - zusätzlich zur Kennzeichnung der einzelnen Druckbehälter - mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:
Handelsname sowie Hersteller des Wärmeträgers sowie
zulässige Vorlauftemperatur und Füllvolumen in Litern

6 Aufstellung

- 6.1** Erhitzer in Wärmeübertragungsanlagen müssen so aufgestellt sein, dass die Beschäftigten und Dritte, z. B. durch Brand, Verpuffung, nicht gefährdet werden. Die Forderung ist bei feuerbeheizten Erhitzern erfüllt, wenn diese im Freien oder in einem besonderen Heizraum, der von angrenzenden Räumen feuerbeständig abgetrennt sein muss, aufgestellt sind und wenn, sofern der Rauminhalt des Erhitzer-Druckraumes für den Wärmeträger 500 Liter überschreitet, bei der Aufstellung im Freien ein Schutzabstand von 10 m gegenüber Gebäuden, deren Wände nicht feuerbeständig ausgeführt sind, sowie gegenüber anderen Anlagen eingehalten ist und der dadurch entstehende Schutzbereich von brennbaren Gegenständen freigehalten wird. Dieser Schutzabstand ist entbehrlich, wenn eine Brandmauer errichtet worden ist.

Druckb 5.2.801

7 Prüfungen vor Inbetriebnahme; Prüfungen in besonderen Fällen

- 7.1** Druckprüfungen erfolgen in der Regel mit flüssigem, nichtheißem Wärmeträger.
- 7.2** Die Dichtheitsprüfung nach Abschnitt 2.1 muss mit flüssigem, nichtheißem Wärmeträger, einem Inertgas oder Luft durchgeführt werden, wobei der zulässige Betriebsüberdruck der Anlage nicht überschritten werden darf.
- 7.3** Das Ergebnis der Prüfung des Wärmeträgers nach Abschnitt 2.3 muss schriftlich festgehalten werden. Bedarfsfälle für diese Prüfungen liegen z.B. vor
- bei Beendigung des Anfahrbetriebs,
 - 3 Monate nach der erstmaligen Inbetriebnahme,
 - 3 Monate nach Umstellung auf einen anderen Wärmeträger,
 - bei Überhitzung des Wärmeträgers,
 - bei Änderung der Betriebsweise.

Nr. 38

Versuchsautoklaven

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein. Die Vorschriften der Druckbehälterverordnung sind kursiv gedruckt.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 38 gilt für Versuchsautoklaven nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 38 DruckbehV

- 2.1** An Versuchsautoklaven müssen die erstmalige Prüfung und die wiederkehrenden Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden, wenn das Druckinhaltsprodukt die Zahl 100 übersteigt. Die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden äußeren Prüfungen können entfallen.
- 2.2** Versuchsautoklaven müssen nach jeder Verwendung vom Sachkundigen geprüft werden.
- 2.3** Abweichend von Absatz 1 entfällt bei Autoklaven aus Glas die Druckprüfung vor Inbetriebnahme. Statt dessen sind die visuell auf Fehlerfreiheit der Wandungen, Einhalten der Wanddicke und durch

spannungsoptische Verfahren auf ausreichende Freiheit von Eigenspannungen zu prüfen.

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1** Versuchsautoklaven sind Druckbehälter für Versuchszwecke, die nach den Maßgaben der Abschnitte 2.1 und 2.2 und entsprechend den Festlegungen der Abschnitte 2.3 bis 7.2 ausgerüstet, aufgestellt, betrieben und geprüft werden. Druckbehälter für Versuchszwecke, bei denen die bei den Versuchen zu erwartenden Drücke und Temperaturen sicher bekannt sind und die nach den für sie zutreffenden TRB ausgelegt, ausgerüstet, aufgestellt und betrieben werden sowie entsprechend den TRB der Reihe 500 geprüft sind, sind keine Versuchsautoklaven im Sinne dieser Nummer.
- 3.2** Unter einer einzelnen Verwendung im Sinne des Abschnittes 2.2 ist auch eine Versuchsreihe zu verstehen, die bei etwa gleicher Beanspruchung hinsichtlich Druck und Temperatur durchgeführt wird.

4 Ausrüstung

- 4.1** Bei Versuchsautoklaven dürfen die Sicherheitseinrichtungen gegen Druck- und Temperaturüberschreitung entfallen.

5 Aufstellung

- 5.1** Versuchsautoklaven müssen in besonderen Kammern oder hinter Schutzwänden aufgestellt sein, die so gestaltet sind, dass bei Autoklaven gegen Einwirkung von außen und dass Beschäftigte oder Dritte beim Versagen des Autoklaven geschützt sind. Die Beobachtung der Sicherheits- und Messeinrichtungen und die Bedienung müssen von sicherer Stelle aus erfolgen.

6 Betrieb

- 6.1** Beim Betrieb von Versuchsautoklaven müssen entsprechend den sicherheitstechnischen Erfordernissen Druck und Temperatur laufend beobachtet und aufgeschrieben werden.

7 Prüfungen

- 7.1** Die Prüfungen an Versuchsautoklaven aus Glas nach Abschnitt 2.2 werden durch visuelle Untersuchung auf Fehlerfreiheit vorgenommen.
- 7.2** Zeigen sich bei Prüfungen nach Abschnitt 2.2 Schäden oder ist während eines Versuches der zulässige Betriebsüberdruck oder die zulässige Betriebstemperatur überschritten worden, müssen Versuchsautoklaven auf ihre weitere Verwendbarkeit geprüft werden, und zwar vom Sachverständigen bei einem Druckinhaltsprodukt von mehr als 100 und vom Sachkundigen bei einem Druckinhaltsprodukt von höchstens 100.

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 39 gilt für Druckbehälter von Isostatpressen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 39 DruckbehV

2.1 An Druckbehältern von Isostatpressen müssen unabhängig vom Druckinhaltsprodukt die erstmalige Prüfung und die Abnahmeprüfung vom Sachverständigen durchgeführt werden.

2.2 Im Rahmen der erstmaligen Prüfung sind vom Sachverständigen auch die vom Hersteller festgelegte Lastspielzahl zu prüfen und im Benehmen mit dem Hersteller die bei der Bauprüfung und den wiederkehrenden Prüfungen besonders zu prüfenden Stellen sowie das hierfür vorgesehene Prüfverfahren festzulegen.

2.3 Äußere Prüfungen müssen zu denselben Zeitpunkten wie die inneren Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden und auch die Funktionsprüfung der Ausrüstungsteile umfassen.

3 Begriffsbestimmungen

3.1 Druckbehälter von Isostatpressen im Sinne von Abschnitt 2.1 sind Behälter, in denen betriebsmäßig Gegenstände einem isostatischen Druck (allseitig gleichstark) durch Gase oder Flüssigkeiten von mehr als 500 bar ausgesetzt werden.

3.2 Mit Innendruck beaufschlagte Werkzeuge von Pressen gelten nicht als Druckbehälter im Sinne des Abschnittes 2.1. § 2 Abs. 1 Nr. 9 DruckbehV ist entsprechend anzuwenden.

4 Allgemeines

4.1 Auf Anhang II Nr. 15 DruckbehV wird hingewiesen.

5 Prüfungen vor Inbetriebnahme

- 5.1** Die nach Abschnitt 2.2 zu treffenden Festlegungen sind vom Hersteller dem Betreiber schriftlich mitzuteilen. Die im Rahmen dieser Festlegung erzielten Prüfergebnisse sind aufzulisten und als Grundlage für wiederkehrende Prüfungen vom Betreiber aufzubewahren.

Die Anzahl der gefahrenen Lastwechsel ist schriftlich festzuhalten.

6 Wiederkehrende Prüfungen

- 6.1** Die äußere Prüfung nach Abschnitt 2.3 umfasst neben der Funktionsprüfung der Ausrüstungsteile auch deren Beschaffenheit, die Unversehrtheit der äußeren Wandungsteile und die Einhaltung der Aufstellungsbedingungen.

Nr. 40

Mit Wasser oder Wasserdampf gespeiste Wärmespeicher und Dampfumformer

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 40 gilt für mit Wasser oder Wasserdampf gespeiste Wärmespeicher und Dampfumformer nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 40 DruckbehV

- 2.1** Bei Wärmespeichern und Dampfumformern, die mit Wasser oder Wasserdampf gespeist werden, betragen die Fristen für die wiederkehrenden inneren Prüfungen zwei Jahre, wenn

1. das Produkt aus Rauminhalt in Litern und dem bei der zulässigen Betriebstemperatur auftretenden Dampfüberdruck in Bar die Zahl 100 000 übersteigt oder
2. die Wärmespeicher oder Dampfumformer betriebsmäßig einer schwellenden Beanspruchung ausgesetzt sind oder
3. beim Betrieb der Wärmespeicher oder Dampfumformer mit Schwingungen der Einbauten zu rechnen ist.

Druckb 5.2.801

3 Begriffsbestimmungen

- 3.1** Wärmespeicher sind dazu vorgesehen, zum zeitlichen Ausgleich von Wärmegewinnung und Wärmeabgabe Wärme aufzunehmen und nachfolgend wieder abzugeben. Dampfumformer sind dazu vorgesehen, Dampf in den für seine weitere Verwendung notwendigen physikalischen Zustand umzuformen. Speisewasserbehälter in Dampfkesselanlagen haben keine der vorgenannten Funktionen zu erfüllen; daher ist auf sie diese Nummer nicht anzuwenden.

4 Aufstellung

- 4.1** Druckbehälter nach Abschnitt 2.1, bei denen das Produkt aus Rauminhalt in Liter und dem bei der zulässigen Betriebstemperatur auftretenden Dampfüberdruck in bar mehr als 50 000, aber nicht mehr als 100 000 beträgt und bei denen innere Prüfungen nicht in den nach Abschnitt 2.1 genannten Fristen durchzuführen sind, dürfen nicht in, unter oder über Räumen aufgestellt sein, die dem dauernden Aufenthalt von Personen dienen. Werden sie neben solchen Räumen aufgestellt, müssen die Trennwände festigkeitsmäßig ausreichend bemessen sein.

Nr. 41

Dampfspeicherbehälter in feuerlosen Lokomotiven

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 41 gilt für Dampfspeicherbehälter in feuerlosen Lokomotiven nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 41 DruckbehV

- 2.1** Dampfspeicherbehälter in feuerlosen Lokomotiven dürfen nur betrieben werden wenn an den Füllstationen eine Abnahmeprüfung und wiederkehrend alle zwei Jahre eine äußere Prüfung von Sachverständigen durchgeführt werden.

3 Allgemeines

- 3.1** Die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden äußeren Prüfungen der Füllstation erstrecken sich auf das Vorhandensein und die Funktion der in Abschnitt 4.1 genannten Ausrüstungsteile.

4 Ausrüstung

- 4.1** Füllstationen für Dampfspeicherbehälter nach Abschnitt 2.1 müssen mit Druckmessgeräten und Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung ausgerüstet sein.

5 Betrieb

- 5.1** Dampfspeicherbehälter in feuerlosen Lokomotiven dürfen nur bei Null-Stellung der Steuerung gefüllt werden können. Durch eine Einrichtung muss verhindert sein, dass die Steuerung während des Füllvorgangs betätigt werden kann.

Nr. 42

Druckbehälter kerntechnischer Anlagen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 42 gilt für Druckbehälter kerntechnischer Anlagen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 42 DruckbehV

- 2.1** An Druckbehältern, ausgenommen Druckbehälter, in denen Druck nur durch das Gewicht einer Flüssigkeitssäule entsteht, und ausgenommen Rohrleitungen, müssen - unabhängig von deren zulässigem Betriebsüberdruck und Rauminhalt - die erstmalige Prüfung, die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden.

- 2.2** An Druckbehältern, in denen Druck nur durch das Gewicht einer Flüssigkeitssäule entsteht, müssen die Vorprüfung, Bauprüfung, Flüssigkeitsstandprüfung und die Abnahmeprüfung sowie wiederkehrende in-

Druckb 5.2.801

nere Prüfungen und Flüssigkeitsstandprüfungen vom Sachverständigen durchgeführt werden. Bei der Flüssigkeitsstandsprüfung muss der Druckbehälter bis zur Höhe der Entlüftungseinrichtung mit Wasser gefüllt sein.

- 2.3** An Ausrüstungsteilen mit Nennweiten ≥ 80 mm von Druckbehältern müssen, wenn das Produkt aus zulässigem Betriebsüberdruck in Bar und Nennweite in mm größer als 5000 ist, die erstmalige Prüfung und die Abnahmeprüfung vom Sachverständigen durchgeführt werden. Ferner muss eine Dichtheitsprüfung der Gehäuse alle fünf Jahre vom Sachverständigen durchgeführt werden.

3 Allgemeines

- 3.1** Für Druckbehälter dieser Nummer gelten die atomrechtlichen Vorschriften, soweit in ihnen weitergehende oder andere Anforderungen gestellt oder zugelassen werden, auch als Sonderregelung im Sinne dieser TRB.
- 3.2** Abschnitt 2.2 ist wegen § 2 Abs. 1 Nr. 5 gegenstandslos.

Nr. 43

Heizplatten in Wellpappenerzeugungsanlagen

Vorbemerkung

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhanges II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1** Diese TRB 801 Nr. 43 gilt für Heizplatten in Wellpappenerzeugungsanlagen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2** Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 43 DruckbehV

- 2.1** An Heizplatten in Wellpappenerzeugungsanlagen brauchen wiederkehrende Druckprüfungen nur durchgeführt zu werden, wenn die Heizplatten aus dem Maschinengestell ausgebaut werden. Innere Prüfungen entfallen.

Nr. 44

Wassererwärmungsanlagen für Trink- oder Brauchwasser**Vorbemerkung**

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

1.1 Diese TRB 801 Nr. 44 gilt für Wassererwärmungsanlagen für Trink- oder Brauchwasser nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.

1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 44 DruckbehV

2.1 Bei Druckräumen, die der Beheizung von geschlossenen Wasserräumen von Wassererwärmungsanlagen mit einer zulässigen Betriebstemperatur des Heizmittels von höchstens 120°C dienen, können die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen vom Sachkundigen vorgenommen werden.

Wiederkehrende Prüfungen sind jährlich durchzuführen, wenn Wärmeträgermedien Stoffe oder Zubereitungen enthalten, die gefährliche Eigenschaften im Sinne von § 3 Nr. 3 des Chemikaliengesetzes mit Ausnahme von mindergiftigen oder reizenden Eigenschaften haben. Im übrigen findet § 10 Abs. 2 entsprechende Anwendung.

3 Allgemeines

3.1 Auf Druckbehälter in Wassererwärmungsanlagen für Trink- oder Brauchwasser finden die Nummern 1 und 2 des Anhangs II DruckbehV keine Anwendung.

3.2 Hinsichtlich der Beschaffenheit der Wassererwärmer wird auf DIN 4753 Teil 1 hingewiesen.

Nr. 45

Gehäuse von Ausrüstungsteilen**Vorbemerkung**

Diese TRB enthält sowohl den vom Fachausschuss "Druckbehälter" ermittelten Stand der Technik, als auch Richtlinien des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung. Der Richtlinieneteil ist durch Randbalken gekennzeichnet. Die Einteilung dieser TRB stimmt mit der des Anhangs II zu § 12 DruckbehV überein.

Ist in Anhang II DruckbehV festgelegt, dass eine bestimmte Prüfung entfällt, so ist diese nur dann zu ersetzen, wenn dies in TRB 801 ausdrücklich nach Art und Umfang bestimmt ist. Entfallen Prüfungen durch

Druckb 5.2.801

Sachverständige, so brauchen entsprechende Prüfungen durch Sachkundige nur dann durchgeführt zu werden, wenn TRB 801 hierüber eine Bestimmung enthält.

1 Geltungsbereich

- 1.1 Diese TRB 801 Nr. 45 gilt für Gehäuse von Ausrüstungsteilen nach Anhang II zu § 12 DruckbehV.
- 1.2 Diese TRB enthält Sonderregelungen und geht insoweit den anderen TRB vor.
- 1.3 Die Abschnitte 5 bis 10, ausgenommen Abschnitt 7.5.1, dieser TRB gelten nicht für Gehäuse von Ausrüstungsteilen in Kälteanlagen und Wärmepumpenanlagen; siehe hierzu TRB 801 Nr. 14 "Druckbehälter in Kälteanlagen und Wärmepumpenanlagen".
- 1.4 Diese TRB ist nicht anzuwenden, wenn die zugehörigen Druckbehälter oder Rohrleitungen unter den Ausschluss der Anwendung der Druckbehälterverordnung fallen.

2 Anforderungen aus Anhang II Nr. 45 DruckbehV

- 2.1 Drucktragende Gehäuse von Armaturen und vergleichbaren Einrichtungen, die als Ausrüstungsteile von Druckbehältern oder Rohrleitungen verwendet werden, müssen vom Hersteller einer Druckprüfung und erforderlichenfalls einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden.
- 2.2 Gehäuse nach Abschnitt 2.1 mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von mehr als 1 bar sind erstmaligen Prüfungen durch den Sachverständigen zu unterziehen, wenn das Druckinhaltsprodukt der Gehäuse mehr als 200 beträgt. Die Prüfungen nach Satz 1 können entfallen, wenn der Druckbehälter oder die Rohrleitung keinen Prüfungen vor Inbetriebnahme durch Sachverständige oder der Prüfung durch Sachverständige nach Anhang II unterliegen.
- 2.3 Die Prüfungen nach Abschnitt 2.2 Satz 1 können ferner entfallen, wenn der Druckraum des Gehäuses den Voraussetzungen von § 2 Abs. 1 Nr. 9 oder § 8 Abs. 1 Gruppe 1 genügt.
- 2.4 § 9 Abs. 5 findet entsprechend Anwendung.
- 2.5 Gehäuse nach Abschnitt 2.1 müssen im Rahmen der wiederkehrenden Prüfungen des Druckbehälters oder der Rohrleitung vom Sachverständigen bzw. Sachkundigen im erforderlichen Umfang geprüft werden.

3 Begriffsbestimmung

- 3.1 Gehäuse von Ausrüstungsteilen sind drucktragende Gehäuse von Armaturen und vergleichbaren Einrichtungen. Sie weisen eigenständige Druckräume im Sinne von TRB 002 auf. Dabei handelt es sich um Ausrüstungsteile von Druckbehältern oder Rohrleitungen im Sinne des § 3 Abs. 2 und Abs. 11 DruckbehV. Zu den drucktragenden Gehäusen gehören die kraftaufnehmenden Verbindungselemente, die die druckbeaufschlagten Gehäuseteile zusammenhalten.
Ausrüstungsteile ohne eigenständigen Druckraum, Verbindungsleitungen zu Ausrüstungsteilen und Druckräume zur Erhaltung der Förderfähigkeit bzw. zur Lecküberwachung an Rohrleitungen oder Rohrleitungserweiterungen müssen den TRB der Reihe 400 entsprechen.

Version 06/2003

- 3.2** Armaturen sind z.B. Schieber, Ventile, Hähne, Klappen.
- 3.3** Vergleichbare Einrichtungen sind z.B. Standrohre, Schwimmergehäuse, auf die die Verwendungs- und Konstruktionsprinzipien eines Druckbehälters angewendet werden.
- 3.4** Der Rauminhalt einer Armatur ist die geometrische Größe des Hohlraumes bei freigegebenem Strömungsquerschnitt, beginnend an der nächstliegenden lösbaren Verbindung oder an Verbindungen, die anstelle lösbarer Verbindungen verwendet sind, abzüglich des Volumens fester Einbauten, siehe TRB 002.
Bei Sicherheitsventilen werden die Druckinhaltsprodukte der Eintritts- und Austrittsseite getrennt ermittelt. Zur Eingruppierung des gesamten Sicherheitsventils nach Abschnitt 4.2.2 wird das jeweils größere Druckinhaltsprodukt herangezogen.
- 3.5** Ein Qualitätssicherungssystem stellt die vom Hersteller dokumentierte und verbindlich eingeführte Aufbau- und Ablauforganisation zur Durchführung der Qualitätssicherung sowie die dazu erforderlichen Mittel dar.

4 Allgemeines

- 4.1** Drucktragende Gehäuse von vergleichbaren Einrichtungen
Drucktragende Gehäuse von vergleichbaren Einrichtungen nach Abschnitt 3.3 müssen den Anforderungen und Prüfvorschriften der Druckbehälterverordnung für Druckbehälter der entsprechenden Prüfgruppe nach § 8 DruckbehV genügen. Diese TRB enthält im folgenden keine Anforderungen an die drucktragenden
- 4.2** Drucktragende Gehäuse von Armaturen
- 4.2.1** Für die Bestimmung des Druckinhaltsproduktes der Gehäuse von Armaturen sind die Begriffsbestimmungen des Abschnittes 3.4 anzuwenden.
- 4.2.2** Für die Durchführung der Prüfungen nach Abschnitt 7.5 werden die Gehäuse von Armaturen in drei Gruppen eingeteilt:
- Gruppe A: $0,1 < p \leq 1 \text{ bar}$ oder
 $p > 1 \text{ bar}$ und
 $p \cdot l \leq 200 \text{ bar} \cdot l_1$
 - Gruppe B: $p > 1 \text{ bar}$ und
 $200 \text{ bar} \cdot l < p \cdot l \leq 1000 \text{ bar} \cdot l_1$
 - Gruppe C: $p > 1 \text{ bar}$ und $p \cdot l > 1000 \text{ bar} \cdot l$

5 Werkstoffe und Gestaltung

Die Werkstoffe und die Gestaltung müssen entsprechend dem Verwendungszweck (Druck- und Temperaturbeanspruchung sowie Beschickungsgut) gewählt werden; insbesondere sind dynamische Beanspruchungen, z.B. Druckstöße, oder schwellende Belastungen zu beachten.

5.1 Geeignete Werkstoffe

Für Gehäuse von Armaturen dürfen innerhalb der jeweils angegebenen Anwendungsgrenzen folgende Werkstoffe verwendet werden:

1. Unlegierte und legierte Stahlsorten nach AD-Merkblättern W 1, W 4, W 7, W 8, W 9, W 12 und

Druckb 5.2.801

W 13,

2. Austenitische Stahlsorten nach AD-Merkblatt W 2,
3. Stahlguss nach AD-Merkblatt W 5,
4. Gusseisen mit Kugelgraphit nach AD-Merkblatt W 3/2,
5. Aluminium und Aluminiumlegierungen, Knetwerkstoffe nach AD-Merkblatt W 6/1,
6. Kupfer und Kupferlegierungen, Knetwerkstoffe nach AD-Merkblatt W 6/2 und
7. Nichtmetallische Werkstoffe, nach AD-Merkblättern der Reihe N.

Bei Betriebstemperaturen unter - 10° C ist zusätzlich AD-Merkblatt W 10 zu beachten.

Andere Werkstoffe dürfen verwendet werden, sofern ihre Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck festgestellt worden ist. Die Feststellung kann anhand von Prüfungen oder Betriebsbewährungen getroffen werden; für Gehäuse der

- Gruppe A: durch den Hersteller,
- Gruppe B + C: durch den Sachverständigen

5.2 Prüfung der Werkstoffe und deren Nachweis

5.2.1 Für Werkstoffe für Gehäuse von Armaturen der Gruppe A ergeben sich Prüfumfang und Nachweis der Prüfung aus den Anforderungen der AD-Merkblätter der Reihe W, wie sie für Werkstoffe von Druckbehältern der Gruppen I, II und V festgelegt sind.

Für Werkstoffe für Gehäuse von Armaturen der Gruppen B und C ergeben sich Prüfumfang und Nachweis der Prüfung aus den Anforderungen der AD-Merkblätter der Reihe W, wie sie für Werkstoffe von Druckbehältern der Gruppen III, IV, und VII festgelegt sind.

Bei sonstigen Werkstoffen sind Prüfung und Nachweis in der Eignungsfeststellung geregelt.

5.2.2 Bei Gehäusen von Armaturen mit Nennweiten = 50 genügt abweichend von Abschnitt 5.2.1 bei den unlegierten oder niedrig legierten normalgeglühten Werkstoffen und bei

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| - X 5 CrNiTi 18 10 | Werkstoff-Nr.: 1.4541 |
| - X 6 CrNiMoTi 17 12 2 | Werkstoff-Nr.: 1.4571 |
| - X 6 CrNiNb 18 10 | Werkstoff-Nr.: 1.4550 |
| - G-X 6 CrNi 18 9 | Werkstoff-Nr.: 1.4308 |
| - G-X 6 CrNiMo 18 10 | Werkstoff-Nr.: 1.4408 |
| - G-X 5 CrNiMoNb 18 10 | Werkstoff-Nr.: 1.4581 |
| - G-X 2 CrNiNb 18 9 | Werkstoff-Nr.: 1.4552 |
| - X 2 CrNiMoN 22 5 3 | Werkstoff-Nr.: 1.4462 |
| - G-X 3 CrNiMoCuN 26 6 3 | Werkstoff-Nr.: 1.4515 |
| - G-X 3 CrNiMoCuN 26 6 3 3 | Werkstoff-Nr.: 1.4517 |
| - X 5 CrNi 18 10 | Werkstoff-Nr.: 1.4301 |
| - X 5 CrNiMo 17 12 2 | Werkstoff-Nr.: 1.4401 |
| - X 2 CrNiMo 17 13 2 | Werkstoff-Nr.: 1.4404 |
| - X 2 CrNiMoN 17 13 3 | Werkstoff-Nr.: 1.4429 |
| - X 2 CrNiMo 18 14 3 | Werkstoff-Nr.: 1.4435 |
| - X 5 CrNiMo 17 13 3 | Werkstoff-Nr.: 1.4436 |
| - X 2 CrNiMo 18 16 4 | Werkstoff-Nr.: 1.4438 |
| - X 6 CrNiMoNb 17 12 2 | Werkstoff-Nr.: 1.4580 |
| - G-X 6 CrNi 18 10 | Werkstoff-Nr.: 1.6902 |

als Nachweis der Güteeigenschaften ein Werkzeugnis 2.2 nach DIN 50 049.

6 Qualitätssicherungssystem des Herstellers

Das Qualitätssicherungssystem des Herstellers nach Abschnitt 3.5 muss im wesentlichen folgende Elemente aufweisen:

1. Organisation - mit Organigramm, das Verantwortungen und Befugnisse festlegt -, entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.1,
2. Vertragsüberprüfung, entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.3,
3. Designlenkung, entsprechend EN 29001 Abschnitt 4.4,
4. Werkstoffbeschaffung - Beschaffungsangaben -, entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.6,
5. Identifikation und Rückverfolgbarkeit, entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.8,
6. Prozesslenkung - mit Arbeitsanweisungen, Eignung der Einrichtungen für sachgemäßes Herstellen und Prüfen, Prozessverfolgung und Qualifizierung spezieller Prozesse -, entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.9,
7. Prüfungen - insbesondere Prüfaufsicht, Wareneingangsprüfungen, Zwischenprüfungen, Endprüfungen, Prüfaufzeichnungen -, entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.10,
8. Lenkung fehlerhafter Produkte, entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.11,
9. Lenkung fehlerhafter Produkte, entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.13,
10. Qualitätsaufzeichnungen entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.16 und
11. Schulung - Qualifizierung des Bedienpersonals -, entsprechend EN ISO 9001 Abschnitt 4.18.

7 Prüfungen vor Inbetriebnahme

7.1 Folgende Prüfungen sind bei Gehäusen von Armaturen erforderlich:

1. spannungstechnische Beurteilung und sicherheitstechnische Konstruktionsprüfung,
2. Besichtigung des fertigen Gehäuses auf Fehler,
3. Überprüfung des fertigen Gehäuses auf Maßhaltigkeit gemäß den Unterlagen nach (1),
4. Dichtheitsprüfung bei gegossenen Gehäusen; die Dichtheit des Ausrüstungsteiles in funktionaler Hinsicht braucht hierbei nicht überprüft zu werden; die Dichtheitsprüfung erfolgt nach DIN 3230 Teil 3 Abschnitt 5,
5. Wasserdruckprüfung nach DIN 3230 Teil 3 Abschnitt 5,
6. zerstörungsfreie Prüfungen der Erzeugnisformen für Armaturengehäuse und der Schweißnähte an drucktragenden Wandungen und
7. Prüfung auf Werkstoffverwechslung bei allen Gehäuseteilen aus legierten Werkstoffen.

7.2 Bei der spannungstechnischen Beurteilung und der sicherheitstechnischen Konstruktionsprüfung nach Abschnitt 7.1 (1) werden die

1. ausreichende Bemessung nach DIN 3840 unter Beachtung der Festigkeitskennwerte nach AD-Merkblättern der Reihe W bzw. der Eignungsfeststellung,
2. sicherheitstechnisch einwandfreie Gestaltung,
3. Verwendung geeigneter Werkstoffe und
4. sachgemäße Verarbeitung der Werkstoffe geprüft.

7.3 Die Wasserdruckprüfung des fertigen Gehäuses der Armatur nach Abschnitt 7.1 (5) erfolgt mit einem Prüfdruck in Höhe des 1,3fachen des zulässigen Betriebsüberdruckes oder mit dem 1,5fachen des Nenndruckes. Die Höhe des Prüfdruckes muss bei der Bemessung des Armaturengehäuses berücksichtigt werden (siehe DIN 3840).

Falls die Beanspruchung nicht durch Rechnung ermittelt werden kann, ist - insbesondere bei Verwendung von sonstigen Werkstoffen - eine Messung der Verformung oder ein Berstversuch als

Druckb 5.2.801

Stichprobe erforderlich. Bei diesem Versuch ist die Einhaltung des nach AD-Merkblatt B 0 bei der Berechnung anzuwendenden Sicherheitsbeiwertes nachzuweisen und zwar gegen Verformung bei der Berechnung nach der Streckgrenze ($\sigma_{0,2}$, $\sigma_{1,0}$) und gegen Bruch bei der Berechnung nach der Zugfestigkeit.

Erfüllt die Dichtheitsprüfung nach Abschnitt 7.1 (4) die vorstehenden Kriterien, entfällt die Wasserdrukprüfung.

7.4 Für die zerstörungsfreien Prüfungen der Erzeugnisformen für Gehäuse von Armaturen und der Schweißnähte an drucktragenden Wandungen nach Abschnitt 7.1 (6) sind die nachfolgenden Festlegungen zu beachten.

7.4.1 Erzeugnisformen

1. Stahlsorten nach Abschnitt 5.1 (1) und (2)

Die Erzeugnisformen sind wie folgt zu prüfen:

Ultraschallprüfung:

- Bleche nach SEL 072 ultraschallgesamtgeprüft,
- Rohre nach AD-Merkblatt W 2 bzw. W 4,
- Schmiedestücke, gewalzter Stab- bzw. Formstahl ≥ 30 mm \varnothing ausgenommen Gesenkschmiedestücke

Prüfumfang: soweit möglich jedes Volumenelement mit zwei um 90° versetzten Einschallrichtungen

Zulässiger Fehler

$s \leq 50$ mm	\leq EFG 3
s	

$s > 50$ mm	
bis 100 mm	\leq EFG 4

$s > 100$ mm	
bis 150 mm	\leq EFG 5

$s > 150$ mm	\leq EFG 6
--------------	--------------

Oberflächenrissprüfung:

a) warmumgeformte Bereiche

b) Gesenkschmiedestücke, ausgenommen solche mit einem Rohgewicht ≤ 30 kg, soweit sie aus unlegierten Stählen, 15 Mo 3, 13 CrMo 4 4 oder aus den Stählen x 6 CrNiTi 18 10, x 6 CrNiMoTi 17 12 und x 6 CrNiNb 18 10 bestehen. Im Einvernehmen mit dem Sachverständigen kann auch für den Werkstoff 10 CrMo 9 10 auf die Oberflächenrissprüfung verzichtet werden.

zulässiger Fehler:

lineare Anzeigen ≤ 3 mm

2. Stahlgussorten nach Abschnitt 5.1(3)

Die Gehäuse von Armaturen werden nach DIN 1690 Teil 10, Qualitätsklasse B, geprüft. Für Gehäuse von Armaturen mit

- DN ≤ 150 und
- DN > 150 soweit deren Produkt aus Nennweite DN und zulässigem Betriebsüberdruck in bar die Zahl 20 000 nicht übersteigt

genügt Qualitätsklasse D nach DIN 1690 Teil 10

Anschweißenden zur Rohrleitung bei Gehäusen von Armaturen der Gruppe A, B und C:

Qualitätsklasse A nach DIN 1690 Teil 10

3. Gusseisen mit Kugelgraphit nach Abschnitt 5.1 (4)

Die Prüfung erfolgt nach Vereinbarung mit dem Besteller.

4. Werkstoffe nach Abschnitt 5.1 (5) bis (7)

Bei Gehäusen von Armaturen der

- Gruppe A: Prüfung erfolgt entsprechend der Eignungsfeststellung durch den Hersteller, siehe hierzu AD-Merkblatt WO Abschnitt 4,
- Gruppe B + C: Prüfung erfolgt entsprechend der Eignungsfeststellung durch den Sachverständigen.

5. Andere Werkstoffe nach Abschnitt 5.1

Bei Gehäusen von Armaturen der

- Gruppe A: Prüfung erfolgt nach der Eignungsfeststellung durch den Hersteller; siehe hierzu AD-Merkblatt WO Abschnitt 4,
- Gruppe B + C: Prüfung erfolgt nach der Eignungsfeststellung durch den Sachverständigen.

7.4.2 Schweißnähte an drucktragenden Wandungen

1. Alle Schweißnähte der Gehäuse von Armaturen der Gruppen A, B und C sind auf der gesamten Länge zerstörungsfrei zu prüfen. Soweit es sich dabei um Stutzennähte nach Bild 1 handelt, ist eine Volumenprüfung erforderlich. Abweichend

hiervon genügt bei Stutzen

$$d_{Ai} < 50 \text{ mm und } \frac{d_{Ai}}{d_i} < 0,1$$

eine Oberflächenrissprüfung.

Prüftechnik und Prüfbeurteilung erfolgen nach AD-Merkblatt HP 5/3.

2. Bei den Schweißnähten der Gehäuse von Armaturen der Gruppen A und B ist die zerstörungsfreie Prüfung nicht erforderlich, wenn es sich um unlegierte Werkstoffe oder Werkstoffe der Gruppe 6 gemäß AD-Merkblatt HP 0 handelt und die Nennweite der Armatur DIN 100 nicht überschreitet.

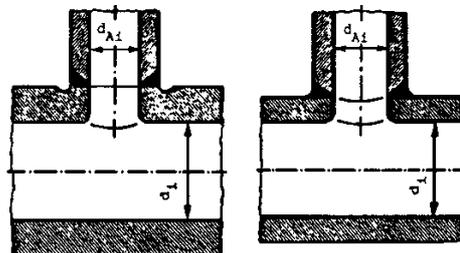


Bild 1: Stutzennähte, Beispiel

7.5 Durchführung der Prüfungen

7.5.1 Die Prüfungen sind durchzuführen bei Gehäusen von Armaturen

1. der Gruppe A vom Hersteller
2. der Gruppe B vom Hersteller, nach Überprüfung des Qualitätssicherungssystems durch den Sachverständigen und
3. der Gruppe C vom Sachverständigen, sofern im folgenden keine abweichenden Festlegungen getroffen werden.

Gehäuse von Armaturen der Gruppe B oder C können vom Hersteller geprüft werden, wenn sie als Ausrüstungsteile von Druckbehältern oder Rohrleitungen, die keinen Prüfungen vor Inbetriebnahme durch Sachverständige oder keiner Prüfung durch Sachverständige nach Anhang II unterliegen, verwendet werden.

Bei der Prüfung des Qualitätssicherungssystems stellt der Sachverständige fest, ob dieses vorhanden, verbindlich eingeführt und wirksam ist. Diese Prüfung erfolgt bei Beginn der Fertigung und als laufende Überwachung mindestens zweimal im Jahr. Änderungen im System müssen vom Hersteller dem Sachverständigen umgehend mitgeteilt werden. Bei Gehäusen von Armatu-

Druckb 5.2.801

ren der Gruppe B kann auch eine Einzelprüfung durch den Sachverständigen erfolgen. § 9 Abs. 5 DruckbehV (Baumusterprüfung) kann für die Gehäuse von Armaturen der Gruppe B und C angewendet werden.

7.5.2 Die zerstörungsfreien Prüfungen nach Abschnitt 7.1 (6) werden in der Regel durchgeführt und bewertet vom

- Erzeugnisformhersteller an den Erzeugnisformen und/oder
- Hersteller der Gehäuse an Schweißnähten von drucktragenden Wandungen.

Der Nachweis ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis B nach DIN EN 10204 zu erbringen. Bei den Erzeugnisformen für Gehäuse von Armaturen der Gruppe C werden die Prüfergebnisse abschließend vom Sachverständigen beurteilt.

7.5.3 Die Prüfung auf Werkstoffverwechslung nach Abschnitt 7.1 (7) führt der Hersteller der Gehäuse von Armaturen durch.

7.6 Nachweis der Prüfungen

7.6.1 Bei Gehäusen von Armaturen der Gruppen A, B oder die nach § 9 Abs. 5 DruckbehV geprüft werden, müssen die Prüfungen durch ein Abnahmeprüfzeugnis B nach DIN EN 10204 nachgewiesen sein. Dabei genügt es, wenn dem Abnahmeprüfzeugnis B eine listenförmige Zusammenstellung der entsprechenden Werkstoffnachweise entsprechend den AD-Merkblättern der Reihe W beigefügt wird.

7.6.2 Abweichend von Abschnitt 7.6.1 genügt es, wenn der Hersteller von Gehäusen von Armaturen der Gruppe A mit Nennweiten ≤ 50 das Kennzeichen HW anbringt.

7.6.3 Bei Gehäusen von Armaturen der Gruppe C müssen Prüfungen durch ein Abnahmeprüfzeugnis A nach DIN EN 10204 nachgewiesen sein. Das Abnahmezeugnis A muss die Werkstoffnachweise der Ausgangswerkstoffe entsprechend den AD-Merkblättern der Reihe W enthalten (siehe Abschnitt 5.2).

7.6.4 Für die zerstörungsfreien Prüfungen der Erzeugnisform für Gehäuse der Armaturen und der Schweißnähte an drucktragenden Wandungen und deren Nachweis - siehe Abschnitt 7.5.2.

8 Wiederkehrende Prüfungen

8.1 Gehäuse von Armaturen sind im Rahmen der Prüfung des Druckbehälters oder der Rohrleitung im erforderlichen Umfang von dem Sachverständigen bzw. Sachkundigen zu prüfen, der den Druckbehälter bzw. die Rohrleitung prüft.

8.2 Die wiederkehrende Prüfung richtet sich nach Art und Umfang der wiederkehrenden Prüfung des Druckbehälters oder der Rohrleitung. In der Regel wird im Rahmen der Druckprüfung das Gehäuse der Armatur mitgeprüft. Bei der inneren Prüfung des Druckbehälters bzw. der äußeren Prüfung der Rohrleitung ist eine Aussage über den Zustand der drucktragenden Wandung des Gehäuses der Armatur erforderlich.

9 Kennzeichnung

9.1 Gehäuse von Armaturen müssen dauerhaft gekennzeichnet sein mit

1. dem Zeichen des Guss- bzw. Schmiedestückherstellers sowie dem Zeichen des Herstellers (Firma, die die Bearbeitung, Montage und Prüfung der Ausrüstungsteile übernimmt),
2. der Werkstoffbezeichnung,
3. dem Nenndruck oder
 - dem zulässigen Betriebsüberdruck und der zulässigen Betriebstemperatur
4. der Nennweite und

Version 06/2003

5. der Armaturen-kenn-Nr. bei Gehäusen der Gruppe C.

9.2 Gehäuse von Armaturen, für die als Nachweis der Güteeigenschaften ein Abnahmeprüfzeugnis A nach DIN EN 10204 gefordert wird, müssen den Stempel des Sachverständigen und neben der Werkstoffbezeichnung auch die Schmelze-Nr. aufweisen.

9.3 Abweichend von Abschnitt 9.1 genügen als Kennzeichnung bei Gehäusen von Armaturen kleiner geometrischer Abmessungen ohne Flansche bis 2" (DN 50), d. h. Gehäuse mit Schweißenden, Außen- oder Muffeninnengewinde, Lötenden u.ä., folgende Angaben:

Bei Gehäusen von Armaturen < DN 25 (<1"):

1. Zeichen des Herstellers,
2. Werkstoffbezeichnung, hier genügt die vierstellige Werkstoff-Nummer ohne die erste Ziffer der Werkstoff-Hauptgruppe,
3. Nenndruck oder zulässiger Betriebsüberdruck.

Zusätzlich bei Gehäusen von Armaturen \geq DN 25 bis DN 50 (1" bis 2"):

- zulässige Betriebstemperatur.

10 Hinweise zur Anwendung der TRB 100 und der TRB 200

10.1 Grundsätze

Die Forderungen der TRB 100 Abschnitt 2.6 und der TRB 200 Abschnitt 2.2 sind sinngemäß auch auf die drucktragenden Gehäuseteile von Armaturen aus metallischen Werkstoffen anzuwenden. Dabei sind die nachstehenden Festlegungen zu beachten.

10.1.1 Allgemeine Grundsätze für Hersteller und Werkstoffe

Der Hersteller von Werkstoffen und die Werkstoffe für drucktragende Gehäuse von Armaturen müssen die Anforderungen der AD-Merkblätter der Reihe W erfüllen, wie sie für Druckbehälter der Gruppen III, IV, VI und VII gelten, sofern nachfolgend oder in dieser TRB keine Abweichungen festgelegt sind.

10.1.1.1 Kugelgraphitguss mit einer Nennzugfestigkeit $\leq 400 \text{ N/mm}^2$ für Gehäuse von Armaturen mit DN ≤ 150 kann abweichend von AD-Merkblatt W 3/2 Abschnitt 6 mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 B geliefert werden, wenn dem Sachverständigen vom Herstellerwerk der Nachweis gleichmäßiger und fehlerfreier Fertigung erbracht worden ist, was als gegeben angesehen werden kann, wenn mindestens 10 Lose verschiedener Schmelzen ohne Anstände durch den Sachverständigen geprüft wurden.

Wenn bei Gehäusen von Armaturen aus Gusseisen mit Kugelgraphit nach AD-Merkblatt W 3/2 die Kerbschlagarbeit ausnahmsweise statt an Probestäben nachträglich durch den Sachverständigen am Gehäuse selbst ermittelt wird, dürfen DVM-Proben statt ISO-V-Proben bei gleichen Anforderungen verwendet werden.

10.1.1.2 Bei Verwendung von Stahlgruß nach AD-Merkblatt W 5 für drucktragende Gehäuseteile von Armaturen gelten hinsichtlich der Gütestufen die Festlegungen der Qualitätsklassen in dieser TRB.

10.1.1.3 Auf den Abschnitt 1.2 in AD-Merkblatt W 9 wird hingewiesen.

10.1.1.4 Werkstoffe nach AD-Merkblättern W 3/1 und W 3/3 sollen für drucktragende Gehäuseteile von Armaturen nicht angewendet werden.

10.1.2 Allgemeine Grundsätze für Auslegung, Herstellung und damit verbundene Prüfungen

Die Hersteller und die Herstellung von Gehäusen von Armaturen müssen die Anforderungen der AD-Merkblätter der Reihe HP erfüllen, wie sie für Druckbehälter der Gruppen III, IV, VI und VII gelten, sofern in dieser TRB keine Abweichungen festgelegt sind.

10.1.2.1 AD-Merkblatt HP 0 Abschnitt 7 Anlage ist für den Umfang der zerstörungsfreien Prüfung nicht anzuwenden.

10.1.2.2 Die Anwendung der Hinweise für die Gestaltung im AD-Merkblatt HP 1 erfolgt für Gehäuse von

Druckb 5.2.801

Armaturen sinngemäß. Die Auslegung der Gehäuse von Armaturen erfolgt nach DIN 3840.

10.1.2.3 Bei gleichbleibender, mechanischer Fertigung von Gehäuse von Armaturen durch Rundnähte kann auf die Prüfung geschweißter Arbeitsproben nach AD-Merkblatt HP 5/2 unter folgenden Bedingungen verzichtet werden:

1. Das Gehäuse von Armaturen ist aus einem Werkstoff der Gruppe 1 oder 6 nach AD-Merkblatt HP 0 und das
2. Schweißverfahren - E - Hand mit Stabelektrode,
 - UP oder
 - Fülldrahtelektroden unter Schutzgas

findet Anwendung.

Der Sachverständige überzeugt sich durch Stichproben von der Einhaltung der Bedingungen und den Ergebnissen der zerstörungsfreien Prüfung. Die darüber ausgestellten Protokolle bescheinigen gleichzeitig die Verlängerung der Verfahrensprüfung.

10.1.2.4 AD-Merkblatt HP 5/3 Abschnitt 2.1 findet keine Anwendung.

Hinweis der ZSV:

Die letzte Änderung ist am 28. Mai 2002 in Kraft getreten.