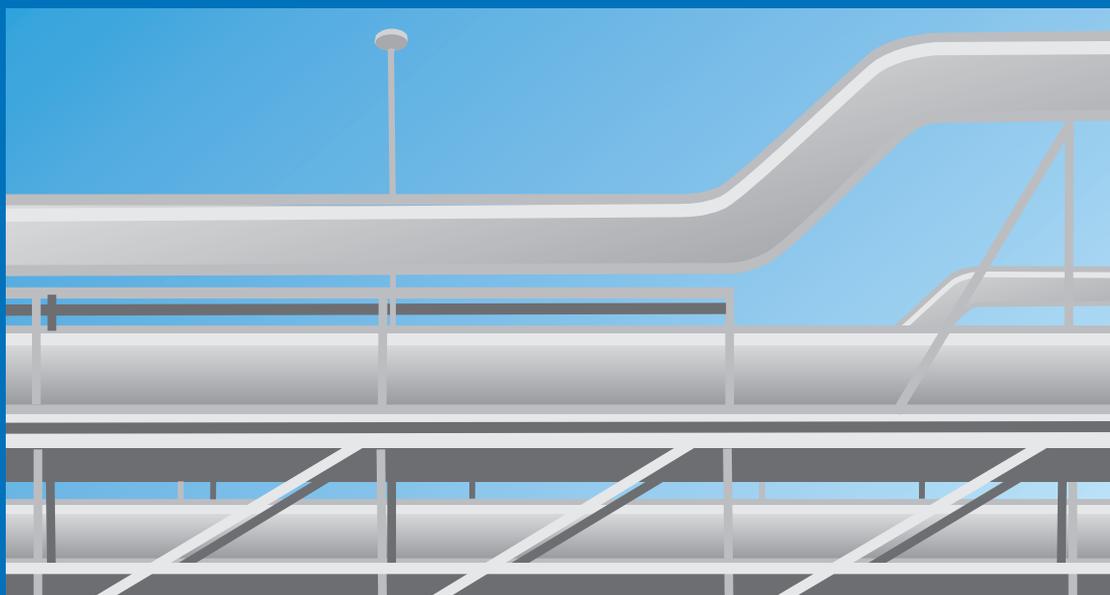


ATV-DVWK- KOMMENTAR

zum ATV-DVWK-REGELWERK



TRwS 780 Oberirdische Rohrleitungen

Teil 1: Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen

Teil 2: Rohrleitungen aus polymeren Werkstoffen

Iris Grabowski, Hennef
Olaf Loewe, Dormagen

ATV-DVWK- KOMMENTAR

zum ATV-DVWK-Regelwerk

TRwS 780 Oberirdische Rohrleitungen

Teil 1: Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen

Teil 2: Rohrleitungen auf polymeren Werkstoffen

Iris Grabowski, Hennef

Olaf Loewe, Dormagen



Herausgeber/Vertrieb:
ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17 • D-53773 Hennef
Tel. 0 22 42 / 8 72-120 • Fax: 0 22 42 / 8 72-100
E-Mail: vertrieb@atv.de • Internet: www.atv-dvwk.de

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., ATV-DVWK, ist in Deutschland Sprecher für alle übergreifenden Wasserfragen und setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasserwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die ATV-DVWK die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Normung, Bildung und Information der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 16.000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeiten liegt auf der Erarbeitung und Aktualisierung eines einheitlichen technischen Regelwerkes sowie der Mitarbeit bei der Aufstellung fachspezifischer Normen auf nationaler und internationaler Ebene. Hierzu gehören nicht nur die technisch-wissenschaftlichen Themen, sondern auch die wirtschaftlichen und rechtlichen Belange des Umwelt- und Gewässerschutzes.

Impressum

Herausgeber/Vertrieb:

ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef
Tel. 02242/872-120
Fax: 02242/872-100
E-Mail: vertrieb@atv.de
Internet: www.atv-dvwk.de

Satz und Druck:

DCM, Meckenheim

ISBN

3-924063-86-9

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.

© ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef 2003

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Die wissenschaftliche Richtigkeit der Texte, Abbildungen und Tabellen unterliegt nicht der Verantwortung des Herausgebers.

Inhalt

Zum Kommentar	5
Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 780 Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) Oberirdische Rohrleitungen, Teil 1: Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen	7
Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 780 Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) Oberirdische Rohrleitungen, Teil 2: Rohrleitungen aus polymeren Werkstoffen	49
Schlusswort	67
Quellenverzeichnis	68
Anlage: Ablaufschema Erfüllung der Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen zum Befördern von Heizöl [K5]	68

Nur zum internen Gebrauch

Zum Kommentar

Mit der Herausgabe von Kommentaren zum ATV-DVWK-Regelwerk stellt die ATV-DVWK eine neue Publikationsreihe vor. Bei der Bearbeitung von Arbeits- und Merkblättern muss darauf geachtet werden, dass diese kurz aber verständlich abgefasst werden. Erläuterungen und zusätzliche Hintergrundinformationen finden daher in diesen Veröffentlichungen oft keinen Platz. Mit der neuen Reihe der ATV-DVWK-Kommentare sollen nun die vielen Ideen, Anregungen und Gedanken, die im Rahmen der Bearbeitung der technischen Regeln innerhalb der Arbeitsgruppen und Ausschüsse aufgekommen sind, festgehalten werden.

Häufig sind es gerade die Nebensätze und Einschübe, die auf Handlungsspielräume bzw. Alternativen zu Standardlösungen hinweisen. Dieses aufzuzeigen, ist ebenfalls Ziel der Kommentare. Zur Bearbeitung der Kommentare wurden daher Personen angesprochen, die auch bei der Erstellung der kommentierten Arbeits- bzw. Merkblätter maßgeblich beteiligt waren. Die Kommentare sind nicht Bestandteil des ATV-DVWK-Regelwerkes, sondern stellen die persönliche Meinung der jeweiligen Autoren dar.

Dieser Band wurde von Frau Grabowski und Herrn Löwe erstellt. Für die Übernahme der mit diesem Kommentar verbundenen Arbeiten danken wir sehr herzlich.

Der Aufbau der Kommentare ist so gestaltet, dass die jeweils zugrunde gelegten Arbeits- und Merkblätter im Originaltext mit abgedruckt sind. Zur Verdeutlichung wurde der **Originaltext blau unterlegt**.

Allen Leserinnen und Lesern wünschen wir durch die Nutzung des Kommentars zusätzliche Erkenntnisse, die Ihnen bei Ihrer täglichen Arbeit hilfreich sind.



Dipl.-Ing. Johannes Lohaus
Stellvertretender Hauptgeschäftsführer der ATV-DVWK

Nur zum internen Gebrauch

ATV-DVWK- KOMMENTAR

**Arbeitsblatt
ATV-DVWK-A 780**

**Technische Regel wassergefährdender
Stoffe (TRwS)**

Oberirdische Rohrleitungen

Teil 1: Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen



Herausgeber/Vertrieb:
ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17 • D-53773 Hennef
Tel. 0 22 42 / 8 72-120 • Fax: 0 22 42 / 8 72-100
E-Mail: vertrieb@atv.de • Internet: www.atv-dvwk.de

Einführung

• Novelle der Muster-VAwS

Bis zum Erscheinen der novellierten Muster-VAwS gab es für selbständige Rohrleitungsanlagen und Rohrleitungen als Teile von LAU- und HBV-Anlagen, die deren Auffangraum verlassen, keine konkreten Festlegungen. Damit galten strenggenommen auch für Rohrleitungen die Grundsatzanforderungen des § 3 der Muster-VAwS, in der jeweils gültigen Fassung der entsprechenden Länder-VAwS. Im Zweifelsfall müssten diese genau wie HBV- und LAU-Anlagen mit Einrichtungen zur Rückhaltung von Leckagen ausgerüstet sein. Dazu wäre in der Regel eine doppelwandige Ausführung der Rohrleitung oder ein Auffangraum vorzusehen.

Die erstmals Anfang der 90-er Jahre aufgestellte Forderung nach einem Auffangraum unter Rohrleitungsanlagen oder der doppelwandigen Ausführung von Rohrleitungen löste bei den Betreibern solcher Anlagen eine rege Diskussion aus, wie dies mit vertretbarem Aufwand zu realisieren sei. Insbesondere bei bestehenden Anlagen wurden hierfür große Probleme gesehen. Im Einzelnen lassen sich folgende Punkte nennen:

1. Auffangraum

Die Schaffung von Auffangräumen unter Rohrleitungen, sei es durch Einhausung oder ebenerdige bauliche Maßnahmen, ist vom Aufwand sehr hoch und sehr kostenintensiv. Bei bestehenden Anlagen ist die Realisierung nachträglich nicht immer möglich, da für Einhausungen die Rohrbrückenträger in der Regel nicht ausreichend dimensioniert sind und für ebenerdige Auffangräume die Trassenführung nicht immer geeignet ist.

Die wasserrechtliche Forderung nach einem Auffangraum unter Anlagen ist ursprünglich für Lageranlagen in Abhängigkeit von ihrem Gefährdungspotenzial vorgesehen worden und nun ohne Berücksichtigung der Konstruktion und geometrischen Unterschiede sowie des Gefährdungspotenzials auf Rohrleitungsanlagen ausgedehnt worden. Das bedeutet bei gleichem Volumen und Wassergefährdungsklasse (WGK) eines Stoffes, dass der Auffangraum unter einer Rohrleitungsanlage in der Fläche erheblich größer ausfällt als bei einer Lageranlage. Somit ist bei gleichem Gefährdungs-

zential die Realisierung eines Auffangraumes unter Rohrleitungsanlagen mit einem unverhältnismäßig größeren Aufwand verbunden.

2. Doppelwandige Ausführung

Die Dimensionierung von doppelwandigen Rohrleitungen ist sehr aufwändig. Insbesondere die Ausführung der Doppelwandigkeit der Flanschverbindungen gestaltet sich problematisch.

Weiterhin bewirkt die äußere Wandung eine Veränderung der mechanischen Eigenschaften der Rohrleitung. Sie versteift das System, was zu einer Verschlechterung der Schadenstoleranz führen kann, d. h. die Elastizität der Leitung verringert sich. Zudem können Wärmedehnungen zu erheblichen Problemen führen, was die Dichtheit eines solchen Systems in Frage stellen kann.

Rohrleitungen einer Rohrleitungsanlage mit einer doppelten Wandung zu versehen, ist mit sehr hohen Kosten verbunden. Das aufwändige Design bedeutet aufgrund der komplexen Konstruktion einen erheblichen Mehraufwand bei den Investitionen. Dazu kommen noch die Kosten für die Ausrüstung mit Leckanzeigergeräten sowie deren Wartung.

Sowohl von Seiten der Betreiber als auch von Seiten der Behörden bestand Einigkeit, dass die uneingeschränkte Forderung einer sekundären Sicherheit für Rohrleitungen im Vergleich zu den anderen abgestuften Anforderungen nach WGK und Volumen für die anderen Anlagenarten unverhältnismäßig ist. In der Novelle der Muster-VAwS hat die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) deshalb zur Abstufung der Grundsatzanforderungen (§ 3 der Muster-VAwS) im Anhang zu § 4 Abs. 1 Muster-VAwS Nr. 2.3 differenzierte Anforderungen für oberirdische Rohrleitungen festgelegt.

Um den Bedenken der Betreiber Rechnung zu tragen, ist zudem die Möglichkeit eröffnet worden, auf dichte Flächen und auf ein Rückhaltevolumen zu verzichten, wenn mittels einer Gefährdungsabschätzung nachgewiesen wird, dass eine gleichwertige Sicherheit erzielt wird. In **Bild 1** ist diese Alternativregelung in der Spalte 4 (Alternative) dargestellt. Die Möglichkeit F₁ und R₁ durch eine Gefährdungsabschätzung zu ersetzen, ist eine

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teile 1 und 2

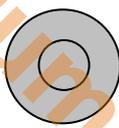
WGK	Maßnahmen M-VAwS	Alternative § 12 (2)	Alternative § 12 (3) M-VAwS
1	F0 + R0 + I1		–
2	F1 + R0 + I1 + I2		F0 + R0 + I1 + I2 + Gefährdungsabschätzung
3	F1 + R1 + I1 + I2		F0 + R0 + I1 + I2 + Gefährdungsabschätzung

Bild 1: Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen nach § 12 und dem Anhang zu § 4 Abs. 1 Muster-VAwS

neue Variante die Anforderungen der VAwS zu erfüllen. Hinter ihr steckt die Idee, eine gleichwertige Sicherheit durch Gestaltung der primären Sicherheit und durch infrastrukturelle Maßnahmen zu erreichen.

Selbstverständlich wird die Gleichwertigkeit auch erreicht, wenn die Rohrleitungen doppelwandig und mit Leckageerkennungseinrichtungen ausgeführt sind.

Die Muster-VAwS wurde von der LAWA erarbeitet und den Ländern zur Umsetzung empfohlen. Sie beinhaltet die oben erläuterten grundlegenden Anforderungen. Die Konkretisierung der Gefährdungsabschätzung erfolgt durch die vorliegende Technische Regel.

- **Technische Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS) der ATV-DVWK**

§ 19 g Absatz 3 WHG schreibt vor, dass Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a. a. R. d. T.) entsprechen müssen.

Die TRwS der ATV-DVWK konkretisieren den § 19 g WHG und sind aufgrund ihrer Entstehung (Standardverfahren zur Erarbeitung, öffentliches Beteiligungsverfahren, Experten verschiedener Interessensgruppen, Bekanntgabe im Bundesanzeiger), als allgemein anerkannte Regel der Technik gemäß § 19 g Absatz 3 WHG anzusehen.

Die TRwS stellen eine Erkenntnisquelle für fachgerechtes Vorgehen für den Regelfall dar, allerdings können und müssen sie nicht alle möglichen Sonderfälle erfassen. Abweichende gleichwertige Lösungen im Einzelfall sind jederzeit möglich.

Eine Einführung durch die Länder z. B. in ihren Verwaltungsvorschriften oder durch Erlasse be-

dingt eine Bindung der Behördenvertreter an diese technischen Regeln. Allerdings können die Länder hiermit auch bestimmte Regelungen der TRwS ausdrücklich von der Anwendung ausschließen, nur bestimmte Teile davon einführen oder den Geltungsbereich erweitern. Unabhängig von der Einführung der TRwS besteht durch ihren Status „a. a. R. d. T.“ bei Nichtanwendung oder Abweichungen Begründungsbedarf.

Die Länder verfahren zur Zeit unterschiedlich mit den TRwS. Einige haben die TRwS als Erkenntnisquelle eingeführt, andere wiederum sind der Auffassung, dass die TRwS keiner Einführung bedürfen, da sie durch ihr Zustandekommen die Kriterien einer a. a. R. d. T. erfüllen.

- **TRwS „Oberirdische Rohrleitungen“**

Die TRwS „Oberirdische Rohrleitungen“ (Teil 1 und 2) bezieht sich auf die Festlegungen der novellierten Muster-VAwS von 1. März 2001. Da die Anforderungen der VAwS der Länder nicht einheitlich sein müssen, sind bei der Anwendung der TRwS immer die landesrechtlichen Bestimmungen maßgebend.

Für Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen bedeutet dies, dass zum einen zu überprüfen ist, ob die Länder die Anforderungen der Muster-VAwS schon in ihre VAwS integriert haben und zum anderen, ob diese identisch mit denen der Muster-VAwS sind. Bei Abweichungen ist zu beurteilen, ob diese Einfluss auf die Konkretisierungen der TRwS haben. Im Zweifelsfall ist Rat bei Experten einzuholen.

Unabhängig von einer Übernahme der Anforderungen in Landesrecht stellen die vorliegenden Technischen Regeln eine wichtige Erkenntnisquelle in der Diskussion mit Behörden bei Genehmigungsverfahren dar, da sie durch den Auftrag zur

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teile 1 und 2

Erstellung durch die LAWA und durch die Veröffentlichung als ATV-DVWK-Arbeitsblatt als a.a.R.d.T. anzusehen sind.

Die Maßnahmen für die Ausführung der primären Sicherheit, die Festlegungen für Prüfungen und I-Maßnahmen sind so getroffen worden, dass von einem Versagen der Rohrleitung und von einer Schädigung für Grund und Oberflächenwasser i. d. R. nicht auszugehen ist. Damit ist die Gefährdungsabschätzung für die beschriebenen Rohrleitungsausführungen geführt.

Die Technische Regel berücksichtigt nach Vorgabe durch die LAWA folgende Punkte:

- Technische Beschreibung der Anlage
- Sicherungsmaßnahmen im Bereich nicht gesicherter lösbarer Verbindungen und Armaturen
- Maßgebende Schadensmöglichkeiten
- Infrastrukturelle Maßnahmen zur Erkennung von Leckagen
- Mögliche Leckagen nach Ort und Größe
- Maßnahmen zur Beherrschung der Leckagen

Die Festlegungen für oberirdische Rohrleitungen sind in zwei Teilen dargestellt. Teil 1 behandelt oberirdische Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen, Teil 2 solche aus polymeren Werkstoffen.

Beide Teile der TRwS bestehen aus einem Hauptteil und 5 Anlagen. Im Hauptteil werden die grundsätzlichen Regelungen getroffen, die in den Anlagen 1 bis 4 konkretisiert werden. Anlage 5 ist eine Zusammenfassung aus vorhergehenden Regelungen und soll einzig und allein eine bessere Übersicht der einzuhaltenden Regelungen für verschiedene Rohrleitungsausführungen geben.

Da die zu Grunde gelegte Philosophie und auch viele Abschnitte beider Teile der TRwS 780 identisch sind, werden größtenteils nur die Regelungen in TRwS 780, Teil 1 kommentiert. Für Teil 2 gelten die Aussagen dann entsprechend bzw. sinngemäß.

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teile 1 und 2

Die Anwendung der TRwS lässt sich im nachfolgenden Ablaufdiagramm vereinfacht darstellen:

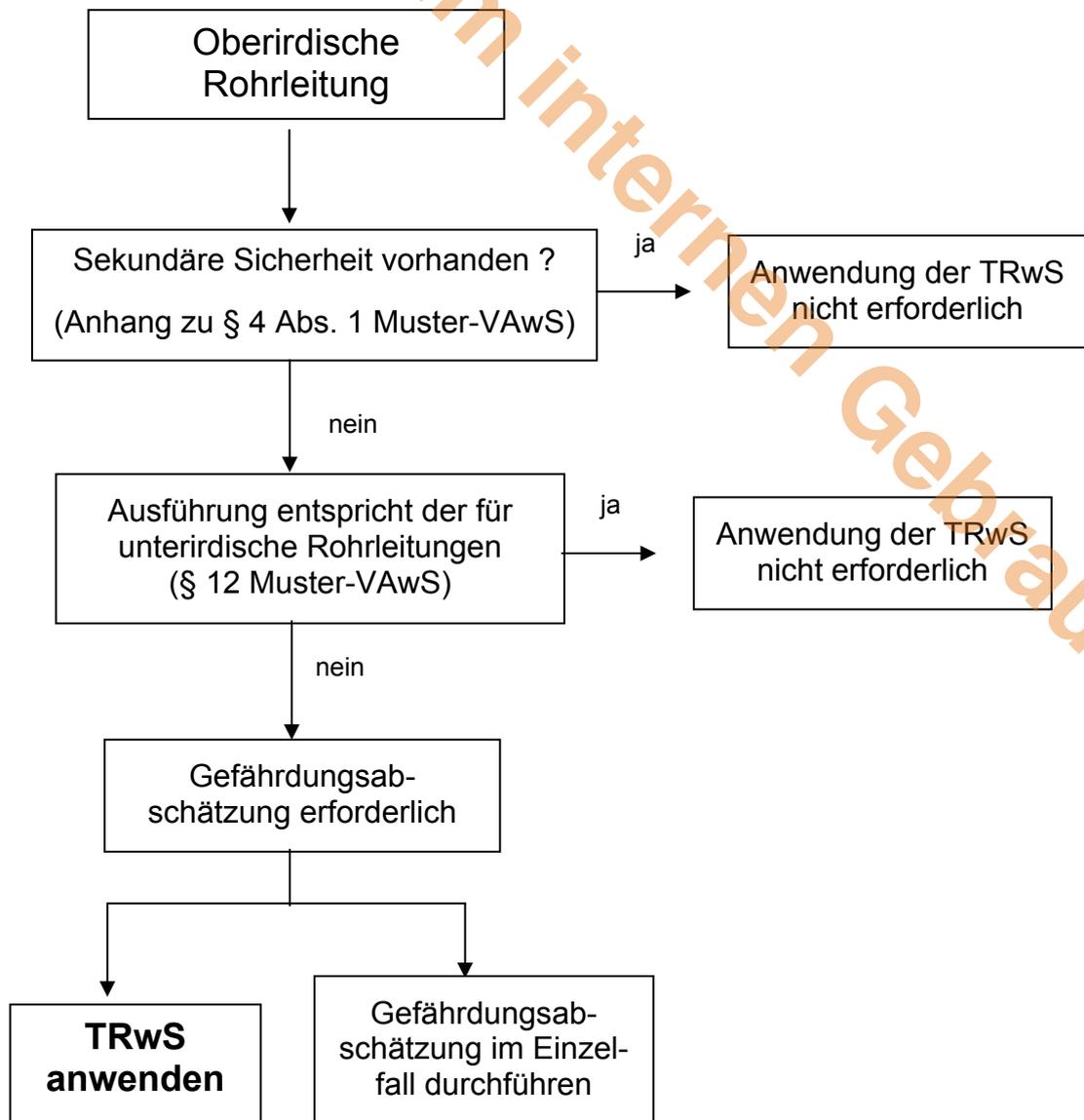


Bild 2: Schematischer Überblick für die Anwendung der TRwS

Benutzerhinweis

Dieses Arbeitsblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der ATV-DVWK und dem ATV-DVWK-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig sowie allgemein anerkannt ist.

Jedermann steht die Anwendung des Arbeitsblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Arbeitsblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Arbeitsblatt aufgezeigten Spielräumen.

Vorbemerkung

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) verlangt in der novellierten Muster-VAwS, Stand 08./09.11.1990 unter Einschluss des Fortschreibungsvorschlages vom 01.03.2001, im Anhang zu § 4 Abs. 1 unter Abschnitt 2.3 für oberirdische Rohrleitungen zur Beförderung wassergefährdender Flüssigkeiten analog zu anderen Anlagen unterhalb von Rohrleitungen ab Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 grundsätzlich flüssigkeitsundurchlässige Befestigungen. Für Flüssigkeiten der WGK 3 ist zusätzlich ein Rückhaltevolumen für austretende Flüssigkeiten bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen vorzusehen. Gemäß § 12 Abs. 3 der novellierten Muster-VAwS können die Anforderungen an die Befestigung und Abdichtung von Bodenflächen und an das Rückhaltevermögen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten der WGK 2 und 3 auf der Grundlage einer Gefährdungsabschätzung durch Anforderungen an infrastrukturelle Maßnahmen organisatorischer oder technischer Art ersetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass eine gleichwertige Sicherheit erreicht wird, ohne dass eine Verunreinigung eines Gewässers oder sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften zu besorgen ist.

Im Einzelnen stellt Abschnitt 2.3 des Anhangs zur novellierten Muster-VAwS an Rohrleitungen zur Beförderung von wassergefährdenden Flüssigkeiten folgende Anforderungen:

Wassergefährdungsklasse	Maßnahmen
1	$F_0 + R_0 + I_1$
2	$F_1 + R_0 + I_1 + I_2$
3	$F_1 + R_1 + I_1 + I_2$

Hiervon werden oberirdische Rohrleitungen für die Beförderung von Jauche, Gülle und Silagesickersäften und festen und gasförmigen wassergefährdenden Stoffen ausgenommen.

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (ATV-DVWK) hat auf Veranlassung der LAWA eine Arbeitsgruppe „Oberirdische Rohrleitungen“ eingerichtet, der die Aufgabe obliegt, technische und organisatorische Maßnahmen für oberirdische Rohrleitungen zu konkretisieren, so dass ein Verzicht auf flüssigkeitsundurchlässige Befestigungen bzw. Auffangvorrichtungen möglich ist. Die Ergebnisse der Arbeit der Arbeitsgruppe sind in Form von einer Technischen Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) „Oberirdische Rohrleitungen“, mit zwei Teilen vorgelegt worden. Teil 1 gilt für Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen, Teil 2 für solche aus polymeren Werkstoffen.

Der Erarbeitung der TRwS, Teile 1 und 2, lag die Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Muster-VAwS) vom 08./09.11.1990 unter Einschluss des Fortschreibungsvorschlages der Muster-VAwS vom 01.03.2001^{*)} zugrunde. Landesrechtliche Bestimmungen bleiben unberührt.

^{*)} zu beziehen bei der Geschäftsstelle der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), zur Zeit beim Umweltministerium Niedersachsen, Postfach 41 07, 30041 Hannover

Sofern die Länder die Regelungen der novellierten Muster-VAwS übernehmen, bestehen für oberirdische Rohrleitungen folgende Möglichkeiten:

- Einhaltung des Anhangs zur Muster-VAwS, Abschnitt 2.3,
- Anwendung der TRwS oder
- Durchführung einer Gefährdungsabschätzung im Einzelfall.

Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen aus anderen Rechtsbereichen z. B. VbF/TRbF oder DruckbehV/TRR sowie die §§ 7, 10 und 23 Muster-VAwS bleiben unberührt.

Die TRwS, Teil 1 und 2, ist auf die Anforderungen der novellierten Muster-VAwS abgestimmt. Für Rohrleitungen, die im Rahmen dieser Technischen Regel behandelt werden und die die Festlegungen der Technischen Regel erfüllen, ist die Gefährdungsabschätzung geführt. Es wird auf Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen ganz oder teilweise verzichtet. Eine Berücksichtigung der Hydrogeologie ist hierbei nicht erforderlich.

Der vorliegende Teil 1 der Technischen Regel umfasst oberirdische Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen und ist auf Neuanlagen abgestimmt. Die LAWA beabsichtigt für bestehende Anlagen einheitliche Übergangsregelungen zu erarbeiten.

Der Hinweis auf die Hydrogeologie in der Vorbemerkung der TRwS rührt daher, dass frühere Vorstellungen der LAWA auch den Fall der Beherrschung einer möglichen Leckage in Betracht zogen, wie z. B. im Anforderungskatalog „Oberirdische Rohrleitungen“ (Stand 18.09.1996) beschrieben. Durch die Aussage der TRwS soll klargestellt werden, dass bei Einhaltung aller Regelungen von einer Leckage nicht ausgegangen werden muss, und daher eine Bewertung hydrogeologischer Eigenschaften des Bodens entfallen kann.

Die Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse kann auch nur eine Einzelfallbetrachtung sein und nur in Ausnahmen erfolgen. Es besteht für diese Thematik die Schwierigkeit, konkrete allgemeingültige Regelungen aufzustellen, beispielsweise sind die Bodenverhältnisse über die Länge der Rohrleitung nicht immer konstant. Möglich wären in einer TRwS nur die Angabe von Hin-

weisen, z. B. welche Unterlagen/Untersuchungsergebnisse der Behörde vorgelegt werden müssten. Diese wären allerdings für den Status a. a. R. d. T. nicht ausreichend. Der Projektbetreuer der LAWA hat daher nach Abstimmung mit verschiedenen Ländervertretern entschieden, Regelungen mit Berücksichtigung der Hydrogeologie nicht weiter zu betrachten.

1 Anwendungsbereich

Teil 1 der Technischen Regel gilt für oberirdische Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen zur Beförderung wassergefährdender Flüssigkeiten der WGK 2 und 3, für die auf Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen ganz oder teilweise verzichtet werden soll¹.

Erläuterung zum Geltungsbereich der TRwS sind in der Einführung zu finden.

Mit dem Ausdruck „ganz oder teilweise“ im ersten Absatz sollen partielle Rückhaltemaßnahmen für Verbindungen und Armaturen, bei denen Tropfleckagen nicht ausgeschlossen sind, berücksichtigt werden (siehe Tabelle 2 der TRwS). Es ist beispielsweise gängige Praxis **nur** die Verbindungen/Armaturen in Auffangräumen anzuordnen. Allerdings hat die Arbeitsgruppe für solche Fälle F₁- und R₁-Maßnahmen, unabhängig ob in der Rohrleitung Stoffe der WGK 2 oder 3 befördert werden, festgeschrieben. Eine WGK-abhängige Differenzierung zwischen F- und R-Maßnahmen, wie sie im Anhang zur Muster-VAwS, Abschnitt 2.3 vorgenommen worden ist, wurde von der Arbeitsgruppe nicht für sinnvoll erachtet. Eine Rückhaltemaßnahme wird technisch immer durch ein bestimmtes Volumen und der Dichtheit der Einrichtung realisiert.

Die TRwS gilt **formal** nicht für Rohrleitungen zur Beförderung von Flüssigkeiten der WGK 1, da Abschnitt 2.3 des Anhangs zur novellierten Muster-VAwS für WGK 1-Flüssigkeiten keine besonderen Anforderungen (F₀, R₀, I₁) vorsieht.

¹ Sofern nach den Bestimmungen der VAwS der Länder Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen vorgesehen sind und diese auf der Grundlage einer Gefährdungsabschätzung durch infrastrukturelle Maßnahmen organisatorischer und technischer Art ersetzt werden sollen.

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teile 1 und 2

In der Praxis kann es z. B. aus Gründen einer variablen Nutzung einer Rohrleitung sinnvoll sein, auch bei Rohrleitungen mit Stoffen der WGK 1 hinsichtlich der materiellen Anforderungen, die TRwS als Erkenntnisquelle heranzuziehen.

Die LAWA hat eine Abstufung der Anforderungen nach WGK vorgenommen. Im Vergleich zu den anderen Anlagenarten gibt es hinsichtlich der Abstufungen einen wesentlichen Unterschied: Für Rohrleitungen wird keine Bagatellgrenze festgelegt. Das bedeutet, dass die TRwS auch schon für Rohrleitungen, in denen vergleichsweise geringen Mengen an Flüssigkeiten der WGK 2 bzw. 3 befördert werden, anzuwenden ist.

Sofern die Anforderungen der Technischen Regel eingehalten werden, ist eine gleichwertige Sicherheit gewährleistet.

Die Aussage in Absatz 2 soll verdeutlichen, dass bei Umsetzung aller Anforderungen der TRwS, die geforderte gleichwertige Sicherheit gemäß § 12, Abs.3 der novellierten Muster-VAwS erfüllt wird und somit die Gefährdungsabschätzung geführt ist.

Die vorliegende Technische Regel gilt für neue Rohrleitungen/Rohrleitungsanlagen.

Die Eingrenzung auf Neuanlagen war für die Arbeitsgruppe von großer Bedeutung, da verschiedene Festlegungen teilweise auf bestehende Anlagen nicht anwendbar sind, ohne aufwändige Nachrüstungen bzw. Neubauten vorzunehmen. Aus der Nichtanwendung der TRwS für bestehende Rohrleitungen lässt sich aber nicht schließen, dass bestehende Rohrleitungen grundsätzlich eine Gefährdung für Oberflächen- und Grundwasser darstellen. Viele Rohrleitungen haben sich in der Regel im laufenden Betrieb bewährt.

Häufig sind auch einfach nur Unterlagen für bestehende Anlagen nicht verfügbar, so dass die teilweise in der TRwS geforderten Nachweise formal nicht erbracht werden können.

Eine Abstimmung mit der LAWA hat ergeben, dass eine Erarbeitung von Regelungen für Altanlagen nicht Gegenstand der TRwS ist. Allerdings erlangen bestehende Anlagen durch den Ausschluss nicht automatisch Bestandschutz. Festlegungen dieser Art fallen nicht in den Kompetenzbereich

einer technischen Regel. Der Bestandschutz ist in § 28 der jeweiligen Länder-VAwS geregelt. In der Regel sind Umrüstungen erst auf Anordnung der zuständigen Behörden durchzuführen. Die Praxis hat gezeigt, dass Betreiber zum Teil von sich aus oder aufgrund anderer gesetzlichen Bestimmungen einfache Dichtungen durch die in der TRwS festgelegten hochwertigen Systeme ersetzen.

Eine Anwendung der TRwS auf bestehende Rohrleitungen – auch teilweise – kann daher aus sachlicher Sicht möglich und auch sinnvoll sein, um als Betreiber das Sicherheitsniveau seiner Anlage ggf. zu verbessern. Dies ist allerdings im Einzelfall zu prüfen.

Sie gilt für eigenständige Rohrleitungsanlagen oder für Rohrleitungen als Teile von Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Umschlagen, Herstellen, Behandeln und Verwenden (LAU- und HBV-Anlagen) wassergefährdender Flüssigkeiten, die den gesicherten Bereich der VAwS-Anlage überschreiten.

Die TRwS gilt für Rohrleitungen als eigenständige Anlagen und Rohrleitungen als Anlagenteil, die den gesicherten Bereich der Anlage überschreiten. Das bedeutet, dass Abschnitte von Rohrleitungen, die z. B. in einer Auffangvorrichtung von einer LAU- oder HBV-Anlage verlegt sind, von der TRwS ausgenommen sind (siehe Bild 3). Vereinfacht ausgedrückt sollen die Rohrleitungen/Rohrleitungsabschnitte geregelt werden, die über der „grünen Wiese“ verlaufen. Beispielhaft seien hier z. B. die Rohrleitungen auf Rohrbrücken im Freien erwähnt.

Erläuterungen zum gesicherten Bereich werden in Abschnitt 2.1.5 vorgenommen.

Die TRwS gilt auch für Befüll- und Entleerleitungen unabhängig von der Anzahl der Abfüllvorgänge, oder ob sie nach den Befüll- und Entleervorgängen entleert werden. Eine abgestufte Behandlung solcher Leitungen war aufgrund der vielen möglichen Entscheidungskriterien nicht leistbar (z. B. Nutzung der Leitung kurzfristig, aber regelmäßig, gekoppelt an unterschiedliche Befüll-/Entleervorgänge; Befüllung ortsfester Behälter aus ortsbeweglichen, bzw. ein „Partner“ muss ortsbeweglich sein; Mengengrenzung pro Befüll-/Entleervorgang; Quotient aus „befüllter zu entleerter Leitung“). Eine Rücksprache mit Ländervertretern und Sachverständigen hat zu

der Aufgabe von geringeren Anforderungen für Befüll- und Entleerleitungen geführt.

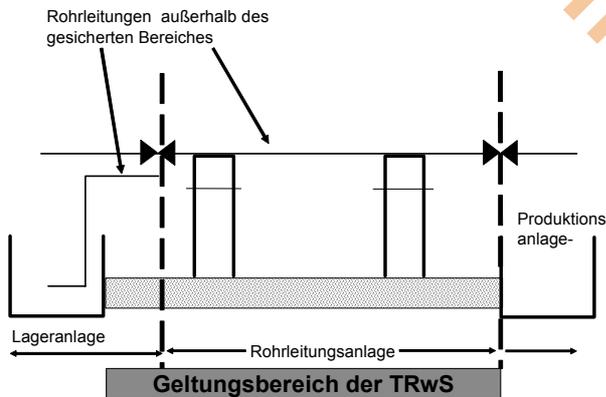


Bild 3: Geltungsbereich der Technischen Regel

Sie gilt nicht für oberirdische Rohrleitungen für die Beförderung von Jauche, Gülle und Silagesickersäften, für die Beförderung von Heizöl in Heizölfeuerungsanlagen bis einschließlich der Gefährdungsstufe B und von festen und gasförmigen wassergefährdenden Stoffen. Ferner gilt sie nicht für flexible Rohrleitungen und solche oberirdische Rohrleitungen, deren Aufbau dem für unterirdische Rohrleitungen gemäß § 12 der VAWS der Länder entspricht.

Prinzipiell ist die Aussage zu Jauche, Gülle und Silagesickersäften sowie zu Gasen und Feststoffen entbehrlich, da diese schon gemäß Muster-VAWS ausgeschlossen werden. Zur Klarstellung sind diese Stoffe noch einmal genannt.

Natürlich werden auch Fernleitungen nach § 19 a WHG nicht von der TRwS erfasst, allerdings wird dies nicht besonders erwähnt, da Fernleitungen nicht unter die VAWS fallen.

Rohrleitungen, die den Anforderungen von § 12 Muster-VAWS für unterirdische Rohrleitungen entsprechen, z. B. doppelwandige Rohrleitungen, sind ebenfalls von der TRwS ausgenommen, da sie die Anforderungen des Anhangs der Muster-VAWS erfüllen.

Flexible Rohrleitungen werden nicht von der TRwS erfasst. Für diese wären besondere Regelungen zu diskutieren, was in dem Erarbeitungszeitrahmen nicht leistbar war. Nach Rücksprache mit dem ATV-DVWK-Fachausschuss „Wassergefährdende

Stoffe“ schließt aber Nr. 2.3 des Anhangs zur Muster-VAWS flexible Rohrleitungen nicht aus. In diesen Fällen ist zu prüfen, ob die speziellen Länderegelungen für flexible Rohrleitungen einen Verlauf über dichte Flächen verlangen, wenn nicht, kann für flexible Rohrleitungen eine Gefährdungsabschätzung im Einzelfall durchgeführt werden.

Aufgrund massiver Einsprüche der Heizölverbraucherbranche sind oberirdische metallische Rohrleitungen für die Beförderung von Heizöl in Heizölfeuerungsanlagen bis einschließlich der Gefährdungsstufe B ausgenommen.

Damit sind für Rohrleitungen in Heizölverbraucheranlagen bis einschließlich der Gefährdungsstufe B die Anforderungen des Anhangs der Muster-VAWS (Dichtflächen) zu erfüllen, oder es ist eine Gefährdungsabschätzung im Einzelfall durchzuführen. Aus Sicht der Autoren stellt diese Ausnahmeregelung eine Verschärfung dar.

In der Anlage zu diesem Kommentar ist ein Ablaufschema dargestellt, welches einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten für die Erfüllung der Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen zum Befördern von Heizöl bis einschließlich der Gefährdungsstufe B gibt.

Auf § 5 der VAWS der Länder wird verwiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

Der Hinweis im Anwendungsbereich auf die Gleichwertigkeit europäischer Regelungen soll die Verbindlichkeit dieser deutlich herausstellen und Konflikte bei der Notifizierung verhindern.

Zur Vermeidung von Handelshemmnissen und zur Klarstellung, dass die TRwS keine Beschaffheitsanforderungen im Sinne von Artikel 100 a EG-Recht regelt, wurde an verschiedenen Textstellen nochmals wiederholt, dass die TRwS eine Alternative zu Rückhalteeinrichtungen konkretisiert.

Sofern eine Notifizierung erforderlich ist (dies wird zur Zeit überprüft), wird diese in Brüssel beantragt.

2 Definitionen

2.1 Begriffsbestimmungen

2.1.1 Rohrleitungen

Rohrleitungen sind feste oder flexible Leitungen zum Befördern wassergefährdender Flüssigkeiten. Rohrleitungen können eigenständige Rohrleitungsanlagen oder Teile von LAU- und HBV-Anlagen sein. Dies gilt insbesondere für Rohrleitungen, die LAU- und HBV-Anlagen verbinden oder für Rohrleitungen, die der Befüllung und Entleerung von Anlagen zum Lagern, Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Flüssigkeiten dienen.

Flexible Rohrleitungen sind solche, deren Lage betriebsbedingt verändert wird, insbesondere Schlauchleitungen und Rohre mit Gelenkverbindungen.

Zu den Rohrleitungen gehören außer den Rohren insbesondere auch die Formstücke, Armaturen, Flansche und Dichtmittel. Einbauten im Zuge von Rohrleitungen, die für den Betrieb der Rohrleitungen erforderlich sind (z. B. Filter, Abscheider, Kompensatoren), gehören ebenfalls zu den Rohrleitungen.

Die Definition zu den Rohrleitungen ist § 2 Muster-VAwS und Ziffer 2 des Entwurfes der Muster-VVAwS entnommen. Darüber hinaus wurden Einbauten (z. B. Filter) in die Definition integriert. Die Arbeitsgruppe war der Auffassung, dass diese Einbauten ebenfalls die gleichen Anforderungen wie die Rohrleitungen erfüllen müssen, soll auf Auffangräume verzichtet werden.

Flexible Rohrleitungen sind nur zur deutlichen Abgrenzung für den Anwendungsbereich der TRwS definiert.

2.1.2 Verbindungen

2.1.2.1 Lösbare Verbindungen

Lösbare Verbindungen von Rohrleitungen sind Verbindungen, die ohne Beschädigung der Rohrleitung abgesehen von der Dichtung, gelöst werden können.

2.1.2.2 Gesicherte lösbare Verbindungen

Lösbare Verbindungen, bei denen Tropflecken/Leckagen durch besondere technische Vorkehrungen ausgeschlossen sind, und lösbare Verbindungen, bei denen Tropflecken/Leckagen örtlich schadlos zurückgehalten werden, gelten als gesicherte lösbare Verbindungen.

Im Nachfolgenden werden gesicherte lösbare Verbindungen, bei denen Tropflecken/Leckagen durch technische Vorkehrungen ausgeschlossen sind, als „Verbindungen der Bauart A“ bezeichnet. Gesicherte lösbare Verbindungen, bei denen Tropflecken/Leckagen örtlich schadlos zurückgehalten werden, werden „Verbindungen der Bauart B“ genannt.

Der Begriff „gesicherte lösbare Verbindungen“ (umfasst die beiden Bauarten A und B) resultiert noch aus dem ersten Anforderungskatalog der LAWA von 1996. Im Zuge der Einarbeitung der Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen in die Muster-VAwS hat die LAWA die Definition nicht aufgenommen, da die Auffassung bestand, dass solche Details in die TRwS gehören.

Die Arbeitsgruppe hat den Begriff „gesicherte lösbare Verbindungen“ beibehalten, brauchte aber eine weitere Differenzierung. Kernpunkt der Definition ist, dass Verbindungen, die aufgrund technischer Maßnahmen auf Dauer technisch dicht sind und dicht bleiben, und Verbindungen bei denen Leckagen aufgefangen werden, als gleichwertig angesehen werden (gesichert lösbar). Dies hat dazu geführt, dass die Arbeitsgruppe eine begriffliche Unterteilung der Bauformen benötigte, um zwischen den beiden gleichwertigen, in der Umsetzung aber völlig unterschiedlichen Schutzmaßnahmen zu differenzieren.

2.1.2.3 Unlösbare Verbindungen

Unlösbare Verbindungen sind solche, die nur durch Zerstörung der Verbindung zu lösen sind.

2.1.3 Armaturen

Armaturen, bei denen Tropflecken/Leckagen durch besondere technische Vorkehrungen ausge-

geschlossen sind, und Armaturen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen örtlich schadlos zurückgehalten werden, gelten als gesicherte Armaturen.

Im Nachfolgenden werden gesicherte Armaturen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen durch technische Vorkehrungen ausgeschlossen sind, als „Armaturen der Bauart A“ bezeichnet. Gesicherte Armaturen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen örtlich schadlos zurückgehalten werden, werden „Armaturen der Bauart B“ genannt.

Die Aussagen zu Verbindungen gelten sinngemäß auch für Armaturen.

2.1.4 Korrosionsbeständigkeit

Korrosionsbeständigkeit bedeutet, dass die Abtragsrate innerhalb der Prüfintervalle der Dichtheitsprüfung zu keiner unzulässigen Schwächung der Rohrleitung führt, und insbesondere punktförmige Korrosionen gemäß den Erkenntnissen nach dem Stand der Technik ausgeschlossen sind.

Die Definition sagt aus, dass die Beständigkeit ein Zusammenspiel des konkreten Abtragswertes in Verbindung mit dem jeweiligen Prüfzeitintervall darstellt. Hiermit wird, abhängig von dem tatsächlichen Wert der in der Praxis auftretenden Abtragsraten, die Gewährleistung der konstruktiv notwendigen Wanddicke für einen individuell festzulegenden Betriebszeitraum erreicht.

Die Definition für Korrosionsbeständigkeit ist in Anlehnung an Ziffer 5.4.1.4 des Entwurfes der Muster-VVAwS übernommen.

Durch den Bezug auf die Dichtheitsprüfung wird hier klar festgelegt, welches Prüfintervall gemeint ist. Nähere Ausführungen sind in Abschnitt 4 und Anlage 1, Abschnitt 3 aufgeführt.

Zudem ist zu beachten, dass für den Umgang mit punktförmigen Korrosionen die Erkenntnisse nach dem Stand der Technik gefordert werden.

2.1.5 Gesicherter Bereich

Gesicherter Bereich ist der Bereich der VAwS-Anlage für den bereits Anforderungen an die Be-

festigung und Abdichtung von Bodenflächen, an das Rückhaltevermögen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten und an infrastrukturelle Maßnahmen organisatorischer und technischer Art im Anhang zu § 4 Abs. 1 der VAwS der Länder vorgegeben sind.

Die Definition in der TRwS ist formal. Grund hierfür ist, dass im Anhang zu § 4 Abs. 1 der Muster-VAwS für LAU- und HBV-Anlagen in Abhängigkeit von WGK und Volumen, Dichtflächen und Rückhalteeinrichtungen vorgeschrieben sind. Um alle möglichen Fälle abzudecken, musste die Arbeitsgruppe diese Art der Definition wählen.

Vereinfacht ausgedrückt bilden den „gesicherten Bereich“ schon vorhandene Dichtflächen bzw. Rückhalteeinrichtungen derselben oder anderen Anlagen über die die Rohrleitung verläuft. (s. Bild 4).

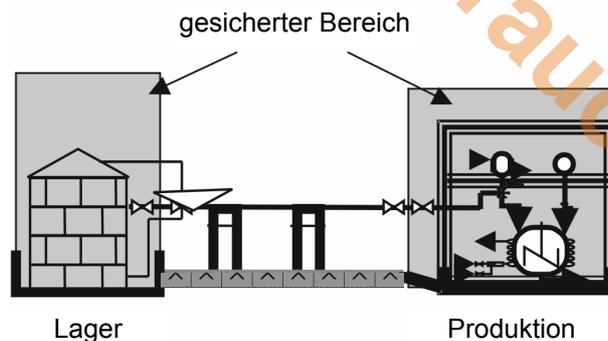


Bild 4: Schematische Darstellung der gesicherten Bereiche

Eine Unklarheit konnte allerdings auch mit dieser Definition nicht aus dem Weg geräumt werden. Wie schon erwähnt, ist für Rohrleitungen im Gegensatz zu den anderen Anlagen keine Bagatellgrenze festgelegt. Damit kann der, zugegebenermaßen zwar eher theoretische Fall eintreten, dass für eine Lageranlage für WGK 2- Stoffe keine besonderen Anforderungen (Dichtfläche) erforderlich sind. Die Rohrleitung, die den Bereich der Anlage verlässt, aber über eine Dichtfläche verlaufen muss. Auch eine Anfrage bei der LAWA hat keine einheitliche Antwort ergeben, da sich gerade die Länderregelungen des Anhangs für Lageranlagen für geringe Volumina unterscheiden. Im Zweifelsfall ist in diesem Fall mit der zuständigen Behörde abzuklären, welche der beiden gesetzlichen Anforderungen vorrangig zu behandeln ist.

2.1.6 Arbeitsbereich

Arbeitsbereich im Sinne dieser Technischen Regel ist der Bereich der VAWS-Anlage, in dem Leckagen von unterwiesenem Betriebspersonal schnell und zuverlässig erkannt werden.

Eine Anforderung des Wasserrechtes ist eine regelmäßige Überwachung der Anlagen (I_1 - Maßnahme), um eine möglicherweise auftretende Leckage sicher erkennen zu können. Die Arbeitsgruppe ist der Meinung, dass diese Anforderung bei Rohrleitungen, die im sogenannten Arbeitsbereich liegen und leicht einsehbar sind, erfüllt ist.

Unter Arbeitsbereich wird in der Technischen Regel der Bereich definiert, bei dem durch Personal des Betriebes eine ständige Beobachtung gewährleistet ist.

Personal des Betriebes ist zum einen der Anlagenfahrer selbst, sind aber auch Personen, die andere Funktionen innerhalb des Betriebes erfüllen. Das können Schlosser oder andere montage- oder -instandhaltungsausführende Personen sein, die in diesem Bereich ihre Arbeiten ausführen. Wichtig ist hierbei, dass die Personen diese Aufgabe im Rahmen ihrer sonstigen Tätigkeiten übernehmen können und ausreichend geschult sind. Sonstige Personen, die Tätigkeiten auf dem Werksgelände ausführen und andere Angestellte der Firma des Werkes sind nicht gemeint. Diese können aber selbstverständlich bei entsprechender Schulung, Kontrollgänge gemäß Abschnitt 4.2.6 durchführen.

2.2 Symbole

Zeichen	Einheit	Bezeichnung
A	m ²	Fläche des Lecks/Leckfläche
a	mm/a	Abtragsrate
DN		Nennweite/ Nenndurchmesser
g	m/s ²	Erdbeschleunigung
h	m	max. Höhe der Flüssigkeitssäule
ρ	kg/m ³	Dichte der Flüssigkeit
p	N/m ²	Betriebsdruck
t_A	h	Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen
\dot{V}	m ³ /h	Volumenstrom

2.3 Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung
AD	Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter
BAM	Bundesanstalt für Materialprüfung und -forschung
DHP	Dichtheitsprüfung
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DP	Druck- oder Ersatzprüfung
DruckbehV	Druckbehälterverordnung
$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Armaturen der Bauart B
$(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$	Rückhaltevermögen und Dichtfläche für die gesamte Rohrleitung
$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Verbindungen der Bauart B
$F_{1(\text{Verbindung})}$	Dichtfläche für Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B
HBV-Anlagen	Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden
I	Infrastrukturelle Maßnahmen
I_{Sek}	Infrastrukturelle Maßnahmen zur Sicherstellung der ausreichenden Größe der Rückhalteeinrichtung bzw. zur Gewährleistung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Sekundärschutzes gem. den Abschnitten 4.2.1 und/oder 4.2.2
LAU-Anlagen	Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen
Muster-VAWS	Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe
PLT	Prozess-Leit-Technik
$R_{1(\text{Verbindung})}$	Rückhaltevermögen für mögliche Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B
TRB	Technische Regeln für Druckbehälter
TRbF	Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten
TRR	Technische Regeln für Rohrleitungen
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
VAWS	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe

Abkürzung	Bezeichnung
VbF	Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande
WGK	Wassergefährdungsklasse
ZP	Zustandsprüfung

teilweise verzichtet werden kann (betriebliche Anforderungen). Bei der Einteilung in Rohrleitungstypen wird zwischen Merkmalen für die Rohrleitung allgemein und besonderen Kriterien für Verbindungen und Armaturen differenziert. (Sonder)-Regelungen für Pumpen sind in Anlage 4 aufgeführt.

3 Rohrleitungstypen

Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Rohrleitungstypen, die im Rahmen dieser Technischen Regel behandelt werden, und für die auf Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen ganz oder

Für andere als die hier aufgeführten Rohrleitungstypen sind die in den wasserrechtlichen Bestimmungen der Länder aufgeführten Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen vorzusehen, oder es ist für sie eine Gefährdungsabschätzung im Einzelfall zu führen.

Tabelle 1: Rohrleitungstypen

	Rohrleitungstyp 1	Rohrleitungstyp 2	Rohrleitungstyp 3	Rohrleitungstyp 4
Rohrleitung allgemein	Spezifikation gem. Anlage 1			
Verbindungen	unlösbare Verbindungen oder Verbindungen der Bauart A gem. Anlage 2			
Armaturen	Armaturen der Bauart A gem. Anlage 3		Armaturen der Bauart B	
Abtragsrate a [mm/a]	$a \leq 0,1$	$0,1 < a \leq 0,5$	$a \leq 0,1$	$0,1 < a \leq 0,5$
	Rohrleitungstyp 5	Rohrleitungstyp 6	Rohrleitungstyp 7	Rohrleitungstyp 8
Rohrleitung allgemein	Spezifikation gem. Anlage 1			
Verbindungen	Verbindungen der Bauart B			
Armaturen	Armaturen der Bauart A gem. Anlage 3		Armaturen der Bauart B	
Abtragsrate a [mm/a]	$a \leq 0,1$	$0,1 < a \leq 0,5$	$a \leq 0,1$	$0,1 < a \leq 0,5$

- **Allgemeines:**

Für die Festlegung der Anforderungen an Rohrleitungen werden folgende Vorgaben gemacht: zunächst müssen alle Rohrleitungen, für die die Technische Regel in Bezug genommen wird, die Spezifikation gemäß Anlage 1 erfüllen. Weiterhin sind allgemeine Anforderungen unabhängig des Rohrleitungstyps und auf den Rohrleitungstyp abgestimmte zusätzlichen Anforderungen zu erfüllen. Erläuterungen zu den allgemeinen und den zusätzlichen Anforderungen werden unter Kap. 4 der Technischen Regel gemacht.

Das Zusammenspiel aller Anforderungen (Spezifikation, allgemeine und zusätzliche Anforderungen) bildet die Gefährdungsabschätzung nach § 12 Muster-VAwS und gewährleistet eine gleichwertige Sicherheit wie doppelwandige oder mit einem Auffangraum versehene Rohrleitungen.

- **Rohrleitungstypen:**

Die Rohrleitungen auf die die Technische Regel Anwendung findet, werden durch folgende Kriterien unterschieden:

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teile 1 und 2

Verbindungsart: Verbindungen der Bauart A oder B,
 Armaturen: Armaturen der Bauart A oder B und
 Abtragsrate a [mm/anno]: $\leq 0,1$ oder $0,1 < a \leq 0,5 a$

Aufgrund der Unterscheidung zwischen unterschiedlichen Abtragsraten und den Bauarten A und B für Armaturen und Verbindungen ergeben sich insgesamt 8 Rohrleitungstypen. Bild 5 zeigt in einem Diagramm mittels Abfragekriterien, wann sich welcher Rohrleitungstyp ergibt.

De facto liegen den 8 Rohrleitungstypen 2 Maßnahmenkriterien zugrunde:

- Abtragsrate und
- partielle Rückhaltung an Armatur und / oder Verbindung.

Die Rohrleitung selbst muss immer ein bestimmtes Anforderungsniveau (Spezifikation gemäß Anlage 1) erfüllen. Mit Hilfe der Einteilung der Rohrleitungen in die acht Typen können für jeden dieser Typen die zusätzlichen Maßnahmen ermittelt wer-

den. Dies sind an die Ausführung der Rohrleitung angepasste Prüffristen und die Angabe, ob und an welcher Stelle ggf. partielle Rückhaltung einschließlich infrastruktureller Maßnahmen vorzusehen sind.

Der Betreiber kann somit Bauteile der Bauart A und der Bauart B beliebig variieren und hat damit die Möglichkeit, die Anforderungen auf die betrieblichen Gegebenheiten abzustimmen, d. h. das Investitionsvolumen für die materielle Ausführung der Leitung oder den Aufwand für die Erfüllung der infrastrukturellen Maßnahmen zu steuern.

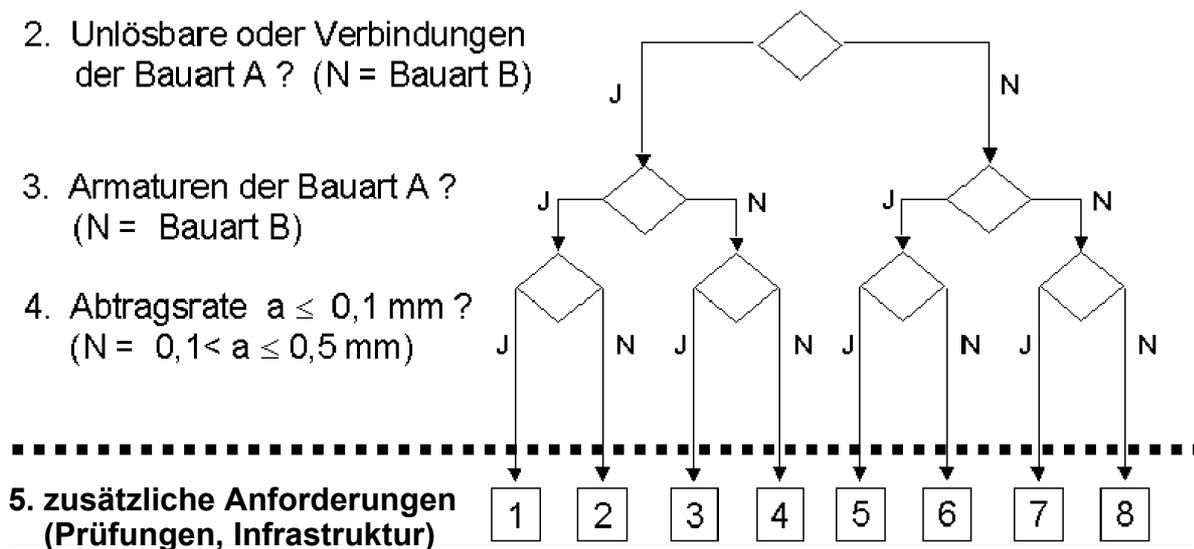
Mit dem Begriff „Rohrleitung allgemein“ in Tabelle 1 soll zum Ausdruck gebracht werden, dass hier Anforderungen an die gesamte Rohrleitung, d. h. Rohre einschließlich ihrer Verbindungen, Armaturen usw. gestellt werden. Beispielsweise werden Festlegungen zur Berechnung, Errichtung, Werkstoffe in der Spezifikation für Rohre, Verbindungen und Armaturen usw. geregelt (näheres siehe Kommentar zu Anlage 1).

1. Rohrleitung muß der Spezifikation der technischen Regel entsprechen

2. Unlösbare oder Verbindungen der Bauart A ? (N = Bauart B)

3. Armaturen der Bauart A ? (N = Bauart B)

4. Abtragsrate $a \leq 0,1$ mm ? (N = $0,1 < a \leq 0,5$ mm)



5. zusätzliche Anforderungen (Prüfungen, Infrastruktur)

Bild 5: Ermittlung des Rohrleitungstyps

4 Anforderungen

4.1 Generelle Anforderungen

Die generellen Anforderungen sind von allen in Tabelle 1 genannten Rohrleitungstypen zu erfüllen.

Die Anforderungen sind unterteilt in generelle und in zusätzliche Anforderungen.

Die generellen Anforderungen beschreiben Eigenschaften, die alle Rohrleitungen neben der Spezifikation (Anlage 1 der Technischen Regel) erfüllen müssen. Dies sind

- eine ausreichende Beständigkeit des Werkstoffes gegenüber dem Medium,
- Schutz vor Außenkorrosion und
- Schutz vor Anfahren.

Ferner ist eine umfassende Dokumentation der Rohrleitung gefordert, um bei wiederkehrenden Prüfungen eine ausreichende Datenbasis vorliegen zu haben. Hierfür ist ausdrücklich der Betreiber in die Pflicht genommen. Natürlich kann der Betreiber durch betriebsinterne Vereinbarungen oder vertragliche Regelungen andere Personen hiermit beauftragen. Diese internen Abläufe sind allerdings nicht Gegenstand einer Technischen Regel. Die Dokumentation muss auch nicht einem bestimmten Muster entsprechen. Wesentlich ist, dass alle für die Anwendung der TRwS erforderlichen Angaben dokumentiert sind. Hierbei kann auf vorhandene Pläne, RI-Fließbilder, Zeichnungen etc. zurückgegriffen werden.

4.1.1 Beschreibung

Für alle Rohrleitungstypen, auf die diese Technische Regel angewendet wird, muss eine Beschreibung der Rohrleitung unter Angabe des Werkstoffes, der Verbindungen, der Armaturen, der Dimensionierung, der Ausrüstung, des Verlaufes und der Instandhaltungsmaßnahmen (vgl. Anlage 1, Abschnitt 4) durch den Betreiber erstellt werden

4.1.2 Beständigkeit gegen Innenkorrosion/Schutz gegen Innenkorrosion

Die Rohrleitungen müssen gegen Innenkorrosion beständig sein oder sind durch eine geeignete Beschichtung oder Auskleidung vor Innenkorrosion zu schützen.

Die Beständigkeit gegen Innenkorrosion ist nachzuweisen.

Es wird unterschieden zwischen

- Abtragsraten $\leq 0,1$ mm/a
 - Abtragsraten $> 0,1$ mm/a
- Hierbei darf die Abtragsrate nicht größer als 0,5 mm/a sein und es dürfen sich keine negativen Auswirkungen auf die festigkeitsgebenden Erfordernisse ergeben.

Angaben zur Werkstoffbeständigkeit sind der DIN 6601 und der DECHEMA-Werkstofftabelle sowie der BAM-Liste oder gleichwertigen Regelwerken zu entnehmen.

Darüber hinaus sind Werkstoffe einsetzbar, deren Beständigkeit nachgewiesen wird:

- a) anhand vorhandener Anlagen oder Anlagenteile, die überprüfbar sind oder wiederkehrenden Prüfungen durch Sachverständige oder Sachkundige unterliegen, oder
- b) anhand von Laboruntersuchungen, die aufgezeichnet sind und deren Ergebnisse bei erneuten Untersuchungen in gleicher Art erzielt werden, oder
- c) anhand von Listen über die Korrosionsbeständigkeit von Werkstoffen, deren Randbedingungen bekannt und durch Laboruntersuchungen nachprüfbar sind.

Wird die Korrosionsbeständigkeit gegenüber dem Fördermedium durch eine Auskleidung/Innenbeschichtung erzielt, ist die Beständigkeit der Auskleidung/Innenbeschichtung ebenfalls nachzuweisen. Als Nachweis gelten Angaben aus den Medienlisten des DIBt, den DECHEMA-Werkstofftabellen sowie DIN 8075/DIN 8078 oder gleichwertigen Regelwerken. Als Orientierungshilfe können auch die Festlegungen der in Anlage 1, Abschnitt 2.5, aufgeführten Normen herangezogen werden. Darüber hinaus sind Werkstoffe einsetzbar, deren

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teile 1 und 2

Beständigkeit gemäß Absatz 5 nachgewiesen wird. Zusätzlich sind die Anforderungen gem. Anlage 1, Abschnitt 2.5, zu erfüllen.

Das Maß für die Beständigkeit gegen Innenkorrosion ist die Abtragsrate. Diese wird gleichzeitig als ein Kriterium für die Einteilung der Rohrleitungstypen gewählt, da die TRwS hinsichtlich der Abtragsrate eine bisher besondere Regelung und zwar eine Ausweitung auf Abtragsraten größer 0,1 mm/anno beinhaltet. Diese ist in der Praxis durchaus üblich und nach Regelwerken anderer Rechtsbereiche zulässig, weicht aber von der rein theoretischen wasserrechtlichen Auffassung, wie in der DIN 6601 abgebildet, ab.

In der DIN 50900 werden für die Bewertung der Eignung von Werkstoffen hinsichtlich ihres Korrosionsverhaltens folgende Feststellungen getroffen:

„Mit der Feststellung, dass eine Korrosionerscheinung vorliegt, folgt nicht zwangsläufig, dass auch ein Schaden eintritt.“

„Kriterium für den Schaden ist allein der Befund, dass eine Beeinträchtigung der Funktion vorliegt, die im Zusammenhang mit den gestellten Anforderungen zu sehen ist.“

In der Technischen Regel wird unterschieden zwischen Abtragsraten kleiner gleich 0,1 mm pro anno sowie Abtragsraten größer 0,1 mm/anno und kleiner gleich 0,5 mm/anno. Die Festlegung der oberen Grenze von 0,5 mm/anno ist aufgrund langjähriger Erfahrungen empirisch festgelegt und wird den Bedürfnissen der Praxis für einen ökonomischen Anlagenbetrieb gerecht. Überdies wurde der neue Eckwert mit dem Wert der TRwS „Flachbodentanks“ für bestehende Tanks abgeglichen.

Die Grenze von 0,1 mm/anno entspricht dem Kriterium der DIN 6601, nach der Abtragsraten kleiner gleich 0,1 mm/anno als beständig gelten.

Aussagen über die Beständigkeit bzw. Abtragsraten sind in der Literatur für bestimmte Medium/Werkstoffpaarungen beschrieben. Die Technische Regel nennt die gängigsten Literaturstellen.

Weiterhin sind Aussagen zum Nachweis der Beständigkeit über die in der Aufzählung angegebenen Nachweisverfahren zu gewinnen.

Unter a) ist die Möglichkeit gegeben, die Beständigkeit/Abtragsrate über Erfahrungen aus Anlagen/Bauteilen (Behältern/Rohrleitungen), die sich bereits unter Praxisbedingungen bewährt haben, nachzuweisen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die gewonnene Aussage durch eine Dokumentation gestützt wird. Diese Objekte müssen hinsichtlich der nachvollziehbaren Bewertung von Sachkundigen nach DruckbehV (jetzt befähigte Person nach BetrSichV) oder Sachverständigen nach VAwS oder DruckbehV (jetzt zugelassene Überwachungsstelle nach BetrSichV) geprüft worden sein, sofern dies nicht in der jeweiligen Länderverordnung bereits gefordert ist (Prüfpflicht).

Die Aussage, ob die Beständigkeit im Sinne der Definition gegeben ist, kann ggf. auch allein durch erfolgte wiederkehrende Besichtigungen getroffen werden. Zur Sicherstellung kann die Bewertung durch geeignete Messverfahren unterstützt werden, die qualitative Aussagen über das Vorhandensein von Abtrag verursachender Korrosion machen, z. B. mit Hilfe des magnetischen Streuflußverfahrens.

Explizite Messungen der Wanddicke von Rohrleitungen zur Bestimmung der Abtragsrate können durch folgende Messverfahren durchgeführt werden:

- lokale, repräsentative Ultraschallwanddickenmessung von außen,
- Ultraschallwanddickenmessung durch Molche von innen oder
- Projektionsradiographie (Vorteil bei der Projektionsradiographie ist, dass die Messung an isolierten Rohrleitungen, in Betrieb der Leitung durchgeführt werden kann; an leeren Rohrleitungen bis DN 250 und gefüllt bis DN 100).

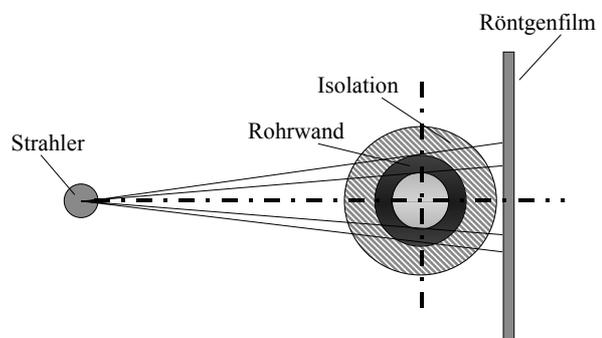


Bild 6: Funktionsschema der Projektionsradiographie [K 1]

Die Möglichkeit unter b) sieht das Heranziehen nachvollziehbarer Laboruntersuchungen vor. Hierbei können eigene Messungen oder Messungen Dritter, wenn sie aus zuverlässiger Quelle stammen, verwendet werden. Eine Verifizierung von Messungen Dritter ist dabei nicht Voraussetzung kann aber nützlich sein. Dies ist im Einzelfall im Rahmen von Genehmigungen mit der Behörde oder bei prüfpflichtigen Rohrleitungen mit dem Sachverständigen zu klären. Methoden, wie die Messung durchzuführen sind, sind in den entsprechenden Normen angegeben:

- DIN 50900 „Begriffe“
- DIN 50905 „Korrosionsuntersuchungen – Grundsätze Teil 1-4“

Die Abtragsrate selbst ist definiert durch den Gewichtsverlust einer Probe, der in einen flächigen Abtrag umgerechnet wird. Die Vorgehensweise ist in DIN 50905 beschrieben. Bei der Bewertung der Eignung von Medium/Werkstoffkombinationen sind die Formen der ggf. auftretenden Korrosion zu beachten. Für das Bestimmen der Abtragsraten wird in der Regel ein flächiger Korrosionsangriff zugrunde gelegt. Korrosionsformen wie z. B. interkristalline Korrosion, Loch- und Muldenkorrosion sind grundsätzlich bei dieser Betrachtung auszuschließen. Im Einzelfall ist es denkbar, dass das Auftreten von Lochkorrosion durchaus zulässig sein kann, wenn entsprechende Korrosionsexperten dies im Zusammenspiel mit den betrieblich auftretenden Beanspruchungen bewerten. Beispielsweise ist das Vorhandensein von Lochkorrosion ohne Bedeutung, wenn der Abtrag durch Flächenkorrosion größer ist.

Eine weitere Möglichkeit (Aufzählungspunkt c) die Beständigkeit von Werkstoffen nachzuweisen, ist die Nutzung von veröffentlichten Beständigkeitslisten von z. B. Hersteller- oder Anwenderfirmen, deren Randbedingungen bekannt und nachvollziehbar sind. Bei diesen ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse verifizierbar sind.

Bei der Übertragung von Aussagen über die Beständigkeit von Werkstoffen auf den jeweiligen Anwendungsfall ist eine Berücksichtigung der Randbedingungen wie Temperatur, Konzentrationen, Stoffzusammensetzung, Phase des Stoffes, Verunreinigungen und ggf. verfahrenstechnische Bedingungen wie z. B. Strömungsverhältnisse wichtig. Aus diesem Grund können Werkstoffe in der

Praxis sich als beständig bewähren, obwohl sie nach Laborversuchen als nicht beständig gelten. So ist auch z. B. die Anwendung von Aussagen, die an Behältern gewonnen wurden, auf Rohrleitungen zulässig. Bei der Überprüfung der Eignung von Werkstoffen unter betrieblichen Bedingungen hat sich die Verwendung von Referenzproben in dem Bauteil bewährt.

4.1.3 Schutz vor Außenkorrosion

Oberirdische Rohrleitungen, die durch Korrosion von außen gefährdet sind, müssen auf geeignete Weise geschützt werden (z. B. Korrosionsschutzanstrich). In Auflagerbereichen sind ggf. besondere Vorkehrungen zu treffen.

Bei isolierten Rohrleitungen sind Umgebungseinflüsse verstärkt zu berücksichtigen.

Beim Schutz vor Außenkorrosion sind besondere Gegebenheiten zu berücksichtigen. Diese können sein:

- Umgebungseinflüsse wie z. B. eine saure Atmosphäre, die durch eine benachbarte Anlage, in der mit Säure umgegangen wird, vorhanden sein kann.
- Auflagerbereiche stellen kritische Bereiche dar, da dort durch Reibung ein Schutzanstrich besonderen Belastungen ausgesetzt ist. Hier sind zusätzliche Maßnahmen wie beispielsweise Gleitschichten, vorzusehen.
- Bei isolierten Rohrleitungen ist zu beachten, dass diese so ausgeführt sind, dass keine Feuchtigkeit von außen eindringen kann, und dass die Rohrwandungen gegen Korrosion durch „Schwitzwasser“ zum Beispiel durch die Art der Isolierung geschützt sind. Auf Besonderheiten wie z. B. Einfluss des Isolationsmediums (Chlorionen bei austenitischen Stählen) ist zu achten.

4.1.4 Schutz vor mechanischer Beschädigung

Die Rohrleitungen müssen in erforderlichem Umfang vor mechanischer Beschädigung (z. B. durch Anfahren) geschützt sein. Der Schutz kann z. B. durch

- die Verlegung außerhalb von Verkehrswegen oder
- einen Anfahrtschutz (z. B. Prellpfosten, Abschränkungen)

verwirklicht werden.

4.2 Zusätzliche Anforderungen

Die zusätzlichen Anforderungen an die Rohrleitung sind in Abhängigkeit von den Rohrleitungstypen (vgl. Tab. 1) in Tabelle 2 auf der nächsten Seite dargestellt. In Anlage 5 sind die Tabellen 1 und 2 zusammengefasst.

Wenn die betreffenden Rohrleitungstypen Abschnitt 4.1 und den in Tabelle 2 aufgelisteten zusätzlichen Maßnahmen (vgl. Abschnitte 4.2.1 bis 4.2.4) genügen, ist für sie die gleichwertige Sicherheit gewährleistet.

In der Tabelle 2 sind für jeden Rohrleitungstyp die zusätzlichen Anforderungen in Abhängigkeit der einzelnen Bauteile der gesamten Rohrleitung zusammengestellt. Die zusätzlichen Anforderungen sind Teilauffangräume und/oder Infrastrukturmaßnahmen in Form von zusätzlichen Überwachungen der Rohrleitungen.

Für das Bauteil „Rohr“ innerhalb der Rohrleitung ist für die in der TRwS betrachteten Typen in keinem Fall ein Rückhaltevermögen bzw. eine Dichtfläche vorzusehen ($(F_1+R_1)_{\text{Rohrleitung}}$). Grund hierfür ist, dass die Spezifikation, der alle Rohrleitungstypen entsprechen müssen, so festgelegt ist, dass Undichtheiten der Rohrwandung während des Prüfintervals auszuschließen sind (s. auch Anlage 1). Dies ist in Tabelle 2 zum besseren Verständnis mit einem Strich gekennzeichnet.

Für die Rohrleitungstypen 1 und 2 sind für die Verbindungen ($(F_1+R_1)_{\text{Verbindung}}$) und die Armaturen

($(F_1+R_1)_{\text{Armatur}}$) keine Teilrückhaltungen vorzusehen, da die Komponenten besonderen Anforderungen genügen (Bauart A). Die technische Konkretisierung der Bauart A wird in den Anlagen 2 und 3 vorgenommen.

Bei den Rohrleitungstypen 3 bis 8 sind entweder bei den Verbindungen und/oder Armaturen Teilrückhaltungen vorzusehen, da bei diesen Bauteilen Tropflecken/Leckagen nicht ausgeschlossen werden (Bauart B). Die Anordnung der Teilrückhaltungen kann beispielsweise als Einrichtung auf dem Boden (Wanne, Ableitfläche) oder auch bei Rohrbrückenleitungen direkt unterhalb der Bauteile auf der Rohrbrücke realisiert werden.

4.2.1 Bestimmung von $(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$ für Verbindungen der Bauart B

Die nachfolgenden Bestimmungen gelten für Flanschverbindungen der Bauart B.

Die Flanschverbindungen der Bauart B müssen zur Einschränkung des Wirkungsbereiches mit einem Spritzschutz ausgerüstet sein.

4.2.1.1 Bestimmung von $F_1(\text{Verbindung})$

Die Dichtfläche für Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B ($F_1(\text{Verbindung})$) ist gemäß DVWK-Regel TRwS 132, Tabelle 2, auszuführen.

Beim Anschluss an eine geeignete betriebliche Abwasseranlage gilt DVWK-Regel TRwS 134.

Für die Ausführung der Rückhalteeinrichtung hat die Arbeitsgruppe auf die TRwS 132 (zukünftig TRwS 786) Bezug genommen. Andere Bauausführungen oder Materialien, als die in der TRwS 132 genannten, werden in der Regel nicht verwendet.

Tabelle 2: Zusätzliche Anforderungen an Rohrleitungen

	Rohrleitungstyp 1	Rohrleitungstyp 2	Rohrleitungstyp 3	Rohrleitungstyp 4
$(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$	-	-	-	-
$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	-	-	-	-
$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	-	-	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$
Infrastruktur	$l_1 + l_2$	$l_1 + l_2$	$l_1 + l_2 + l_{\text{Sek}}$	$l_1 + l_2 + l_{\text{Sek}}$
Prüfungen	DP 1 + ZP + DHP	DP 2 + ZP + DHP	DP 1 + ZP + DHP	DP 2 + ZP + DHP
	Rohrleitungstyp 5	Rohrleitungstyp 6	Rohrleitungstyp 7	Rohrleitungstyp 8
$(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$	-	-	-	-
$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$
$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	-	-	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$
Infrastruktur	$l_1 + l_2 + l_{\text{Sek}}$			
Prüfungen	DP 1 + ZP + DHP	DP 2 + ZP + DHP	DP 1 + ZP + DHP	DP 2 + ZP + DHP

Erläuterungen:

- : keine speziellen Maßnahmen hinsichtlich Rückhaltung und Flüssigkeitsundurchlässigkeit für das genannte Rohrleitungsteil erforderlich
- $(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für die gesamte Rohrleitung
- $(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Verbindungen der Bauart B gem. Abschnitt 4.2.1
- $(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Armaturen der Bauart B gem. Abschnitt 4.2.2
- DP 1, DP 2, ZP, DHP: Wiederkehrende Prüfungen gem. Abschnitt 4.2.3
- l_1, l_2 : Infrastrukturelle Maßnahmen gem. Abschnitt 4.2.4
- l_{Sek} : Infrastrukturelle Maßnahmen zur Sicherstellung der ausreichenden Größe der Rückhalteeinrichtung bzw. zur Gewährleistung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Sekundärschutzes (Dichtfläche) gem. den Abschnitten 4.2.1 und/oder 4.2.2

4.2.1.2 Bestimmung von $R_1(\text{Verbindung})$

Die Bestimmung des Rückhaltevermögens $R_{1(\text{Verbindung})}$ für mögliche Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B wird folgendermaßen durchgeführt:

- Das Rückhaltevermögen $R_{1(\text{Verbindung})}$ wird nach Gleichung 1 bestimmt:

$$R_{1(\text{Verbindung})} = \dot{V} \times t_A \quad (1)$$

$R_{1(\text{Verbindung})}$: Rückhaltevermögen in m^3 für mögliche Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B

\dot{V} : Volumenstrom in m^3/h

t_A : Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen in h

Bei nicht überdachten Bereichen von Flanschverbindungen der Bauart B ist ein zusätzliches Rückhaltevermögen für Niederschlagswasser von 50 l pro m^2 der zum Auffangraum hin entwässernden Flächen zu berücksichtigen. Vereinfachend kann ein Freibord in Höhe von 5 cm eingerichtet werden, wenn keine zusätzlichen, zum Auffangraum hin entwässernden Flächen vorhanden sind.

- Der Volumenstrom \dot{V} wird nach Gleichung 2 bestimmt:

$$\dot{V} = 3600 \times A \times 0,6 \times \sqrt{2 \times (p/\rho + g \times h)} \quad (2)$$

\dot{V} [m^3/h]: Volumenstrom

A [m^2]: Fläche des Lecks

g [m/s ²]:	9,81 (Erdbeschleunigung)
p [N/m ²]:	Betriebsdruck (bei drucklosem Betrieb gilt $p = 0$)
ρ [kg/m ³]:	Dichte der Flüssigkeit
3600 [s/h]:	Umrechnungsfaktor zur Anpassung der Dimensionen
h [m]:	max. Höhe der Flüssigkeitssäule

Die Konstante 0,6 stellt eine obere Abschätzung für Flüssigkeiten mit einer dem Wasser vergleichbaren Viskosität dar und berücksichtigt Reibungsverluste und einen Korrekturfaktor für scharfkantiges Auslaufen. Für Flüssigkeiten mit anderem Strömungsverhalten bleibt ein Einzelnachweis unbenommen.

3. Bestimmung der Leckfläche A für Flanschverbindungen der Bauart B

Sind Anfahrvorgänge nach Montagearbeiten gesondert überwacht und wird die Rohrleitung so betrieben, dass unzulässige Druckstöße nicht auftreten, erfolgt die Ermittlung der Größe der Leckfläche nach Gleichung 3. Ist dies nicht gegeben, so gilt hierfür Gleichung 4.

$$A = 0,00035 \times (DN)^{2,2} \quad (3)$$

$$A = \text{Abstand zwischen zwei benachbarten Flanschschrauben} \times \text{Dicke der Dichtung} \quad (4)$$

A [mm ²]:	Leckfläche
DN:	Nennweite/Nenndurchmesser der Rohrleitung in mm

4. Bestimmung der Zeit t_A :

Die Zeit t_A wird nach DVWK-Regel TRwS 131, Abschnitt 3.3, bestimmt.

Die Größe der Rückhaltung (Rückhaltevolumen) für Verbindungen wird in Anlehnung an die DVWK-Regel TRwS 131 bestimmt. Das Vorgehen ist in beiden TRwS vom Grundsatz her gleich. Zum weiteren Verständnis möchten wir an dieser Stelle einige Aussagen zum Geltungsbereich der TRwS 131 treffen.

Die TRwS 131 berücksichtigt Rohrleitungen als Teile von LAU- und HBV-Anlagen im gesicherten Bereich. Allerdings ist ein Versagen dieser Rohrlei-

tungen nie als **maßgebendes** Schadensszenario zu berücksichtigen, da die Leckflächen (Leckgröße) der zugehörigen Behälter der LAU- oder HBV-Anlagen, die der Rohrleitung mit einschließen.

Rohrleitungsanlagen wurden in der TRwS 131 bewusst nicht berücksichtigt, da zu diesem Zeitpunkt schon feststand, dass separate Anforderungen vom Gesetzgeber für Rohrleitungen/Rohrleitungsanlagen beabsichtigt waren, die eine Rückhaltung über die gesamte Länge der Rohrleitung für bestimmte Anwendungsfälle nicht vorsahen (s. Vorbemerkung). Konkrete Festlegungen waren nicht bekannt.

Die TRwS 131 ist für die hier betrachteten Rohrleitungen/Rohrleitungsanlagen aufgrund der hohen Anforderungen der Spezifikation nach Anlage 1, nach der Leckagen aus der Wandung ausgeschlossen sind, nicht zu berücksichtigen.

Sofern andere Rohrleitungstypen betrachtet werden sollen, die nicht die Spezifikation erfüllen, ist die TRwS 131 für die Bestimmung des Rückhaltevermögens R_1 bei Rohrleitungsanlagen und für Rohrleitungen, die den gesicherten Bereich verlassen, anwendbar. Allerdings besteht aus Sicht der Autoren aus den vorgenannten Gründen noch Diskussionsbedarf hinsichtlich der Größe der Leckfläche der Wandung des Rohres. Bis zu einer Klärung kann das dort angegebene „Normloch“ von $A = 100 \text{ mm}^2$ angenommen werden.

Verbindungen der Bauart B können sowohl Flanschverbindungen sein als auch andere Verbindungsarten wie z. B. Verschraubungen, bei denen eine dauerhafte technische Dichtheit nicht gewährleistet ist (s. Erläuterungen zu Anlage 2). Die unter Abschnitt 4.2.1.2 aufgeführten Festlegungen beziehen sich auf Flanschverbindungen.

Mit den Gleichungen (1) und (2) wird das erforderliche Rückhaltevolumen bestimmt. Die zu ermittelnde Leckfläche wird durch die Gleichungen (3) oder (4) ermittelt. Die Gleichungen (1), (2) und (4) sind identisch mit denen der TRwS 131. Gleichung (3) ist gezielt auf Rohrleitungen abgestimmt; sie wurde in der TRwS 131 nicht berücksichtigt, da die Leckfläche von Rohrleitungen wie eingangs beschrieben nicht die maßgebende Größe ist.

In dieser TRwS wird unterschieden, ob unzulässige Druckstöße bei Inbetriebnahme einer Leitung immer sicher ausgeschlossen sind (Gleichung 3). Andernfalls ist die Fläche zwischen zwei benachbarten Flanschschrauben und die Dicke der Dichtung zugrunde zu legen, da bei Druckstößen die Dichtung derart in ihrem Sitz verschoben werden kann, dass dieser entsprechende Querschnitt frei werden würde (Gleichung 4). Für die Anwendung der Gleichung 3 muss auch eine vorgegebene Überwachung der Anfahrvorgänge gegeben sein, damit ein mögliches Versagen sicher und ausreichend schnell erkannt wird. Bei anderen Verbindungsarten ist im Einzelfall zu entscheiden.

Der Gleichung (3) liegen die Untersuchungen von Brötsch und Strohmeier (veröffentlicht im Abschlußbericht des TAA [K 2]) zugrunde, die speziell an Rohrleitungen experimentell durchgeführt worden sind. Bei der Diskussion der Anwendung der TRwS 131 auf Rohrleitungsanlagen wird dieser Punkt aufgegriffen werden müssen. Für detaillierte Erläuterungen zur TRwS 131 wird auf den Kommentar von Dipl.-Ing. Klaus Zöller, zu beziehen bei der ATV-DVWK Hauptgeschäftsstelle, verwiesen.

4.2.1.3 Bestimmung von I_{Sek} für Flanschverbindungen

Infrastrukturelle Maßnahmen zur Sicherstellung der ausreichenden Größe der Rückhalteeinrichtung bzw. zur Gewährleistung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Sekundärschutzes (I_{Sek}) sind in den DVWK-Regeln TRwS 131 und TRwS 132 festgelegt.

Also ist für I_{Sek} gem. den Abschnitten 4.2.1.1 und 4.2.1.2 Nr. 4 bei Kontrollgängen der kleinere Wert für die Zeit, die verstreicht bis die Kapazität der Rückhalteeinrichtung erschöpft ist, bzw. für die Zeit, für die die Flüssigkeitsundurchlässigkeit der Dichtfläche in Abhängigkeit der Beanspruchung gegeben ist, anzusetzen. Der Zustand der Dichtfläche ist bei den Kontrollgängen mit zu überprüfen.

Die Ausführungen sollen verdeutlichen, dass die in der TRwS 131 und in der TRwS 132 festgelegten infrastrukturellen Maßnahmen zur Gewährleistung der Dichtheit bzw. der ausreichenden Größe der partiellen Auffangvorrichtung in Abhängigkeit des

Regelungsziels (entweder Dichtfläche oder Größe) unterschiedlich sein können. Es gilt in diesem Fall die strengere Überwachungsmaßnahme. Wenn z. B. die TRwS 132 selbsttätige Störmeldeeinrichtungen vorschreibt und die TRwS 131 wöchentliche Kontrollgänge, sind die selbsttätigen Störmeldeeinrichtungen zu installieren. Die infrastrukturellen Maßnahmen gemäß Abschnitt 4.2.4 der TRwS bleiben hiervon unberührt, d. h. sie sind unabhängig von diesen Überwachungsmaßnahmen durchzuführen.

Bei Armaturen der Bauart B finden die Gleichungen keine Anwendung, da bei diesen nur von Tropfleckagen ausgegangen werden kann und von der Arbeitsgruppe eine Dichtfläche, die den Projektionsbereich der Armatur abdeckt, für ausreichend angesehen worden ist. Besonderheiten bei der Bestimmung des Rückhaltevolumens hinsichtlich der speziellen Gegebenheiten bei den Rohrleitungen sind im Nachfolgenden genauer beschrieben.

Bei den Rohrleitungstypen 3 bis 8 muss die Rohrleitung an den Stellen, bei denen eine R- und F-Maßnahme realisiert ist, entsprechend überwacht werden. Diese Überwachung (Infrastrukturmaßnahme I_{sek}) muss die Funktionsfähigkeit der Rückhaltung für einen Ereignisfall sicherstellen. Dies betrifft den Zustand der Dichtfläche und die sichere Erkennung einer Leckage, womit verhindert wird, dass die Rückhalteeinrichtung überläuft. Das bedeutet, dass die Zeit t_A , die in die Ermittlung von R_1 eingeht, so bemessen wird, dass die hierfür benötigten Überwachungsintervalle eingehalten werden können. Die Überwachungsmaßnahmen müssen durch entsprechende Betriebsanweisungen abgesichert sein. Das beinhaltet auch eine auf die Bauart der Flanschverbindung abgestimmte Wartung der Flanschverbindungen im Rahmen der Instandhaltung. Hierbei fließen im besonderen Maße auch die Betriebserfahrungen mit der speziellen Leitung ein, wonach die Wartungsintervalle festgelegt werden.

4.2.2 Bestimmung von $(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$ für Armaturen der Bauart B

Sofern bei den Anschlussflanschen der Armaturen Tropfleckagen/Leckagen nicht ausgeschlossen sind (Verbindungen der Bauart B), gilt Abschnitt 4.2.1.

Für Armaturen mit Anschlussflanschen der Bauart A gelten die nachfolgenden Festlegungen.

Bei der Wellendurchführung von Armaturen der Bauart B sind nur Tropfleckagen möglich. Konstruktionsbedingt können die Dichtungen nicht aus dem Gehäuse herausgedrückt werden.

Die Dichtfläche hat die Projektion der Armaturen zu umgeben. Eine Aufkantung von 2 cm wird als ausreichend angesehen. Eine Aufkantung ist nicht erforderlich, wenn die Dichtfläche an einen Auffangraum oder an eine geeignete betriebliche Abwasseranlage angeschlossen ist. Beim Anschluss an eine geeignete betriebliche Abwasseranlage gilt DVWK-Regel TRwS 134.

Bei nicht überdachten Bereichen von Armaturen der Bauart B ist ein zusätzliches Rückhaltevermögen für Niederschlagswasser von 50 l pro m² der zum Auffangraum hin entwässernden Flächen zu berücksichtigen. Vereinfachend kann ein Freibord in Höhe von 5 cm eingerichtet werden, wenn keine zusätzlichen, zum Auffangraum hin entwässernden Flächen vorhanden sind.

Die Dichtfläche ist gemäß der DVWK-Regel TRwS 132, Tabelle 2, auszuführen.

Die Überwachung hat arbeitstäglich oder durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte (z. B. Messwarte) zu erfolgen (I_{sek}). Der Zustand der Dichtfläche ist bei den Kontrollgängen mit zu überprüfen.

Armaturen, die im Arbeitsbereich von unterwiesenem Betriebspersonal liegen und leicht einsehbar sind, gelten als ständig überwacht. Zusätzliche Begehungen bzw. selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte (z. B. Messwarte) sind dann nicht erforderlich. Der Arbeitsbereich ist in der Betriebsanweisung nach VAWS festzulegen.

Bei Armaturen ist nur eine Tropfleckage als Versagenszenario zu erwarten. Aus diesem Grund wurde von der Arbeitsgruppe ein Rückhaltevermögen auf einer Dichtfläche mit einer kleinen Aufkantung (pragmatisch auf 2 cm bestimmt), die die Projektion der Armatur umfassen muss, festgelegt. Als Projektion der Armatur gilt hier der Umriss des Körpers der Armatur in senkrechter Verlängerung

nach unten, da entstehende Tropfleckagen von der Armaturenwandung abtropfen.

Als Zeitraum der Überwachung der Armatur ist hier pauschal ein arbeitstägliches Intervall vorgegeben. Da nur Tropfleckagen auftreten, gilt hier eine erleichternde Regelung hinsichtlich der Überwachung.

Bei Armaturen im Arbeitsbereich können die arbeitstäglichen Kontrollgänge bzw. Störmeldeeinrichtungen entfallen, da Undichtheiten von dem Personal in der Anlage sofort erkannt werden (siehe auch Kap. 4.2.4).

4.2.3 Wiederkehrende Prüfungen

DP Wiederkehrende Druck- oder Ersatzprüfung gemäß Anlage 1, Abschnitt 3.2.2

DP 1 10 Jahre
DP 2 5 Jahre²

ZP Wiederkehrende Zustandsprüfung gemäß Anlage 1, Abschnitt 3.2.1

ZP 5 Jahre

DHP Wiederkehrende Dichtheitsprüfung gemäß Anlage 1, Abschnitt 3.2.3

DHP 5 Jahre

Ist die Dichtheitsprüfung im gleichen Zeitraum wie die Druckprüfung durchzuführen, ersetzt die Druckprüfung die Dichtheitsprüfung.

Gemäß Tabelle 2 werden für alle Rohrleitungstypen eine wiederkehrende Dichtheitsprüfung, Druckprüfung und Zustandsprüfung gefordert. Die Gesamtheit aller Prüfarten ist so gewählt, dass in dem Zeitraum zwischen den Prüfintervalen keine Schäden zu erwarten sind. Abschnitt 4.2.3 behandelt die Intervalle; Anlage 1, Abschnitt 3 die Prüfinhalte.

In Anlehnung an die Prüffristen der VAWS für prüfpflichtige Rohrleitungen wird auch in der TRwS eine wiederkehrende Prüfpflicht im Turnus von 5 Jahren festgelegt. Es wird noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei

² Wenn Wanddickenmessungen ergeben haben, dass kürzere Fristen erforderlich sind, gelten diese. Für die Zuständigkeit der Festlegung gilt Anlage 1, Abschnitt 3, Absatz 1, Satz 2.

diesen Prüfungen um Prüfungen handelt, die aufgrund der Anwendung der TRwS durchgeführt werden müssen. Dies bedeutet, dass diese Prüfungen nur für Rohrleitungen gelten, bei denen auf flüssigkeitsundurchlässige Flächen bzw. Rückhaltvolumina verzichtet werden soll (weitere Erläuterungen siehe Anlage 1, Abschnitt 3).

Generell wird unabhängig vom Rohrleitungstyp eine 5-jährige wiederkehrende Dichtheits- und Zustandsprüfung für erforderlich gehalten. Auf die Dichtheitsprüfung kann verzichtet werden, wenn zum gleichen Zeitpunkt eine Druckprüfung durchgeführt wird und die Dichtheit der Rohrleitung im Rahmen der Druckprüfung festgestellt wird.

Die Frist für die Druck- bzw. Ersatzprüfung beträgt in Abhängigkeit der Korrosionsrate von $a < 0,1$ mm/anno 10 Jahre. Für größere Korrosionsraten zwischen $0,1 < 0,5$ mm/anno werden 5 Jahre für ausreichend gehalten.

Mit dieser Unterscheidung wird der höheren Korrosionsrate (mögliche Schwächung der Rohrleitungswandung) Rechnung getragen.

Bei der höheren Abtragsrate ist zusätzlich zu der Druckprüfung eine Wanddickenmessung gefordert. Diese zusätzliche Maßnahme wurde von der Arbeitsgruppe als unverzichtbar angesehen, um die bei der Auslegung zugrundegelegte Abtragsrate unter den Praxisbedingungen zu bestätigen. Wenn bei der Messung jedoch eine höhere Abtragsrate festgestellt wird, ist die Frist für die nächste Prüfung entsprechend anzupassen (s. Fußnote 2). Sofern die Wanddickenmessung nicht durch den Sachverständigen vorgenommen wird, empfiehlt die Arbeitsgruppe, sich Personen mit ausreichenden Erfahrungen zu bedienen.

Bei besonderen verfahrenstechnischen Erfordernissen kann es im Einzelfall zweckdienlich sein, die Rohrleitung auf Verschleiß (bei Abtragsraten $> 0,1$ mm/a) auszulegen. Hierbei ist das Gesamtsystem Korrosion, Dimensionierung und wiederkehrende Prüfung hinsichtlich des sicheren Betriebes der Leitung innerhalb eines Prüfintervalls zu betrachten. Das bedeutet, dass für bestimmte Fälle in der Gefährdungsabschätzung von vornherein ein kürzeres Prüfintervall als die in der TRwS vorgegebenen 5 Jahre festgelegt werden muss.

Bei einem Abtrag von $a \leq 0,1$ ist eine Frist von 10 Jahren für die erste wiederkehrende Druckprüfung aus Sicht der Arbeitsgruppe ausreichend.

Die in der TRwS festgelegten möglichen Prüfintervalle von 5 und 10 Jahren für die Druckprüfung wurden in Anlehnung an die Druckbehälterverordnung gewählt.

Bei der Planung sind so genaue Korrosionsdaten wie möglich für die Dimensionierung und damit für die Lebensdauer der Rohrleitung zu berücksichtigen. Es wird empfohlen, die in dem Betrieb der Leitung tatsächlich auftretenden Abträge zu verifizieren und eine Abstimmung auf die Prüfterminierung vorzunehmen, um in diesem Intervall einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

4.2.4 Infrastrukturelle Maßnahmen

I_1 Überwachung der Rohrleitung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte (z. B. Messwarte) oder Überwachung mittels monatlicher Kontrollgänge durch fachlich geschultes Personal unter Betriebsbedingungen; Aufzeichnung der Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb und Veranlassung notwendiger Maßnahmen.

Die Fristen für I_1 können auf 3 Monate verlängert werden, wenn

- mindestens eine jährliche Dichtheitsprüfung gem. Anlage 1 Abschnitt 3.2.3 der Rohrleitung durchgeführt wird und
- bei Flanschverbindungen der Bauart A mindestens jährlich eine Überprüfung der Anzugsmomente und eine Funktionskontrolle der Dichtung durch Inaugenscheinnahme an repräsentativen Stellen erfolgt und bei Armaturen der Bauart A mindestens jährlich eine Zustandskontrolle der Spindel- bzw. Wellenabdichtung an repräsentativen Stellen durchgeführt wird. Die Anschlussflansche von Armaturen sind wie Flanschverbindungen zu behandeln.

I_2 Alarm- und Maßnahmenplan, der wirksame Maßnahmen und Vorkehrungen zur Vermeidung von Gewässerschäden beschreibt und

mit den in die Maßnahmen einbezogenen Stellen abgestimmt ist.

Die infrastrukturellen Maßnahmen sind auf die anlagenspezifischen und betrieblichen Gegebenheiten abzustimmen und in der Betriebsanweisung nach VAWS zu dokumentieren. Randbereiche auf dem Betriebsgelände sind ggf. gesondert zu betrachten.

Kontrollgänge bzw. selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte (z. B. Messwarte) sind im Arbeitsbereich von unterwiesenem Betriebspersonal nicht erforderlich, wenn die Rohrleitung und ihre Verbindungen/Armaturen leicht einsehbar sind. Der Arbeitsbereich ist in der Betriebsanweisung nach VAWS festzulegen.

Kapitel 4.2.4 regelt die für alle Rohrleitungstypen erforderlichen infrastrukturellen Maßnahmen. Hierbei wurden die Maßnahmen des Anhangs zu § 4 Abs. 1 der Muster-VAWS auf die Rohrleitungen übertragen. Die I₂-Maßnahme in der TRwS ist mit der Festlegung der Muster-VAWS konform. I₁ wurde hinsichtlich der Frist für den vorliegenden Anwendungsfall konkretisiert.

Nach Muster-VAWS kann I₁ entweder durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen oder mittels regelmäßiger Kontrollgänge realisiert werden. Bei Kontrollgängen wird für Rohrleitungen gemäß dieser Technischen Regel grundsätzlich eine monatliche Kontrolle für ausreichend gehalten. Kürzere Fristen sind aus technischer Sicht im Zusammenspiel aller in der TRwS festgelegten Maßnahmen nicht gerechtfertigt.

Die Technische Regel sieht die Möglichkeit vor, das Intervall auf 3 Monate zu verlängern, wenn eine jährliche Dichtheitsprüfung an den Rohrleitungen durchgeführt wird, und wenn bei Flanschverbindungen und Armaturen der Bauart A die in Abschnitt 4.2.4 dargelegten speziellen Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Eine Differenzierung zwischen Anforderungen an unlösbare und lösbare Verbindungen der Bauart A wurde von der Arbeitsgruppe nicht als sachgerecht angesehen.

Regelwerke anderer Rechtsbereiche sehen diese beiden Verbindungsarten in ihrer **technischen**

dauerhaften Dichtheit als gleichwertig an. Aus Gründen des Gewässerschutzes liegen keine besonderen Aspekte vor, über die Festlegungen anderer Rechtsbereiche hinauszugehen. Konkretisierungen zu „dauerhaft technisch dichten Flanschverbindungen“ sind in der Anlage 2 aufgeführt.

Selbsttätige Störmeldeeinrichtungen können z. B. Sensorkabel sein. Allerdings werden bei längeren Leitungen selbsttätige Störmeldeeinrichtungen aus Kostengründen eher die Ausnahme sein.

Insbesondere sollte bei Kontrollgängen die gesamte Rohrleitung visuell auf Unversehrtheit der baulichen Durchbildung (Halterungen, Stützen, Isolierung, Anstriche) kontrolliert werden. Sofern Schäden festgestellt werden, sind weitere Untersuchungen bzw. Maßnahmen erforderlich.

Kontrollgänge und selbsttätige Störmeldeeinrichtungen sind dann nicht erforderlich, wenn die Rohrleitung und ihre Verbindungen/Armaturen leicht einsehbar sind. Dies bedeutet, eine Kontrolle ist ohne besonderen Aufwand möglich und die Rohrleitung liegt im Arbeitsbereich (s. Abschnitt Begriffsbestimmungen) von unterwiesenem Betriebspersonal.

Anlage 1 Spezifikation für Rohrleitungen für die auf Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen bzw. Rückhaltemaßnahmen ganz oder teilweise verzichtet werden kann (betriebliche Anforderungen)

• Grundsätzliches zur Spezifikation

Die Anlage 1 konkretisiert die technischen und betrieblichen Anforderungen, die an die stoffumschließenden Bauteile der Rohrleitungen wie z. B. Rohre, Formstücke, Armaturengehäuse gemäß

der Festlegung in Tabelle 1, Kap. 3 (Rohrleitung allgemein) gestellt werden.

Der erste Lösungsansatz der Arbeitsgruppe war ein Verweis auf bestehende Regelwerke des Arbeitsschutzes zur Ausführung der primären Sicherheit, um Doppelregelungen zu vermeiden. Beabsichtigt war die Technischen Regeln für brennbare Flüssigkeiten (TRbF) und die Technischen Regeln für Rohrleitungen (TRR) als gleichwertige Regelwerke in der TRwS nebeneinander gelten zu lassen. Dies hätte zwar ein unterschiedliches Niveau in einigen Detailregelungen zur Folge gehabt, wäre aber in der Praxis einfacher umzusetzen gewesen. Allerdings hat eine Gruppe von Ländervertretern diesen Ansatz abgelehnt. Als Grund wurde angeführt:

1. *der Standard der TRbF ist bereits gemäß den wasserrechtlichen Vorgaben z. B. WasBau-PVO³ einzuhalten,*
2. *der o. a. Ansatz hätte kein höheres Niveau festgelegt, welches einen Verzicht auf die sekundäre Barriere rechtfertigen würde.*

Deshalb hat die Arbeitsgruppe für die Ausführung der primären Sicherheit das Niveau der Regelungen der TRR festgelegt.

Unter Berücksichtigung, dass in verschiedenen Branchen die Rohrleitungen nicht den TRR sondern „nur“ den TRbF oder DIN entsprechen müssen, wurde insbesondere im Abschnitt 2 der Anlage 1 aufgezeigt, wie mit zusätzlichen Anforderungen das Niveau der TRR erreicht wird. Das hat letztendlich auch die Konsequenz, dass auch Rohrleitungen, die vom Anwendungsbereich der DruckbehälterV ausgenommen worden sind, die hohen wasserrechtlichen Anforderungen erfüllen müssen, wenn auf Auffangräume verzichtet werden soll.

Die TRR ist ein Regelwerk des Arbeitsschutzes für Rohrleitungen beim Umgang mit Gasen und flüssigen Stoffen mit einem besonderen Gefährdungspotenzial. Die TRR sind nicht nur allgemein anerkannte Regeln der Technik, sondern sie beschreiben den Stand der Technik [K 3]. Hierbei werden Festlegungen getroffen, die einen Stoffaustritt, der die Arbeitnehmer und Dritte gefährden würde, sicher

ausschließen. Bei Erarbeitung der TRR wurden die materiellen Regelungen der bereits bestehenden TRbF als Grundlage herangezogen. In verschiedenen Punkten wurde jedoch, wie oben erwähnt, ein höheres Sicherheitsniveau erarbeitet.

Im Regelwerk der TRR wird bei den materiellen Anforderungen, den Anforderungen der Gütesicherung und bei den Prüfungen zwischen sogenannten „Sachkundigenrohrleitungen“ (§ 30 a, Abs. 1 DruckbehV) und „Sachverständigenrohrleitungen“ (§ 30 a, Abs. 2 und 3) unterschieden. Wer Sachkundiger ist und welche Anforderungen zu erfüllen sind, regelt § 32 DruckbehV. Die in der TRwS getroffenen Festlegungen zu dem Sachkundigen beziehen sich ausschließlich auf den in der Druckbehälterverordnung definierten.

Da das Sicherheitsniveau der TRR von der Arbeitsgruppe als ausreichend angesehen wird, und auch keine weiteren neuen zusätzlichen Regelungen geschaffen werden sollten, wurde in der TRwS die Differenzierung der Prüfinhalte „Sachkundiger/Sachverständiger“ der TRR übernommen. Zur Verdeutlichung der nicht ganz einfach darzustellenden Verknüpfungen zwischen TRR und TRwS werden diese noch einmal tabellarisch dargestellt.

TRR-Regelungen		Bezug in der TRwS
Sachkundigen-Rohrleitungen	§ 30 a, Abs.1 der DruckbehV	Abschnitt 3.1.1, 1. Absatz
Sachverständigen-Rohrleitung	§ 30 a, Abs.2 der DruckbehV	Abschnitt 3.1.1, 2. Absatz

• **Auswirkungen durch die Umsetzung von EU-Recht; die Einführung der Druckgeräterichtlinie und der Betriebssicherheitsverordnung**

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der TRwS galten noch als Regelungen anderer Rechtsbereiche für Rohrleitungen die Druckbehälterverordnung (DruckbehV) und die Verordnung für brennbare Flüssigkeiten (VbF) mit ihren jeweiligen Technischen Regelwerken.

Mit Inkrafttreten der Druckgeräterichtlinie (DGRL) – sie regelt das Inverkehrbringen (Herstellung) von Druckgeräten- und der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) – sie regelt u. a. den Betrieb von überwachungsbedürftigen Anlagen – als Umsetzung europäischer Richtlinien haben sich umfang-

3 Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der jeweiligen Landesbauordnung

reiche Veränderungen im Recht der technischen Anlagensicherheit ergeben. Mit der Druckgeräterichtlinie und der Betriebssicherheitsverordnung soll die Vereinheitlichung der technischen Vorschriften im europäischen Kontext fortgeführt werden.

Die Anforderungen an Rohrleitungen zum Befördern brennbarer Flüssigkeiten werden aufgrund der neuen Rechtslage in der Betriebssicherheitsverordnung geregelt.

Bei den Anforderungen an Druckrohrleitungen wird nochmals differenziert. Die Beschaffenheitsanforderungen für Druckgeräte (Behälter, Rohrleitungen und deren Ausrüstungsteile) sind in der Druckgeräterichtlinie abgebildet, die Anforderungen an den Betrieb sind in der Betriebssicherheitsverordnung zusammengefasst.

Die bisher für überwachungsbedürftige Anlagen und damit auch für Rohrleitungen bestehende Verordnung für brennbare Flüssigkeiten und die Druckbehälterverordnung sind seit dem 1.1.2003 außer Kraft getreten.

Nach wie vor können allerdings aufgrund des Fehlens ausgereifter europäischer technischer Normen als Ausgestaltung der jetzt gültigen Druckgeräterichtlinie und Betriebssicherheitsverordnung die TRbF und TRR für Rohrleitungen in Bezug genommen werden (siehe § 27 der BetrSichV). Zur Ausgestaltung der Druckgeräterichtlinie ist zur Regelung der Beschaffenheitsanforderungen die EN 13480 Teil 1 bis 7 veröffentlicht worden. Die Anwendung der TRR führt jedoch zur gleichwertigen Erfüllung der Anforderungen.

Die TRR 100, 110, 120 sind für eine Anpassung an die Druckgeräterichtlinie in das AD 2000-Regelwerk als AD 2000-Merkblätter HP 100 R, 110 R und 120 R überführt worden. Materiell hat sich für die Anwendung in der TRwS nichts geändert. Für die praktische Umsetzung der in der TRwS in Bezug genommenen TRR (HP 100 R, 110 R, 120 R) oder TRbF bedeutet dies, dass die Verweise auf die TRR und TRbF zum jetzigen Zeitpunkt weiterhin sachlich korrekt sind. Bei Verweisen auf die DruckbehV oder die VbF ist gedanklich die Druckgeräterichtlinie oder die Betriebssicherheitsverordnung einzusetzen. Dies betrifft Begrifflichkeiten und formale Bezüge, die sich aufgrund der Betriebs-

sicherheitsverordnung geändert haben, aber sachlich in der Anwendung innerhalb der TRwS ohne Konsequenzen sind.

1 Allgemeine Anforderungen

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

Dies ist erfüllt, wenn sie den materiellen und konstruktiven Anforderungen der DruckbehV oder VbF sowie den zugehörigen Technischen Regelungen entsprechen, d. h. TRR, TRbF und den zugehörigen AD-Merkblättern und DIN/EN-Normen oder gleichwertigen Regelwerken/Normen.

Abschnitt 1 der Anlage 1 beinhaltet und konkretisiert die zu erfüllenden Anforderungen in allgemeiner aber umfassender Form. Die Arbeitsgruppe wollte hierdurch sicherstellen, dass Regelungen, die im Nachfolgenden nicht besonders genannt werden, nicht unberücksichtigt bleiben. In den weiteren Abschnitten werden spezielle Details geregelt.

2 Spezielle materielle und konstruktive Anforderungen

2.1 Berechnung und Konstruktion

Die Berechnung von Rohrleitungen erfolgt in 2 Schritten:

- Die einzelnen Rohrleitungskomponenten werden bzw. sind nach den einschlägigen Berechnungsregeln (z. B. DIN 2413, DIN EN 1591, DIN 3840, AD-Merkblätter der Reihe B, TRR 100 für Betriebsdruck und -temperatur dimensioniert.
- Zu erwartende Spannungen in der Rohrleitungsanlage bei maximal auftretenden Betriebsbedingungen (Innendruck, Temperatur, Eigengewicht, Füllung) werden z. B. mit Hilfe der

TRR 100 mittels Stützweiten- und Elastizitätskontrolle berücksichtigt.

Bei komplexeren Rohrleitungssystemen sowie Beanspruchungen, die über vereinfachte Vorgehensweisen z. B. der TRR 100, Nr. 6.2 hinausgehen, sind detaillierte Spannungsnachweise, z. B. nach der TRR 100, Nr. 6.1 durchzuführen.

2.2 Werkstoffe

Rohre, Formstücke, Flansche, Dichtungen, sowie Armaturen und sonstige Ausrüstungsteile bzw. Einbauten sind aus Werkstoffen herzustellen, die bei der niedrigsten und höchsten Auslegungstemperatur ausreichende mechanische Eigenschaften aufweisen. Geeignet sind

- Werkstoffe nach TRR 100
- Werkstoffe nach TRbF 131, Teil 1 und TRbF 231, Teil 1

Schaugläser in den Einbauten sind entsprechend TRB 404, Ziff. 7, bzw. Schaugläser mit metallverschmolzenen Schauglasplatten sind entsprechend DIN 7079, Teil 1, auszuführen.

2.3 Prüfung und Nachweis der Güteeigenschaften

Die Prüfung und der Nachweis der Güteeigenschaften der Rohre und Rohrleitungsteile erfolgen entsprechend dem zugrunde gelegten Regelwerk.

2.4 Errichtung

2.4.1 Allgemeines

Die ordnungsgemäße Errichtung ist durch den Einsatz von geeignetem Fach- und Aufsichtspersonal⁴ sicherzustellen. Sie beginnt bereits bei der Planung (Berechnung, Konstruktion, Werkstoffwahl) und endet mit der Bauausführung und deren Dokumentation.

2.4.2 Anforderungen bei der Errichtung

Insbesondere sind vom Betreiber zu beachten:

- Einhaltung der Spezifikationsvorgaben nach Abschnitt 1 bis 2.3 dieser Anlage
- Übereinstimmung der Rohrleitungsausführung mit den Planungsunterlagen
- Ausführung der Schweiß- und Verlegearbeiten
 - Durch Firmen, die über fach- und sachkundiges Personal für die Fertigung und Aufsicht sowie über Einrichtungen verfügen, um die Rohrleitungsteile sachgemäß verarbeiten und die notwendigen Prüfungen durchführen zu können. Es können auch Einrichtungen anderer Stellen, welche die Voraussetzungen erfüllen, in Anspruch genommen werden.
 - Der Hersteller/Errichter von Rohrleitungen muss die schweißtechnischen Qualitätsanforderungen nach DIN EN 729, Teil 3, erfüllen. Hinsichtlich der Schweißarbeiten gilt TRR 100, Nr. 7.2.2 bis 7.2.3.4. Für Lötarbeiten gilt TRR 100, Nr. 7.3. Rohrleitungen nach Anlage 1, Abschnitt 3.1.1, 1. Absatz, sind hierbei entsprechend den Festlegungen für Leitungen nach § 30 a (1) der DruckbehV, die nach Anlage 1, Abschnitt 3.1.1, 2. Absatz nach § 30 a (2) der DruckbehV zu behandeln. Die Prüfung der Schweißer und die Verfahrensprüfung kann auch nach DIN EN 287 oder DIN EN 1418 bzw. DIN EN 288 durchgeführt werden.
 - Sicherstellung der Einhaltung der Montage Richtlinien (z. B. Schraubenanzugsmomente).
- Begleitende Qualitätssicherung während der Ausführung (z. B. zerstörungsfreie Prüfung, Sicherung der Rückverfolgbarkeit der eingesetzten Werkstoffqualitäten)
- Sachgerechte Ausführung
 - der Begleitheizung und Dämmung (wenn vorhanden),
 - der Rohrleitungshalterungen,
 - des Korrosionsschutzes (sofern erforderlich),
 - des Anfahrsschutzes (sofern erforderlich).

Die ordnungsgemäße Errichtung muss durch den Hersteller/Errichter mit einer Bescheinigung, z. B. nach TRR 521 bestätigt werden. Dokumentationen im Zuge von Prüfungen nach Abschnitt 3 bleiben unberührt.

⁴ Die Fachbetriebspflicht gemäß § 19 I WHG in Verbindung mit den Regelungen der VAWS zu Fachbetrieben bleibt unberührt.

2.4.3 Zerstörungsfreie Prüfungen

2.4.3.1 Schweißverbindungen

Zerstörungsfreie Prüfung der von innen nicht einsehbaren Rundnähte (Verbindungsnahte) bei der Montage vor der erstmaligen Inbetriebnahme gemäß TRR 100, Nr. 7.2.6. Rohrleitungen nach Anlage 1, Abschnitt 3.1.1, 1. Absatz sind hierbei entsprechend den Festlegungen für Leitungen nach § 30 a (1) der DruckbehV, die nach Anlage 1, Abschnitt 3.1.1, 2. Absatz nach § 30 a (2) der DruckbehV zu behandeln. Für die Bewertung gilt TRR 100, Nr. 7.2.5 und 7.2.6.

2.4.3.2 Hartlötverbindungen

Zerstörungsfreie Prüfung bei der Montage vor der erstmaligen Inbetriebnahme gem. TRR 100, Nr. 7.3.2. Der Umfang der zerstörungsfreien Prüfung (Durchstrahlungs- oder Ultraschall-Prüfung) beträgt bei

- Rohrleitungen gem. Anlage 1, Abschnitt 3.1.1, 1. Absatz: 2 %
- Rohrleitungen gem. Anlage 1, Abschnitt 3.1.1, 2. Absatz: 10 %

der Lötverbindungen. Alternativ zu diesen zerstörungsfreien Prüfungen können auch Arbeitsprüfungen im vergleichbaren Umfang objektgebunden im Labor zerstörend oder zerstörungsfrei geprüft werden. Für die Bewertung gilt TRR 100, Nr. 7.3.2, 3. Absatz.

2.5 Anforderungen an Auskleidungen (In-Liner) und Innenbeschichtungen

Auskleidungen können nichthaftend mit der Wandung (z. B. Rohr in Rohr) oder mit der Wandung haftend verbunden ausgeführt sein. Innenbeschichtungen sind immer mit der Wandung haftend verbunden und müssen nach den Forderungen der jeweiligen Norm bestimmte Haftfestigkeiten an der Wandung aufweisen.

Für das Rohr selbst gelten die hier in Abschnitt 1 bis 2.4 aufgeführten Festlegungen.

Für Auskleidungen und Innenbeschichtungen aus organischen Werkstoffen gelten die Anforderungen an die Metalloberflächen der DIN 28053 und für

die konstruktive Gestaltung der metallischen Bauteile ist die DIN 28051 anzuwenden. Weiterhin gelten folgende Normen:

- Für Auskleidungen aus organischen Werkstoffen gelten die Anforderungen nach DIN 28055 Teil 1 und 2.
- Für Innenbeschichtungen mit organischen Werkstoffen gelten die Anforderungen nach DIN 28054 Teil 1 bis 5 sowie für die durchzuführende Prüfung auf Poren und Risse DIN 55670.

Für Innenbeschichtungen aus anorganischen Werkstoffen (Emaillierung) gilt DIN 2876. Emaillierte Leitungen sind gegen mechanische Beschädigungen zu schützen.

Die Prüfung der fertigen Auskleidungen/Innenbeschichtungen umfasst die nachstehend aufgeführten Einzelprüfungen:

- für Auskleidungen aus organischen Werkstoffen nach DIN 28055, Teil 1 und 2:
Prüfumfang gemäß DIN 28055, Teil 1, Nr. 3
 - visuelle Beurteilung der Oberfläche,
 - Auskleidungsdicke,
 - Prüfung auf Poren und Risse,
 - Härteprüfung (nur bei aushärtbaren Auskleidungen) und
 - ggf. Ableitung elektrostatischer Aufladungen. Die Prüfungen sind nach DIN 28055, Teil 2 durchzuführen.
- für Innenbeschichtungen mit organischen Werkstoffen nach DIN 28054, Teil 1 bis 5:
Prüfumfang nach DIN 28054, Nr. 4.4 und DIN 55670
 - Oberflächenbeschaffenheit,
 - Schichtdicke,
 - Dichtheit,
 - ggf. Ableitung elektrostatischer Aufladungen und
 - Prüfung auf Poren und Risse nach DIN 55670 mit Angabe der Prüfverfahren und der Prüfspannung.
- für Innenbeschichtungen aus anorganischen Werkstoffen (Emaillierung) nach DIN 2876:
Prüfumfang nach DIN 2876, Nr. 6.4.

Die Prüfergebnisse sind in einem Prüfbericht zusammenzufassen. Der Bericht muss auch Anga-

ben über Art und Aufbau der Auskleidung/Innenbeschichtung enthalten.

Durch den Hersteller sind die Einhaltung o. g. Normen und die Ergebnisse der Prüfungen durch ein Werkprüfzeugnis 2.3 nach DIN EN 10204 zu bescheinigen.

Die Spezifikation nach Anlage 1, Abschnitt 2 sieht Konkretisierungen für die Herstellung, Bauausführung und Errichtung der verwendeten Rohrleitungen und Rohrleitungsteile (primäre Barriere) vor. Die Anforderungen sind so aufgebaut, dass eine sehr hohe Qualität der primären Barriere gewährleistet wird. Dies wird erreicht, indem Festlegungen für die Dimensionierung von Bauteilen vorgenommen werden, Vorgaben hinsichtlich geeigneter Werkstoffe und deren Verarbeitung aufgeführt sind und qualitätssichernde Maßnahmen vorgeschrieben werden. Hinsichtlich der Eignung von Werkstoffen wird neben den geforderten Festigkeitseigenschaften und ausreichender Beständigkeit gegenüber den Medien ein schadenstolerantes Verhalten als Voraussetzung gemacht.

Metallische Werkstoffe, die zu den sogenannten schadenstoleranten Werkstoffen gehören, sind zähe Werkstoffe, die bei der verwendeten Einsatztemperatur kein Spröbruchverhalten aufweisen. Das bedeutet, dass Werkstoffe, die über eine ausreichende Zähigkeit verfügen, nicht schlagartig großflächig versagen, sondern sich bei überkritischer Belastung zunächst plastisch verformen und schließlich als Folge eines örtlichen Durchbruchs versagen. Dieses Verhalten wird als „Leck-vor-Bruch-Verhalten“ der Werkstoffe bezeichnet. Nur solche Werkstoffe, die dieses Kriterium erfüllen, sind nach den Regelwerken, die dieser Technischen Regel zugrunde gelegt sind, zugelassen. Einzelnachweise für das schadenstolerante Verhalten eines Werkstoffes können über Kennwerte, die in entsprechenden Normen beschrieben sind, geführt werden.

Bei der Anwendung der in Abschnitt 2.2 genannten Regelwerke ist zu beachten, dass die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der TRwS gültigen Regelungen in Bezug genommen worden sind, z. B. zählt bei Armaturen Grauguß nach AD W 3.1 (GG) nicht zu den schadenstoleranten Werkstoffen.

Temperguss und Gusseisen dürfen gemäß TRbF 131 und TRR 100 nur für Schraubverbindungen bis Nennweite DN 100 verwendet werden. Schraubverbindungen sind nach TRwS keine Verbindungen, bei denen auf ein Rückhaltevermögen verzichtet werden kann.

3 Prüfungen

Rohrleitungen, auf die diese Technische Regel angewendet wird, sind vor Inbetriebnahme und wiederkehrend zu prüfen. Bei prüfpflichtigen Rohrleitungen nach VAWS ist die Prüfung durch den Sachverständigen nach VAWS durchzuführen, ansonsten durch den Betreiber.

In die Prüfungen sind Rückhaltevermögen und Dichtflächen gem. Abschnitt 4.2 der Technischen Regel einzubeziehen (sofern vorhanden). Sind Prüfinhalte (Teilprüfungen) durch Sachverständigenprüfungen bzw. Sachkundigenprüfungen nach DruckbehV oder Sachverständigenprüfungen nach VbF abgedeckt, können sie die Prüfinhalte nach dieser Technischen Regel ersetzen.

Doppelprüfungen sind zu vermeiden.

Hinsichtlich der Auswirkungen des EU-Rechts auf die DruckbehV und die TRbF sei auf die Kommentierung der Anlage 1 unter „Grundsätzliches zur Spezifikation“ hingewiesen.

3.1 Prüfung vor Inbetriebnahme

Die Prüfung vor Inbetriebnahme gemäß dieser Technischen Regel besteht aus erstmaliger Prüfung und Abnahmeprüfung⁵.

Die Prüfungen sind zu dokumentieren⁶. Die Dokumentation enthält Aussagen über den Umfang und das Ergebnis der Prüfung vor Inbetriebnahme. Insbesondere sind Abtragsraten $> 0,1$ mm/a und die dabei erforderliche Vorgehensweise zu berücksichtigen.

⁵ Die Differenzierung zwischen erstmaliger Prüfung und Abnahmeprüfung ist in Anlehnung an TRR erfolgt. Diese Teilprüfungen können Bestandteil der Prüfung vor Inbetriebnahme nach VAWS sein.

⁶ Die Dokumentation kann z. B. in den Prüfbericht nach VAWS einbezogen werden.

3.1.1 Erstmalige Prüfung

Bei Rohrleitungen mit einem Nenndurchmesser DN von mehr als 25, bei denen das Produkt aus zulässigem Betriebsdruck p in bar und Nenndurchmesser DN in mm nicht mehr als 2000 beträgt, ist die erstmalige Prüfung in Anlehnung an TRR 521 durchzuführen. Das Gleiche gilt für Rohrleitungen mit einem Nenndurchmesser $DN \leq 25$ unabhängig vom Produkt aus Nenndurchmesser und zulässigem Betriebsdruck.

Bei Rohrleitungen mit einem Nenndurchmesser DN von mehr als 25, bei denen das Produkt aus zulässigem Betriebsdruck p in bar und Nenndurchmesser DN in mm mehr als 2000 beträgt, ist die erstmalige Prüfung in Anlehnung an TRR 512 durchzuführen.

3.1.2 Abnahmeprüfung

Bei Rohrleitungen mit einem Nenndurchmesser DN von mehr als 25, bei denen das Produkt aus zulässigem Betriebsdruck p in bar und Nenndurchmesser DN in mm nicht mehr als 2000 beträgt, ist die Abnahmeprüfung in Anlehnung an TRR 531 durchzuführen. Das Gleiche gilt für Rohrleitungen mit einem Nenndurchmesser $DN \leq 25$ unabhängig vom Produkt aus Nenndurchmesser und zulässigem Betriebsdruck.

Bei Rohrleitungen mit einem Nenndurchmesser DN von mehr als 25, bei denen das Produkt aus zulässigem Betriebsdruck p in bar und Nenndurchmesser DN in mm mehr als 2000 beträgt, ist die Abnahmeprüfung in Anlehnung an TRR 513 durchzuführen.

3.2 Wiederkehrende Prüfung

Die wiederkehrende Prüfung besteht aus Zustandsprüfung, Dichtheitsprüfung sowie Druck- oder Ersatzprüfung.

Die Prüfungen sind zu dokumentieren⁷. Die Dokumentation enthält Aussagen über den Umfang und das Ergebnis der wiederkehrenden Prüfungen:

- ggf. Soll/Ist-Vergleich der Wanddicken,
- allgemeiner Zustand – Korrosion etc.,
- ggf. Ermittlung des Abnutzungsvorrates,

⁷ Die Dokumentation kann z. B. in den Prüfbericht nach VAWS einbezogen werden.

- ggf. Vorschläge zur Rohrleitungsinstandsetzung.

3.2.1 Zustandsprüfung (ZP)

Die Zustandsprüfung besteht insbesondere aus

- Überprüfung des äußeren Zustandes (insbesondere Sichtkontrolle von Rohrhalterungen, Oberflächenschutz, Dämmung, Untersuchung bzgl. Korrosion auch an isolierten Leitungen in gefährdeten Bereichen),
- Überprüfung der Beschaffenheit und Funktionsfähigkeit der sicherheitstechnischen Ausrüstungsteile.

Auskleidungen/Innenbeschichtungen sind zusätzlich stichprobenweise an besonders aussagekräftigen Stellen beispielsweise Rohrkrümmer, Reduzierung, Tiefpunkt z. B. mittels Inaugenscheinnahme, Endoskopie, Prüfung mit Hochspannung nach DIN 55670 bei Flanschen und im flanschnahen Bereich, Dichtheitsprüfung des Zwischenraumes mit Gas bei nichthaftenden Auskleidungen, zu überprüfen.

3.2.2 Druck- oder Ersatzprüfung (DP)⁸

Es ist entweder eine Druck- oder eine Ersatzprüfung⁷ durchzuführen.

Unter Druckprüfung wird die Prüfung der Rohrleitung mit Wasser oder anderen geeigneten Flüssigkeiten mit dem 1,3-fachen des zulässigen Betriebsdruckes, mindestens jedoch mit 0,13 bar, verstanden. Ist eine Druckprüfung mit Flüssigkeit nicht zweckdienlich, so kann stattdessen eine Druckprüfung mit Gas, in der Regel Luft oder Stickstoff, mit dem 1,1-fachen des zulässigen Betriebsdruckes, durchgeführt werden (auf TRR 514 bzw. TRR 532 wird hingewiesen). Bei Abtragsraten $> 0,1$ mm/a ist zusätzlich stichprobenweise eine Wanddickenmessung durchzuführen.

Die Ersatzprüfung besteht aus

- stichprobenweiser Wanddickenmessung an gefährdeten Stellen (z. B. Auflagestellen, Rohrbogen, Einwirkungsbereich der Fügeverbindungen),
- zerstörungsfreier Werkstoffprüfung (z. B. Durchstrahlungsprüfung, Ultraschall-Prüfung),

⁸ Soweit erforderlich, kann sich der Sachverständige bzw. der Betreiber bei seinen Prüfungen und Aussagen auf die Prüfungen und Aussagen Dritter abstützen, wobei ihm deren Bewertung obliegt.

- sonstigen Prüfungen (z. B. Zustand der Flanschverbindungen) und
- Dichtheitsprüfung.

3.2.3 Dichtheitsprüfung (DHP)

Die Dichtheitsprüfung ist die Prüfung der Rohrleitung mit Medium oder geeigneten Ersatzstoffen mit Betriebsdruck.

Neben den Regelungen zu Bauausführung und Betreiberkontrollen sind zur Gewährleistung einer gleichwertigen Sicherheit Prüfungen durchzuführen. Die Prüfungen stellen u. a. Maßnahmen dar, die üblicherweise im Rahmen der Instandhaltung durchzuführen sind. Sie sind eine Komponente, um eine dauerhafte Dichtheit der Rohrleitungen während ihres Betriebes zu gewährleisten.

Neben den Gewässerschutzaspekten wird hierdurch auch das Risiko einer Produktionsstörung zwischen den Instandhaltungsintervallen verringert.

Es wird noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei diesen Prüfungen um Prüfungen handelt, die aufgrund der Anwendung der TRwS durchgeführt werden müssen. Dies bedeutet, dass diese Prüfungen nur für Rohrleitungen gelten, bei denen auf flüssigkeitsundurchlässige Flächen bzw. Rückhaltvolumina verzichtet werden soll (siehe Abschnitt 4.2.3).

An dieser Stelle sei auch nochmals angemerkt, dass die TRwS nur für neue Rohrleitungen (siehe Anwendungsbereich, Absatz 3) gilt und deshalb auch die Betreiberprüfverpflichtung nicht auf bestehende Rohrleitungen anzuwenden ist. Die Rohrleitungen besitzen über den § 28 der jeweiligen Landesverordnung Bestandschutz. Es sei denn, die Anwendung der TRwS wird auf Anordnung der zuständigen Behörde vorgeschrieben.

Im ersten Schritt ist zu ermitteln, ob die Rohrleitung unter die Prüfpflicht nach VAwS fällt. Ist die Rohrleitung nach § 23 VAwS prüfpflichtig, hat der Sachverständige die Rohrleitungen entsprechend den Vorgaben der VAwS und den Regelungen der TRwS zu prüfen. Bei nichtprüfpflichtigen Rohrleitungen nach § 23 VAwS kann der Betreiber die Prüfungen entsprechend den Bestimmungen der TRwS durchführen.

Zur Vereinfachung des zeitlichen Handlings der Prüfungen nach VAwS und TRwS und zur Vermeidung von Doppelprüfungen wird empfohlen, die Prüfungen nach TRwS in die Sachverständigenprüfung nach VAwS zu integrieren. Das bedeutet, dass die VAwS-Prüfung um Teilprüfungen nach TRwS, z. B. Druckprüfung, erweitert wird.

Prüfungen nach anderen Rechtsgebieten, z. B. durch zugelassene Überwachungsstellen nach Betriebssicherheitsverordnung (ehem. Sachverständige nach VbF oder DruckbehV) können – wie auch schon in der VAwS vorgegeben – anerkannt werden, sofern diese die wasserrechtlichen Inhalte abdecken.

Hinsichtlich einer Akzeptanz von Prüfungen durch Sachkundige nach DruckbehälterV (neuer Begriff: befähigte Personen nach Betriebssicherheitsverordnung) wird von der Arbeitsgruppe dem Sachverständigen nach Wasserrecht empfohlen, diese Sachkundigenprüfungen einzubeziehen.

Durchzuführen wie im Technischen Recht üblich, sind die Prüfung vor Inbetriebnahme und wiederkehrende Prüfungen. Analog zur Druckbehälterverordnung – obwohl im Wasserrecht nicht üblich – besteht gemäß TRwS die Prüfung vor Inbetriebnahme aus Erstmaliger Prüfung und Abnahmeprüfung.

Für die Beschreibung der Durchführung der Erstmaligen Prüfung und der Abnahmeprüfung werden in der TRwS die Regelungen der Technischen Regeln nach DruckbehV, die TRR 512, 513, 521 und 531 herangezogen. Für viele Rohrleitungen gilt ohnehin die DruckbehV. Mit der Nutzung dieser Regelungen wird damit ein einheitliches Prüfverfahren gewährleistet. Bei der Erstmaligen- und der Abnahmeprüfung ist die entsprechende TRR nach den Kriterien der DruckbehälterV anzuwenden. Diese unterscheidet nach dem Produkt aus Druck und Nenndurchmesser zwischen Rohrleitungen, die durch den Sachverständigen oder durch den Sachkundigen nach DruckbehälterV durchzuführen sind. So gelten für die Erstmalige Prüfung die Prüfinhalte der TRR 512 (Sachverständigenprüfung) oder die Prüfinhalte der TRR 521 (Sachkundigenprüfung). Für die Abnahmeprüfung gelten die TRR 513 oder 531. Der Unterschied zwischen der Sachkundigenprüfung und der Sachverständigenprüfung liegt beispielsweise in der „Hersteller-/Errichterbescheinigung“. Bei prüfpflichtigen Rohr-

leitungen durch Sachkundige bestätigt der Hersteller/Errichter die ordnungsgemäße Herstellung/Errichtung. Der Sachkundige prüft das Vorhandensein der Bescheinigung. Bei prüfpflichtigen Rohrleitungen durch Sachverständige prüft der Sachverständige nach detaillierten Vorgaben der TRR 512 die ordnungsgemäße Herstellung/Errichtung. Um alle Rohrleitungen **nach der TRwS** zu erfassen, wird abweichend von dem Geltungsbereich der DruckbehälterV die Festlegung getroffen, die TRR 521 auch für Rohrleitungen mit einem Nenn-durchmesser kleiner als 25 anzuwenden.

Im Rahmen der Wiederkehrenden Prüfung sind die in Abschnitt 3.2 formulierten Aussagen zu treffen, um einen sicheren Weiterbetrieb der Rohrleitung zu gewährleisten. Hierzu sind die aufgeführten Prüfungen durchzuführen. Insbesondere bei Abtragsraten größer als 0,1 mm/anno sind Aussagen über die Wanddicken hinsichtlich des Weiterbetriebes zu treffen. Bei der Bewertung des äußeren Zustandes ist auf Korrosion zu achten. Bei isolierten Leitungen ist dies stichprobenweise durch Abisolieren durchzuführen. Dies ist, wenn vorhanden, an aussagekräftigen Stellen wie Tiefpunkten vorzunehmen. Die Notwendigkeit und der erforderliche Umfang der Überprüfung der isolierten Rohrwandung hängt von der Qualität des Isolierungsaufbaues ab. Wenn durch aufwändige Grundierungsverfahren und/oder Techniken des Isolierungsaufbaues, die einen Feuchtigkeitszutritt sicher verhindern, ein sorgfältiger Schutz der Rohrwandung gegeben ist, sind in den ersten Wiederholungsprüfungen der Rohrleitung ggf. keine oder nur in einem geringen Umfang Prüfungen durch Abisolieren vorzunehmen. Die Wirksamkeit der Isolierung kann ggf. durch Erfahrungen an anderen Objekten bestätigt werden. Eine Methode für eine Zustandsbewertung der Rohrwandung von

außen ist die Projektionsradiographie (siehe Kommentar zu Kap. 4.1.2; die Aufnahme liefert gleichzeitig eine Aussage über das Vorhandensein einer Innenkorrosion).

4 Instandhaltung

Es sind Instandhaltungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der betrieblichen und anlagenspezifischen Gegebenheiten festzulegen. Die Instandhaltung setzt sich zusammen aus Instandsetzung, Wartung und Inspektion. Auf DIN 31051 wird verwiesen. Eine kontinuierliche Aktualisierung der Rohrleitungsdokumentation nach Abschnitt 4.1.1 der Technischen Regel hat zu erfolgen.

Die Instandhaltungsstrategien sind in der Betriebsanweisung nach VAWS zu dokumentieren. Bei prüfpflichtigen Rohrleitungen ist die Dokumentation dem Sachverständigen nach VAWS vorzulegen.

Der Begriff Instandhaltung ist in der Norm 31051 definiert. Die Instandhaltung setzt sich zusammen aus überwachen, warten und instandsetzen. Die Instandhaltung mit ihren erforderlichen Maßnahmen ist auf die konkreten Bauformen der verwendeten Bauteile und auf die betrieblichen Anforderungen abzustimmen. Durch die Überwachungsmaßnahmen bestehend aus Sichtkontrolle, Inspektion und Funktionsprüfung, sowie die Wartungsmaßnahmen wird eine bleibende Dichtheit der Anlagenkomponenten sichergestellt. Der Umfang der Maßnahmen ist von der konkreten baulichen Ausführung abhängig. Beispielsweise ist bei einer weniger aufwändigen konstruktiven Gestaltung die Gewährleistung der bleibenden Dichtheit durch entsprechend aufwändige Instandhaltungsmaßnahmen zu kompensieren.

Anlage 2 Unlösbare Verbindungen und Verbindungen der Bauart A

Unlösbare Verbindungen und Verbindungen der Bauart A müssen so beschaffen sein, dass sie bei der vorgesehenen Betriebsweise technisch dicht sind und technisch dicht bleiben.

• Unlösbare Verbindungen

Auf Dauer technisch dichte unlösbare Verbindungen sind geschweißte und gelötete Verbindungen.

• Flanschverbindungen der Bauart A

Auf Dauer technisch dichte Flanschverbindungen der Bauart A liegen vor, wenn die Verbindung so ausgeführt ist, dass die Dichtung nicht aus ihrem Sitz gedrückt werden kann. Dies ist erfüllt bei Verwendung von folgenden Ausführungsarten:

1. Flansche mit Nut und Feder Dichtungen nach	Typ C/D Form N/F	prEN 1092-1 ⁹ DIN 2526 DIN EN 1514, Teile 1 bis 4 DIN 2691
oder nach		
2. Flansche mit Vor- und Rücksprung Dichtungen nach	Typ E/F Form V/R	prEN 1092-1 ⁸ DIN 2526 DIN EN 1514, Teile 1 bis 4 DIN 2692
oder nach		
3. Glatte Flanschverbindungen	Typ A Typ B Form A/B Form C/D o. E	PrEN 1092-1 ⁸ prEN 1092-1 ⁸ DIN 2526 DIN 2526

Zulässige besondere Dichtungsarten sind

- armierte Dichtungen nach DIN EN 1514-1
- metallummantelte/metallinnenrandgefasste Dichtungen nach DIN EN 1514-1 bzw. DIN EN 1514-4

⁹ Die EN 1092-1 liegt derzeit nur als Entwurf vor. Gültig ist daher noch die entsprechende DIN für Flansche. Für die Dichtungen liegt jedoch bereits eine die DIN-Norm ablösende EN-Norm vor. Inwieweit die Entwurfsfassung bereits angewendet wird, liegt im Ermessen des Anwenders. Die Kombination von Flanschen nach DIN-Norm und Dichtungen nach EN-Norm ist im Einzelfall zu prüfen.

- kammprofilierte Dichtungen nach DIN EN 1514-4 oder DIN 2697
- Spiraldichtungen nach DIN EN 1514-2 Form C/I
- Gummidichtungen mit Metallkern nach DIN EN 1514-1

4. Ring-Joint-Verbindungen nach DIN EN 1591, Teile 1 und 2 sowie Verbindungen nach ANSI-B 16.5 und API-Standard 6A hinsichtlich der konstruktiven Gestaltung.

• Verbindung mit überwachbarem Dichtsystem

• Schneid- und Klemmringverschraubungen der Bauart A

Auf Dauer technisch dichte Schneid- und Klemmringverschraubungen liegen vor, wenn die Regelungen der TRR 100 Nr. 5.6 und 7.4 erfüllt sind.

• Gewinde zum Anschluss von Armaturen der Bauart A

Auf Dauer technisch dichte Gewinde zum Anschluss von Armaturen liegen vor, wenn die Regelungen der TRB 600 Nr. 5.4.2, 2. Spiegelstrich, erfüllt sind.

Andere Ausführungen von Verbindungen der Bauart A einschließlich Pressverbindungen gelten als auf Dauer technisch dicht, wenn die Gleichwertigkeit zu o. g. Verbindungen gegeben ist und ein Nachweis der Dichtheit vorliegt, durch Beurteilung durch den Sachverständigen nach VAWS (soweit dies gemäß der Anerkennung der Sachverständigen-Organisation zulässig ist), DruckbehV oder VbF. Ansonsten sind sie als Verbindungen der Bauart B einzustufen.

In den Anlagen 2 und 3 werden Bauformen von Verbindungsarten und Armaturen beschrieben, die die Forderung der dauerhaft technischen Dichtheit erfüllen und mit denen auf Auffangvorrichtungen verzichtet werden kann. Dies sind entweder unlösbare Verbindungen (geschweißt oder gelötet) oder lösbare Verbindungen und Armaturen der Bauart A.

Das Austreten wassergefährdender Flüssigkeiten aus Verbindungen und Armaturen kann durch deren Dichtheit vermieden werden. Die Arbeitsgruppe hat sich zur Festlegung der Kriterien auf vorhandene Regelungen anderer Rechtsbereiche, insbesondere des Gerätesicherheitsgesetzes (TRB 600,

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teile 1 und 2

TRB 610, TRbF 50), der Unfallverhütungsvorschriften (BGR 104, BGV B 6), des Immissionsschutzes (TA-Luft) und der Technischen Regel zur Gefahrstoffverordnung (TRGS 420) gestützt.

In den TRB 600, TRbF 50, BGR 104, der BGV B 6 wird unterschieden in

- auf Dauer technisch dicht und
- technisch dicht.

Auf Dauer technisch dicht sind Verbindungen und Armaturen wenn sie so ausgeführt werden, dass

- sie aufgrund ihrer Konstruktion technisch dicht bleiben oder
- ihre technische Dichtheit durch Instandhaltung und Überwachung gewährleistet wird.

Technisch dicht sind Verbindungen und Armaturen, wenn bei einer für den Anwendungsfall geeigneten Dichtheitsprüfung bzw. -kontrolle, z. B. mit schaubildenden Mitteln, mit Lecksuch- oder -anzeigegeräten, eine unzulässige Undichtheit nicht festgestellt wird.“

Gemäß TRB 002 ist die Forderung „dicht“ der Druckbehälterverordnung für Flüssigkeiten erfüllt, wenn die technische Dichtheit gegeben ist. Dies bedeutet gegenüber der umgebenden Atmosphäre besteht keine Brand-, Explosions-, Gesundheitsgefahr oder Gefährdung für die Umwelt. Die TRwS geht über die Anforderung „technisch dicht“ hinaus und hält nur auf Dauer technisch dichte Verbindungen und Armaturen für geeignet, eine gleichwertige Sicherheit zu einem Auffangraum zu gewährleisten. Dieses Niveau wird in den Regelungen anderer Rechtsbereiche nur für gasförmige Stoffe verlangt (TRB 600, TRB 610, TRGS 420). Gasförmige Stoffe sind um einiges „spaltgängiger“ als Flüssigkeiten. Das heißt, wenn eine Verbindung gerade nicht mehr ausreichend gasdicht wäre, so ist sie für Flüssigkeiten immer noch dicht. Damit besitzen für Gase ausreichend ausgelegte Flanschverbindungen einen weiteren Sicherheitsfaktor gegenüber der erforderlichen Dichtheit für Flüssigkeiten.

In der TRGS 420 wird im Anhang festgelegt, welche Verbindungsarten die verfahrens- und stoffspezifischen Kriterien (VSK) zur dauerhaft sicheren Einhaltung von Luftgrenzwerten erfüllen (VSK

von 0,5). Mit den Worten des Schutzzieles nach Wasser- und Arbeitsrecht bedeutet dies, dass diese Verbindungsarten als dauerhaft technisch dicht angesehen werden. Es sind im Wesentlichen die gleichen Verbindungsarten wie die in den TRB 600, TRB 610 genannten.

Die TA-Luft gibt verschiedene Leckraten vor, die von Flanschverbindungen und Armaturen einzuhalten sind. Konkretisierungen sind in der Richtlinie VDI 2440 (Ausgabe November 2000) aufgeführt. Allerdings differenziert die VDI 2440 nicht zwischen dauerhaft dicht und technisch dicht. Auch der Begriff „technisch dicht“ hat in der VDI 2440 nicht dieselbe Bedeutung wie in den anderen Regelwerken. Nach Ansicht der Arbeitsgruppe gehen die Anforderungen der TA-Luft über die Anforderungen der TRwS hinaus. Sie ist deshalb der Auffassung, dass wenn die Anforderungen der TA-Luft erfüllt sind, auch die Anforderungen der TRwS erfüllt sind. Zum Zeitpunkt der Erstellung der TRwS lag die VDI-Richtlinie 2440 nicht in verabschiedeter Fassung vor und wurde deshalb in der TRwS nicht in Bezug genommen.

Inhaltlich sind die Festlegungen der TRwS konform mit den Konkretisierungen in den Regelungen anderer Rechtsbereiche für die dauerhafte technische Dichtheit, wie z. B. die TRB oder TRbF.

Für Flanschverbindungen geht die TRwS noch etwas weiter und klammert die Möglichkeit, die dauerhafte technische Dichtheit durch Instandhaltung und Überwachung sicherzustellen, aus. Das bedeutet, dass ein Flansch mit glatter Dichtleiste und keinen besonderen konstruktiven Anforderungen an die Dichtung gemäß BGR 104 als technisch dicht gilt, nach TRwS aber nicht zulässig ist.

Neben den in der TRwS aufgeführten Flanschverbindungen sind auch doppelwandige Verbindungen mit Leckanzeiger (Verbindung mit überwachbarem Dichtsystem) sowie die anderen genannten Bauformen auf Dauer technisch dicht. Natürlich sind auch solche Ausführungen geeignet, deren Gleichwertigkeit durch einen Sachverständigen bescheinigt ist, z. B. Pressverbindungen, da die Werkstoffverträglichkeit des Dichtsystems auf den Einzelfall abgestimmt sein muss und verschiedenen Systemgeometrien möglich sind.

Das ausschlaggebende Kriterium für die Festlegung der Eigenschaft Bauart A bei Flanschverbindungen und Armaturen ist die Ausblassicherheit der Dichtungen, die gegeben sein muss.

Dies ist bei ausgekleideten Rohrleitungen z. B. erfüllt, wenn die Auskleidung des Rohres um den Flansch „gezogen“ ist und die Dichtfläche ohne zusätzliche Dichtung gebildet wird.

Anlage 3 Armaturen der Bauart A

Armaturen der Bauart A müssen so beschaffen sein, dass sie bei der vorgesehenen Betriebsweise technisch dicht sind und technisch dicht bleiben.

Armaturen der Bauart A gelten als auf Dauer technisch dicht, wenn es sich um Armaturen mit Anschlussflanschen gem. Anlage 2 und mit besonderen Dichtheitsanforderungen an die Spindel- bzw. Wellenabdichtung handelt, wie

- Armaturen mit Stopfbuchse nach DIN 3356, Teil 1, die nach einem Instandhaltungsplan gewartet und auf Dichtheit kontrolliert werden (I-Maßnahme),
- Armaturen mit Faltenbalg nach DIN 3356, Teil 3,
- Armaturen mit Schutzkappen nach DIN 3162,
- überwachbare doppelwandige Armaturen oder
- Armaturen mit anderen Abdichtungssystemen (z. B. gekammerte Stopfbuchse, ausblassicher) mit Nachweis der Dichtheit, durch den Sachverständigen nach VAWs (soweit dies gemäß der Anerkennung der Sachverständigen-Organisation zulässig ist), DruckbehV oder VbF, wobei der Sachverständige qualifizierte Herstellerangaben berücksichtigen kann.

Andere Ausführungen werden als Armaturen der Bauart B eingestuft.

Armaturen der Bauart „A“ sind solche bei denen durch ihre Konstruktion oder auch durch besondere Instandhaltungsmaßnahmen ihre dauerhafte technische Dichtheit gewährleistet ist. Das alleinige Ziel für die Definition von Armaturen und auch Verbindungen als Bauart „A“ ist es, für diese Bauteile nach dem Stand der Technik eine dauerhafte technische Dichtheit zu gewährleisten. Unvorhersehbar auftretende Undichtheiten sollen durch

besondere Maßnahmen, die über einen einfachen Standard hinausgehen, ausgeschlossen sein. Die Möglichkeiten die dauerhafte technische Dichtheit über konstruktive Maßnahmen oder über besondere Instandhaltungsmaßnahmen zu erreichen, sind gleichwertig zu sehen. Dies ist durch die Formulierung der Anlage 3, erster Aufzählungspunkt bei den Armaturen mit Stopfbuchsen zum Ausdruck gebracht worden. In der Anlage 3 sind die Armaturentypen aufgeführt, für die es eingeführte Normungen gibt (Vorgabe durch die LAWA). Andere Systeme sind nicht explizit aufgeführt, da es keine Normungen hierzu gibt.

Der Nachweis für die Erfüllung des Kriteriums zur Einstufung in die Bauart A kann durch entsprechende Laboruntersuchungen mit auf den Einsatzzweck ausgerichteten Dichtheitsprüfungen (beschrieben in z. B. VDI-Richtlinie 2240 mit Bezug auf entsprechende DIN-Normen) geführt werden. Als ausreichend für die Anforderung nach TRwS hinsichtlich des Einsatzes bei Flüssigkeiten gilt als Mindestanforderung der Nachweis durch schaumbildende Mittel.

Es reicht aber auch eine Bewährtheit der höherwertigen Konstruktion in der Praxis aus.

Der Nachweis ist in beiden Fällen zu dokumentieren.

Wenn Armaturen besonderen Dichtheitsanforderungen nach anderen Rechtsgebieten z. B. TRB 600, TRB 610, TRGS 420 oder der TA-Luft genügen, ist auf jeden Fall ohne weitere Betrachtungen eine Einstufung in die Bauart A gegeben. Dies ist z. B. für Kugelhähne der Fall, die die Anforderungen der TA Luft erfüllen. Die hierzu notwendigen Nachweise sind ausreichend. Diese Armaturen zeichnen sich durch zusätzliche Dichtsysteme der Schaltwelle (Spindel) aus. Hierbei wird bei den Herstellern von unabhängig wirkenden Dichtsystemen gesprochen.

In dem Artikel [K 4] „Dichtsysteme bei Armaturen nach Kriterien der Sicherheits- und Umwelttechnik“ werden verschiedene Bauformen, die die TA-Luft erfüllen, beispielhaft dargestellt und Hinweise für die Vorgehensweise bei Dichtheitsnachweisen zusammengestellt.

Anlage 4 (Sonder)-Regelungen für Pumpen

Pumpen stehen in der Regel im gesicherten Bereich der VAWS-Anlage. Für Pumpen, bei denen dies nicht zutrifft und die die Anforderungen nach den Abschnitten 1 bis 3 dieser Anlage 4 nicht erfüllen, gilt:

Die Dichtfläche ist gemäß der DVWK-Regel TRwS 132, Tabelle 2 auszuführen.

Beim Anschluss an eine geeignete betriebliche Abwasseranlage gilt DVWK-Regel 134.

Die Größe des Rückhaltevermögens ist im Einzelfall zu bestimmen. Für nicht überdachte Bereiche gilt Abschnitt 4.2.2, Absatz 4, entsprechend. Auf die Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen im Bereich von Pumpen bzw. Rückhalteanlagen kann verzichtet werden, sofern die nachstehenden Anforderungen eingehalten werden.

1 Allgemeine Anforderungen

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

2 Spezielle materielle und konstruktive Anforderungen

2.1 Werkstoffe/Prüfungen/Nachweis der Güteeigenschaften

Drucktragende Gehäuse von Pumpen sind aus Werkstoffen, gemäß Anlage 1, Abschnitt 2.2, her-

zustellen. Die Prüfung und Kennzeichnung sind in Anlehnung an die für Armaturen gültigen Anforderungen vorzunehmen (s. Anlage 1, Abschnitt 2.3).

2.2 Technische Dichtheit

Spaltrohrmotorpumpen, magnetisch gekoppelte dichtungslose Pumpen, Pumpen mit doppelter Gleitringdichtung, deren Sperrdrucksystem überwacht wird, – z. B. durch regelmäßige Kontrollen (i. d. R. 1 x täglich) oder mittels PLT-Einrichtungen – gelten als auf Dauer technisch dicht. Für die Anschlussflansche gelten die Festlegungen für Flanschverbindungen der Bauart A (Anlage 2).

Andere Ausführungen gelten als auf Dauer technisch dicht, wenn die Gleichwertigkeit zu o. g. Ausführungen gegeben ist und ein Nachweis der Dichtheit vorliegt, durch Beurteilung durch den Sachverständigen nach VAWS (soweit dies gemäß der Anerkennung der Sachverständigen-Organisation zulässig ist), DruckbehV oder VbF.

3 Mitgeltende Festlegungen

Die nachstehend aufgelisteten Festlegungen dieser TRwS gelten für Pumpen entsprechend:

- Abschnitte 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.2.4,
- Abschnitt 4.2.3
(hinsichtlich der Prüfung gelten die Festlegungen für die Rohrleitungstypen 1 oder 2 der Tabelle 2),
- Anlage 1, Abschnitt 2.4.1,
- Anlage 1, Abschnitt 2.4.2, 4. Aufzählungspunkt (beim Einbau von Pumpen ist zusätzlich die sachgerechte Ausführung von ggf. erforderlichen Schwingungsdämpfern zu beachten),
- Anlage 1, Abschnitt 2.5 und
- Anlage 1, Abschnitt 3.

Für Pumpen, die nicht im gesicherten Bereich einer Anlage stehen oder keinen eigenen Auffangraum haben, hat die Arbeitsgruppe festgelegt, dass diese Pumpen die Anforderungen der Abschnitte 1 bis 3 der Anlage 4 erfüllen müssen. Das beinhaltet insbesondere bestimmte Anforderungen an die Werkstoffe des Gehäuses (schadenstole-

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teile 1 und 2

rantes Verhalten) und an die dauerhafte technische Dichtheit. Die Anforderungen an die dauerhafte technische Dichtheit sind analog zu den Festlegungen für Flanschverbindungen der Bauart A getroffen worden. Die Konkretisierungen sind identisch mit den Regelungen der TRGS 420 und

der VDI-Richtlinie 2440. Darüber hinaus sind dieselben generellen Anforderungen und bestimmte Regelungen für die Errichtung wie für die Rohrleitung selbst einzuhalten. Gleiches gilt für die infrastrukturellen Maßnahmen und Prüfungen.

Anlage 5

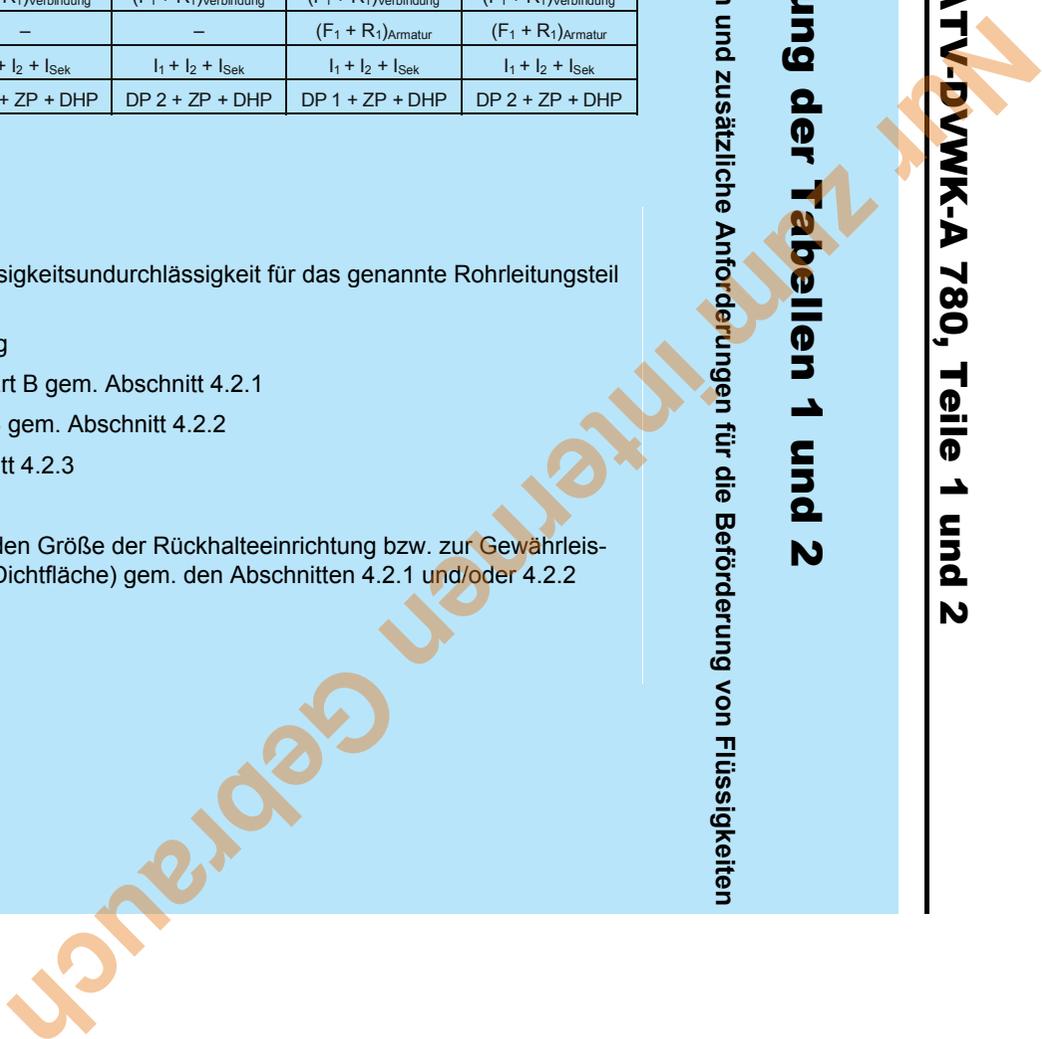
Zusammenfassung der Tabellen 1 und 2

Tabelle 3: Rohrleitungstypen und zusätzliche Anforderungen für die Beförderung von Flüssigkeiten der WGK 2 und 3

	Rohrleitungs- typ 1	Rohrleitungs- typ 2	Rohrleitungs- typ 3	Rohrleitungs- typ 4	Rohrleitungs- typ 5	Rohrleitungs- typ 6	Rohrleitungs- typ 7	Rohrleitungs- typ 8
Rohrleitung allgemein	Spezifikation gem. Anlage 1							
Verbindungen	unlösbar Verbindungen oder Verbindungen der Bauart A gem. Anlage 2				Verbindungen der Bauart B			
Armaturen	Armaturen der Bauart A gem. Anlage 3		Armaturen der Bauart B		Armaturen der Bauart A gem. Anlage 3		Armaturen der Bauart B	
Abtragsrate a [mm/a]	$a \leq 0,1$	$0,1 < a \leq 0,5$	$a \leq 0,1$	$0,1 < a \leq 0,5$	$a \leq 0,1$	$0,1 < a \leq 0,5$	$a \leq 0,1$	$0,1 < a \leq 0,5$
$(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$	-	-	-	-	-	-	-	-
$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	-	-	-	-	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$
$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	-	-	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	-	-	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$
Infrastruktur	$I_1 + I_2$	$I_1 + I_2$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$
Prüfungen	DP 1 + ZP + DHP	DP 2 + ZP + DHP	DP 1 + ZP + DHP	DP 2 + ZP + DHP	DP 1 + ZP + DHP	DP 2 + ZP + DHP	DP 1 + ZP + DHP	DP 2 + ZP + DHP

Erläuterungen:

- : keine speziellen Maßnahmen hinsichtlich Rückhaltung und Flüssigkeitsundurchlässigkeit für das genannte Rohrleitungsteil erforderlich
- $(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für die gesamte Rohrleitung
- $(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Verbindungen der Bauart B gem. Abschnitt 4.2.1
- $(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Armaturen der Bauart B gem. Abschnitt 4.2.2
- DP 1, DP 2, ZP, DHP: Wiederkehrende Prüfungen gem. Abschnitt 4.2.3
- I_1, I_2 : Infrastrukturelle Maßnahmen gem. Abschnitt 4.2.4
- I_{Sek} : Infrastrukturelle Maßnahmen zur Sicherstellung der ausreichenden Größe der Rückhalteeinrichtung bzw. zur Gewährleistung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Sekundärschutzes (Dichtfläche) gem. den Abschnitten 4.2.1 und/oder 4.2.2



Literatur

AD-Merkblätter: Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter, Carl Heymanns Verlag, Köln

ANSI-B 16.5 (1996): Pipe flanges and flanged fittings, American Society of Mechanical Engineers

API-Standard 6A (17. Auflage, 1999): Specification for Wellhead and Christmas Tree Equipment, American Petroleum Institute

ATV-DVWK-A 400 (2000): Grundsätze für die Erarbeitung des ATV-DVWK-Regelwerkes, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), Hennef

BAM-Liste (6. Auflage 2001): Anforderungen an Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter, Teil I und II, Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bremerhaven

DECHEMA-Werkstofftabelle: Korrosionsverhalten von Werkstoffen, Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V., Frankfurt

DIN 2413, Teil 1 (Oktober 1993): Stahlrohre; Berechnung der Wanddicke von Stahlrohren gegen Innendruck, Beuth Verlag, Berlin

DIN 2413, Teil 2 (Oktober 1993): Stahlrohre; Berechnung der Wanddicke von Rohrbögen gegen Innendruck, Beuth Verlag, Berlin

DIN 2526 (März 1975): Flansche; Formen der Dichtflächen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 2691 (November 1971): Flachdichtungen für Flansche mit Feder und Nut, Nenndruck 10 bis 160, Beuth Verlag, Berlin (mittlerweile zurückgezogen)

DIN 2692 (Mai 1966): Flachdichtungen für Flansche mit Rücksprung, Nenndruck 10 bis 100, Beuth Verlag, Berlin (mittlerweile zurückgezogen)

DIN 2697 (Januar 1972): Kammprofilierter Dichttringe und Dichtungen für Flanschverbindungen, Nenndruck 64 bis 400, Beuth Verlag, Berlin

DIN 2876 (Mai 1993): Flansch-Rohre aus Stahl und Flansch-Formstücke aus Stahl mit Emaillierung; Technische Lieferbedingungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 3162 (August 1974): Schutzkappen für Ventile in Kältemittelkreisläufen, Nenndruck 25, Beuth Verlag, Berlin

DIN 3356, Teil 1 (Mai 1982): Ventile; Allgemeine Angaben, Beuth Verlag, Berlin

DIN 3356, Teil 3 (Mai 1982): Ventile; Absperrventile aus unlegierten Stählen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 3840 (September 1982): Armaturengehäuse; Festigkeitsberechnung gegen Innendruck, Beuth Verlag, Berlin

DIN 6601 (Oktober 1991): Beständigkeit der Werkstoffe von Behältern/Tanks aus Stahl gegenüber Flüssigkeiten, Beuth Verlag, Berlin

DIN 7079, Teil 1 (Mai 1999): Runde, metallverschmolzene Schauglasplatten für Druckbeanspruchung; Fassungen mit Rücksprung, Beuth Verlag, Berlin

DIN 8075, Beiblatt 1 (Februar 1984): Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD); Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren und Rohrleitungsteilen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 8078, Beiblatt 1 (Februar 1982): Rohre aus Polypropylen (PP); Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren und Rohrleitungsteilen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 28051 (Juli 1997): Chemischer Apparatebau – Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff; Konstruktive Gestaltung der metallischen Bauteile, Beuth Verlag, Berlin

DIN 28053 (April 1997): Chemischer Apparatebau – Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff; Anforderungen an Metalloberflächen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 28054, Teil 1 (September 2000): Chemischer Apparatebau – Beschichtungen mit organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff; Anforderungen und Prüfung, Beuth Verlag, Berlin

DIN 28054, Teil 2 (Januar 1992): Chemischer Apparatebau – Beschichtungen mit organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff; Laminatbeschichtungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 28054, Teil 3 (Juni 1994): Chemischer Apparatebau – Beschichtungen mit organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff; Spachtelbeschichtungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 28054, Teil 4 (Oktober 1995): Chemischer Apparatebau – Beschichtungen mit organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff; Spritzbeschichtungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 28054, Teil 5 (Dezember 1996): Chemischer Apparatebau – Beschichtungen mit organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff; Pulverbeschichtungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 28055, Teil 1 (September 1990): Chemischer Apparatebau – Auskleidung aus organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff; Anforderungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 28055, Teil 2 (Februar 1991): Chemischer Apparatebau – Auskleidungen aus organischen Werkstoffen für Bauteile aus metallischem Werkstoff; Prüfungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 31051 (Januar 1985): Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 55670 (Mai 1994): Lacke und ähnliche Beschichtungsmittel; Prüfung von Lackierungen, Anstrichen und ähnlichen Beschichtungen auf Poren und Risse mit Hochspannung, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 287, Teil 1 (August 1997): Prüfung von Schweißern; Schmelzschweißen: Stähle, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 287, Teil 2 (September 1997): Prüfung von Schweißern; Schmelzschweißen: Aluminium und Aluminiumlegierungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 288, Teil 1 (September 1997): Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Allgemeine Regeln für das Schmelzschweißen, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 288, Teil 2 (Oktober 1997): Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Schweißanweisung für das Lichtbogenschweißen, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 288, Teil 3 (Oktober 1997): Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Stählen, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 288, Teil 4 (Oktober 1997): Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 288, Teil 5 (Oktober 1994): Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Anerkennung durch Einsatz anerkannter Schweißzusätze für das Lichtbogenschweißen, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 288, Teil 6 (Oktober 1994): Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Anerkennung aufgrund vorliegender Erfahrung, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 288, Teil 7 (August 1995): Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Anerkennung von Normschweißverfahren für das Lichtbogenschweißen, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 288, Teil 8 (August 1995): Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe; Anerkennung durch eine Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 729, Teil 3 (November 1994): Schweißtechnische Qualitätsanforderungen – Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe, Standard-Qualitätsanforderungen, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 1418 (Januar 1998): Schweißpersonal; Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen; Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 1514-1 (August 1997): Flansche und ihre Verbindungen – Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung – Teil 1: Flachdichtungen aus nichtmetallischem Werkstoff mit oder ohne Einlagen, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 1514-2 (August 1997): Flansche und ihre Verbindungen – Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung – Teil 2: Spiraldichtungen für Stahlflansche, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 1514-3 (August 1997): Flansche und ihre Verbindungen – Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung – Teil 3: Nichtmetallische Weichstoffdichtungen mit PTFE-Mantel, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 1514-4 (August 1997): Flansche und ihre Verbindungen – Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung – Teil 4: Dichtungen aus Metall mit gewelltem, flachem oder gekerbttem Profil für Stahlflansche, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 10204 (August 1995): Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen, Beuth Verlag, Berlin

DruckbehV: Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen, Bundesgesetzblatt, erste Fassung Februar 1980, zuletzt geändert Juni 1997

DVWK-Regel TRwS 131: Technische Regel wassergefährdender Stoffe „Bestimmung des Rückhaltervermögens R_1 “, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Heft 131/1996, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), Hennef

DVWK-Regel TRwS 132: Technische Regel wassergefährdender Stoffe „Ausführung von Dichtflächen“, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Heft 132/1997, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), Hennef

DVWK-Regel TRwS 134: Technische Regel wassergefährdender Stoffe „Abwasseranlagen als Auffangvorrichtungen“, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Heft 134/1997, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), Hennef

prEN 1092-1 (November 1994): Flansche und Ihre Verbindungen – Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile – Teil 1: Stahlflansche, nach PN bezeichnet, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 1591, Teil 1 (Oktober 2001): Flansche und ihre Verbindungen – Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung – Berechnungsmethoden, Beuth Verlag, Berlin

DIN V EN V 1591, Teil 2 (Oktober 2001): Flansche und ihre Verbindungen – Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung – Dichtungskennwerte, Beuth Verlag, Berlin

Medienlisten 40 (Juli 1998): Medienlisten für Behälter, Auffangvorrichtungen und Rohre aus Kunststoff, Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (01.03.2000), Länderarbeitsgemeinschaft Wasser – LAWA –, Geschäftsstelle der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser

TRB 404 (Februar 1997): Ausrüstung der Druckbehälter, Ausrüstungsteile, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRB 600 (Juni 1998): Aufstellung der Druckbehälter, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRbF: Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten, Deutscher Ausschuss für brennbare Flüssigkeiten, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRbF 131, Teil 1: Rohrleitungen innerhalb des Werksgeländes, Bundesarbeitsblatt, erste Fassung März 1981, zuletzt geändert Juni 1997

TRbF 231, Teil 1: Rohrleitungen innerhalb des Werksgeländes einschließlich Rohrleitungen zur Versorgung von Ölfeuerungsanlagen, Bundesarbeitsblatt, erste Fassung Dezember 1982, zuletzt geändert Juni 1997

TRR: Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung – Rohrleitungen –, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 100 (Mai 1998): Bauvorschriften – Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 512 (Oktober 1995): Prüfung durch Sachverständige, Erstmalige Prüfung, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 513 (Januar 1995): Prüfung durch Sachverständige, Abnahmeprüfung, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 514 (Januar 1995): Prüfung durch Sachverständige, Wiederkehrende Prüfungen, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 521 (Oktober 1995): Bescheinigung der ordnungsgemäßen Herstellung/Errichtung und Druckprüfung, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teile 1 und 2

TRR 531 (Januar 1995): Prüfungen durch Sachkundige, Abnahmeprüfung, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 532 (September 1997): Prüfungen durch Sachkundige, Wiederkehrende Prüfungen, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

VbF: Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande, in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1937)

ATV-DVWK- REGELWERK

**Arbeitsblatt
ATV-DVWK-A 780**

**Technische Regel wassergefährdender
Stoffe (TRwS)**

Oberirdische Rohrleitungen

Teil 2: Rohrleitungen aus polymeren Werkstoffen



Herausgeber/Vertrieb:
ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17 • D-53773 Hennef
Tel. 0 22 42 / 8 72-120 • Fax: 0 22 42 / 8 72-100
E-Mail: vertrieb@atv.de • Internet: www.atv-dvwk.de

Benutzerhinweis

Dieses Arbeitsblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der ATV-DVWK und dem ATV-DVWK-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig sowie allgemein anerkannt ist.

Jedermann steht die Anwendung des Arbeitsblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Arbeitsblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Arbeitsblatt aufgezeigten Spielräumen.

Vorbemerkung

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) verlangt in der novellierten Muster-VAwS, Stand 08./09.11.1990 unter Einschluss des Fortschreibungsvorschlages vom 01.03.2001, im Anhang zu § 4 Abs. 1 unter Abschnitt 2.3 für oberirdische Rohrleitungen zur Beförderung wassergefährdender Flüssigkeiten analog zu anderen Anlagen unterhalb von Rohrleitungen ab Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 grundsätzlich flüssigkeitsundurchlässige Befestigungen. Für Flüssigkeiten der WGK 3 ist zusätzlich ein Rückhaltevolumen für austretende Flüssigkeiten bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen vorzusehen. Gemäß § 12 Abs. 3 der novellierten Muster-VAwS können die Anforderungen an die Befestigung und Abdichtung von Bodenflächen und an das Rückhaltevermögen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten der WGK 2 und 3 auf der Grundlage einer Gefährdungsabschätzung durch Anforderungen an infrastrukturelle Maßnahmen organisatorischer oder technischer Art ersetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass eine gleichwertige Sicherheit erreicht wird, ohne dass eine Verunreinigung eines Gewässers oder sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften zu besorgen ist.

Im Einzelnen stellt Abschnitt 2.3 des Anhangs zur novellierten Muster-VAwS an Rohrleitungen zur Beförderung von wassergefährdenden Flüssigkeiten folgende Anforderungen:

Wassergefährdungsklasse	Maßnahmen
1	$F_0 + R_0 + I_1$
2	$F_1 + R_0 + I_1 + I_2$
3	$F_1 + R_1 + I_1 + I_2$

Hiervon werden oberirdische Rohrleitungen für die Beförderung von Jauche, Gülle und Silagesickersäften, und festen und gasförmigen wassergefährdenden Stoffen ausgenommen.

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (ATV-DVWK) hat auf Veranlassung der LAWA eine Arbeitsgruppe „Oberirdische Rohrleitungen“ eingerichtet, der die Aufgabe obliegt, technische und organisatorische Maßnahmen für oberirdische Rohrleitungen zu konkretisieren, so dass ein Verzicht auf flüssigkeitsundurchlässige Befestigungen bzw. Auffangvorrichtungen möglich ist. Die Ergebnisse der Arbeit der Arbeitsgruppe sind in Form von einer Technischen Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) „Oberirdische Rohrleitungen“, mit zwei Teilen vorgelegt worden. Teil 1 gilt für Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen, Teil 2, für solche aus polymeren Werkstoffen.

Der Erarbeitung der TRwS, Teile 1 und 2, lag die Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Muster-VAwS) vom 08./09.11.1990 unter Einschluss des Fortschreibungsvorschlages der Muster-VAwS vom 01.03.2001^{*)} zugrunde. Landesrechtliche Bestimmungen bleiben unberührt.

^{*)} zu beziehen bei der Geschäftsstelle der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), zur Zeit beim Umweltministerium Niedersachsen, Postfach 41 07, 30041 Hannover

Die TRwS „oberirdische Rohrleitungen“ Teil 2 für Rohrleitungen aus polymeren Werkstoffen ist vom grundsätzlichen Aufbau her gleich dem Teil 1 für Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen.

So sind die Vorbemerkung, der Anwendungsbereich und die Definitionen identisch (siehe entsprechende Kommentarstellen zum Teil 1).

Besonderheiten der Kapitel 3, 4 und Anlage 1 für die Rohrleitungen aus polymeren Werkstoffen sind bei den entsprechenden Abschnitten kommentiert.

Sofern die Länder die Regelungen der novellierten Muster-VAwS übernehmen, bestehen für oberirdische Rohrleitungen folgende Möglichkeiten:

- Einhaltung des Anhangs zur Muster-VAwS, Abschnitt 2.3,
- Anwendung der TRwS oder
- Durchführung einer Gefährdungsabschätzung im Einzelfall.

Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen aus anderen Rechtsbereichen z. B. VbF/TRbF oder DruckbehV/TRR sowie die §§ 7, 10 und 23 Muster-VAwS bleiben unberührt.

Die TRwS, Teil 1 und 2, ist auf die Anforderungen der novellierten Muster-VAwS abgestimmt. Für Rohrleitungen, die im Rahmen dieser Technischen Regel behandelt werden und die die Festlegungen der Technischen Regel erfüllen, ist die Gefährdungsabschätzung geführt. Es wird auf Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen ganz oder teilweise verzichtet. Eine Berücksichtigung der Hydrogeologie ist hierbei nicht erforderlich.

Der vorliegende Teil 2 der Technischen Regel umfasst oberirdische Rohrleitungen aus polymeren Werkstoffen und ist auf Neuanlagen abgestimmt. Die LAWA beabsichtigt für bestehende Anlagen einheitliche Übergangsregelungen zu erarbeiten.

1 Anwendungsbereich

Teil 2 der Technischen Regel gilt für oberirdische Rohrleitungen aus polymeren Werkstoffen zur Beförderung wassergefährdender Flüssigkeiten der WGK 2 und 3, für die auf Maßnahmen zum Ab-

dichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen ganz oder teilweise verzichtet werden soll¹⁰.

Sofern die Anforderungen der Technischen Regel eingehalten werden, ist eine gleichwertige Sicherheit gewährleistet.

Die vorliegende Technische Regel gilt für neue Rohrleitungen/Rohrleitungsanlagen.

Sie gilt für eigenständige Rohrleitungsanlagen oder für Rohrleitungen als Teile von Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Umschlagen, Herstellen, Behandeln und Verwenden (LAU- und HBV-Anlagen) wassergefährdender Flüssigkeiten, die den gesicherten Bereich der VAwS-Anlage überschreiten.

Sie gilt nicht für oberirdische Rohrleitungen für die Beförderung von Jauche, Gülle und Silagesickersäften, und von festen und gasförmigen wassergefährdenden Stoffen. Ferner gilt sie nicht für flexible Rohrleitungen und solche oberirdische Rohrleitungen, deren Aufbau dem für unterirdische Rohrleitungen gemäß § 12 der VAwS der Länder entspricht.

Auf § 5 der VAwS der Länder wird verwiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

2 Definitionen

2.1 Begriffsbestimmungen

2.1.1 Rohrleitungen

Rohrleitungen sind feste oder flexible Leitungen zum Befördern wassergefährdender Flüssigkeiten. Rohrleitungen können eigenständige Rohrleitungsanlagen oder Teile von LAU- und HBV-Anlagen sein. Dies gilt insbesondere für Rohrleitungen, die LAU- und HBV-Anlagen verbinden oder für Rohrleitungen, die der Befüllung und Entleerung von Anlagen zum Lagern, Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Flüssigkeiten dienen.

¹⁰ Sofern nach den Bestimmungen der VAwS der Länder Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen vorgesehen sind und diese auf der Grundlage einer Gefährdungsabschätzung durch infrastrukturelle Maßnahmen organisatorischer und technischer Art ersetzt werden sollen.

Flexible Rohrleitungen sind solche, deren Lage betriebsbedingt verändert wird, insbesondere Schlauchleitungen und Rohre mit Gelenkverbindungen.

Zu den Rohrleitungen gehören außer den Rohren insbesondere auch die Formstücke, Armaturen, Flansche und Dichtmittel. Einbauten im Zuge von Rohrleitungen, die für den Betrieb der Rohrleitungen erforderlich sind (z. B. Filter, Abscheider, Kompensatoren), gehören ebenfalls zu den Rohrleitungen.

2.1.2 Verbindungen

2.1.2.1 Lösbare Verbindungen

Lösbare Verbindungen von Rohrleitungen sind Verbindungen, die ohne Beschädigung der Rohrleitung, abgesehen von der Dichtung, gelöst werden können.

2.1.2.2 Gesicherte lösbare Verbindungen

Lösbare Verbindungen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen durch besondere technische Vorkehrungen ausgeschlossen sind, und lösbare Verbindungen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen örtlich schadlos zurückgehalten werden, gelten als gesicherte lösbare Verbindungen.

Im Nachfolgenden werden gesicherte lösbare Verbindungen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen durch technische Vorkehrungen ausgeschlossen sind, als „Verbindungen der Bauart A“ bezeichnet. Gesicherte lösbare Verbindungen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen örtlich schadlos zurückgehalten werden, werden „Verbindungen der Bauart B“ genannt.

2.1.2.3 Unlösbare Verbindungen

Unlösbare Verbindungen sind solche, die nur durch Zerstörung der Verbindung zu lösen sind.

2.1.3 Armaturen

Armaturen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen durch besondere technische Vorkehrungen ausgeschlossen sind, und Armaturen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen örtlich schadlos zurückgehalten werden, gelten als gesicherte Armaturen.

Im Nachfolgenden werden gesicherte Armaturen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen durch technische Vorkehrungen ausgeschlossen sind, als „Armaturen der Bauart A“ bezeichnet. Gesicherte Armaturen, bei denen Tropfleckagen/Leckagen örtlich schadlos zurückgehalten werden, werden „Armaturen der Bauart B“ genannt.

2.1.4 Werkstoffbeständigkeit

Werkstoffbeständigkeit bedeutet, dass die Änderungen der mechanisch-technologischen und physikalischen Eigenschaften der polymeren Werkstoffe durch chemische und/oder physikalische Beanspruchung innerhalb der Prüfintervalle zu keiner unzulässigen Schwächung der Rohrleitung führen.

2.1.5 Gesicherter Bereich

Gesicherter Bereich ist der Bereich der VAWS-Anlage für den bereits Anforderungen an die Befestigung und Abdichtung von Bodenflächen, an das Rückhaltevermögen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten und an infrastrukturelle Maßnahmen organisatorischer und technischer Art im Anhang zu § 4 Abs. 1 der VAWS der Länder vorgegeben sind.

2.1.6 Arbeitsbereich

Arbeitsbereich im Sinne dieser Technischen Regel ist der Bereich der VAWS-Anlage, in dem Leckagen von unterwiesenem Betriebspersonal schnell und zuverlässig erkannt werden.

2.2 Symbole

Zeichen	Einheit	Bezeichnung
A	m ²	Fläche des Lecks/Leckfläche
DN		Nennweite/Nenndurchmesser
g	m/s ²	Erdbeschleunigung
h	m	max. Höhe der Flüssigkeitssäule
ρ	kg/m ³	Dichte der Flüssigkeit
p	N/m ²	Betriebsdruck
t _A	h	Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen
\dot{V}	m ³ /h	Volumenstrom

2.3 Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung
AD	Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter
DHP	Dichtheitsprüfung
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DP	Druck- oder Ersatzprüfung
DruckbehV	Druckbehälterverordnung
DVS	Deutscher Verband für Schweißtechnik
(F ₁ + R ₁) _{Armatur}	Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Armaturen der Bauart B
(F ₁ + R ₁) _{Rohrleitung}	Rückhaltevermögen und Dichtfläche für die gesamte Rohrleitung
(F ₁ + R ₁) _{Verbindung}	Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Verbindungen der Bauart B
F _{1(Verbindung)}	Dichtfläche für Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B
GFK	textilglasverstärkte duroplastische Kunststoffe
HBV-Anlagen	Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden
I	Infrastrukturelle Maßnahmen
I _{Sek}	Infrastrukturelle Maßnahmen zur Sicherstellung der ausreichenden Größe der Rückhalteeinrichtung bzw. zur Gewährleistung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Sekundärschutzes gem. den Abschnitten 4.2.1 und/oder 4.2.2
LAU-Anlagen	Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen
Muster-VAwS	Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe
PLT	Prozess-Leit-Technik

Abkürzung	Bezeichnung
R _{1(Verbindung)}	Rückhaltevermögen für mögliche Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B
TRbF	Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten
TRR	Technische Regeln für Rohrleitungen
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
UV	Ultraviolett
VAwS	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe
VbF	Verordnung über Anlagen zur Lagerung, Abfüllung und Beförderung brennbarer Flüssigkeiten zu Lande
WGK	Wassergefährdungsklasse
ZP	Zustandsprüfung

3 Rohrleitungstypen

Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Rohrleitungstypen, die im Rahmen dieser Technischen Regel behandelt werden, und für die auf Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen ganz oder teilweise verzichtet werden kann (betriebliche Anforderungen). Bei der Einteilung in Rohrleitungstypen wird zwischen Merkmalen für die Rohrleitung allgemein und besonderen Kriterien für Verbindungen und Armaturen differenziert.

(Sonder)-Regelungen für Pumpen sind in Anlage 4 aufgeführt.

Für andere als die hier aufgeführten Rohrleitungstypen sind die in den wasserrechtlichen Bestimmungen der Länder aufgeführten Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen vorzusehen, oder es ist für sie eine Gefährdungsabschätzung im Einzelfall zu führen.

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teil 1 und Teil 2

Tabelle 1: Rohrleitungstypen

	Rohrleitungstyp 1	Rohrleitungstyp 2	Rohrleitungstyp 3	Rohrleitungstyp 4
Rohrleitung allgemein	Spezifikation gem. Anlage 1			
Verbindungen	unlösbare Verbindungen oder Verbindungen der Bauart A gem. Anlage 2		Verbindungen der Bauart B	
Armaturen	Armaturen der Bauart A gem. Anlage 3	Armaturen der Bauart B	Armaturen der Bauart A gem. Anlage 3	Armaturen der Bauart B

Polymere Werkstoffe weisen gegenüber metallischen Werkstoffen ein abweichendes Verhalten hinsichtlich der Schädigungsmechanismen z. B. bei Einfluss von Medien auf. Was bei metallischen Werkstoffen die Korrosion ist, ist bei polymeren Werkstoffen die Alterung (Degradation).

Aufgrund ihrer thermodynamischen Instabilität verändert sich ihre Struktur im Laufe der Zeit und damit ihre mechanisch technologischen Eigenschaften. Auch chemische (z. B. Mediumsangriff) und auch physikalische Einflüsse bewirken diese Veränderungen (Kristallisationsgrad, Kettenlängen u. a.). Bei polymeren Werkstoffen tritt kein Wanddickenabtrag durch Medieneinfluss auf. Im Gegenteil kann sie in manchen Fällen durch Quel-

lung sogar zunehmen. Aus diesem Grund fällt bei diesen Werkstoffen ein Kriterium – eine unterschiedliche Abtragsrate – für die Einteilung von Rohrleitungstypen weg (siehe Bild 7).

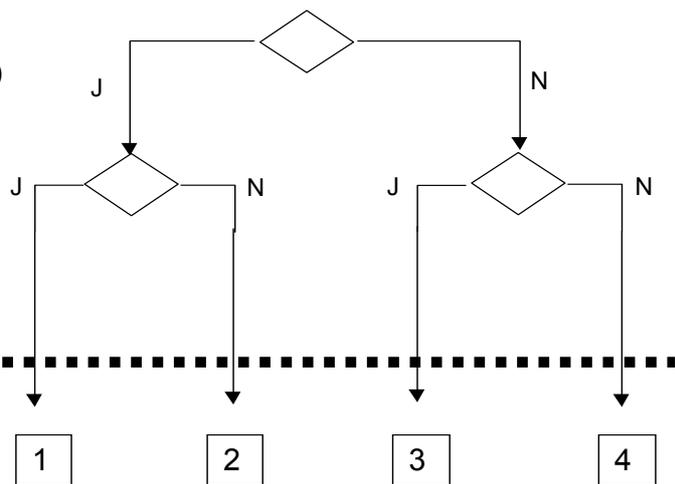
Bei den Rohrleitungen aus polymeren Werkstoffen, die im Rahmen dieser Technischen Regel behandelt werden, wird unterschieden in

- Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen und
- Rohrleitungen aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) mit und ohne Auskleidung.

1. Rohrleitung muss der Spezifikation der technischen Regel entsprechen

2. Unlösbare oder Verbindungen der Bauart A ? (N = Bauart B)

3. Armaturen der Bauart A ? (N = Bauart B)



5. Weitere Anforderungen (Prüfungen, Infrastruktur)

Bild 7: Ermittlung des Rohrleitungstyps

4 Anforderungen

4.1 Generelle Anforderungen

Die generellen Anforderungen sind von allen in Tabelle 1 genannten Rohrleitungstypen zu erfüllen.

4.1.1 Beschreibung

Für alle Rohrleitungstypen, auf die diese Technische Regel angewendet wird, muss eine Beschreibung der Rohrleitung unter Angabe des Werkstoffes, der Verbindungen, der Armaturen, der Dimensionierung, der Ausrüstung, des Verlaufes und der Instandhaltungsmaßnahmen (vgl. Anlage 1, Abschnitt 4) durch den Betreiber erstellt werden.

4.1.2 Beständigkeit gegen Medium

Die Rohrleitungen müssen gegen physikalischen/chemischen Angriff beständig sein.

Die Beständigkeit ist nachzuweisen.

Angaben zur Beständigkeit sind TRR 110, Nr. 5.1 bzw. TRR 120, Nr. 5.5, den DECHEMA-Werkstofftabellen sowie DIN 8075, DIN 8078 oder gleichwertigen Regelwerken zu entnehmen.

Darüber hinaus sind Werkstoffe einsetzbar, deren Beständigkeit nachgewiesen wird:

- anhand vorhandener Anlagen oder Anlagenteile, die überprüfbar sind oder wiederkehrenden Prüfungen durch Sachverständige oder Sachkundige unterliegen, oder
- anhand von Laboruntersuchungen, die aufgeführt sind und deren Ergebnisse bei erneuten Untersuchungen in gleicher Art erzielt werden, oder
- anhand von Listen über die Beständigkeit von Werkstoffen, deren Randbedingungen bekannt und durch Laboruntersuchungen nachprüfbar sind.

4.1.3 Äußerer Oberflächenschutz

Oberirdische Rohrleitungen, die durch Einflüsse von außen (z. B. Witterungseinflüsse, UV-Strahlen)

gefährdet sind, müssen auf geeignete Weise geschützt werden.

Dies ist erfüllt

- bei Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen durch z. B. UV-stabilisierte Formmassen, Anstrich oder Abdeckung,
- bei Rohrleitungen aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) mit und ohne Auskleidung durch z. B. UV-stabilisierte Harze oder durch Laminatabschluss aus Vliesabdeckung mit Harzschicht.

4.1.4 Schutz vor mechanischer Beschädigung

Die Rohrleitungen müssen in erforderlichem Umfang vor mechanischer Beschädigung (z. B. durch Anfahren) geschützt sein. Der Schutz kann z. B. durch

- die Verlegung außerhalb von Verkehrswegen
- oder
- einen Anfahrerschutz (z. B. Prellpfosten, Abschrankungen)

verwirklicht werden.

4.2 Zusätzliche Anforderungen

Die zusätzlichen Anforderungen an die Rohrleitung sind in Abhängigkeit von den Rohrleitungstypen (vgl. Tab. 1) in Tabelle 2 dargestellt. In Anlage 5 sind die Tabellen 1 und 2 zusammengefasst.

Wenn die betreffenden Rohrleitungstypen Abschnitt 4.1 und den in Tabelle 2 aufgelisteten zusätzlichen Maßnahmen (vgl. Abschnitte 4.2.1 bis 4.2.4) genügen, ist für sie die gleichwertige Sicherheit gewährleistet.

4.2.1 Bestimmung von $(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$ für Verbindungen der Bauart B

Die nachfolgenden Bestimmungen gelten für Flanschverbindungen der Bauart B.

Die Flanschverbindungen der Bauart B müssen zur Einschränkung des Wirkbereiches mit einem Spritzschutz ausgerüstet sein.

Kommentar zum ATV-DVWK-A 780, Teil 1 und Teil 2

4.2.1.1 Bestimmung von $F_{1(\text{Verbindung})}$

Die Dichtfläche für Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B ($F_{1(\text{Verbindung})}$) ist gemäß DVWK-Regel TRwS 132, Tabelle 2, auszuführen.

Beim Anschluss an eine geeignete betriebliche Abwasseranlage gilt DVWK-Regel TRwS 134.

Hier gelten die gleichen Anmerkungen des Teil 1 für Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen.

Im Unterschied zu Teil 1 fällt die Unterscheidung für verschiedene Prüfzeiten aufgrund des fehlenden Kriteriums einer unterschiedlichen Abtragsrate weg.

Tabelle 2: Zusätzliche Anforderungen an Rohrleitungen

	Rohrleitungstyp 1	Rohrleitungstyp 2	Rohrleitungstyp 3	Rohrleitungstyp 4
$(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$	–	–	–	–
$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	–	–	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$
$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	–	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	–	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$
Infrastruktur	$I_1 + I_2$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$
Prüfungen	DP + ZP + DHP	DP + ZP + DHP	DP + ZP + DHP	DP + ZP + DHP

Erläuterungen:

- : keine speziellen Maßnahmen hinsichtlich Rückhaltung und Flüssigkeitsundurchlässigkeit für das genannte Rohrleitungsteil erforderlich
- $(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für die gesamte Rohrleitung
- $(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Verbindungen der Bauart B gem. Abschnitt 4.2.1
- $(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Armaturen der Bauart B gem. Abschnitt 4.2.2
- DP, ZP, DHP: Wiederkehrende Prüfungen gem. Abschnitt 4.2.3
- I_1, I_2 : Infrastrukturelle Maßnahmen gem. Abschnitt 4.2.4
- I_{Sek} : Infrastrukturelle Maßnahmen zur Sicherstellung der ausreichenden Größe der Rückhalteeinrichtung bzw. zur Gewährleistung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Sekundärschutzes (Dichtfläche) gem. den Abschnitten 4.2.1 und/oder 4.2.2

4.2.1.2 Bestimmung von $R_{1(\text{Verbindung})}$

Die Bestimmung des Rückhaltevermögens $R_{1(\text{Verbindung})}$ für mögliche Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B wird folgendermaßen durchgeführt:

1. Das Rückhaltevermögen $R_{1(\text{Verbindung})}$ wird nach Gleichung 1 bestimmt:

$$R_{1(\text{Verbindung})} = \dot{V} \times t_A \quad (1)$$

$R_{1(\text{Verbindung})}$: Rückhaltevermögen in m^3 für mögliche Leckagen aus Flanschverbindungen der Bauart B

\dot{V} : Volumenstrom in m^3/h

t_A : Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen in h

Bei nicht überdachten Bereichen von Flanschverbindungen der Bauart B ist ein zusätzliches Rückhaltevermögen für Niederschlagswasser von 50 l pro m^2 der zum Auffangraum hin entwässernden Flächen zu berücksichtigen. Vereinfachend kann ein Freibord in Höhe von 5 cm eingerichtet werden, wenn keine zusätzlichen, zum Auffangraum hin entwässernden Flächen vorhanden sind.

2. Der Volumenstrom \dot{V} wird nach Gleichung 2 bestimmt:

$$\dot{V} = 3600 \times A \times 0,6 \times \sqrt{2 \times (\rho/\rho + g \times h)} \quad (2)$$

\dot{V} [m ³ /h]:	Volumenstrom
A [m ²]:	Fläche des Lecks
g [m/s ²]:	9,81 (Erdbeschleunigung)
p [N/m ²]:	Betriebsdruck (bei drucklosem Betrieb gilt p = 0)
ρ [kg/m ³]:	Dichte der Flüssigkeit
3600 [s/h]:	Umrechnungsfaktor zur Anpassung der Dimensionen
h [m]:	max. Höhe der Flüssigkeitssäule

Die Konstante 0,6 stellt eine obere Abschätzung für Flüssigkeiten mit einer dem Wasser vergleichbaren Viskosität dar und berücksichtigt Reibungsverluste und einen Korrekturfaktor für scharfkantiges Auslaufen. Für Flüssigkeiten mit anderem Strömungsverhalten bleibt ein Einzelnachweis unbenommen.

3. Bestimmung der Leckfläche A für Flanschverbindungen der Bauart B

Sind Anfahrvorgänge nach Montagearbeiten gesondert überwacht und wird die Rohrleitung so betrieben, dass unzulässige Druckstöße nicht auftreten, erfolgt die Ermittlung der Größe der Leckfläche nach Gleichung 3. Ist dies nicht gegeben, so gilt hierfür Gleichung 4.

$$A = 0,00035 \times (DN)^{2,2} \quad (3)$$

A = Abstand zwischen zwei benachbarten Flanschschrauben x Dicke der Dichtung (4)

A [mm ²]:	Leckfläche
DN:	Nennweite/Nenndurchmesser der Rohrleitung in mm

4. Bestimmung der Zeit t_A :

Die Zeit t_A wird nach DVWK-Regel TRwS 131, Abschnitt 3.3, bestimmt.

4.2.1.3 Bestimmung von I_{Sek} für Flanschverbindungen

Infrastrukturelle Maßnahmen zur Sicherstellung der ausreichenden Größe der Rückhalteeinrichtung

bzw. zur Gewährleistung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Sekundärschutzes (I_{Sek}) sind in den DVWK-Regeln TRwS 131 und TRwS 132 festgelegt.

Also ist für I_{Sek} gem. den Abschnitten 4.2.1.1 und 4.2.1.2 Nr. 4 bei Kontrollgängen der kleinere Wert für die Zeit, die verstreicht bis die Kapazität der Rückhalteeinrichtung erschöpft ist, bzw. für die Zeit, für die die Flüssigkeitsundurchlässigkeit der Dichtfläche in Abhängigkeit der Beanspruchung gegeben ist, anzusetzen. Der Zustand der Dichtfläche ist bei den Kontrollgängen mit zu überprüfen.

4.2.2 Bestimmung von $(F_1 + R_1)_{Armatuur}$ für Armaturen der Bauart B

Sofern bei den Anschlussflanschen der Armaturen Tropfleckagen/Leckagen nicht ausgeschlossen sind (Verbindungen der Bauart B), gilt Abschnitt 4.2.1. Für Armaturen mit Anschlussflanschen der Bauart A gelten die nachfolgenden Festlegungen.

Bei der Wellendurchführung von Armaturen der Bauart B sind nur Tropfleckagen möglich. Konstruktionsbedingt können die Dichtungen nicht aus dem Gehäuse herausgedrückt werden.

Die Dichtfläche hat die Projektion der Armaturen zu umgeben. Eine Aufkantung von 2 cm wird als ausreichend angesehen. Eine Aufkantung ist nicht erforderlich, wenn die Dichtfläche an einen Auffangraum oder an eine geeignete betriebliche Abwasseranlage angeschlossen ist. Beim Anschluss an eine geeignete betriebliche Abwasseranlage gilt DVWK-Regel TRwS 134.

Bei nicht überdachten Bereichen von Armaturen der Bauart B ist ein zusätzliches Rückhaltevermögen für Niederschlagswasser von 50 l pro m² der zum Auffangraum hin entwässernden Flächen zu berücksichtigen. Vereinfachend kann ein Freibord in Höhe von 5 cm eingerichtet werden, wenn keine zusätzlichen zum Auffangraum hin entwässernden Flächen vorhanden sind.

Die Dichtfläche ist gemäß der DVWK-Regel TRwS 132, Tabelle 2, auszuführen.

Die Überwachung hat arbeitstäglich oder durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung

mit ständig besetzter Betriebsstätte (z. B. Messwarte) zu erfolgen (I_{sek}). Der Zustand der Dichtfläche ist bei den Kontrollgängen mit zu überprüfen.

Armaturen, die im Arbeitsbereich von unterwiesenen Betriebspersonal liegen und leicht einsehbar sind, gelten als ständig überwacht. Zusätzliche Begehungen bzw. selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte (z. B. Messwarte) sind dann nicht erforderlich. Der Arbeitsbereich ist in der Betriebsanweisung nach VAwS festzulegen.

4.2.3 Wiederkehrende Prüfungen

DP Wiederkehrende Druck- oder Ersatzprüfung gemäß Anlage 1, Abschnitt 3.2.2

- für Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen
DP 5 Jahre
- für Rohrleitungen aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen mit und ohne Auskleidung (GFK)
DP 10 Jahre

ZP Wiederkehrende Zustandsprüfung gemäß Anlage 1, Abschnitt 3.2.1

ZP 5 Jahre

DHP Wiederkehrende Dichtheitsprüfung gemäß Anlage 1, Abschnitt 3.2.3

DHP 5 Jahre

Ist die Dichtheitsprüfung im gleichen Zeitraum wie die Druckprüfung durchzuführen, ersetzt die Druckprüfung die Dichtheitsprüfung.

Bei den Fristen für die Druckprüfung (DP) wird bei den polymeren Werkstoffen hinsichtlich der Werkstoffart unterschieden und zwar ob es sich um Thermoplaste oder textilglasverstärkte Duroplaste handelt. Die thermoplastischen Polymere weisen hinsichtlich einer dauerhaften Gewährleistung der mechanischen Eigenschaften ein differenziertes Verhalten auf.

Duroplastische Polymere sind in dieser Hinsicht den thermoplastischen überlegen und sind mit den metallischen Werkstoffen vergleichbar. Aus diesem Grund wurde für die thermoplastischen Poly-

mere eine Frist von 5 und für die duroplastischen eine Frist von 10 Jahren festgelegt.

4.2.4 Infrastrukturelle Maßnahmen

I_1 Überwachung der Rohrleitung durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte (z. B. Messwarte) oder Überwachung mittels monatlicher Kontrollgänge durch fachlich geschultes Personal unter Betriebsbedingungen; Aufzeichnung der Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb und Veranlassung notwendiger Maßnahmen. Die Fristen für I_1 können auf 3 Monate verlängert werden, wenn

- mindestens eine jährliche Dichtheitsprüfung gem. Anlage 1 Abschnitt 3.2.3 der Rohrleitung durchgeführt wird und
- bei Flanschverbindungen der Bauart A mindestens jährlich eine Überprüfung der Anzugsmomente und eine Funktionskontrolle der Dichtung durch Inaugenscheinnahme an repräsentativen Stellen erfolgt und bei Armaturen der Bauart A mindestens jährlich eine Zustandskontrolle der Spindel- bzw. Wellenabdichtung an repräsentativen Stellen durchgeführt wird. Die Anschlussflansche von Armaturen sind wie Flanschverbindungen zu behandeln.

I_2 Alarm- und Maßnahmenplan, der wirksame Maßnahmen und Vorkehrungen zur Vermeidung von Gewässerschäden beschreibt und mit den in die Maßnahmen einbezogenen Stellen abgestimmt ist.

Die infrastrukturellen Maßnahmen sind auf die anlagenspezifischen und betrieblichen Gegebenheiten abzustimmen und in der Betriebsanweisung nach VAwS zu dokumentieren. Randbereiche auf dem Betriebsgelände sind ggf. gesondert zu betrachten.

Kontrollgänge bzw. selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte (z. B. Messwarte) sind im Arbeitsbereich von unterwiesenen Betriebspersonal nicht erforderlich, wenn die Rohrleitung und ihre Verbindungen/Armaturen leicht einsehbar sind. Der Arbeitsbereich ist in der Betriebsanweisung nach VAwS festzulegen.

Anlage 1 Spezifikation für Rohr- leitungen für die auf Maß- nahmen zum Abdichten von Bodenflächen bzw. Rückhaltemaßnahmen ganz oder teilweise ver- zichtet werden kann (be- triebliche Anforderungen)

1 Allgemeine Anforderungen

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

Dies ist erfüllt, wenn sie den materiellen und konstruktiven Anforderungen der DruckbehV sowie den zugehörigen Technischen Regelungen, TRR 110/TRR 120 oder gleichwertigen Regelwerken/Normen entsprechen.

2 Spezielle materielle und konstruktive Anforderungen

2.1 Berechnung und Konstruktion

Die Berechnung und Konstruktion von Rohrleitungen erfolgt gemäß z. B. TRR 110 bzw. TRR 120.

2.2 Werkstoffe

Rohre, Formstücke, Flansche, Dichtungen sowie Armaturen und sonstige Ausrüstungsteile bzw. Einbauten sind aus Werkstoffen herzustellen, die

bei der niedrigsten und höchsten Auslegungstemperatur ausreichende mechanische Eigenschaften aufweisen.

– Rohrleitungen aus textilglasverstärkten Duroplasten:

Geeignet sind Werkstoffe, die den Anforderungen der TRR 110 Nr. 5 in Verbindung mit AD-Merkblatt N 1 Nr. 3.3 genügen. Im Rahmen der Berechnung sind der Sicherheitsbeiwert und die Abminderungsfaktoren gemäß AD-Merkblatt N 1 Nr. 4.4 zu berücksichtigen. Das Werkstoffgutachten muss eine Aussage zur Lebensdauerabschätzung (Langzeitverhalten) beinhalten.

– Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen:

Geeignet sind Werkstoffe, die der TRR 120, Nr. 5 entsprechen. Das Werkstoffgutachten muss eine Aussage zur Lebensdauerabschätzung (Langzeitverhalten) beinhalten.

Thermoplastische Werkstoffe, die beim Anwendungstemperaturbereich eine hohe Bruchdehnung aufweisen und im Kerbschlagbiegeversuch hohe Werte für die Kerbschlagarbeit erzielen und nicht spröde versagen, zählen zu den schadenstoleranten Werkstoffen (z. B. Polyethylen und Polypropylen). Wichtig bei der Ermittlung der Eignung von Thermoplasten ist das Zeitstandsverhalten, da diese Werkstoffe zum Fließen neigen und aufgrund von chemischen und physikalischen Alterungserscheinungen (Degradation) verspröden können.

Bauteile aus faserverstärkten polymeren Werkstoffen können schadenstolerant sein. Der Nachweis des schadenstoleranten Verhaltens muss im Bauteil im Einzelfall erbracht werden. Ist das Bauteil nach TRR 110 in Verbindung mit dem AD 2000-Merkblatt N 1 gefertigt, ist dieser Nachweis erbracht.

Für den Nachweis der Eignung der einzusetzenden Werkstoffe ist durch den Betreiber ein Werkstoffgutachten zu erstellen, dass dem Werkstoffgutachten nach TRR 110, TRR 120 entsprechen muss.

Das Gutachten ist bei nach § 23 VAwS prüfpflichtigen Rohrleitungen von dem Sachverständigen nach § 22 VAwS zu überprüfen. Unterliegen die Rohrleitungen den Regelungen der BetrSichV § 1 Abs. 2 Nr. 1 d, so erfüllen die nach diesen Rege-

lungen (TRR 110, TRR 120) erstellten Gutachten die Festlegungen der TRWs.

In dem Werkstoffgutachten ist nachzuweisen, dass der Werkstoff und die Dimensionierung für die Lebensdauer des Bauteiles entsprechend geeignet ist. Hierbei ist insbesondere auf das Langzeitverhalten der Kennwerte zu achten.

Weitere erforderliche Angaben über den Inhalt des Werkstoffgutachtens sind dem AD 2000-Merkblatt N 1 unter Abschnitt 5.2 sinngemäß zu entnehmen. Die in dem AD 2000-Merkblatt N 1 getroffenen Festlegungen sind für Behälter ausgearbeitet worden. Sie sind bei der Anwendung für Rohrleitungen entsprechend der spezifischen Gegebenheiten der Rohrleitungen anzupassen. In dem Gutachten sind insbesondere folgende Angaben vorzunehmen:

- Angaben zu den Nutzungsbedingungen der Rohrleitung
- Festlegungen zur Werkstoffauswahl
- Angaben zur Kennwertermittlung
- Festlegungen von Prüfintervallen
- Festlegungen zu den Prüfumfängen.

2.3 Prüfung und Nachweis der Güteeigenschaften

Die Prüfung und der Nachweis der Güteeigenschaften der Rohre und Rohrleitungsteile erfolgen entsprechend TRR 110 bzw. TRR 120.

Wobei Rohrleitungen mit einem Nenndurchmesser von mehr als 25, bei denen das Produkt aus zulässigem Betriebsdruck p in bar und Nenndurchmesser DN in mm nicht mehr als 2000 beträgt, entsprechend den Festlegungen für Rohrleitungen nach § 30 a (1) der DruckbehV zu behandeln sind. Das Gleiche gilt für Rohrleitungen mit einem Nenndurchmesser $DN \leq 25$ unabhängig vom Produkt aus Nenndurchmesser und zulässigem Betriebsdruck.

Rohrleitungen mit einem Nenndurchmesser von mehr als 25, bei denen das Produkt aus zulässigem Betriebsdruck p in bar und Nenndurchmesser DN in mm mehr als 2000 beträgt, sind entsprechend den Festlegungen für Rohrleitungen nach § 30 a (2) der DruckbehV zu behandeln.

2.4 Balgkompensatoren aus thermoplastischen Kunststoffen

Balgkompensatoren müssen so beschaffen sein, dass sie bei der vorgesehenen Betriebsweise technisch dicht sind und technisch dicht bleiben. Balgkompensatoren gelten als auf Dauer technisch dicht:

- wenn sie mit Ummantelung und Leckanzeiger (z. B. Druckanzeige, Füllstandsanzeige) ausgeführt sind oder
- wenn Kompensatoren aus metallischen Werkstoffen, berechnet nach AD B 13, verwendet werden.

2.5 Errichtung

2.5.1 Allgemeines

Die ordnungsgemäße Errichtung ist durch den Einsatz von geeignetem Fach- und Aufsichtspersonal¹¹ sicherzustellen. Sie beginnt bereits bei der Planung (Berechnung, Konstruktion, Werkstoffwahl) und endet mit der Bauausführung und deren Dokumentation.

2.5.2 Anforderungen bei der Errichtung

Insbesondere sind vom Betreiber zu beachten:

- Einhaltung der Spezifikationsvorgaben nach Abschnitt 1 bis 2.4 dieser Anlage
- Übereinstimmung der Rohrleitungsausführung mit den Planungsunterlagen
- Ausführung der Schweiß-, Klebe- und Verlegearbeiten
 - Für die Anforderungen an den Hersteller oder Errichter und die Herstellung und Verlegung der Rohrleitungen gelten die Regelungen der TRR 110 bzw. TRR 120, wobei die Festlegungen von Anlage 1, Abschnitt 2.3, Absatz 2 und 3, zu berücksichtigen sind.
 - Sicherstellung der Einhaltung der Montage Richtlinien (z. B. Schraubenanzugs Momente).
- Begleitende Qualitätssicherung während der Ausführung (z. B. nach den Regeln des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik (DVS),

¹¹ Die Fachbetriebspflicht gemäß § 19 I WHG in Verbindung mit den Regelungen der VAWS zu Fachbetrieben bleibt unberührt.

Sicherung der Rückverfolgbarkeit der eingesetzten Werkstoffqualitäten)

- Sachgerechte Ausführung
 - der Dämmung (wenn vorhanden),
 - der Rohrleitungshalterungen,
 - der Stützweiten,
 - des Schutzes gegen Einflüsse von außen sofern erforderlich),
 - des Anfahrtschutzes (sofern erforderlich).

Die ordnungsgemäße Errichtung muss durch den Hersteller/Errichter mit einer Bescheinigung, z. B. nach TRR 521 bestätigt werden. Dokumentationen im Zuge von Prüfungen nach Abschnitt 3 bleiben unberührt.

3 Prüfungen

Rohrleitungen, auf die diese Technische Regel angewendet wird, sind vor Inbetriebnahme und wiederkehrend zu prüfen. Bei prüfpflichtigen Rohrleitungen nach VAWS ist die Prüfung durch den Sachverständigen nach VAWS durchzuführen, ansonsten durch den Sachkundigen nach DruckbehV.

In die Prüfungen sind Rückhaltevermögen und Dichtflächen gem. Abschnitt 4.2 der Technischen Regel einzubeziehen (sofern vorhanden).

Sind Prüfinhalte (Teilprüfungen) durch Sachverständigenprüfungen bzw. Sachkundigenprüfungen nach DruckbehV oder Sachverständigenprüfungen nach VbF abgedeckt, können sie die Prüfinhalte nach dieser Technischen Regel ersetzen.

Doppelprüfungen sind zu vermeiden.

3.1 Prüfung vor Inbetriebnahme

Die Prüfung vor Inbetriebnahme gemäß dieser Technischen Regel besteht aus erstmaliger Prüfung und Abnahmeprüfung¹².

¹² Die Differenzierung zwischen erstmaliger Prüfung und Abnahmeprüfung ist in Anlehnung an TRR erfolgt. Diese Teilprüfungen können Bestandteil der Prüfung vor Inbetriebnahme nach VAWS sein.

Die Prüfungen sind zu dokumentieren¹³. Die Dokumentation enthält Aussagen über den Umfang und das Ergebnis der Prüfung vor Inbetriebnahme.

3.1.1 Erstmalige Prüfung

Die erstmalige Prüfung ist in Anlehnung an TRR 512 durchzuführen.

3.1.2 Abnahmeprüfung

Die Abnahmeprüfung ist in Anlehnung an TRR 513 durchzuführen. Ergänzend ist insbesondere die Einhaltung des Werkstoffgutachtens und die erfolgte Eigen- und Fremdüberwachung zu überprüfen.

3.2 Wiederkehrende Prüfung

Die wiederkehrende Prüfung besteht aus Zustandsprüfung, Dichtheitsprüfung sowie Druck- oder Ersatzprüfung.

Die Prüfungen sind zu dokumentieren⁴. Die Dokumentation enthält Aussagen über den Umfang und das Ergebnis der wiederkehrenden Prüfungen:

- allgemeiner Zustand,
- ggf. Vorschläge zur Rohrleitungsinstandsetzung.

3.2.1 Zustandsprüfung (ZP)

Die Zustandsprüfung besteht insbesondere aus

- Überprüfung des äußeren Zustandes (insbesondere Sichtkontrolle der Rohrleitung in Abhängigkeit vom Werkstoff auf z. B. Verfärbungen und „Weeping/Schwitzeffekt“ und Sichtkontrolle von Rohrhalterungen, Oberflächenschutz, Dämmung),
- Überprüfung der Beschaffenheit und Funktionsfähigkeit der sicherheitstechnischen Ausrüstungsteile.

Bei der Zustandsprüfung sind ebenfalls die Rahmenbedingungen des Werkstoffgutachtens, insbesondere der Lebensdauer, zu überprüfen.

¹³ Die Dokumentation kann z. B. in den Prüfbericht nach VAWS einbezogen werden.

Auskleidungen (In-Liner) von Rohrleitungen aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen sind auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen durch z. B.

- Dichtheitsprüfung des Zwischenraumes mit Gas bei nichthaftenden Auskleidungen oder
- Inaugenscheinnahme, Endoskopie stichprobenweise an besonders aussagekräftigen Stellen, beispielsweise Rohrkrümmer, Reduzierung, Tiefpunkt oder
- Prüfung mit Hochspannung nach DIN 55670 bei Flanschen und im flanschnahen Bereich oder
- Inaugenscheinnahme der vollständigen Rohrleitung von außen.

3.2.2 Druck- oder Ersatzprüfung (DP)¹⁴

Es ist entweder eine Druck- oder eine Ersatzprüfung⁵ durchzuführen.

Unter Druckprüfung wird die Prüfung der Rohrleitung mit Wasser oder anderen geeigneten Flüssigkeiten mit dem 1,3-fachen des zulässigen Betriebsdruckes, mindestens jedoch mit 0,13 bar, verstanden. Ist eine Druckprüfung mit Flüssigkeit nicht zweckdienlich, so kann stattdessen eine Druckprüfung mit Gas, in der Regel Luft oder Stickstoff, mit dem 1,1-fachen des zulässigen Betriebsdruckes, durchgeführt werden (auf TRR 514 wird hingewiesen).

Als Ersatzprüfung gilt bei Rohrleitungen aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen mit und ohne Auskleidung eine äußere vollständige Sichtprüfung im gesamten Umfang der Rohrleitung auf Schädigungshinweise der Werkstoffstruktur (z. B. Delaminationen). Zusätzlich zu der Sichtprüfung ist die Rohrleitung einer Dichtheitsprüfung im Betriebszustand zu unterziehen. Sofern eine vollständige Sichtprüfung nicht möglich ist, besteht die Ersatzprüfung aus einer Begutachtung von Referenzprüfstücken als Nachweis der Integrität (z. B. Innenbesichtigung, Druckprüfung oder durch zerstörende Werkstoffprüfung). Diese Referenzstücke sind als Stichprobenprüfung an für die Belastung repräsentativen Abschnitten zu entnehmen.

¹⁴ Soweit erforderlich, kann sich der Sachverständige bzw. der Sachkundige bei seinen Prüfungen und Aussagen auf die Prüfungen und Aussagen Dritter abstützen, wobei ihm deren Bewertung obliegt

Die Möglichkeit „Referenzstücke“ als Ersatzprüfung einzusetzen ist von der Arbeitsgruppe vorgesehen worden, wenn es bei wiederkehrenden Prüfungen nicht möglich ist, die Druckprüfung durch eine vollständige Sichtprüfung zu ersetzen. Diese Referenzstücke sind Segmente der Rohrleitung, die an für die Belastung des Werkstoffes charakteristischen Stellen für die Prüfung herangezogen werden. Diese Referenzstücke sind einer inneren Besichtigung und/oder Druckprüfung oder zerstörenden Werkstoffprüfungen zu unterziehen. Ziel ist hierbei den Zustand der Rohrleitung zu ermitteln, der den sicheren Weiterbetrieb bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung gewährleistet. Um diese Aussage sicher treffen zu können, ist der Umfang der Prüfungen auf die Gegebenheiten (Werkstoff, Medium, Betriebsbedingungen) abzustimmen. Das bedeutet auch, dass bei der Planung eventuell erforderliche Referenzstücke vorzusehen sind.

Zusätzlich ist die Rohrleitung einer Dichtheitsprüfung im Betriebszustand zu unterziehen.

Bei Rohrleitungen aus thermoplastischen Werkstoffen besteht die Ersatzprüfung aus einer Begutachtung von Referenzprüfstücken als Nachweis der Integrität (z. B. Innenbesichtigung, Druckprüfung oder durch zerstörende Werkstoffprüfung). Diese Referenzstücke sind als Stichprobenprüfung an für die Belastung repräsentativen Abschnitten zu entnehmen. Zusätzlich ist die Rohrleitung einer Dichtheitsprüfung im Betriebszustand zu unterziehen.

3.2.3 Dichtheitsprüfung (DHP)

Die Dichtheitsprüfung ist die Prüfung der Rohrleitung mit Medium oder geeigneten Ersatzstoffen mit Betriebsdruck.

4 Instandhaltung

Es sind Instandhaltungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der betrieblichen und anlagenspezifischen Gegebenheiten festzulegen. Die Instandhaltung setzt sich zusammen aus Instandsetzung, Wartung und Inspektion. Auf DIN 31051 wird verwiesen. Eine kontinuierliche Aktualisierung der Rohrleitungsdokumentation nach Abschnitt 4.1.1 der Technischen Regel hat zu erfolgen.

Die Instandhaltungsstrategien sind in der Betriebsanweisung nach VAWS zu dokumentieren. Bei prüfpflichtigen Rohrleitungen ist die Dokumentation dem Sachverständigen nach VAWS vorzulegen.

Die Inhalte der Anlagen 2, 3 und 4 sind identisch mit denen der Technischen Regel für Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen.

Anlage 2 Unlösbare Verbindungen und Verbindungen der Bauart A

Unlösbare Verbindungen und Verbindungen der Bauart A müssen so beschaffen sein, dass sie bei der vorhergesehenen Betriebsweise technisch dicht sind und technisch dicht bleiben.

• Unlösbare Verbindungen

Auf Dauer technisch dichte unlösbare Verbindungen sind geschweißte, geklebte und laminierte Verbindungen.

• Flanschverbindungen der Bauart A

Auf Dauer technisch dichte Flanschverbindungen der Bauart A liegen vor, wenn die Verbindung so ausgeführt ist, dass die Dichtung nicht aus ihrem Sitz gedrückt werden kann.

Dies ist bei Verwendung von glatten Flanschverbindungen aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen nach TRR 110, Nr. 5.4 und bei Verwendung von glatten Flanschverbindungen aus thermoplastischen Werkstoffen nach TRR 120, Nr. 5.3, sowie bei Verwendung von besonderen Dichtungen, wie

- armierten Dichtungen,
- gekammerten Dichtungen,
- Gummidichtungen mit Stahleinlage,

nach DIN 16966, Teil 6 Form DE und KD, DIN EN 1514-1 erfüllt.

• Verbindung mit überwachbarem Dichtsystem

Andere Ausführungen von Verbindungen der Bauart A gelten als auf Dauer technisch dicht, wenn die Gleichwertigkeit zu o. g. Verbindungen gegeben ist und ein Nachweis der Dichtheit vorliegt, durch Beurteilung durch den Sachver-

ständigen nach VAWS (soweit dies gemäß der Anerkennung der Sachverständigen-Organisation zulässig ist), DruckbehV oder VbF. Ansonsten sind sie als Verbindungen der Bauart B einzustufen.

Anlage 3 Armaturen der Bauart A

Armaturen der Bauart A müssen so beschaffen sein, dass sie bei der vorgesehenen Betriebsweise technisch dicht sind und technisch dicht bleiben.

Armaturen der Bauart A gelten als auf Dauer technisch dicht, wenn es sich um Armaturen mit Anschlussflanschen gem. Anlage 2 und mit besonderen Dichtheitsanforderungen an die Spindel- bzw. Wellenabdichtung handelt.

Für Armaturen aus metallischen Werkstoffen gelten die Festlegungen der Anlage 3 der TRWS „Oberirdische Rohrleitungen, Teil 1“ (ATV-DVWK-A 780, Teil 1).

Armaturen aus thermoplastischen Werkstoffen gelten als Armaturen der Bauart A wenn sie die Dichtheitsanforderungen an die Spindel- bzw. Wellenabdichtung der Anlage 3 der TRWS „Oberirdische Rohrleitungen, Teil 1“ erfüllen. Zusätzlich sind die Regelungen der TRR 120 für die Ausführung der Armaturen einzuhalten.

Die Eignung der Armaturen und die Gleichwertigkeit der Dichtheit der Spindel- bzw. Wellenabdichtung zu der in Anlage 3 der TRWS „Oberirdische Rohrleitungen, Teil 1“ ist durch eine Beurteilung durch den Sachverständigen nach VAWS (soweit dies gemäß der Anerkennung der Sachverständigen-Organisation zulässig ist), DruckbehV oder VbF nachzuweisen. Ansonsten sind sie als Armaturen der Bauart B einzustufen.

Anlage 4 (Sonder)-Regelungen für Pumpen

Pumpen stehen in der Regel im gesicherten Bereich der VAWS-Anlage. Für Pumpen, bei denen

dies nicht zutrifft und die die Anforderungen nach den Abschnitten 1 bis 3 dieser Anlage 4 nicht erfüllen, gilt:

Die Dichtfläche ist gemäß der DVWK-Regel TRwS 132, Tabelle 2 auszuführen.

Beim Anschluss an eine geeignete betriebliche Abwasseranlage gilt DVWK-Regel 134.

Die Größe des Rückhaltevermögens ist im Einzelfall zu bestimmen. Für nicht überdachte Bereiche gilt Abschnitt 4.2.2, Absatz 4, entsprechend.

Auf die Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen im Bereich von Pumpen bzw. Rückhaltemaßnahmen kann verzichtet werden, sofern die nachstehenden Anforderungen eingehalten werden.

1 Allgemeine Anforderungen

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

2 Spezielle materielle und konstruktive Anforderungen

2.1 Werkstoffe/Prüfungen/Nachweis der Güteeigenschaften

Drucktragende Gehäuse von Pumpen sind aus Werkstoffen, gemäß TRwS „Oberirdische Rohrleitungen, Teil 1“, Anlage 1, Abschnitt 2.2, herzustellen.

Die Prüfung und Kennzeichnung sind in Anlehnung an die für Armaturen gültigen Anforderungen

(s. TRwS „Oberirdische Rohrleitungen, Teil 1“, Anlage 1, Abschnitt 2.3) vorzunehmen.

2.2 Technische Dichtheit

Spaltrohrumpumpen, magnetisch gekoppelte dichtungslose Pumpen, Pumpen mit doppelter Gleitringdichtung, deren Sperrdrucksystem überwacht wird, – z. B. durch regelmäßige Kontrollen (i.d.R. 1 x täglich) oder mittels PLT-Einrichtungen – gelten als auf Dauer technisch dicht. Für die Anschlussflansche gelten die Festlegungen für Flanschverbindungen der Bauart A in Anlage 2 der TRwS „Oberirdische Rohrleitungen, Teil 1“.

Andere Ausführungen gelten als auf Dauer technisch dicht, wenn die Gleichwertigkeit zu o. g. Ausführungen gegeben ist und ein Nachweis der Dichtheit vorliegt, durch Beurteilung durch den Sachverständigen nach VAWS (soweit dies gemäß der Anerkennung der Sachverständigen-Organisation zulässig ist), DruckbehV oder VbF.

3 Mitgeltende Festlegungen

Die nachstehend aufgelisteten Festlegungen der TRwS „Oberirdische Rohrleitungen, Teil 1“, gelten für Pumpen entsprechend:

- Abschnitte 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.2.4,
- Abschnitt 4.2.3
(hinsichtlich der Prüfung gelten die Festlegungen für die Rohrleitungstypen 1 oder 2 der Tabelle 2),
- Anlage 1, Abschnitt 2.4.1,
- Anlage 1, Abschnitt 2.4.2, 4. Aufzählungspunkt, (beim Einbau von Pumpen ist zusätzlich die sachgerechte Ausführung von ggf. erforderlichen Schwingungsdämpfern zu beachten),
- Anlage 1, Abschnitt 2.5 und
- Anlage 1, Abschnitt 3.

Anlage 5
Zusammenfassung der Tabellen 1 und 2

	Rohrleitungstyp 1	Rohrleitungstyp 2	Rohrleitungstyp 3	Rohrleitungstyp 4
Rohrleitung allgemein	Spezifikation gem. Anlage 1			
Verbindungen	unlösbar verbindungen oder Verbindungen der Bauart A gem. Anlage 2		Verbindungen der Bauart B	
Armaturen	Armaturen der Bauart A gem. Anlage 3	Armaturen der Bauart B	Armaturen der Bauart A gem. Anlage 3	Armaturen der Bauart B
$(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$	-	-	-	-
$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	-	-	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$	$(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$
$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	-	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$	-	$(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$
Infrastruktur	$I_1 + I_2$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$	$I_1 + I_2 + I_{\text{Sek}}$
Prüfungen	DP + ZP + DHP	DP + ZP + DHP	DP + ZP + DHP	DP + ZP + DHP

Erläuterungen:

- : keine speziellen Maßnahmen hinsichtlich Rückhaltung und Flüssigkeitsundurchlässigkeit für das genannte Rohrleitungsteil erforderlich
- $(F_1 + R_1)_{\text{Rohrleitung}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für die gesamte Rohrleitung
- $(F_1 + R_1)_{\text{Verbindung}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Verbindungen der Bauart B gem. Abschnitt 4.2.1
- $(F_1 + R_1)_{\text{Armatur}}$: Rückhaltevermögen und Dichtfläche für Armaturen der Bauart B gem. Abschnitt 4.2.2
- DP 1, DP 2, ZP, DHP: Wiederkehrende Prüfungen gem. Abschnitt 4.2.3
- I_1, I_2 : Infrastrukturelle Maßnahmen gem. Abschnitt 4.2.4
- I_{Sek} : Infrastrukturelle Maßnahmen zur Sicherstellung der ausreichenden Größe der Rückhalteeinrichtung bzw. zur Gewährleistung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit des Sekundärschutzes (Dichtfläche) gem. den Abschnitten 4.2.1 und/oder 4.2.2

Literatur

AD B 13 (Mai 1995): AD-Merkblätter der Reihe B; Berechnung, Einwandige Balgkompensatoren, Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter, Carl Heymanns Verlag, Köln

AD N 1 (Juli 1987): Druckbehälter aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK), Carl Heymanns Verlag, Köln

ATV-DVWK-A 400 (2000): Grundsätze für die Erarbeitung des ATV-DVWK-Regelwerkes, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), Hennef

ATV-DVWK-Arbeitsblatt-A 780, Teil 1 (2001), Technische Regel wassergefährdender Stoffe: Oberirdische Rohrleitungen, Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), Hennef

DECHEMA-Werkstofftabelle: Korrosionsverhalten von Werkstoffen, Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V., Frankfurt

DIN 8075, Beiblatt 1 (Februar 1984): Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD); Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren und Rohrleitungsteilen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 8078, Beiblatt 1 (Februar 1982): Rohre aus Polypropylen (PP); Chemische Widerstandsfähigkeit von Rohren und Rohrleitungsteilen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 16966-6 (Juli 1982): Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF); Bunde, Flansche, Dichtungen; Maße, Beuth Verlag, Berlin

DIN 31051 (Januar 1985): Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen, Beuth Verlag, Berlin

DIN 55670 (Mai 1994): Lacke und ähnliche Beschichtungsstoffe; Prüfung von Lackierungen, Anstrichen und ähnlichen Beschichtungen auf Poren und Risse mit Hochspannung, Beuth Verlag, Berlin

DIN EN 1514-1 (August 1997): Flansche und ihre Verbindungen – Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung – Teil 1: Flachdichtungen aus nichtmetallischem Werkstoff mit oder ohne Einlagen, Beuth Verlag, Berlin

DruckbehV: Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen, Bundesgesetzblatt, erste Fassung Februar 1980, zuletzt geändert Juni 1997

DVWK-Regel TRwS 131: Technische Regel wassergefährdender Stoffe „Bestimmung des Rückhaltevermögens R1“, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Heft 131/1996, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), Hennef

DVWK-Regel TRwS 132: Technische Regel wassergefährdender Stoffe „Ausführung von Dichtflächen“, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Heft 132/1997, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), Hennef

DVWK-Regel TRwS 134: Technische Regel wassergefährdender Stoffe „Abwasseranlagen als Auffangvorrichtungen“, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Heft 134/ 1997, Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), Hennef

Muster-Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (01.03.2000), Länderarbeitsgemeinschaft Wasser – LAWA –, Geschäftsstelle der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser

TRR: Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung – Rohrleitungen –, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 110 (September 1997, Fassung Mai 1998): Bauvorschriften für Rohrleitungen aus textilglasverstärkten Duroplasten (GFK) mit und ohne Auskleidung, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 120 (September 1997, Fassung Mai 1998): Bauvorschriften für Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 512 (Oktober 1995): Prüfung durch Sachverständige, Erstmalige Prüfung, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 513 (Januar 1995): Prüfung durch Sachverständige, Abnahmeprüfung, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 514 (Januar 1995): Prüfung durch Sachverständige, Wiederkehrende Prüfungen, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

TRR 521 (Oktober 1995): Bescheinigung der ordnungsgemäßen Herstellung/Errichtung und Druckprüfung, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Carl Heymanns Verlag, Köln

Schlusswort

Uns erreichten die unterschiedlichsten Anmerkungen zu dieser TRwS. Zum Beispiel gab es positive Meinungen, dass die Arbeitsgruppe eine sehr detaillierte Regelung vorgelegt habe, so wie technische Regelungen zu sein haben; aber auch Stimmen, dass die TRwS zu umfangreich und zu schwer verständlich sei. Hervorzuheben sind die Bemerkungen „Zu viele Querverweise auf andere Regelungen, zwei Teile mit fast identischen Formulierungen, zu viele Rohrleitungstypen“.

Die Arbeitsgruppe hat versucht, die tatsächlichen Gegebenheiten der Praxis in der TRwS wiederzuspiegeln. Dabei sind beispielsweise genau die festgelegten 8 Rohrleitungstypen bei metallischen Werkstoffen entstanden. Schaut man genau hin, stellt man fest, dass es sich prinzipiell nur um 2 Parameter „gesicherte Komponenten und Abtrag“ handelt. Wäre dieses verklausuliert dargestellt worden, wären aus unserer Sicht entweder Verständnisschwierigkeiten aufgetreten, oder der Arbeitsgruppe wäre mangelnde Spezifizierung vorgeworfen worden.

Zum Detaillierungsgrad ist festzustellen, dass die Arbeitsgruppe überall wo es möglich war, bestehende Regelungen in Bezug genommen hat. An den Stellen, an denen dies nicht geschehen ist, gab es entweder keine wasserrechtlich relevanten Regelungen anderer Rechtsbereiche, oder es gab

mehrere, die aneinander und an die wasserrechtlichen Belange anzugleichen waren.

Die Verweise auf die Vielzahl anderer Regelungen, z. B. TRwS, DIN/EN usw. zeigen welcher technisch komplexe Sachverhalt die Herstellung und Errichtung einer Rohrleitung unter Berücksichtigung von Gewässerschutz- bzw. Arbeitsschutz- oder Immissionsschutzvorschriften darstellt. Ein pragmatischer Verweis auf die Regelwerke anderer Rechtsbereiche hätte nur eine scheinbar übersichtliche Vorgehensweise impliziert. In den anderen Regelwerken sind ebenfalls die vielen Querverweise auf weitergehende Regelungen enthalten. Die textgleiche Übernahme der zitierten Regelungen wäre zu umfangreich geworden.

Auch war eine Zusammenfassung der beiden Teile der TRwS aus Sicht der Arbeitsgruppe nicht sinnvoll, da Metalle und Kunststoffe sehr unterschiedliche physikalisch-chemische Eigenschaften besitzen. Die Arbeitsgruppe hat zum besseren Verständnis die Wiederholungen insbesondere in den ersten vier Abschnitten in Kauf genommen.

Auch hinsichtlich des Anforderungsniveaus gab es gegensätzliche Meinungen, die einen fanden den gewählten Level zu niedrig, andere zu hoch. Das Niveau der TRwS ist in vielen Punkten identisch mit den Technischen Regeln anderer Rechtsbereiche und in einzelnen Punkten zum Teil sogar auch höher. Wir möchten an dieser Stelle keine Bewertung abgeben, welche Gefahr als schlimmer einzustufen ist; aber wenn eine Ausführung so dicht ist, dass eine Brand- oder Explosionsgefahr nicht gegeben ist, sollte sie auch dem Gewässerschutz Rechnung tragen.

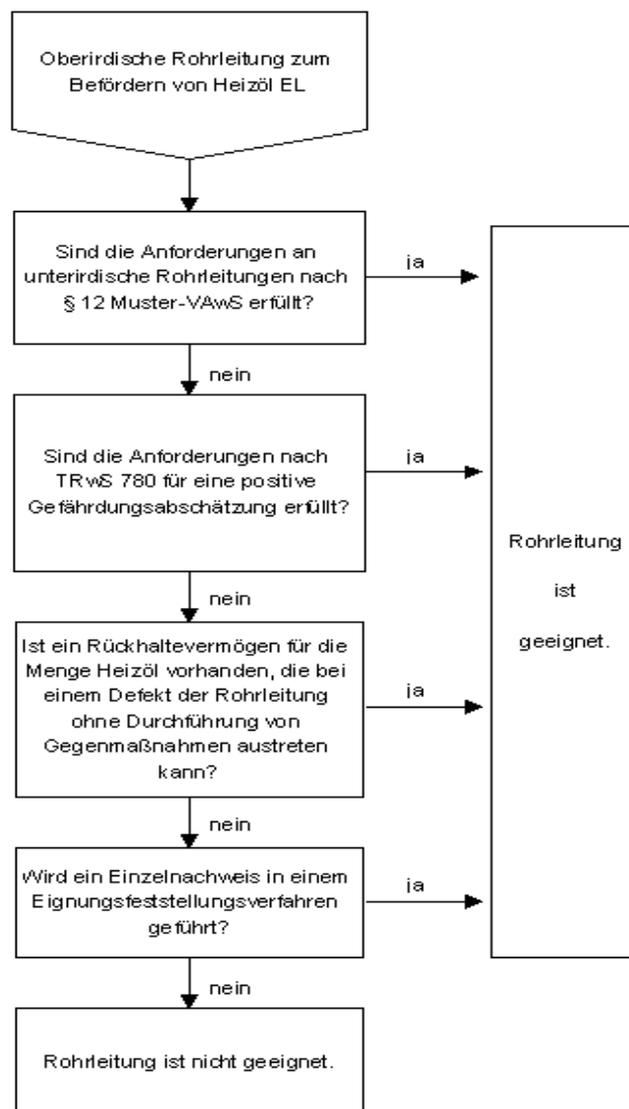
Zum Schluss möchten wir uns herzlich bei Herrn Schneider, dem Sprecher der Arbeitsgruppe bedanken, der viele hilfreiche Anmerkungen zu diesem Kommentar gegeben hat. Gleichfalls gilt unser Dank Herrn Zöller, für die Nutzung seiner Informationsmaterialien zu Heizölverbraucheranlagen.

Quellenverzeichnis

K 1	Burkhard Werden	Projektionsradiographie – eine Prüftechnik mit besonderen Vorzügen für die Zustandsermittlung von Rohrleitungen und anderen Bauteilen		Interne Veröffentlichung Bayer Technology Services, Leverkusen
K 2	NN	TAA-GS-03 Abschlußbericht des Arbeitskreises „Novellierung der 2. StörfallVwV“		
K 3	Hanns Steyrer, Kurt-Joseph Doktor	Druckbehälterverordnung, Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung, Kommentar	Band II	Carl Heymanns Verlag
K 4	Bernd Thier	Dichtsysteme bei Armaturen nach Kriterien der Sicherheits- und Umwelttechnik	Heft 10/11	3R international 34 (1995)
K 5	Klaus Zöller	Umsetzung der Technischen Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS) Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen, Ausführung von Dichtflächen, Rückhaltevermögen R ₁		Vortrag beim ÜWG-Seminar am 22./23.05.2002 in Allendorf

Anlage Ablaufschema:

Erfüllung der Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen zum Befördern von Heizöl [K 5]



Holger Wachsmann 178.27.169.33 - 09.06.2017



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.
Theodor-Heuss-Allee 17 · D-53773 Hennef
Tel. 0 22 42/ 872-0 · Fax: 0 22 42/ 8 72-135
E-Mail: atvorg@atv.de · Internet: www.atv.de