

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/7ad648a2-17c6-3b67-9e65-bae5c11aace7>

Bibliografie

Titel	Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung - Rohrleitungen - Bauvorschriften - Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen (TRR 100)
Amtliche Abkürzung	TRR 100
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	keine FN

Abschnitt 7 TRR 100 - Herstellung und Verlegung [\(1\)](#)

7.1 Allgemeines

7.1.1 Beim Zusammenfügen einer Rohrleitung dürfen die einzelnen Rohre nicht unzulässig beansprucht oder verformt werden. Montageanweisungen sind zu beachten.

7.1.2 Abschnitt 7.1.1 gilt als erfüllt, wenn durch Kalt- oder Warmumformung z.B. Richtarbeiten oder durch das Biegen der Rohre die Güteeigenschaften des Werkstoffes nicht unzulässig beeinträchtigt und die einzelnen Rohre so zusammengefügt worden sind, daß Spannungen und Verformungen, die die Sicherheit der Rohrleitung beeinträchtigen können, ausgeschlossen sind.

7.1.3 Verbindungselemente zwischen einzelnen Rohren müssen so beschaffen sein, daß eine sichere Verbindung und technische Dichtheit gewährleistet sind. Die Anzahl der Flanschverbindungen ist möglichst gering zu halten. Bei Rohrleitungen für Stoffe mit besonderem Gefahrenpotential z.B. verflüssigten brennbaren Gasen, sind diese Forderungen erfüllt, wenn z.B. Flansche mit Nut und Feder oder Vor- und Rücksprung oder besonderer Dichtungen, wie metallarmierte oder Metaldichtungen, verwendet werden.

7.2 Grundsätze für Schweißarbeiten

7.2.1 Die Schweißnähte an Rohrleitungen müssen unter Verwendung geeigneter Arbeitsmittel und Zusatzwerkstoffe ausgeführt und so hergestellt sein, daß eine einwandfreie Verschweißung gewährleistet ist und Eigenspannungen begrenzt bleiben. Auf DIN EN 12732 wird hingewiesen.

7.2.2 Bei der Herstellung von geschweißten Rohrleitungen sind Verfahren anzuwenden, die vom Hersteller nachweislich beherrscht werden und die die Gleichmäßigkeit der Schweißnähte gewährleisten.

7.2.3 Die Hersteller dürfen nur geprüfte Schweißer einsetzen. Die Hersteller müssen über sachkundiges Aufsichtspersonal verfügen. Die Aufgaben und die Verantwortung der Schweißaufsicht ergeben sich aus DIN EN 719. Die Schweißaufsicht hat dafür zu sorgen, daß die üblicherweise angewandten, dem Stand der Technik entsprechenden Regelungen eingehalten werden.

7.2.3.1 Die Prüfung der Schweißer erfolgt bei Stahl, Aluminium, Nickel und deren Legierungen nach AD-Merkblatt HP 3. Die Kehlnahtprüfstücke können auch aus Blechen angefertigt werden. Andere Werkstoffe sind entsprechend ihren Eigenschaften sinngemäß zuzuordnen.

7.2.3.2 Der Nachweis über die Erfüllung der Voraussetzungen nach Abschnitt 7.2.2 ist für Rohrleitungen nach § 30a (2) und (3) DruckbehV dem Sachverständigen durch eine entsprechende Verfahrensprüfung unter sinngemäßer Anwendung von AD-Merkblatt HP 2/1 zu erbringen.

7.2.3.3 Bei Rohrleitungen nach § 30a (1) DruckbehV hat sich der Hersteller oder Errichter in einer auf den Werkstoff und das Verbindungsverfahren abgestimmten Weise zu vergewissern, daß er die Anforderungen nach Abschnitt 7.2.2 einhält.

7.2.3.4 Abweichend von den Abschnitten 7.2.3.7 und 7.2.3.8 bei Rohrleitungen mit einer Nennweite bis DN 150 aus Werkstoffen nach den [Abschnitten 5.2.1.1 bis 5.2.1.4](#) genügt die Entnahme objektgebundener Arbeitsprüfungen.

7.2.4 Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe

7.2.4.1 Die Schweißzusätze, ggf. in Kombination mit Schweißhilfsstoffen, müssen für die Herstellung von Rohrleitungen geeignet sein, d.h. das Schweißgut muß auf die Grundwerkstoffe abgestimmt und die hierfür erforderlichen Güteeigenschaften müssen z.B. in einer Schweißzusatzspezifikation festgelegt sein.

7.2.4.2 Für Rohrleitungen, die durch den Sachverständigen zu prüfen sind, muß die Eignung der Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe festgestellt sein. Siehe hierzu auch VdTÜV-Merkblatt 1153. Für die im VdTÜV-Kennblatt 1000 genannten Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe ist die Eignung innerhalb der dort genannten Anwendungsgrenzen festgestellt. Liegt eine Eignungsfeststellung nicht vor, kann die Eignung für einen bestimmten bzw. gleichartigen Anwendungsfall im Rahmen einer erweiterten Verfahrensprüfung erfolgen.

7.2.4.3 Für Rohrleitungen, die durch Sachkundige zu prüfen sind, erfolgt die Feststellung der Eignung durch den Hersteller. Er kann sich dabei auf die Eignungsfeststellung nach Abschnitt 7.2.42 stützen, soweit eine solche vorliegt.

Für Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe, für die Betriebsbewährung vorliegt, gilt für einen vergleichbaren Anwendungsfall die Eignung als festgestellt.

7.2.5 Stumpf- und Kehlnähte als Schweißnähte an drucktragenden Teilen sind so auszuführen, daß sie hinsichtlich ihres äußeren Befundes der Bewertungsgruppe B nach DIN EN 25817 (Stahl) und DIN EN 30042 (Aluminium) entsprechen. Abweichend hiervon genügt die Bewertungsgruppe C nach DIN EN 25817 für die Unregelmäßigkeiten

Nr. 11 Einbrandkerbe (Durchlaufend nicht zulässig! Dies gilt auch für Kehlnähte.),
 Nr. 13 Zu große Nahtüberhöhung (Kehlnähte),
 Nr. 16 Zu große Wurzelüberhöhung,
 Nr. 18 Kantenversatz h bei beidseitig geschweißten Rundnähten, Bild B,
 Nr. 19 Decklagenunterwölbung, Nr. 20 Übermäßige Ungleichschenkligkeit bei Kehlnähten, Nr. 21 Wurzelrückfall,

und nach DIN EN 30042 für die Unregelmäßigkeiten

Nr. 7 Oberflächenpore,
 Nr. 15 Zu große Nahtüberhöhung,
 Nr. 19 Zu große Wurzelüberhöhung.

Hinsichtlich des inneren Befundes gelten die üblicherweise angewandten, dem Stand der Technik entsprechenden Regelungen.

7.2.6 Rohrleitungen sind nach Tafel 1 zerstörungsfrei zu prüfen. Die Auswahl der zu prüfenden Nähte (Stichproben) erfolgt in Abhängigkeit vom Schwierigkeitsgrad beim Schweißen und in Abhängigkeit vom Schweißverfahren. Art der zerstörungsfreien Prüfung und die Beurteilung der Befunde werden in Anlehnung an das AD-Merkblatt HP 5.3 geregelt.

Werden die Ausführungen der Schweißarbeiten sowie die Schweißer besonders überwacht, z.B. im Rahmen einer werkstattmäßigen Vorfertigung, kann im Einvernehmen mit dem Sachverständigen ein Teil der Prüfungen nach Tafel 1 nicht objektgebunden durchgeführt werden. Bei Rohrleitungen, deren Nähte nach dem Gas- oder MSG-Schweißverfahren hergestellt sind, ist zusätzlich eine Arbeitsprüfung zu entnehmen, die durch Fall- bzw. Bruch-Proben je Schweißer und Werkstoffgruppe im Umfang nach AD-Merkblatt HP 0 zu untersuchen ist.

Bei Ausnutzung der Festigkeitskennwerte von 50-85 % sind die Werte zu halbieren, bei weniger als 50 % zu vierteln, jedoch nicht weniger als 2 %.

Der Ausnutzungsgrad ergibt sich bei der Beurteilung nach [Abschnitt 6.2](#) aus der Betrachtung gegen Innendruck. bei der Beurteilung nach [Abschnitt 6.1](#) aus der Vergleichsspannung.

Bei Werkstoffen, die in dieser Tafel nicht enthalten, aber einer dieser Werkstoffgruppen zuordenbar sind, kann der Prüfumfang entsprechend festgelegt werden.

Tafel 1 Umfang der zerstörungsfreien Prüfung - Röntgen - oder US-Prüfung - für Rohrleitungen in % der Anzahl der Rundnähte

Werkstoffe nach AD-HP 0 Tafel 1 und 2

Gruppe	Gr. 1/5.1/ 6/Al 1	Gruppe 2/4.1/ 5.2/5.4/7/Al 2	Gr. 3/4.2/ 5.3/Cu
DruckbehV § 30a (1)	2	10	25

§ 30a (2) + (3)

10

25

100

7.3 Löten

7.3.1 Lötverbindungen an Rohrleitungen müssen unter Verwendung geeigneter Arbeitsmittel als Hartlötverbindungen durch Spalltlötung (Kapillarlötung) so ausgeführt und hergestellt werden, daß eine einwandfreie Lötung gewährleistet ist. Lötverbindungen sind zulässig bis DN 32.

Hartlötverbindungen durch Spalltlötung sind nur unter Verwendung von Installationsrohren aus Kupfer mit Maßen nach DIN EN 1057 (siehe [Abschnitt 5.2.1.3](#) und DVGW-Arbeitsblatt GW 392) sowie Formstücken nach DIN 2856 (siehe [Abschnitt 5.3.1.1 Abs. 4](#)) zulässig.

Bei abweichenden Maßen ist der Nachweis zu erbringen, daß die Lötverbindungen geeignet sind.

7.3.2 Die Forderungen nach Abschnitt 7.3.1 für Hartlöten gelten als erfüllt, wenn die Bestimmungen des DVGW-Arbeitsblattes GW 2 für das Hartlöten eingehalten sind.

Der Umfang der zerstörungsfreien Prüfung (Röntgen- oder Ultraschallprüfung) beträgt bei

- Rohrleitungen nach § 30a (2) + (3) 10 %
- Rohrleitungen nach § 30a (1) 2 %

der Lötverbindungen. Die 2 %ige Prüfung an Rohrleitungen nach § 30a (1) kann nicht objektgebunden erfolgen. Es ist jedoch darauf zu achten, daß alle Lötter erfaßt werden. Flächenhafte Fehler sind mittels zweier um 90° versetzter Aufnahmen am fertigen Bauteil feststellbar, so daß der Spaltfüllgrad (Benetzungsgrad) beurteilbar ist. Alternativ zu diesen zerstörungsfreien Prüfungen können auch Arbeitsprüfungen im vergleichbaren Umfang objektgebunden im Labor zerstörend oder zerstörungsfrei geprüft werden.

Art der zerstörungsfreien Prüfung und Beurteilung der Prüfbefunde erfolgt in Anlehnung an AD-Merkblatt HP 5/3. Der Benetzungsgrad muß mindestens 80 % der Mindest-Überlappungslänge, die Mindest-Überlappungslänge muß das 3fache der Wanddicke, mindestens aber 5 mm betragen.

7.3.3 Der Nachweis der Anforderungen nach Abschnitt 7.3.1 gilt als erbracht, wenn bei Rohrleitungen nach § 30a (2) und (3) DruckbehV

- für die Lötungen eine Verfahrensprüfung vorliegt. Die Verfahrensprüfung ist in Anlehnung an VdTUV-Merkblatt 1160 durchzuführen, wobei Anzahl und Größe der Prüfstücke nach Abschnitt 6 des VdTUV-Merkblattes 1160 so zu wählen sind, daß alle erforderlichen Proben entnommen werden können. Auf den Warmausziehversuch nach Abschnitt 8.4 des VdTUV-Merkblattes 1160 kann verzichtet werden, wenn die Durchstrahlungsprüfung nach 8.12 des VdTUV-Merkblattes 1160 entsprechend DK1-Werkstoffblatt Nr. 811 durchgeführt wird und
- nur Lötter eingesetzt werden, die im Rahmen einer Verfahrensprüfung in Anlehnung an VdTUV-Merkblatt 1160 ihre Qualifikation nachgewiesen oder diesen Nachweis in Anlehnung an DIN 65228 (an den Prüfstücken 3, 4 oder 5) erbracht haben.

Eine Wiederholungsprüfung ist nach mehr als 6-monatiger Unterbrechung der Tätigkeit als Lötter erforderlich, oder wenn im Rahmen der erstmaligen Prüfung an den Lötverbindungen systematische Fehler festgestellt werden.

7.3.4 Der Nachweis der Anforderungen nach 7.3.1 gilt als erbracht, wenn bei Rohrleitungen nach § 30a (1) DruckbehV sich Hersteller oder Errichter durch Prüfungen vergewissert haben, daß die Qualifikation von Verfahren und der Lötter vorhanden ist.

7.4 Verlegung der Rohrleitungen

7.4.1 Rohrleitungen sind grundsätzlich oberirdisch, außerhalb der Verkehrsbereiche zu verlegen und müssen leicht zugänglich sein. Es sollen möglichst wenige lösbare Verbindungen verwendet werden.

Verbindungsstellen in Rohrleitungen werden in der Regel als Schweiß-, Hartlöt-, Muffen-, Schraub- oder Flanschverbindungen ausgeführt. Schneidringverschraubungen dürfen nur bis DN 32 und nur zur Verbindung von Präzisionsstahlrohren mit Abmessungen nach DIN 2391 und DIN 2393, Edelstahlrohren mit Abmessungen nach DIN EN ISO 1127 in den Toleranzklassen D 4 und T 4 sowie Kupferrohren mit Abmessungen nach DIN EN 1057 verwendet werden.

Die Eignung von Klemmring- und anderen Schneidringverschraubungen ist bei Rohrleitungen nach § 30a (2) und (3) entweder

durch ausreichende Erfahrungen des Betreibers oder durch eine Bauteilprüfung in Anlehnung an VdTÜV-Merkblatt 1065 nachzuweisen.

Bei Rohrleitungen nach § 30a (1) hat sich der Hersteller oder Errichter von der Eignung der Verbindungen zu überzeugen.

Lösbare Verbindungen sind so anzuordnen, daß sie gut überprüfbar sind.

Insbesondere bei Schneid- und Klemmringverschraubungen ist darauf zu achten, daß sie. z.B. durch geeignete Anordnung der Rohrhalterungen. in Bereichen geringer Beanspruchung eingesetzt werden.

7.4.2 Werden Rohrleitungen erdgedeckt verlegt, müssen sie hinsichtlich ihres technischen Aufbaus einer der folgenden Anforderungen entsprechen:

- sie müssen doppelwandig sein; Undichtheiten der Rohrwände müssen durch ein zugelassenes Leckanzeigegerät angezeigt werden;
- sie müssen als Saugleitungen ausgebildet sein, in denen die Flüssigkeitssäule bei Undichtheiten abreißt;
- sie müssen mit einem Schutzrohr versehen oder in einem Kanal verlegt sein; auslaufende Stoffe müssen in einer Kontrolleinrichtung sichtbar werden; in diesem Fall dürfen die Rohrleitungen keine brennbaren Flüssigkeiten im Sinne der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt bis 55 °C führen.

Bei nicht korrodierend wirkenden Stoffen, die allgemein nicht wassergefährdend sind (WGK 0) sind auch Umhüllungen z.B. nach DIN 30670, DIN 30671 und DIN 30673 in Verbindung mit [TRB 601](#) zulässig.

Kann aus Sicherheitsgründen keine dieser Anforderungen erfüllt werden, darf nur ein gleichwertiger technischer Aufbau verwendet werden.

Lösbare Verbindungen sind in erdgedeckten Abschnitten von Rohrleitungen nicht zulässig.

7.4.3 Erdgedeckte Rohrleitungen müssen so verlegt sein, daß die Wirkung von Korrosionsschutzmaßnahmen nicht beeinträchtigt wird.

Dies gilt in der Regel als erfüllt, wenn für die Vorbereitung der Sohle und zum Verfüllen der Rohrgräben oder -kanäle Sand (Korngröße ≤ 2 mm) oder andere Bodensstoffe verwendet worden sind, die frei von scharfkantigen Gegenständen, Steinen, Asche, Schlacke und anderen bodenfremden und aggressiven Stoffen sind. Sie müssen damit allseitig mit einer Schichtdicke von mindestens 10 cm umgeben sein.

7.4.4 Unter Erdgleiche außerhalb von Gebäuden verlegte Rohrleitungen für brennbare Stoffe müssen vollständig vom Verfüllmaterial umgeben sein. Es dürfen keine Hohlräume vorhanden sein.

Dies gilt auch für einwandige Rohrleitungen in nicht begehbaren Rohrkanälen.

Abweichend von Absatz 2 brauchen Rohrleitungen in flachen Kanälen, die oben offen sind oder mit Gitterrosten abgedeckt sind, nicht vom Verfüllmaterial umgeben sein.

7.4.5 Rohrleitungen müssen so verlegt sein, daß sie ihre Lage nicht unzulässig verändern.

Dies gilt als erfüllt, wenn

1. temperaturbedingte Dehnungen bei der Verlegung berücksichtigt und längere Rohrleitungen mit elastischen Zwischenstücken ausgerüstet sind, soweit nicht die Rohrführung ausreichende Dehnung ermöglicht;
2. oberirdische Rohrleitungen auf Stützen in ausreichender Anzahl aufliegen, so daß eine unzulässige Durchbiegung vermieden wird, und sie so befestigt sind, daß gefährliche Lageveränderungen nicht eintreten können, und
3. erdgedeckte Rohrleitungen in Rohrgräben so verlegt sind, daß sie gleichmäßig aufliegen.

7.4.6 Erdgedeckte Rohrleitungen müssen so verlegt sein, daß ein Abstand von mindestens 1 m zu öffentlichen Versorgungsleitungen vorhanden oder die Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist, um eine gegenseitige sicherheitstechnisch

bedenkliche Beeinflussung zu verhindern.

7.4.7 Zu den öffentlichen Versorgungsleitungen nach Abschnitt 7.4.6 gehören insbesondere Gas-, Wasser- und Abwasserleitungen, elektrische Leitungen und Leitungen von Fernmeldeanlagen.

7.4.8 Sicherheitsrelevante Absperreinrichtungen sollen leicht zu bedienen sein.

Fußnoten

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