

AD 2000-Merkblatt

ICS 23.020.30

Ausgabe Juni 2001

Herstellung und Prüfung von Druckbehältern	Bauvorschriften Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen	AD 2000-Merkblatt HP 120 R
---	---	---------------------------------------

Die AD 2000-Merkblätter werden von den in der „Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter“ (AD) zusammenarbeitenden, nachstehend genannten sieben Verbänden aufgestellt. Aufbau und Anwendung des AD 2000-Regelwerkes sowie die Verfahrensrichtlinien regelt das AD 2000-Merkblatt G1.

Die AD 2000-Merkblätter enthalten sicherheitstechnische Anforderungen, die für normale Betriebsverhältnisse zu stellen sind. Sind über das normale Maß hinausgehende Beanspruchungen beim Betrieb der Druckbehälter zu erwarten, so ist diesen durch Erfüllung besonderer Anforderungen Rechnung zu tragen.

Wird von den Forderungen dieses AD 2000-Merkblattes abgewichen, muss nachweisbar sein, dass der sicherheitstechnische Maßstab dieses Regelwerkes auf andere Weise eingehalten ist, z.B. durch Werkstoffprüfungen, Versuche, Spannungsanalyse, Betriebserfahrungen.

Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e.V. (FDBR), Düsseldorf

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V., Sankt Augustin

Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI), Frankfurt/Main

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA), Fachgemeinschaft Verfahrenstechnische Maschinen und Apparate, Frankfurt/Main

Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh), Düsseldorf

VGB PowerTech e.V., Essen

Verband der Technischen Überwachungs-Vereine e.V. (VdTÜV), Essen

Die AD 2000-Merkblätter werden durch die Verbände laufend dem Fortschritt der Technik angepasst. Anregungen hierzu sind zu richten an den Herausgeber:

Verband der Technischen Überwachungs-Vereine e.V., Postfach 10 38 34, 45038 Essen.

Inhalt

- | | | | |
|---|--|----------|--|
| 0 | Präambel | 8 | Äußerer Oberflächenschutz |
| 1 | Geltungsbereich | 9 | Vermeidung von Gefahren infolge elektrostatischer Aufladungen |
| 2 | Begriffe | 10 | Sicherheitstechnische Ausrüstungsteile |
| 3 | Allgemeines | 11 | Kennzeichnung der Rohrleitung |
| 4 | Anforderungen an Hersteller oder Errichter | Anlage 1 | Erläuterungen zur Anwendung des AD 2000-Merkblattes HP 120 R für Rohrleitungen der Kategorien I und II nach Artikel 9 und Anhang II der Druckgeräte-Richtlinie |
| 5 | Anforderungen an Werkstoffe | | |
| 6 | Berechnung | | |
| 7 | Herstellung und Verlegung | | |

0 Präambel

Zur Erfüllung der grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Druckgeräte-Richtlinie kann das AD 2000-Regelwerk angewandt werden, vornehmlich für die Konformitätsbewertung nach den Modulen „G“ und „B 1 + F“.

Das AD 2000-Regelwerk folgt einem in sich geschlossenen Auslegungskonzept. Die Anwendung anderer technischer Regeln nach dem Stand der Technik zur Lösung von Teilproblemen setzt die Beachtung des Gesamtkonzeptes voraus.

Bei anderen Modulen der Druckgeräte-Richtlinie oder für andere Rechtsgebiete kann das AD 2000-Regelwerk sinngemäß angewandt werden. Die Prüfständigkeit richtet sich nach den Vorgaben des jeweiligen Rechtsgebietes.

1 Geltungsbereich

1.1 Dieses AD 2000-Merkblatt gilt für die Berechnung, die Konstruktion, die Werkstoffe und den Bau von Rohrleitungen nach Druckgeräte-Richtlinie (97/23/EG) aus thermoplastischen Kunststoffen.

1.2 Dieses AD 2000-Merkblatt gilt nicht für Schlauchleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen.

2 Begriffe

2.1 Rohrleitungen sind zur Durchleitung von Fluiden bestimmte Leitungsbauwerke, die für den Einbau in ein Drucksystem miteinander verbunden sind. Zu Rohrleitungen zählen insbesondere Rohre oder Rohrsysteme, Rohrform-

Die AD 2000-Merkblätter sind urheberrechtlich geschützt. Die Nutzungsrechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, die Wiedergabe auf fotomechanischem Wege und die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei auszugsweiser Verwertung, dem Urheber vorbehalten.

teile, Ausrüstungsteile¹⁾, Ausdehnungsstücke, Schlauchleitungen oder ggf. andere druckhaltende Teile. Wärmeaustauscher aus Rohren zum Kühlen oder Erhitzen von Luft sind Rohrleitungen gleichgestellt.

2.2 Ein Rohrleitungssystem kann als eine einzige Rohrleitung betrachtet werden, wenn

- es von Fluiden gleicher Gruppe und gleichem Aggregatzustand durchströmt ist und
- es über die ganze Ausdehnung für den gleichen maximal zulässigen Druck vorgesehen ist.

Unterbrechungen durch verschiedene Anlageteile, wie Pumpen, Maschinen, Behälter etc., stehen einer Zusammenfassung zu einer einzigen Rohrleitung nicht entgegen.

2.3 Oberirdische Rohrleitungen sind solche, die in Räumen oder im Freien ohne Erd- und Sanddeckung verlegt sind. Dazu zählen auch solche Rohrleitungen, die in nicht verfüllten Gräben oder Kanälen verlegt sind.

Erdgedeckte Rohrleitungen sind solche, die ganz oder teilweise mit Erde oder Sand bedeckt sind, und zwar auch dann, wenn sie ganz oder teilweise oberhalb der Erdoberfläche liegen.

3 Allgemeines

Rohrleitungen müssen so beschaffen sein, dass sie den aufgrund der vorgesehenen Betriebsweise zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen sicher genügen und dicht bleiben. Vibrationen der Rohrleitungen sind zu berücksichtigen. Rohrleitungen müssen insbesondere

- (1) so ausgeführt sein, dass sie den maximal zulässigen Druck und die zulässige minimale/maximale Temperatur sicher aufnehmen,
- (2) aus Werkstoffen hergestellt sein, die
 - a) am fertigen Bauteil die erforderlichen mechanischen Eigenschaften haben,
 - b) vom Beschickungsgut (Fluid) in gefährlicher Weise nicht angegriffen werden und mit diesen keine gefährlichen Verbindungen eingehen, sofern die Werkstoffe dem Beschickungsgut ausgesetzt sind²⁾,
 - c) korrosionsbeständig oder gegen Korrosion geschützt sind, sofern sie korrosiven Einflüssen unterliegen; unter korrosiven Einflüssen sind hier nur von außen einwirkende Einflüsse zu verstehen,
- (3) mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Einrichtungen ausgerüstet sein, die ihrer Aufgabe sicher genügen.

4 Anforderungen an Hersteller

4.1 Anforderungen an Hersteller von Rohrleitungsteilen

Der Hersteller von Rohrleitungsteilen wie Rohre, Formstücke, Rohrverbindungen, Bunde, Flansche, Schrauben, Muttern, Armaturen oder deren Komponenten muss

- über Einrichtungen für ein sachgemäßes Herstellen und Prüfen der Erzeugnisse verfügen; es können aber auch Einrichtungen anderer Stellen, die die Voraussetzungen erfüllen, in Anspruch genommen werden,
- über sachkundige Personen für das Herstellen und Prüfen der Erzeugnisse verfügen sowie eine Prüfaufsicht für die zerstörungsfreien Prüfungen haben, soweit solche in der Werkstoffspezifikation festgelegt sind,
- die Erzeugnisse nach einem geeigneten Verfahren herstellen und
- durch Güteüberwachung in Anlehnung an DIN 18 200 mit entsprechenden Aufzeichnungen die sachgemäße Herstellung der Erzeugnisse sowie die Einhaltung der in der Werkstoffspezifikation genannten Anforderungen sicherstellen.

Dies gilt sinngemäß auch für die Hersteller der Formmassen.

4.2 Anforderungen an Hersteller von Rohrleitungen

4.2.1 Die Hersteller müssen über Einrichtungen verfügen, um die Rohrleitungsteile sachgemäß verarbeiten und die notwendigen Prüfungen durchführen zu können. Es können auch Einrichtungen anderer Stellen, die die Voraussetzungen erfüllen, in Anspruch genommen werden.

4.2.2 Die Hersteller müssen eigenes verantwortliches Aufsichtspersonal und für die Fertigung fachkundiges Personal haben. Kommt Fremdpersonal zum Einsatz, so muss sich der Hersteller von dessen Sachkunde und der sachgerechten Herstellung überzeugen.

4.2.3 Werden Fertigungsarbeiten ganz oder teilweise anderen Unternehmen übertragen, müssen auch diese für die auszuführenden Arbeiten die Bedingungen nach den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.2 erfüllen.

4.2.4 Hersteller müssen unter sinngemäßer Anwendung von AD 2000-Merkblatt HP 0 Abschnitt 3.6 der zuständigen unabhängigen Stelle nachweisen, dass sie die zu stellenden Anforderungen erfüllen.

5 Anforderungen an Werkstoffe

5.1 Allgemeines

Thermoplastische Kunststoffe im Sinne dieses AD 2000-Merkblattes sind z. B.

- | | |
|-------------------------------------|----------|
| – Polyvinylchlorid, weichmacherfrei | – PVC-U, |
| – Polyvinylchlorid, chloriert | – PVC-C, |
| – Polyethylen hoher Dichte | – PE-HD, |
| – Polypropylen | – PP, |
| – Polybuten | – PB, |
| – Polyvinylidenfluorid | – PVDF. |

5.2 Rohre

5.2.1 Die Anforderungen an die Werkstoffe nach Abschnitt 3 Ziff. 1 und 2 a gelten insbesondere dann als erfüllt, wenn Rohre nach den Abschnitten 5.2.2 bis 5.2.8 verwendet und ihre Güteeigenschaften nach Abschnitt 5.6 nachgewiesen werden. Die in den Normen oder im Werkstoffgutachten angegebenen Anwendungsgrenzen sind dabei zu beachten.

Für die nach diesem Abschnitt ausgewählten Werkstoffe sind die Kennwerte und Einflussfaktoren entsprechend Abschnitt 5.5 festzulegen.

5.2.2 Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) nach DIN 8061 und DIN 8062.

5.2.3 Rohre aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) nach DIN 8079 und DIN 8080.

¹⁾ Sofern Ausrüstungsteile selbst Druckgeräte (Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion, druckhaltende Ausrüstungsteile) sind, müssen diese Ausrüstungsteile einer gesonderten Konformitätsbewertung unterzogen werden und mit einer CE-Kennzeichnung versehen sein, wenn diese unter Anhang I der Druckgeräte-Richtlinie fallen.

²⁾ Die Möglichkeit von Schäden durch Turbulenzen oder Wirbelbildung ist gebührend zu berücksichtigen, z. B. durch Wanddickenzuschläge, durch die Verwendung von Auskleidung oder Beschichtung oder durch die Möglichkeit des Austausches der am stärksten betroffenen Teile.

5.2.4 Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) nach DIN 8074, DIN 8075 und ggf. DIN 19 533.

5.2.5 Rohre aus Polypropylen (PP) nach DIN 8077 und DIN 8078.

5.2.6 Rohre aus Polybuten (PB) nach DIN 16 968 und DIN 16 969.

5.2.7 Rohre aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) nach ISO/DIS 10 931 Part 2.

5.2.8 Rohre aus sonstigen thermoplastischen Kunststoffen, wenn die Eignung vor deren Verwendung durch die zuständige unabhängige Stelle festgestellt worden ist.

5.3 Formstücke, einschließlich Bunde, Flansche und Rohrverbindungen wie Muffen und Verschraubungen

5.3.1 Die Anforderungen an die Werkstoffe nach Abschnitt 3 Ziff. 1 und 2 a gelten insbesondere dann als erfüllt, wenn Formstücke nach den Abschnitten 5.3.2 bis 5.3.7 verwendet und ihre Güteeigenschaften nach Abschnitt 5.6 nachgewiesen werden. Die in den Normen und im Werkstoffgutachten angegebenen Anwendungsgrenzen sind dabei zu beachten.

Für die nach diesem Abschnitt ausgewählten Werkstoffe sind die Kennwerte und Einflussfaktoren entsprechend Abschnitt 5.5 festzulegen.

5.3.2 Formstücke aus PVC-U nach DIN 8063 Teile 1–12.

5.3.3 Formstücke aus PE-HD nach DIN 16 963 Teile 1–15.

5.3.4 Formstücke aus PP nach DIN 16 962 Teile 1–13.

5.3.5 Formstücke aus PB nach DIN 16 831 Teile 1–7.

5.3.6 Formstücke aus PVDF nach ISO/DIS 10 931 Part 3.

5.3.7 Formstücke aus sonstigen thermoplastischen Kunststoffen, wenn ihre Eignung vor deren Verwendung durch die zuständige unabhängige Stelle festgestellt worden ist.

5.4 Armaturen

5.4.1 Die Anforderungen an die Werkstoffe nach Abschnitt 3 Ziff. 1 und 2 a gelten insbesondere dann als erfüllt, wenn Armaturen nach den Abschnitten 5.4.2 bis 5.4.6 verwendet und ihre Güteeigenschaften nach Abschnitt 5.6 nachgewiesen werden. Die in den Normen und im Werkstoffgutachten angegebenen Anwendungsgrenzen sind dabei zu beachten.

Für die nach diesem Abschnitt ausgewählten Werkstoffe sind die Kennwerte und Einflussfaktoren entsprechend Abschnitt 5.5 festzulegen.

5.4.2 Armaturen aus PVC-U nach DIN 3441 Teile 1–7.

5.4.3 Armaturen aus PVC-C in Anlehnung an die DIN 8079 und DIN 8080 in Verbindung mit DIN 3441 Teile 1–7.

5.4.4 Armaturen aus PE-HD in Anlehnung an die DIN 8074, DIN 8075, DIN 16 963, DIN 19 533 in Verbindung mit DIN 3442 Teile 1–3.

5.4.5 Armaturen aus PP entsprechend DIN 3442 Teile 1–3.

5.4.6 Armaturen aus sonstigen thermoplastischen Kunststoffen, wenn ihre Eignung vor deren Verwendung durch die zuständige unabhängige Stelle festgestellt worden ist.

5.5 Kennwerte und Einflussfaktoren

Für die ausgewählten Werkstoffe sind für die Bemessung, Ausführung und Gütesicherung der Bauteile und ihrer Verbindungen und ggf. für besondere Anforderungen die maßgebenden Kennwert- und Einflussfaktoren vor Aufnahme der Fertigung zu ermitteln und durch die zuständige unabhängige Stelle in einem Werkstoffgutachten festzulegen. Dabei sind die Regelungen des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik (DVS) für Rohrleitungen und Rohrleitungsteile aus thermoplastischen Kunststoffen anzuwenden. Darüber hinaus können

- Erfahrungsnachweise von Betreibern, Herstellern und Errichtern,
- Ergebnisse aus Laboruntersuchungen z. B. durch Prüfstellen, die durch die zuständige unabhängige Stelle anerkannt wurden,

mitverwendet werden. Die chemisch/thermischen Einflüsse sowie das Langzeitverhalten sind zu beachten.

Für Erfahrungsnachweise können überprüfbare vergleichbare Referenzobjekte herangezogen werden, wenn deren Betriebs- bzw. Randbedingungen bekannt und dokumentiert sind. Die chemische Widerstandsfähigkeit kann z. B. anhand der Medienlisten Nr. 1 bis 3 und 8 des DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) beurteilt werden. Laboruntersuchungen können z. B. nach DIBt-Richtlinien bzw. den in Abschnitt 5.2 angegebenen Anwendungs- und Prüfnormen, oder in Anlehnung an diese, durchgeführt werden und eine quantitative Beurteilung des Beanspruchungsverhaltens der Rohrleitungsteile ermöglichen.

Werden Rohre und Rohrleitungsteile aus Formmassentyp und Medienarten, die in den Formstoff- und Medienlisten des DIBt beschrieben sind, verwendet, gilt die Medien-eignung für die angegebenen Bedingungen und Anwendungsgrenzen als nachgewiesen.

5.6 Nachweis der Güteeigenschaften

Der Nachweis der Güteeigenschaften bei Rohren und Rohrleitungsteilen für Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen ist nach den Anforderungen in den entsprechenden Normen zu erbringen, mindestens jedoch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B nach DIN EN 10204; bei Einzelfertigung und bei sonstigen Werkstoffen nach den Abschnitten 5.2.8, 5.3.7 und 5.4.6 ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1.C nach DIN EN 10204.

5.7 Rohrleitungsteile aus metallischen Werkstoffen

Die Anforderungen an Rohrleitungsteile aus metallischen Werkstoffen gelten als erfüllt, wenn die entsprechenden Regelungen des AD 2000-Merkblattes HP 100 R eingehalten sind.

6 Berechnung

6.1 Allgemeines

Rohre, Formteile, Armaturen und andere Komponenten für Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen sind gegen Innendruck und Zusatzbeanspruchungen, soweit diese das Verhalten der Rohrleitungen wesentlich beeinflussen, nach dem Stand der Technik zu berechnen. Hierbei finden beispielsweise die DVS-Richtlinien 2205 und 2210 sowie die Bau- und Prüfgrundsätze des DIBt, soweit zutreffend, Anwendung.

Für die Berechnung von Formteilen finden die DIN 19 532 und 19 533, soweit zutreffend, Anwendung.

Bei der Auslegung von Armaturen sind, soweit zutreffend, die DIN 3441 Teil 1 und 3442 Teil 2 zu beachten.

Für Verbindungen und Konstruktionen, für die keine ausreichenden Erfahrungen bei der Auslegung vorliegen, sind Bauteilversuche zum Nachweis der Eignung erforderlich.

6.2 Festlegung der Stützweiten und Elastizitätskontrolle

Die Festlegung der Stützweiten und die Elastizitätskontrolle erfolgen nach dem Stand der Technik für thermoplastische Rohrleitungen, z. B. DVS-Richtlinie 2210.

7 Herstellung und Verlegung

7.1 Allgemeines

7.1.1 Beim Zusammenfügen einer Rohrleitung dürfen die einzelnen Rohrleitungsteile nicht unzulässig beansprucht oder verformt werden.

7.1.2 Verbindungselemente zwischen den einzelnen Rohrleitungsteilen müssen so beschaffen sein, dass eine sichere Verbindung und technische Dichtheit gewährleistet sind. Die Anzahl der Flanschverbindungen ist möglichst gering zu halten. Für besondere Anwendungen können profilierte Elastomer-Dichtungen mit Stahleinlage verwendet werden. Dichtungen müssen ein dem Rohrleitungswerkstoff angepasstes elastisches Verhalten aufweisen.

7.2 Grundsätze für Schweißarbeiten

7.2.1 Zur Herstellung der Schweißverbindungen sind Verfahren anzuwenden, die vom Hersteller beherrscht werden und die die erforderliche Güte und Gleichmäßigkeit der Schweißverbindungen gewährleisten. Dabei müssen die Schweißverbindungen den Anforderungen der DVS 2202 Teil 1 und 2203 Teil 1 entsprechen. Bei der Bewertung der Schweißverbindungen nach DVS 2202 Teil 1 ist die Bewertungsgruppe 1 einzuhalten; in besonderen Fällen kann hiervon in Abstimmung mit der zuständigen unabhängigen Stelle abgewichen werden.

Vorzugsweise sind die üblicherweise angewandten, dem Stand der Technik entsprechenden Heizelement-Schweißverfahren anzuwenden. Das Heizwendel-Schweißverfahren sollte in der Regel nur bei nicht korrodierend wirkenden Stoffen, die allgemein nicht wassergefährdend sind, angewendet werden.

Die verwendeten Maschinen und Geräte müssen den Anforderungen nach Richtlinie DVS 2208 entsprechen.

7.2.2 Die Hersteller dürfen nur nach DVS 2212 geprüfte Schweißer mit gültigen Prüfzeugnissen für das angewendete Schweißverfahren einsetzen. Sie müssen über sachkundiges Aufsichtspersonal verfügen. Die erstmalige Schweißerprüfung und die Wiederholungsprüfungen werden im Einvernehmen mit der zuständigen unabhängigen Stelle durch die in Richtlinie DVS 2212 Teil 1 Abschnitt 2 genannten Prüfer für Kunststoffschweißer abgenommen.

Bei Einsatz von Schweißverfahren, welche in den Prüf- und Untergruppen nach Richtlinie DVS 2212 nicht erfasst sind, ist der Umfang der Schweißerprüfung mit der zuständigen unabhängigen Stelle zu vereinbaren.

7.2.3 Der Nachweis über die Erfüllung der Voraussetzungen nach Abschnitt 7.2.1 ist durch eine entsprechende Verfahrensprüfung unter sinngemäßer Anwendung von Richtlinie DVS 2203 Teil 1 gegenüber der zuständigen unabhängigen Stelle zu erbringen.

7.2.4 Schweißzusätze für Warmgasschweißungen müssen DVS 2211 entsprechen.

7.3 Grundsätze zur Herstellung von Klebverbindungen

Zur Herstellung von Klebverbindungen sind Verfahren anzuwenden, die vom Hersteller beherrscht werden und die die erforderliche Güte der Verbindung sicherstellen.

7.3.1 Klebverbindungen für PVC-C und PVC-U

Klebverbindungen werden angewandt bei PVC-C und PVC-U. Die Vorarbeiten für die zu erstellende Klebverbindung sind gemäß der Verarbeitungsanleitung des Herstellers der Rohrleitungsteile und des Klebstoffherstellers vorzunehmen. Die Klebverbindung selbst ist nach Merkblatt DVS 2204 Teil 1 herzustellen. Hersteller von Klebverbindungen müssen über die entsprechenden Kenntnisse, geeignete Vorrichtungen und Geräte verfügen.

7.3.2 Anforderungen an Klebstoffsysteme

Verwendete Klebstoffe müssen nachweislich für die entsprechenden Betriebsbedingungen der Rohrleitung, z. B. Innendruckbeanspruchung, mechanische Beanspruchung, Medien- und Temperaturbeanspruchungen, geeignet sein. Die Eigenschaften der fertigen Klebverbindung, insbesondere die chemische Widerstandsfähigkeit, sollen weitgehend dem Rohr/Formteilwerkstoff entsprechen. Die Nachweise müssen das Langzeitverhalten mit beinhalten.

Die Anleitungen und Verarbeitungsvorschriften der Hersteller sind zu beachten und einzuhalten.

Für PVC-U sind Klebstoffe nach DIN 16 970 einzusetzen.

Für alle sonstigen thermoplastischen Kunststoffe ist für die Klebverbindung die Eignung des Klebstoffs im Rahmen des Werkstoffgutachtens der zuständigen unabhängigen Stelle nachzuweisen.

7.3.3 Klebverbindungen dürfen nur von qualifiziertem Personal hergestellt werden. Dieses Personal muss über einen Befähigungsnachweis nach VdTÜV-Merkblatt 001 „Kleben“ bzw. Richtlinie DVS 2221 Teil 1 verfügen. Die erstmalige und wiederkehrende Kleberprüfung wird im Einvernehmen mit der zuständigen unabhängigen Stelle von den im genannten Merkblatt/Richtlinie unter Abschnitt 2 aufgeführten Prüfern für Kunststoffkleber abgenommen.

7.3.4 Der Nachweis über die Erfüllung der Voraussetzungen nach Abschnitt 7.3 bzw. 7.3.1 durch eine entsprechende Verfahrensprüfung ist gegenüber der zuständigen unabhängigen Stelle zu führen.

7.4 Verlegung von Rohrleitungen³⁾

7.4.1 Die Anforderungen an die Verlegung von Rohrleitungen sind insbesondere dann erfüllt, wenn für

- oberirdisch verlegte Rohrleitungen die DVS 2210 und
- erdgedeckt verlegte Rohrleitungen die Regelungen der nachfolgenden Abschnitte eingehalten sind.

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

Lösbare Verbindungen sind in erdgedeckten Abschnitten nicht zulässig.

7.4.3 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;

³⁾ Die im Abschnitt 7.4 enthaltenen Anforderungen können von den Vorschriften anderer EU-Mitgliedstaaten abweichen.

- 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 mit einem Flammpunkt bis 55 °C führen.

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

7.4.4 Abschnitt 7.4.3 gilt nicht für nicht korrodierend wirkende Stoffe, die allgemein nicht wassergefährdend sind.

7.4.5 Erdgedeckt verlegte Rohrleitungen sollen eine Scheitelüberdeckung von mindestens 1,0 m aufweisen, um Radlasten bis zu 5 t aufzunehmen. Über erdgedeckt verlegte Rohrleitungen führende Fahrbahnen müssen befestigt sein. Bei geringeren Überdeckungshöhen oder höheren Radlasten ist nachzuweisen, dass unzulässige Beanspruchungen der Rohrleitung ausgeschlossen sind. Unter der Rohrleitung muss auf der ganzen Länge mindestens 15 cm steinfreier und verdichtungsfähiger Boden vorhanden sein. Punktaufleger sind nicht zulässig.

Das Umhüllungsmaterial muss frei von scharfkantigen Gegenständen, Steinen, Asche und sonstigen bodenfremden Stoffen sein. Lehm und Ton sind nicht zu verwenden. Das Umhüllungsmaterial muss bis zu einer Höhe von 30 cm über den Rohrscheitel aufgefüllt und sorgfältig von Hand verdichtet werden. Auf die Verlegeanweisung des Herstellers der Rohrleitungsteile und die KRV-Verlegeanleitungen A 115 a und A 135 wird hingewiesen.

7.4.6 Rohrleitungen in flachen Kanälen, die oben offen sind oder mit Rosten abgedeckt sind, brauchen nicht von Füllmaterial umgeben zu sein.

7.4.7 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 eine ausreichende Dehnung ermöglicht,
- (2) oberirdische Rohrleitungen auf Stützen in ausreichender Zahl aufliegen, so dass eine unzulässige Durchbiegung vermieden wird und sie so befestigt sind, dass gefährliche Lageveränderungen nicht eintreten können, und
- (3) erdgedeckte Rohrleitungen so verlegt sind, dass sie gleichmäßig aufliegen.

7.4.8 Sicherheitstechnisch erforderliche Absperreinrichtungen müssen leicht zugänglich und einzusehen sein.

7.4.9 Rohrleitungen sind so zu verlegen, dass sie vollständig entleert oder freigespült werden können. Falls sich im Innern von Rohrleitungen für gasförmige Fluide Kondensflüssigkeit bilden kann, sind Einrichtungen zur Entwässerung bzw. zur Entfernung von Ablagerungen aus tiefliegenden Bereichen vorzusehen, um Schäden aufgrund von Wasserschlag oder Korrosion zu vermeiden.

7.4.10 Oberirdisch verlegte Rohrleitungen müssen in geeigneten formschlüssigen Haltern verlegt sein. Halter sollen elastische Einlagen enthalten.

Festpunkte dürfen nur formschlüssig ausgeführt werden. Armaturen dürfen die Rohrleitungen nicht durch ihr Eigengewicht überbelasten; durch Betätigungskräfte dürfen keine unzulässigen Beanspruchungen auf die Rohrleitung übertragen werden.

7.4.11 Enthalten die Rohrleitungen Fluide der Gruppe I, so ist in geeigneter Weise dafür zu sorgen, dass die Rohrabzweigungen, die wegen ihrer Abmessungen erhebliche Risiken mit sich bringen, abgesperrt werden können.

7.4.12 Zur Minimierung der Gefahr einer unbeabsichtigten Entnahme sind die Entnahmestellen auf der fest installierten Seite der Verbindungen unter Angabe des enthaltenen Fluides deutlich zu kennzeichnen.

8 Äußerer Oberflächenschutz

Oberirdisch oder erdgedeckt verlegte Rohrleitungen benötigen in der Regel keinen Schutz gegen korrosive Einflüsse.

Oberirdisch verlegte Rohrleitungen müssen, sofern erforderlich, gegen UV-Einstrahlung geschützt sein.

9 Vermeidung von Gefahren infolge elektrostatischer Aufladungen⁴⁾

9.1 Rohrleitungen im Sinne dieses AD 2000-Merkblattes dürfen in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0 im Regelfall nicht verwendet werden. Rohrleitungen, die in den übrigen Zonen enden oder durch diese hindurchführen, müssen so beschaffen sein, dass betriebsmäßige Vorgänge gefährliche elektrostatische Aufladungen nicht hervorrufen können.

9.2 Die Anforderungen nach Abschnitt 9.1, zweiter Satz, gelten als erfüllt, wenn die Richtlinien „Statische Elektrizität“ BGR 132 und das Merkblatt T 033 „Beispielsammlung zu den Richtlinien „Statische Elektrizität“ der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie berücksichtigt sind. Insbesondere sind die Anforderungen nach BGR 132 Abschnitt 7.1.1 „Gegenstände aus aufladbaren nichtleitfähigen festen Stoffen; Allgemeines“ und 4.2.3 „Gleitstielbüschelentladungen“ zu erfüllen.

9.3 Leitfähige Gegenstände, z. B. Armaturen, Kompensatoren etc., in Rohrleitungen aus Kunststoff sind zu erden. Siehe hierzu Richtlinie BGR 132 Ziff. 6.3.1 „Erdung leitfähiger Gegenstände“.

10 Sicherheitstechnische Ausrüstungsteile

10.1 Rohrleitungen müssen mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen und geeigneten Ausrüstungsteilen versehen sein, die so beschaffen sind, dass sie ihrer Aufgabe sicher genügen. Dabei sollen die AD 2000-Merkblätter Reihe A, soweit zutreffend, sinngemäß angewendet werden.

10.2 Rohrleitungen müssen gegen Drucküberschreitung durch geeignete Einrichtungen gesichert sein, wenn eine Überschreitung des maximal zulässigen Druckes nicht auszuschließen ist.

10.3 Sind geeignete Einrichtungen nach Abschnitt 10.2 unverhältnismäßig oder nicht zweckdienlich, z. B. wenn Sicherheitsventile infolge korrodierenden, klebenden, stauenden oder sublimierenden Beschickungsgutes in ihrer Wirkungsweise beeinträchtigt werden können, sind auch organisatorische Maßnahmen, die in einer Betriebsanleitung festgelegt sein müssen, zulässig.

⁴⁾ Die im Abschnitt 9 enthaltenen Anforderungen können von den Vorschriften anderer EU-Mitgliedstaaten abweichen.

10.4 Die Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung müssen an geeigneter Stelle eingebaut werden und sind nach den AD 2000-Merkblättern A 1, A 2 bzw. A 6 auszulegen.

10.5 Zur Verhinderung von unzulässigen Drücken infolge Erwärmung der flüssigen Fluide, z. B. durch Sonneneinstrahlung, eignen sich z. B. auch Überströmventile.

11 Kennzeichnung der Rohrleitung

11.1 Rohrleitungen sind gemäß Druckgeräte-Richtlinie Anhang I Abschnitt 3.3 zu kennzeichnen. Das kann erfolgen durch

- eine Kennzeichnung der Rohrleitung selbst oder
- eine eindeutige Darstellung, z. B. in einem RI-Fließbild, so dass die Rohrleitung in der Anlage zweifelsfrei identifiziert werden kann.

11.2 Der Verlauf erdgedeckt verlegter Rohrleitungen muss in technischen Unterlagen erfasst sein.

Anlage 1 zu AD 2000-Merkblatt HP 120 R

Erläuterung zur Anwendung des AD 2000-Merkblattes HP 120 R für Rohrleitungen der Kategorien I und II nach Artikel 9 und Anhang II der Druckgeräte-Richtlinie

Zu einzelnen Abschnitten sind Abweichungen wie folgt möglich:

Zu den Abschnitten 5.2.8, 5.3.7 und 5.4.6

Der Nachweis der Eignung kann bei Rohrleitungen der Kategorien I und II durch den Hersteller erfolgen.

Zu Abschnitt 5.6

Der Nachweis der Güteeigenschaften kann bei Rohrleitungen der Kategorie I nach den Anforderungen der entsprechenden Normen erbracht werden, mindestens jedoch durch ein Werkzeugnis 2.2 nach DIN EN 10204.

Zu Abschnitt 7.2.1

Bei Rohrleitungen der Kategorie I entfällt die Abstimmung mit der zuständigen unabhängigen Stelle.

Zu Abschnitt 7.2.2

Bei Rohrleitungen der Kategorie I können die Schweißprüfungen durch den Hersteller durchgeführt werden.

Zu Abschnitt 7.2.3

Der Nachweis der Erfüllung der Voraussetzungen nach Abschnitt 7.2.1 kann bei Rohrleitungen der Kategorie I durch den Hersteller selbst erfolgen.

Zu Abschnitt 7.3.2

Der Nachweis der Eignung der Klebstoffe kann bei Rohrleitungen der Kategorien I und II durch den Hersteller durchgeführt werden.

Zu Abschnitt 7.3.3

Für Rohrleitungen der Kategorie I können die Kleberprüfungen durch den Hersteller durchgeführt werden.

Zu Abschnitt 7.3.4

Für Rohrleitungen der Kategorie I überzeugt sich der Hersteller von der Erfüllung der Voraussetzungen.

Herausgeber:



E-Mail: berlin@vdtuev.de
<http://www.vdtuev.de>

Bezugsquelle:

Beuth

Beuth Verlag GmbH
10772 Berlin
Tel. 030/26 01-22 60
Fax 030/26 01-12 60
info@beuth.de
www.beuth.de