

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 785 (TRwS 785)

Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Bestimmung des Rückhaltevolumens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen

August 2024

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 785 (TRwS 785)

Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Bestimmung des Rückhaltevolumens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen

August 2024

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2024

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

bprintmedien

ISBN:

978-3-96862-726-7 (Print)

978-3-96862-727-4 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Arbeitsblatts darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Arbeitsblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Die Technischen Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS) enthalten die allgemein anerkannten Regeln der Technik für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Sie bestehen aus allgemeinen technischen Regeln, die in der TRwS 779 niedergelegt sind und speziellen technischen Regelungen. Die TRwS ergänzen sich und sind im Zusammenhang anzuwenden. Die Anforderungen der TRwS 779, die nicht durch diese TRwS geregelt werden, sind einzuhalten. Die TRwS 785 ist eine spezielle Regelung zur Ermittlung des Rückhaltevolumens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen.

Das Wasserrecht verlangt bei Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, dass austretende wassergefährdende Stoffe schnell und zuverlässig erkannt, zurückgehalten sowie ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder beseitigt werden. Das Rückhaltevolumen ist ausreichend, wenn die Rückhalteeinrichtung so bemessen ist, dass sie die austretende Menge an wassergefährdenden Stoffen vom Entstehen einer Leckage bis zu ihrer Beseitigung aufnimmt. Es ist entsprechend der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) grundsätzlich entweder ein Rückhaltevolumen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (R_1) oder ein Rückhaltevolumen, ohne dass Gegenmaßnahmen berücksichtigt werden (R_2), vorzusehen. Die Abkürzungen R_1 und R_2 zur Unterscheidung des erforderlichen Rückhaltevolumens aus den vorherigen Anlagenverordnungen sind in der AwSV nicht mehr enthalten. Sie werden in dieser TRwS weiterverwendet, damit nicht jeweils die gesamte Bezeichnung genannt werden muss.

Für Anlagen der Gefährdungsstufe D, die R_1 vor Inkrafttreten der AwSV erfüllen konnten, sind Empfehlungen zur Vorgehensweise in einem informativen Anhang A aufgeführt.

In der ersten Ausgabe der TRwS „Bestimmung des Rückhaltevermögens R_1 “ von 1996 (ehemals TRwS 131) wurden bereits Regelungen festgeschrieben, wie das erforderliche Rückhaltevolumen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen in Abhängigkeit von der materiellen Beschaffenheit der Anlage und der Infrastruktur ermittelt werden kann. Für Anlagen zum Lagern, Herstellen, Behandeln und Verwenden wurden Regelungen zur Bestimmung des Auslaufvolumenstroms angegeben. Für Abfüllvorgänge wurden bei Vorhandensein technischer Sicherheitseinrichtungen Mindestrückhaltevolumina festgelegt.

In der zweiten Fassung von 2009 wurde eine Verifizierung der bisherigen Aussagen um Regelungen zu weiteren Werkstoffen und Sicherheitseinrichtungen ergänzt. Als ein Beispiel sind hier Konkretisierungen zur Größe des Rückhaltevolumens beim Einsatz von Schlauchleitungen zu nennen. Zudem ist eine Abstimmung mit den Festlegungen der TRwS 780 „Oberirdische Rohrleitungen“ zum Rückhaltevolumen erfolgt.

In der vorliegenden Fortschreibung ist eine Anpassung an rechtliche und technische Entwicklungen sowie praktische Erfahrungen vorgenommen worden.

Der TRwS 785 liegen die Anforderungen der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18. April 2017, zuletzt geändert: BGBl. 2020 Teil I Nr. 29 vom 26. Juni 2020 S. 1358 zugrunde.

Weitergehende Anforderungen aufgrund § 49 „Anforderungen an Anlagen in Schutzgebieten“ und § 50 „Anforderungen an Anlagen in festgesetzten und vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten“ AwSV bleiben unberührt.

Gleichwertige abweichende Lösungen im Einzelfall sind neben den Regelungen der TRwS möglich.

Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen, zum Beispiel der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und zugehörigen technischen Regelungen (TRBS, TRGS), sowie weitergehende Anforderungen nach kommunalem Satzungsrecht oder abwasserrechtlichen Vorschriften bleiben unberührt.

Änderungen

Gegenüber TRwS 785 (07/2009) wurden insbesondere folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an die bundeseinheitliche Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV);
- b) Anpassung an aktuelle Regelwerke;
- c) Berücksichtigung neuer technischer Entwicklungen und praktischer Erfahrungen;
- d) Ergänzung um Aussagen zu Anlagen, die vor Veröffentlichung dieser Ausgabe der TRwS 785 errichtet und betrieben worden sind;
- e) Erweiterung der TRwS um Empfehlungen für Anlagen der Gefährdungsstufe D, die R_1 vor Inkrafttreten der AwSV erfüllen konnten (informativer Anhang A);
- f) Erweiterung der TRwS um Aussagen zu Anlagen im Durchflussbetrieb der Gefährdungsstufen A bis C;
- g) Ergänzung von Regelungen für eine mögliche Reduzierung der Leckfläche von Behältern und Rohrleitungen auf 10^{-5} m^2 ;
- h) redaktionelle Überarbeitung früherer Festlegungen.

In diesem Arbeitsblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Arbeitsblatt DWA-A 785 (TRwS 785) (07/2009)

Technische Regel DVWK-R 131/1996

DWA-Klimakennung

Im Rahmen der DWA-Klimastrategie werden Arbeits- und Merkblätter mit einer Klimakennung ausgezeichnet. Über diese Klimakennung können Anwendende des DWA-Regelwerks schnell und einfach erkennen, in welcher Intensität sich eine technische Regel mit dem Thema Klimaanpassung und Klimaschutz auseinandersetzt. Das vorliegende Arbeitsblatt wurde wie folgt eingestuft:

KA0 = Das Arbeitsblatt hat keinen Bezug zur Klimaanpassung

KS0 = Das Arbeitsblatt hat keinen Bezug zu Klimaschutzparametern

Einzelheiten zur Ableitung der Bewertungskriterien sind im „Leitfaden zur Einführung der Klimakennung im DWA-Regelwerk“ erläutert, der online unter www.dwa.info/klimakennung verfügbar ist.

Verfasserinnen und Verfasser

Dieses Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe IG-6.4 „Rückhaltevolumen“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Industrieabwässer und anlagenbezogener Gewässerschutz“ (HA IG) im DWA-Fachausschuss IG-6 „Wassergefährdende Stoffe“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe IG-6.4 „Rückhaltevolumen“ gehören folgende Mitglieder an:

LÖWE, Olaf	Dipl.-Ing., TÜV SÜD Chemie Service GmbH, Krefeld-Uerdingen (Sprecher)
ARNKEN, Larissa	B. Eng., BP Europa SE Lingen, Lingen
BREYHAN, Henning	Dr. rer. nat., Regierungspräsidium Karlsruhe, Karlsruhe
HÄBERLEIN, Andreas	M. Eng., Sachverständigenbüro Häberlein, Hemhofen
HERRMANN, Andreas	Bezirksregierung Düsseldorf, Düsseldorf
HÜLPÜSCH, Barbara	Dipl.-Ing., Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden
KABNER, Christian	Dr. rer. nat., TPO – 1. ARGE Technische Prüforganisation e. V., Heilbad Heiligenstad
JANKE, Ralf	Dipl.-Ing. (FH), Volkswagen Aktiengesellschaft Konzern Umwelt, Wolfsburg
LÜCKE, Helmut	GEA Westfalia Separator Group GmbH, Oelde
WITZMANN, Petra	Dipl.-Ing., Soutec e. V., Sachverständigenorganisation, Hannover

Dem DWA-Fachausschuss IG-6 „Wassergefährdende Stoffe“ gehören folgende Mitglieder an:

DINKLER, Hermann	Dr.-Ing., TÜV-Verband e. V., Berlin (Obmann)
ZÖLLER, Klaus	Dipl.-Ing., Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, Weimar (stellv. Obmann)
FRAGEMANN, Hans-Jürgen	Dipl.-Ing., Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz, Düsseldorf
HÜLPÜSCH, Barbara	Dipl.-Ing., Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden
JANSSEN-OVERATH, Anne	Dr., Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA), Frankfurt am Main
KLUGE, Ullrich	Dr.-Ing., Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin
KRULL, Peter	Dr.-Ing., HOLBORN Europe Raffinerie GmbH, Hamburg
LÖWE, Olaf	Dipl.-Ing., TÜV SÜD Chemie Service GmbH, Krefeld-Uerdingen
NISCHWITZ, Peter	Dr., BASF SE, Ludwigshafen
OSWALD, Frank	Dipl.-Ing., M. Eng., Berater, Norderney
RICHTER, Thomas	Dr.-Ing., InformationsZentrum Beton GmbH, Leipzig
SCHEER, Heike	Dipl.-Ing. (FH), Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Bonn
SCHÜTTE, Jörg	Dipl.-Ing., Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Hannover-Hildesheim, Hildesheim

Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

GRABOWSKI, Iris	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-----------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	5
Bilderverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	8
Hinweis für die Benutzung	9
1 Anwendungsbereich	9
2 Begriffe	10
2.1 Definitionen	10
2.1.1 Rückhaltevolumen R_1	10
2.1.2 Leck-vor-Bruch	10
2.1.3 Geeignete Sicherheitsvorkehrungen	10
2.1.4 Betriebseinheit	10
2.1.5 Rohrleitungen	10
2.1.6 Nottrennkupplung	11
2.1.7 Sachverständige	11
2.2 Abkürzungen und Formelzeichen	11
3 Allgemeines	13
4 Bestimmung des Rückhaltevolumens R_1 beim Lagern, Herstellen, Behandeln, Verwenden sowie Befördern in Rohrleitungen	14
4.1 Berechnung des Rückhaltevolumens R_1	14
4.2 Bestimmung des Volumenstroms \dot{V}	14
4.3 Leckfläche A	15
4.3.1 Allgemeines	15
4.3.2 Behälter	15
4.3.3 Rohre und Formstücke	16
4.3.4 Armaturen	17
4.3.5 Flanschverbindungen/Dichtungen	18
4.3.6 Andere Verbindungsarten	18
4.3.7 Ständig eingebaute flexible Leitungen (Schlauchleitungen) aus nicht metallischen Werkstoffen	18
4.3.8 Druckentlastungseinrichtungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels	19
4.3.9 Schaugläser unterhalb des Flüssigkeitsspiegels	19
4.3.10 Dichtungen von Pumpen	19
4.4 Bestimmung der Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen	20
4.4.1 Bestimmung der Zeit t_A	20
4.4.2 Bestimmung der Totzeit t_T	20
4.4.2.1 Grundsätzliches	20
4.4.2.2 Kontrollgänge	21
4.4.2.3 Automatische Leckageerkennungseinrichtungen	21
4.4.3 Bestimmung der Reaktionszeit t_R	21

5	Bestimmung des Rückhaltevolumens R_1 beim Abfüllen	22
5.1	Berechnung des Rückhaltevolumens R_1	22
5.2	Bestimmung des Volumenstroms \dot{V}	22
5.3	Bestimmung der Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen	23
5.3.1	Bestimmung der Zeit t_A	23
5.3.2	Abfüllen unter Verwendung von Einrichtungen mit Aufmerksamkeitstaste und Not-Aus-Betätigung (ANA)	23
5.3.3	Abfüllen unter Verwendung einer Abfüll-Schlauch-Sicherung (ASS)	23
5.3.4	Abfüllen unter Verwendung flexibler Rohrleitungen mit beidseitig selbsttätig schließender Nottrennkupplung	24
5.3.5	Abfüllen unter Verwendung flexibler Rohrleitungen mit selbsttätiger Unterbrechung des Abfüllvorgangs beim Wegfahren oder -rollen (z. B. Potentialausgleichssicherung).....	25
5.3.6	Entleeren von Behältern durch Absaugen	25
5.3.7	Befüllen ortsbeweglicher Behälter mit einem Fassungsvermögen bis einschließlich 3.000 l mit gewichts- oder volumenabhängiger Steuerung der Abfüllvorrichtung	25
5.3.8	Befüllen ortsbeweglicher Behälter mit einem Fassungsvermögen bis einschließlich 1.250 l unter Verwendung eines selbsttätig schließenden Zapfventils oder eines Zapfventils nach dem Totmannprinzip	25
5.3.9	Befüllen ortsbeweglicher Behälter mit einem Fassungsvermögen über 1.250 l unter Verwendung einer Schnellschlusseinrichtung nach dem Totmannprinzip	26
5.3.10	Entleeren von Behältern mit einem Fassungsvermögen bis einschließlich 60 l in andere Behälter	26
5.3.11	Sonstige Sachverhalte	26
Anhang A	(informativ) Anlagen der Gefährdungsstufe D, die R_1 vor Inkrafttreten der AwSV erfüllen konnten	27
Anhang B	(informativ) Beispiele für die Bestimmung des Rückhaltevolumens bei Anlagen bzw. Anlagenteilen im Durchflussbetrieb	28
Beispiel 1:	Keine abgesperrten Betriebseinheiten, gemeinsamer Auffangraum	29
Beispiel 2:	Keine abgesperrten Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume	29
Beispiel 3:	Abgesperrte Betriebseinheiten, gemeinsamer Auffangraum, Leckageerkennung mit sicherer Absperrung	29
Beispiel 4:	Abgesperrte Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume, Leckageerkennung mit sicherer Abschaltung (teilweise manuell).....	30
Beispiel 5:	Abgesperrte Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume, Leckageerkennung mit sicherer Abschaltung	30
Quellen und Literaturhinweise	31

Bilderverzeichnis

Bild B.1: Keine abgesperrten Betriebseinheiten, gemeinsamer Auffangraum	29
Bild B.2: Keine abgesperrten Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume	29
Bild B.3: Abgesperrte Betriebseinheiten, gemeinsamer Auffangraum, Leckageerkennung, die im Leckagefall eine sichere Absperrung der einzelnen Betriebseinheiten auslöst	29
Bild B.4: Abgesperrte Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume, Leckageerkennung, die im Leckagefall eine sichere Absperrung der einzelnen Betriebseinheiten auslöst	30
Bild B.5: Abgesperrte Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume, Leckageerkennung, die im Leckagefall eine sichere Absperrung der einzelnen Betriebseinheiten auslöst	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Im Arbeitsblatt verwendete Abkürzungen.....	11
Tabelle 2: Im Arbeitsblatt verwendete Formelzeichen	12

Hinweis für die Benutzung

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

Jeder Person steht die Anwendung des Arbeitsblatts 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.

Normen und sonstige Bestimmungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum stehen Regeln der DWA gleich, wenn mit ihnen dauerhaft das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

1 Anwendungsbereich

- [1] DWA-A 785 (TRwS 785) leitet aus den wasserrechtlichen Anforderungen technische und betriebliche Lösungen für die Bestimmung des Rückhaltevolumens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen für wassergefährdende flüssige Stoffe ab, bei deren Anwendung in der Regel davon auszugehen ist, dass die entsprechenden Vorgaben der § 18 Absatz 3 Satz 1 Ziffer 1 und 2 und § 21 Absatz 1 AwSV und des § 62 WHG eingehalten werden.
- [2] Die Regelungen dieser TRwS gelten für Anlagen und Anlagenteile, die nach Inkrafttreten dieser TRwS errichtet oder wesentlich geändert werden. Soweit in dieser TRwS nichts Anderes geregelt ist, gilt für Anlagen und Anlagenteile, die vor Veröffentlichung dieser Ausgabe der TRwS 785 errichtet und betrieben worden sind, TRwS 785:2009.
- [3] Soll gemäß § 21 Absatz 1 AwSV ganz oder abschnittsweise auf ein Rückhaltevolumen für oberirdische Rohrleitungen verzichtet werden, gelten TRwS 780-1 oder TRwS 780-2.
- [4] Spezielle Regelungen zur Bestimmung des Rückhaltevolumens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen in anderen TRwS, zum Beispiel zur Betankung von Fahrzeugen, Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft oder Heizölverbraucheranlagen, gehen den Regelungen in dieser TRwS vor.

2 Begriffe

2.1 Definitionen

2.1.1 Rückhaltevolumen R_1

Das Rückhaltevolumen R_1 ist das bei Betriebsstörungen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen freigesetzte Volumen wassergefährdender flüssiger Stoffe, das zurückgehalten werden muss.

2.1.2 Leck-vor-Bruch

Leck-vor-Bruch ist die rissmechanische Eigenschaft eines Anlagenteils, die den Ausschluss des plötzlichen großflächigen oder totalen Versagens dieses Anlagenteils bezeichnet. Dies bedeutet, es ist sichergestellt, dass ein wanddurchdringender Riss unter allen betrieblichen Belastungen unterkritisch gegenüber Instabilität bleibt und dass ein Leck aus diesem wanddurchdringenden Riss rechtzeitig vor dem plötzlichen großflächigen oder totalen Versagen erkannt werden kann.

2.1.3 Geeignete Sicherheitsvorkehrungen

Geeignete Sicherheitsvorkehrungen im Sinne dieser TRwS sind Maßnahmen, welche die Funktion der primären Barriere im Leckagefall ausreichend wiederherstellen, zum Beispiel durch Abdichten bzw. Verschließen einer Leckfläche, oder Maßnahmen, die einen Stoffaustritt über die sekundäre Barriere hinaus verhindern.

2.1.4 Betriebseinheit

Eine Betriebseinheit im Sinne dieser TRwS kann aus einem oder mehreren Anlagenteil(en) bestehen. Die Betriebseinheit ist im Einzelfall in Abhängigkeit der betrieblichen Gegebenheiten festzulegen.

2.1.5 Rohrleitungen

(1) Rohrleitungen sind gemäß § 2 Absatz 19 AwSV feste oder flexible Leitungen zum Befördern wassergefährdender Stoffe, einschließlich ihrer Formstücke, Armaturen, Förderaggregate, Flansche und Dichtmittel. Anlagenteile im Verlauf von Rohrleitungen, die für den Betrieb der Rohrleitungen erforderlich sind (z. B. Filter, Abscheider für Kondensat, Kompensatoren, Schaugläser), gehören ebenfalls zu den Rohrleitungen, sofern sie nicht wegen ihrer überwiegenden Zweckbestimmung (anderer Zweck als Beförderung) als Behälter betrachtet werden müssen. Rohrleitungen können eigenständige Rohrleitungsanlagen oder Teile von LAU- oder HBV-Anlagen sein.

(2) Flexible Rohrleitungen sind insbesondere Schlauchleitungen und Rohre mit Gelenkverbindungen (Gelenkarm).

2.1.6 Nottrennkupplung

Nottrennkupplungen sind Armaturen, die bei Überschreiten einer bestimmten mechanischen Beanspruchung von Rohren oder Schläuchen diese trennen und dabei entweder beide oder nur eine der entstehenden Öffnungen selbsttätig dicht verschließen. Nottrennkupplungen werden häufig auch als Abreißkupplungen bezeichnet.

2.1.7 Sachverständige

Sachverständige sind gemäß § 2 Absatz 33 AwSV von nach § 52 AwSV anerkannten Sachverständigenorganisationen bestellte Personen, die berechtigt sind, Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu prüfen und zu begutachten.

2.2 Abkürzungen und Formelzeichen

Tabelle 1: Im Arbeitsblatt verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
AD	Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter
ANA	Einrichtung mit Aufmerksamkeitstaste und Not-Aus-Betätigung
ASS	Abfüll-Schlauch-Sicherung
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BG	Berufsgenossenschaft
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regel
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DVS	Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.
DVWK	Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V.
DWA	Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
HBV-Anlagen	Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden
LA	Leckageerkennung mit Alarmierung
LAU-Anlagen	Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen
LSA	Leckageerkennung mit Alarmierung und Schaltung
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung

Tabelle 1 (Ende)

Abkürzung	Erläuterung
GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
VdTÜV	Verband der TÜV e. V. (heute TÜV-Verband)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

Tabelle 2: Im Arbeitsblatt verwendete Formelzeichen

Formelzeichen	Einheit	Erläuterung
A	m^2	Fläche des Lecks
DN	*)	Nennweite/Nenndurchmesser; *) Hinweis: DN ist nach Norm einheitenlos; für die Berechnung der Leckfläche A wird die Einheit mm genutzt
d	mm	Wellendurchmesser
g	m/s^2	Erdbeschleunigung
h	m	Maximale Höhe der Flüssigkeitssäule
p	Pa	Betriebsüberdruck
R_1	m^3	Rückhaltevolumen für das Volumen wassergefährdender Flüssigkeiten, das bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen auslaufen kann
R_2	m^3	Rückhaltevolumen für das Volumen wassergefährdender Flüssigkeiten, das auslaufen kann, ohne dass Gegenmaßnahmen berücksichtigt werden
$R_{100\%}$	m^3	Rückhaltevolumen für das Volumen aller wassergefährdender Stoffe in der Anlage; in der Regel identisch mit dem Rückhaltevolumen in Schutzgebieten im Sinne von § 49 Absatz 3 Nr. 1 AwSV
R_{gaB}	m^3	Rückhaltevolumen für das Volumen der größten abgesperrten Betriebseinheit, zum Beispiel auch im Sinne von § 18 Absatz 4 AwSV
s	mm	Spaltendurchmesser
t_A	h	Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitseinrichtungen
t_R	h	Reaktionszeit
t_T	h	Totzeit
\dot{V}	m^3/h	Volumenstrom
ρ	kg/m^3	Dichte der Flüssigkeit

3 Allgemeines

- (1) Bei der Bemessung der Rückhalteeinrichtung sind neben dem erforderlichen Rückhaltevolumen R_1 gegebenenfalls auch anfallende Niederschlags- und Löschwassermengen sowie ein angemessener Freibord zu berücksichtigen.
- (2) Für die Berücksichtigung und Ermittlung des anfallenden Niederschlags- und Löschwassers gilt TRwS 779.
- (3) Zur Bemessung des Rückhaltevolumens R_1 wird das Eintreten nur eines Schadensereignisses an einer Anlage in Betracht gezogen. Das bedeutet, zwei gleichzeitige Schadensereignisse werden nicht unterstellt. Sofern mehrere Anlagen eine gemeinsame Rückhalteeinrichtung nutzen, muss das größte ermittelte Rückhaltevolumen zurückgehalten werden.
- (4) Für die Ermittlung von R_1 für eine Anlage bzw. ein Anlagenteil ist eine Abschätzung hinsichtlich des größten anzunehmenden Leckagevolumens vorzunehmen. Dies ist dann maßgebend für das für diese Anlage bzw. das Anlagenteil zu ermittelnde Rückhaltevolumen.
- (5) Kann bei Anlagen der Gefährdungsstufen A bis C, die im Durchfluss betrieben werden (kontinuierliche oder quasi kontinuierliche Stoffversorgung der Anlagenteile, in der Regel HBV-Anlagen) nicht das Volumen, welches sich in der größten sicher absperrbaren Betriebseinheit befindet, zuzüglich des Volumens, das bis zur Unterbindung aller Zuläufe in die größte absperrbare Betriebseinheit gelangen kann, zurückgehalten werden, ist für diese Anlagen/-teile das Rückhaltevermögen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen nach dieser Technischen Regel zu ermitteln.

Sicher absperrbar ist ein Anlagenteil/mehrere Anlagenteile dann, wenn im Leckagefall ein weiterer Zufluss durch technische Einrichtungen ausgeschlossen ist. Die technischen Einrichtungen müssen die Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen entsprechend TRwS 779 erfüllen. Sie können von Hand oder automatisch bedient/gesteuert werden.

Beispiele für die Bestimmung des Rückhaltevolumens bei Anlagen bzw. Anlagenteilen im Durchflussbetrieb sind in Anhang B (informativ) dargestellt.

- (6) Das auf Basis dieser Technischen Regel erstellte Konzept zur Rückhaltung bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (R_1) ist der Anlagendokumentation gemäß § 43 AwSV beizufügen und die erforderlichen Maßnahmen in die Betriebsanweisung gemäß § 44 AwSV aufzunehmen.

4 Bestimmung des Rückhaltevolumens R_1 beim Lagern, Herstellen, Behandeln, Verwenden sowie Befördern in Rohrleitungen

4.1 Berechnung des Rückhaltevolumens R_1

(1) Das Rückhaltevolumen R_1 wird beim Lagern, Herstellen, Behandeln, Verwenden sowie Befördern in Rohrleitungen nach Gleichung 1 bestimmt.

$$R_1 = \dot{V} \times t_A \quad (1)$$

mit

R_1 m³ Rückhaltevolumen

\dot{V} m³/h Volumenstrom

t_A h Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen

(2) Das erforderliche Rückhaltevolumen R_1 ist für jedes mögliche Leck einzeln gemäß 4.2 bis 4.4 zu berechnen. Der größte Einzelwert ist zur Bemessung der Rückhalteinrichtung heranzuziehen.

(3) Vereinfachend kann die größte nach 4.3 ermittelte Leckfläche an tiefster Anlagenstelle bei maximalem Betriebsüberdruck und maximaler nach 4.4 ermittelter Zeit t_A angenommen werden.

4.2 Bestimmung des Volumenstroms \dot{V}

(1) Bei Flüssigkeiten wird der austretende Volumenstrom anhand der modifizierten Bernoulli-Gleichung (Gleichung 2) berechnet:

$$\dot{V} = 3.600 \times A \times 0,6 \times \sqrt{2 \times \left(\frac{p}{\rho} + g \times h \right)} \quad (2)$$

mit

\dot{V} m³/h Volumenstrom

A m² Fläche des Lecks

g m/s² 9,81 m/s² (Erdbeschleunigung)

h m maximale Höhe der Flüssigkeitssäule (maximale Füllhöhe)

ρ kg/m³ Dichte der Flüssigkeit

p Pa = kg/(m·s²) Betriebsüberdruck (bei drucklosem Betrieb gilt $p = 0$)

3.600 s/h Umrechnungsfaktor zur Anpassung der Dimensionen

(2) Die Konstante 0,6 stellt eine Abschätzung für den Ausflussbeiwert 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.

4.3 Leckfläche A

4.3.1 Allgemeines

- (1) Die Leckfläche A kann beim Lagern, Herstellen, Behandeln, Verwenden und Befördern in Rohrleitungen durch eine Beurteilung der Anlagenteile nach 4.3.2 bis 4.3.9 ermittelt werden.
- (2) Leck-vor-Bruch ist insbesondere erfüllt, wenn die speziellen Regelungen gemäß 4.3.2 und 4.3.3, jeweils Absatz 2, dieser TRwS für Behälter und Rohrleitungen eingehalten werden, TRwS 779:2023 Unterabschnitt 5.1 erfüllt ist und wenn die jeweiligen Betriebs- und Aufstellungsbedingungen dem Leck-vor-Bruch-Verhalten nicht entgegenstehen.
- (3) Falls für Anlagenteile eine Begrenzung der Nutzungsdauer oder Lebensdauer, die das Leck-vor-Bruch-Verhalten beeinflusst, vorgegeben ist, ist nach Überschreiten dieser Nutzungsdauer das weitere Leck-vor-Bruch-Verhalten zu überprüfen.

4.3.2 Behälter

- (1) Bei Behältern, bei denen das Leck-vor-Bruch-Kriterium erfüllt ist, gilt im Regelfall für die Leckfläche A als obere Abschätzung:

$$A = 10^{-4} \text{ m}^2$$

- (2) Als spezielle Regelungen für Behälter gemäß 4.3.1 Absatz 2 zur Einhaltung des Leck-vor-Bruch-Kriteriums, gelten zum Beispiel die folgenden Regelungen

a) bei metallischen Werkstoffen

- aa) Behälter nach DIN EN 12285-2:2005, DIN 6623-1:2017; DIN 6624-1:1989; DIN 28020:2007; DIN 28021:2006; DIN 28022:2006; DIN EN 14015:2005 in Verbindung mit VdTÜV-Merkblatt 960:2018 für Stoffe, die nach Maßgabe der DIN EN 12285-1:2018 Anhang B zulässig sind,
- ab) Behälter, die nach AD 2000-Regelwerk oder – insofern gleichwertig – Normenreihe DIN EN 13445¹⁾ hergestellt und geprüft werden, oder
- ac) Behälter mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung / allgemeiner Bauartgenehmigung oder mit einer europäischen technischen Bewertung

oder

b) bei nicht metallischen Werkstoffen²⁾,

- ba) Behälter aus polymeren Werkstoffen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung / allgemeiner Bauartgenehmigung oder mit einer europäischen technischen Bewertung,
- bb) Behälter aus thermoplastischen Werkstoffen, die unter Einhaltung der folgenden DVS-Richtlinien gefertigt wurden:

Richtlinien DVS 2205-1:2021, DVS 2205-2:2021, DVS 2205-3:1975, DVS 2205-4:2020, DVS 2205-5:1987 einschließlich der Beiblätter zu der „Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten“ unter Berücksichtigung der Richtlinie DVS 2231:2008,

1) Die Gleichwertigkeit der Normenreihe DIN EN 13445 zum AD 2000-Regelwerk im Hinblick auf die Leckfläche A gemäß 4.3.2 ist im Einzelfall durch einen Sachverständigen zu bewerten.

2) Für andere nicht metallische Werkstoffe fehlen zurzeit ausreichende Erfahrungen zur Konkretisierung der Leckfläche.

- bc) nach Druckgeräterichtlinie gefertigte Behälter aus Werkstoffen gemäß AD 2000-Merkblatt N 1:2018 oder
 - bd) Behälter nach DIN EN 13121-1:2021 und DIN EN 13121-2:2004.
- (3) Bei innenbeschichteten bzw. ausgekleideten Anlagen/Anlagenteilen aus metallischen Werkstoffen, bei denen die Beschichtung bzw. Auskleidung dem Schutz der festigkeitsgebenden Teile vor chemischem Angriff durch die Flüssigkeit dient, kann die Leckfläche A gemäß 4.3.2 Absatz 1 bestimmt werden, sofern die Beschichtung bzw. Auskleidung folgenden Regeln oder Grundsätzen entspricht:
- Spezielle Zulassungs- und Prüfgrundsätze des DIBt für Innenbeschichtungen von Stahlbehältern zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten: Oktober 2016, oder
 - Spezielle Zulassungs- und Prüfgrundsätze des DIBt für Gummierungen als Auskleidung von Stahlbehältern zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten: Mai 2016.
- (4) Auf Grundlage einer Gefährdungsabschätzung zur frühzeitigen Erkennung von Schädigungen können für den Einzelfall kleinere Werte für die Leckfläche A ermittelt werden. Die Gefährdungsabschätzung ist durch den Betreiber unter Hinzuziehen von entsprechender Fachkompetenz zu erstellen. Eine Bewertung der Gefährdungsabschätzung durch einen Sachverständigen ist erforderlich.

Wenn es das Ergebnis der Gefährdungsabschätzung unter Berücksichtigung

- der betrieblichen und technischen Gegebenheiten,
- der Eignung der verwendeten Werkstoffe,
- der Konstruktion, Fertigung und Herstellung,
- von schädigenden Einflüssen, wie Korrosion, Erosion, Schwingungen etc.³⁾,
- des Nachweises der mechanischen Integrität durch Anwendung geeigneter Prüfverfahren, wie zum Beispiel Festigkeitsprüfung, zerstörungsfreie Werkstoffprüfungen, gegebenenfalls in Kombination mehrerer Prüfarten, und
- der Instandhaltung,

ermöglicht, kann für die Leckfläche A als untere Abschätzung angenommen werden:

$$A = 10^{-5} \text{ m}^2$$

4.3.3 Rohre und Formstücke

- (1) Bei Rohren und Formstücken, bei denen das plötzliche großflächige oder totale Versagen der flüssigkeitsführenden Anlagenteile mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann (Leckvor-Bruch-Kriterium), gilt für die Leckfläche A als obere Abschätzung:

$$A = 10^{-4} \text{ m}^2$$

- (2) Als spezielle Regelungen für Rohrleitungen gemäß 4.3.1 Absatz 2 zur Einhaltung des Leckvor-Bruch-Kriteriums, gelten zum Beispiel die folgenden Regelungen
- DIN EN 13480: Normenreihe oder
 - AD 2000 HP 100 R:2017 oder

3) Erkenntnisquelle für schädigende Einflüsse ist zum Beispiel TRBS 2141.

- AD 2000 HP 110 R:2022 oder
- AD 2000 HP 120 R:2022 oder
- DIN 16867:1982

sowie für Rohrleitungen aus thermoplastischen Werkstoffen, die unter Einhaltung der folgenden DVS-Richtlinien, gefertigt wurden:

Richtlinien DVS 2205-1:2021, DVS 2205-2:2021, DVS 2205-3:1975, DVS 2205-4:2020, DVS 2205-5:1987, DVS 2210-1:1997, einschließlich der Beiblätter zu der „Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten“ unter Berücksichtigung der DVS-Richtlinie 2231:2008.

- (3) Auf Grundlage einer Gefährdungsabschätzung zur frühzeitigen Erkennung von Schädigungen können für den Einzelfall kleinere Werte für die Leckfläche A ermittelt werden. Die Gefährdungsabschätzung ist durch den Betreiber unter Hinzuziehen von entsprechender Fachkompetenz zu erstellen. Eine Bewertung der Gefährdungsabschätzung durch einen Sachverständigen ist erforderlich.

Wenn es das Ergebnis der Gefährdungsabschätzung unter Berücksichtigung

- der betrieblichen und technischen Gegebenheiten,
- der Eignung der verwendeten Werkstoffe,
- der Konstruktion, Fertigung und Herstellung,
- von schädigenden Einflüssen, wie Korrosion, Erosion, Schwingungen etc.⁴⁾,
- des Nachweises der mechanischen Integrität durch Anwendung geeigneter Prüfverfahren, wie zum Beispiel Festigkeitsprüfung, zerstörungsfreie Werkstoffprüfungen, ggf. in Kombination mehrerer Prüfarten, und
- der Instandhaltung,

ermöglicht, kann für die Leckfläche A als untere Abschätzung angenommen werden:

$$A = 10^{-5} \text{ m}^2$$

- (4) Soll abweichend von Absatz 1 ganz oder abschnittsweise gemäß § 21 Absatz 1 AwSV auf ein Rückhaltevolumen für oberirdische Rohre und Formstücke verzichtet werden, gilt TRwS 780.

4.3.4 Armaturen

- (1) Leckagen an Armaturen können an der Spindel, an den Anschlüssen oder am Gehäuse entstehen.
- (2) Die Leckfläche der Spindel wird nicht berücksichtigt, wenn die Armaturen technisch dicht oder technisch dauerhaft dicht nach TRwS 780-1:2018 Unterabschnitt 2.1.3 sind.
- (3) Die Leckfläche A bei Armaturen wird nicht berücksichtigt, wenn die Gehäuse von Armaturen TRwS 780-1:2018 Unterabschnitt 3.2 oder anderen gleichwertigen Regelwerken entsprechen, da bei solchen Armaturen die Leckfläche nicht größer als 100 mm^2 wird und diese bereits durch Behälter bzw. Rohrleitungen berücksichtigt ist. Dies gilt nicht, wenn die Leckfläche nach Nr. 4.3.2 Absatz 4 bzw. 4.3.3 Absatz 3 angenommen wird.
- (4) Bei Armaturen, die nicht dauerhaft beidseitig in die Rohrleitung eingebunden sind (Rohrendarmaturen), ist das offene Rohrende mit einem bei maximal zulässigen Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur) dichten Abschluss zu versehen (z. B. zweite Armatur, druckfestverschraubte Kappe/Stopfen, Blindflansch).

4) Erkenntnisquelle für schädigende Einflüsse ist zum Beispiel TRBS 2141.

(5) Für andere Armaturen als die in den Absätzen 2 bis 4 genannten gilt:

$$A = \text{maximale Größe der Durchlassöffnung (m}^2\text{)}$$

(6) Für den Anschluss der Armaturen wird auf 4.3.5 und 4.3.6 verwiesen.

4.3.5 Flanschverbindungen/Dichtungen

(1) Die Leckfläche A bei Flanschverbindungen wird nicht berücksichtigt, wenn technisch dauerhaft dichte Verbindungen gemäß TRWS 780 (Teil 1 und Teil 2):2018 Unterabschnitt 2.1.2.1 verwendet werden.

(2) Ist die Flanschverbindung technisch dicht gemäß TRWS 780 (Teil 1 und Teil 2):2018 Unterabschnitt 2.1.2.2 ausgeführt und sind Anfahrvorgänge nach Montagearbeiten gesondert überwacht und ist die Rohrleitung so ausgelegt, dass gegebenenfalls vorkommende Druckstöße berücksichtigt sind (z. B. hydrodynamische Fluiddrücke bei Schließvorgängen), erfolgt die Ermittlung der Größe der Leckfläche nach Gleichung 3.

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

mit

A mm^2 Leckfläche

DN mm Nennweite/Nenndurchmesser der Rohrleitung

Ist dies nicht gegeben, so gilt hierfür Gleichung 4:

$$A = \text{Abstand zwischen zwei benachbarten Flanschschrauben in mm multipliziert mit der Dicke der Dichtung (unverbaut) in mm} \quad (4)$$

mit

A mm^2 Leckfläche

Abstand und Dicke jeweils in mm

4.3.6 Andere Verbindungsarten

Die Leckfläche A bei anderen Verbindungen wird nicht berücksichtigt, wenn die Verbindung gemäß TRWS 780 technisch dauerhaft dicht ist. Ansonsten gilt für die Leckfläche:

$$A = \text{Querschnittsfläche der Leitung bzw. des durchströmten Bauteils (m}^2\text{)}$$

4.3.7 Ständig eingebaute flexible Leitungen (Schlauchleitungen) aus nicht metallischen Werkstoffen

(1) Für die Leckfläche A gilt:

$$A = \text{Querschnittsfläche der Leitung (m}^2\text{)}$$

(2) Sofern im Schadensfall aus beiden Schlauchenden Flüssigkeit austreten kann, ist dies bei der Berechnung von R_1 zu berücksichtigen.

- (3) Unabhängig von der Leckfläche gemäß Absatz 1 und unter der Voraussetzung, dass ein Nachlaufen (Nachfördern in die Schläuche) aus den beiden Schlauchenden wirksam verhindert wird, entspricht R_1 bei mehreren fest eingebauten Schlauchleitungen pro Rückhalteeinrichtung 10 % aller Schlauchleitungsinhalte, mindestens aber dem Inhalt der größten Schlauchleitung, wenn
- Beschaffenheit, Verlegung und Betrieb der Schlauchleitungen den Anforderungen der berufsgenossenschaftlichen Regel DGUV 113-020:2017,
 - Verbindungen zwischen Schlauchleitungen und Anlage dauerhaft technisch dicht sind, zum Beispiel Schraubverbindungen oder Flansche nach TRwS 780-1:2018 Unterabschnitt 2.1.2.1,
 - die Schlauchleitungen durch den Betreiber regelmäßig, mindestens jedoch jährlich, bei erhöhten Beanspruchungen halbjährlich, gewartet und geprüft sowie ständig überwacht werden (z. B. nach der berufsgenossenschaftlichen Regel DGUV 113-020:2017 und
 - die Schlauchleitungen nach einem vom Betreiber erstellten Konzept unter Berücksichtigung der Beschaffenheit, der betrieblichen Beanspruchung und der Prüfergebnisse spätestens alle 6 Jahre⁵⁾ ausgetauscht werden. Das Konzept ist in der Betriebsanweisung zu berücksichtigen.

4.3.8 Druckentlastungseinrichtungen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels

Für die Leckfläche A gilt:

$$A = \text{freie Querschnittsfläche (m}^2\text{)}$$

4.3.9 Schaugläser unterhalb des Flüssigkeitsspiegels

(1) Die Leckfläche A wird bei Schauglasplatten, die so eingebaut sind, dass keine zusätzlichen Spannungen im Glas entstehen, nicht berücksichtigt. Dies ist insbesondere der Fall bei Schaugläsern mit metallverschmolzenen Schauglasplatten nach DIN 7079-1:2015 und bei Schaugläsern, die nach der Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) in Verkehr gebracht und ausgeführt sind.

(2) Für andere Schaugläser gilt:

$$A = \text{Glasfläche (m}^2\text{)}$$

4.3.10 Dichtungen von Pumpen

(1) Die Leckfläche A von Dichtungen in Pumpen wird nicht berücksichtigt, wenn technisch dauerhaft dichte Pumpen gemäß TRwS 780 (Teil 1 und Teil 2):2018 Anhang A verwendet werden.

(2) Die Leckfläche von nicht technisch dauerhaft dichten Pumpen ist je nach Pumpentyp, Wartungsvorschriften, Medienbeständigkeit der Dichtung individuell unterschiedlich. Daher ist die zu berücksichtigende Leckfläche im Einzelfall unter Berücksichtigung von Herstellerangaben und Betriebsbedingungen festzulegen. Beim Einsatz der Pumpen ist auf die Konformitätserklärung mit der zugehörigen Risikobeurteilung und Betriebsanleitung des Herstellers zu achten, die inhaltlich auch die Belange des Gewässerschutzes berücksichtigt. Dies sind unter anderem: maximale Leckagemöglichkeit, Ausfallwahrscheinlichkeit, Wartungs- und Montagehinweise.

5) Längere Austauschfristen sind mit einem Sachverständigen abzustimmen.

- (3) Eine mögliche konservative Abschätzung bei Pumpen mit Wellendurchführungen ist die Berücksichtigung der maximalen Spaltweite. Diese kann wie folgt ermittelt werden:

$$A = [(d + 2 \times s)^2 - d^2] \times \frac{\pi}{4}$$

mit

d Wellendurchmesser

s Spaltweite der Wellendurchführung, zum Beispiel nach Herstellerangabe

- (4) Die Berücksichtigung des gesamten Spaltraums ist eine obere Abschätzung. Unter Berücksichtigung von Bauart, Konstruktion, Wartung, Betriebserfahrungen kann die Leckfläche reduziert werden. Eine Bewertung durch einen Sachverständigen ist erforderlich.
- (5) Für die Werkstoffe der Gehäuse der Pumpen gilt 4.3.4. Für Anschlussverbindungen gilt 4.3.5.

4.4 Bestimmung der Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen

4.4.1 Bestimmung der Zeit t_A

- (1) Die Zeit t_A bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen wird nach Gleichung 5 bestimmt.

$$t_A = t_T + t_R \quad (5)$$

mit

t_T Totzeit ist die Zeit, die ein reagierendes System benötigt, um ein eintreffendes Signal als relevant zu erkennen,

t_R Reaktionszeit ist die Zeit, die ein reagierendes System benötigt, um nach dem Erkennen eines relevanten Signals einen bestimmten Sollwert zu erreichen.

- (2) Sofern sich an den Bedingungen für die Bestimmung von t_A Änderungen ergeben, ist eine Neuberechnung erforderlich.

4.4.2 Bestimmung der Totzeit t_T

4.4.2.1 Grundsätzliches

Die Erkennung einer Leckage muss durch Kontrollgänge oder automatische Leckageerkennungseinrichtungen sichergestellt sein. Allein bildgebende Einrichtungen (z. B. Videoeinrichtungen zur Gelände- oder Raumüberwachung oder mittels Drohnen) sind kein Ersatz für Kontrollgänge, hochauflösende Bildaufnahmen können als zusätzliche Erkenntnisquelle herangezogen werden.

4.4.2.2 Kontrollgänge

(1) Für die Erkennung einer Leckage durch Kontrollgänge gilt:

t_T = Zeit zwischen den Kontrollgängen

- (2) Umfang und Häufigkeit der Kontrollgänge sind in der Betriebsanweisung festzulegen.
- (3) Die Kontrollgänge sind von eingewiesenem Personal durchzuführen und nachvollziehbar zu dokumentieren.
- (4) Bei Erkennung einer Leckage müssen die erforderlichen Maßnahmen direkt veranlasst werden oder es muss eine direkte Meldung an eine Stelle erfolgen, die die erforderlichen Maßnahmen veranlasst.

4.4.2.3 Automatische Leckageerkennungseinrichtungen

(1) Für die Erkennung einer Leckage durch automatische Leckageerkennungseinrichtungen gilt:

t_T = Zeit zwischen dem Auftreten einer Leckage und dem Erkennen des Ansprechens der automatischen Leckageerkennungseinrichtung

- (2) Die automatische Erkennung einer Leckage kann zum Beispiel durch Leckagesonden, Sensorkabel, Gasspürgeräte oder durch Einrichtungen zur Überwachung des Betriebszustands einer Anlage, wie zum Beispiel Differenzdruckmessung, Füllstandsmessung, Mengenvergleichsverfahren, erfolgen.
- (3) Bei Erkennung einer Leckage muss eine direkte Meldung an eine Stelle erfolgen, die die erforderlichen Maßnahmen veranlasst.
- (4) Für die automatischen Leckageerkennungseinrichtungen gelten TRwS 779:2023 Unterabschnitt 7.1 und 7.3.

4.4.3 Bestimmung der Reaktionszeit t_R

- (1) Die Reaktionszeit t_R entspricht der Zeit, die für die Durchführung von Maßnahmen im Leckagefall erforderlich ist. Maßnahmen sind zum Beispiel Abdichten des Lecks, Umpumpen in vorgehaltene geeignete Behälter oder Rückhalteeinrichtungen.
- (2) Art und Umfang der Maßnahmen im Leckagefall sind in einer Betriebsanweisung verbindlich festzulegen. Die dazu notwendigen Hilfsmittel sind bereitzuhalten.

5 Bestimmung des Rückhaltevolumens R_1 beim Abfüllen

5.1 Berechnung des Rückhaltevolumens R_1

(1) Das Rückhaltevolumen R_1 wird beim Abfüllen nach Gleichung 6 bestimmt.

$$R_1 = \dot{V} \times t_A \quad (6)$$

mit

R_1 m³ Rückhaltevolumen

\dot{V} m³/h Volumenstrom

t_A h Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen

(2) Eine rechnerische Bestimmung des Rückhaltevolumens R_1 entfällt, wenn unter 5.3 ein Mindestrückhaltevolumen angegeben ist.

(3) Werden mehrere der in 5.3.2 bis 5.3.9 genannten Sicherheitseinrichtungen kombiniert verwendet, ist im Einzelfall zu prüfen, welcher Wert nach den anwendbaren Unterabschnitten 5.3.2 bis 5.3.9 für das Rückhaltevolumen angenommen werden kann. Grundsätzlich gelten für alle Sicherheitseinrichtungen die Anforderungen der TRwS 779:2023 Unterabschnitt 7.1.

(4) Werden die zur Abfüllung verwendeten Schläuche nicht beim Betreiber der Anlage selbst vorgehalten, hat der Betreiber der Anlage, zum Beispiel durch vertragliche Regelungen sicherzustellen, dass die Anforderungen an die Schläuche erfüllt sind. Dies ist in die Anlagendokumentation nach § 43 AwSV entsprechend aufzunehmen.

5.2 Bestimmung des Volumenstroms \dot{V}

(1) Der Volumenstrom \dot{V} entspricht bei Verwendung einer Pumpe dem Volumenstrom bei maximaler Förderleistung der Pumpe (Fördermenge bei Förderhöhe „Null Meter“ der Pumpenkennlinie). Abweichend davon können vorhandene Begrenzungen für die Reduzierung der maximalen Förderleistung berücksichtigt werden (z. B. Lochblende oder Drosselscheibe). Die Wirksamkeit der Begrenzung muss sichergestellt sein und (ggf. wiederkehrend) überprüft werden.

(2) Beim Abfüllen im freien Auslauf wird der austretende Volumenstrom nach Gleichung 7 bestimmt.

$$\dot{V} = 3.600 \times A \times \sqrt{2 \times g \times h} \quad (7)$$

mit

\dot{V} m³/h Volumenstrom

A m² Querschnittsfläche der Leitung

g m/s² 9,81 m/s² (Erdbeschleunigung)

h m maximale Höhe der Flüssigkeitssäule (maximale Füllhöhe)

3.600 s/h Umrechnungsfaktor zur Anpassung der Dimensionen

(3) Sofern bei einem Schadensfall aus beiden Leitungsenden Flüssigkeit austreten kann, ist dies bei der Berechnung von R_1 zu berücksichtigen.

5.3 Bestimmung der Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen

5.3.1 Bestimmung der Zeit t_A

- (1) Die Zeit t_A bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen wird nach Gleichung 8 bestimmt.

$$t_A = t_T + t_R \quad (8)$$

mit

t_T Totzeit ist die Zeit, die ein reagierendes System benötigt, um ein eintreffendes Signal als relevant zu erkennen,

t_R Reaktionszeit ist die Zeit, die ein reagierendes System benötigt, um nach dem Erkennen eines relevanten Signals einen bestimmten Sollwert zu erreichen.

- (2) Voraussetzung für die Ermittlung der Zeit t_A nach 5.3.2 bis 5.3.4 und 5.3.8 ist, dass die Anordnung der Sicherheitseinrichtungen auf Be- und/oder Entladeseite so erfolgt, dass der Austritt wassergefährdender Flüssigkeiten zuverlässig unterbunden werden kann.

5.3.2 Abfüllen unter Verwendung von Einrichtungen mit Aufmerksamkeitstaste und Not-Aus-Betätigung (ANA)

- (1) Es gilt gemäß VdTÜV-Merkblatt 953-2:2015:

$$t_T = 40 \text{ s}$$

$t_R = 5 \text{ s}$, sofern größere Reaktionszeiten gegeben sind, sind diese anzusetzen.

- (2) Einrichtungen mit Aufmerksamkeitstaste und Not-Aus-Betätigung (ANA) sind geeignet, wenn sie VdTÜV-Merkblatt 953-2:2015 entsprechen und die Eignung durch ein Bauteilkennzeichen TÜ.AGG des TÜV-Verbands oder ein Gutachten eines Sachverständigen und einer zugelassenen Überwachungsstelle für Tankstellen (A2-Sachverständiger nach den „Richtlinien über Anforderungen bei der Akkreditierung zugelassener Überwachungsstellen“ der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik) bestätigt wurde.

5.3.3 Abfüllen unter Verwendung einer Abfüll-Schlauch-Sicherung (ASS)

- (1) Es gilt gemäß VdTÜV-Merkblatt 953-1:2015:

$$t_T \cong 0 \text{ s}$$

$$t_R = 5 \text{ s}$$

unter der Voraussetzung, dass

- die Beschaffenheit, Verlegung und Betrieb der Füllschläuche den Anforderungen des Merkblattes T 002:2018 der BG Rohstoffe und Chemische Industrie entsprechen (DGUV Information 213-053),

- die Füllschläuche durch den Betreiber regelmäßig, mindestens jedoch jährlich gewartet und geprüft (z. B. nach dem Merkblatt T 002:2018, Tabelle 10 der BG Rohstoffe und Chemische Industrie, DGUV Information 213-053) sowie regelmäßig kontrolliert werden und
 - die Füllschläuche nach einem vom Betreiber erstellten Konzept unter Berücksichtigung der Beschaffenheit, der betrieblichen Beanspruchung und der Prüfergebnisse ausgetauscht werden. Es wird empfohlen, Schläuche mit einem Betriebsdruck $\geq 0,5$ bar alle 6 Jahre⁶⁾ auszutauschen. Das Konzept ist in der Betriebsanweisung zu berücksichtigen.
- (2) Abfüll-Schlauch-Sicherungen (ASS) sind für das Abfüllen von Lagerbehältern mit Kraftstoffen geeignet, wenn sie VdTÜV-Merkblatt 953-1:2015 entsprechen und die Eignung durch ein Bauteilkennzeichen TÜ.AGG des TÜV-Verbands oder ein Gutachten eines Sachverständigen und einer zugelassenen Überwachungsstelle für Tankstellen (A2-Sachverständiger nach den „Richtlinien über Anforderungen bei der Akkreditierung zugelassener Überwachungsstellen“ der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik) bestätigt wurde.
- (3) Für andere Anwendungen als für die Befüllung von Lagerbehältern mit Kraftstoffen im Sinne des VdTÜV-Merkblatts 953-1:2015 gelten die Anforderungen entsprechend und sind im Einzelfall durch einen Sachverständigen zu bewerten.

5.3.4 Abfüllen unter Verwendung flexibler Rohrleitungen mit beidseitig selbsttätig schließender Nottrennkupplung

Es gilt

$$t_T \cong 0 \text{ s}$$

$$t_R \cong 0 \text{ s}$$

Für Flanschverbindungen/Dichtungen gilt 4.3.5 Absatz 1.

R_1 entspricht in diesem Falle einem Mindestrückhaltevolumen in Höhe des Leitungsinhalts unter der Voraussetzung, dass die Gelenkarme gemäß 4.3.3 ausgeführt sind bzw. bei Schlauchleitungen:

- die Beschaffenheit, Verlegung und Betrieb der Füllschläuche den Anforderungen des Merkblatts T 002:2018 der BG Rohstoffe und Chemische Industrie entsprechen (DGUV Information 213-053),
- die Füllschläuche durch den Betreiber regelmäßig, mindestens jedoch jährlich gewartet und geprüft (z. B. nach dem Merkblatt T 002:2018, Tabelle 10 der BG Rohstoffe und Chemische Industrie, DGUV Information 213-053) sowie regelmäßig kontrolliert werden und
- die Füllschläuche nach einem vom Betreiber erstellten Konzept unter Berücksichtigung der Beschaffenheit, der betrieblichen Beanspruchung und der Prüfergebnisse ausgetauscht werden. Es wird empfohlen, Schläuche mit einem Betriebsdruck $\geq 0,5$ bar alle 6 Jahre⁷⁾ auszutauschen. Das Konzept ist in der Betriebsanweisung zu berücksichtigen.

6) Längere Austauschfristen sind mit einem Sachverständigen abzustimmen.

7) Siehe Fußnote 6).

5.3.5 Abfüllen unter Verwendung flexibler Rohrleitungen mit selbsttätiger Unterbrechung des Abfüllvorgangs beim Wegfahren oder -rollen (z. B. Potentialausgleichssicherung)

Es gilt

$$t_T \cong 0 \text{ s}$$

$$t_R \cong 0 \text{ s}$$

Für Flanschverbindungen/Dichtungen gilt 4.3.5 Absatz 1.

R_1 entspricht in diesem Falle einem Mindestrückhaltevolumen in Höhe des Leitungsinhalts unter der Voraussetzung, dass die Gelenkarme gemäß 4.3.3 ausgeführt sind bzw. bei Schlauchleitungen

- Beschaffenheit, Verlegung und Betrieb der Füllschläuche den Anforderungen des Merkblatts T 002:2018 der BG Rohstoffe und Chemische Industrie entsprechen (DGUV Information 213-053),
- die Füllschläuche durch den Betreiber regelmäßig, mindestens jedoch jährlich, gewartet und geprüft (z. B. nach dem Merkblatt T 002:2018, Tabelle 10 der BG Rohstoffe und Chemische Industrie, DGUV Information 213-053) sowie regelmäßig kontrolliert werden, und
- die Füllschläuche nach einem vom Betreiber erstellten Konzept unter Berücksichtigung der Beschaffenheit, der betrieblichen Beanspruchung und der Prüfergebnisse ausgetauscht werden. Es wird empfohlen, Schläuche mit einem Betriebsdruck $\geq 0,5$ bar alle 6 Jahre⁸⁾ auszutauschen. Das Konzept ist in der Betriebsanweisung zu berücksichtigen.

5.3.6 Entleeren von Behältern durch Absaugen

R_1 entspricht in diesem Falle einem Mindestrückhaltevolumen in Höhe des Leitungsinhalts, sofern durch technische Einrichtungen oder physikalische Anordnung ein Aushebern oder Auslaufen des zu entleerenden und des befüllten Behälters bei einer Undichtheit oder einem Abriss der Saugleitung ausgeschlossen ist. Ist dies nicht der Fall, entspricht R_1 dem Volumen des abzusaugenden Behälters.

5.3.7 Befüllen ortsbeweglicher Behälter mit einem Fassungsvermögen bis einschließlich 3.000 l mit gewichts- oder volumenabhängiger Steuerung der Abfüllvorrichtung

R_1 entspricht in diesem Falle einem Mindestrückhaltevolumen in Höhe des Fassungsvermögens des größten zu befüllenden Behälters.

5.3.8 Befüllen ortsbeweglicher Behälter mit einem Fassungsvermögen bis einschließlich 1.250 l unter Verwendung eines selbsttätig schließenden Zapfventils oder eines Zapfventils nach dem Totmannprinzip

R_1 entspricht in diesem Falle einem Mindestrückhaltevolumen von 60 l.

8) Längere Austauschfristen sind mit einem Sachverständigen abzustimmen.

5.3.9 Befüllen ortsbeweglicher Behälter mit einem Fassungsvermögen über 1.250 l unter Verwendung einer Schnellschlusseinrichtung nach dem Totmannprinzip

Es gilt

$$t_T = 10 \text{ s}$$

$$t_R = 5 \text{ s}$$

Die Schnellschlusseinrichtung nach dem Totmannprinzip muss bewirken, dass beim Abfüllen die ständige Aufmerksamkeit des Bedienpersonals dem Abfüllvorgang gilt. Sie ist geeignet, wenn sie ein Abfüllen nur bei ununterbrochener manueller Betätigung eines Schalters, Hebels etc. durch das die Abfüllung beobachtende Bedienpersonal gestattet und eine Unterbrechung der Betätigung zum unmittelbaren und selbsttätigen Abbruch des Abfüllvorgangs führt.

5.3.10 Entleeren von Behältern mit einem Fassungsvermögen bis einschließlich 60 l in andere Behälter

R_1 entspricht in diesem Falle einem Mindestrückhaltevolumen von 60 l. Ist ein Umkippen des zu befüllenden Behälters auszuschließen, genügt ein Mindestrückhaltvermögen in Höhe des größten zu entleerenden Behälters.

5.3.11 Sonstige Sachverhalte

- (1) Wenn keine der in 5.3.2 bis 5.3.10 genannten Sicherheitsvorkehrungen angewendet werden, kann bei Vorrichtungen zur Unterbrechung des Volumenstroms für A der Leitungsquerschnitt und für $t_A = 5 \text{ min}$ angesetzt werden. Abweichend davon können im Einzelfall auf Basis einer Gefährdungsabschätzung kürzere Zeiten angesetzt werden. Dabei ist diese Gefährdungsabschätzung unter Berücksichtigung möglicher Schadensszenarien (z. B. Abreißen, Beschädigungen, An- und Abkuppelungsvorgänge) durch den Sachverständigen zu bewerten.
- (2) Wird von den in 5.3.2 bis 5.3.10 genannten Randbedingungen abgewichen, sind die Abweichungen, insbesondere die eingesetzten Werkstoffe und Verbindungstechniken sowie der vorgesehene Betrieb, in einer Gefährdungsabschätzung zu bewerten.

Anhang A (informativ) **Anlagen der Gefährdungsstufe D, die R_1 vor Inkrafttreten der AwSV erfüllen konnten**

Durch die bundeseinheitliche Regelung der AwSV werden teilweise höhere Anforderungen an rechtmäßig betriebene Anlagen gestellt. Es ist jedoch anzunehmen, dass die Maßnahmen zur teilweisen Rückhaltung (Rückhaltevolumen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (R_1)), die bisher galten, auch weiterhin grundsätzlich geeignet sein können, da keine Erhöhung des technischen Risikos zugrunde liegt.

Bei Anlagen der Gefährdungsstufe D, die nach den jeweiligen landesrechtlichen Regelungen rechtmäßig errichtet sind, kann die zuständige Behörde technische oder organisatorische Anpassungsmaßnahmen nach § 68 Absatz 4 AwSV anordnen. Hierzu ist im Rahmen der ersten Prüfung durch Sachverständige nach Inkrafttreten der AwSV gemäß § 68 Absatz 3 AwSV zunächst festzustellen, inwieweit eine Abweichung besteht. Die zuständige Behörde bewertet, unter Berücksichtigung der Angemessenheit und Verhältnismäßigkeit, die Möglichkeit der Nachrüstung einer vollständigen Rückhaltung (Volumen, das aus der größten abgesperrten Betriebseinheit freigesetzt werden kann, ohne dass Gegenmaßnahmen getroffen werden).

Die zuständige Behörde bewertet auch, ob durch eine Verbesserung der technischen und/oder organisatorischen Maßnahmen bei der Teilrückhaltung ein sicherer Weiterbetrieb möglich ist. Im Nachfolgenden wird ein Weg insbesondere im Sinne § 68 Absatz 4 Ziffer 3 AwSV aufgezeigt.

Dafür ist seitens des Betreibers ein Konzept vorzulegen, mit welchen Mitteln die Maßnahmen für das Rückhaltevolumen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen sichergestellt werden. Diese Maßnahmen sind konkret in Bezug auf Realisierbarkeit und tatsächliche Wirksamkeit zu beschreiben und gegebenenfalls benötigte Hilfsmittel sind entsprechend vorzuhalten. Auf Verlangen der zuständigen Behörde ist das Konzept von einem Sachverständigen zu bewerten.

Es kann zum Beispiel durch Reduzierung der Zeit bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen (t_s) eine ausreichende Erhöhung der Sicherheit durch Verringerung des Leckagevolumens, unter Beibehaltung des bisherigen Rückhaltevolumens, erreicht werden. Möglichkeiten sind zum Beispiel Ersatz von organisatorischen Maßnahmen durch technische Maßnahmen, Verkürzung der Zeiten zwischen den Kontrollgängen. Gegebenenfalls können technische Nachrüstungen von einzelnen Anlagenteilen zu einer Reduzierung des Volumenstroms führen (Reduzierung der Leckfläche).

Gleiches kann für Anlagen herangezogen werden, bei denen aufgrund der Erhöhung der Gefährdungsstufe im Sinne § 67 AwSV keine vollständige Rückhaltung im Sinne des § 18 Absatz 4 AwSV vorhanden ist.

Anhang B (informativ) Beispiele für die Bestimmung des Rückhaltevolumens bei Anlagen bzw. Anlagenteilen im Durchflussbetrieb

Erläuterungen

R_1 Rückhaltevolumen für das Volumen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen im Sinne von § 18 Absatz 3 Nr. 1 und Nr. 2 AwSV sowie TRwS 785

$R_{100\%}$ Rückhaltevolumen für das Volumen aller wassergefährdenden Stoffe in der Anlage; in der Regel identisch mit dem Rückhaltevolumen in Schutzgebieten im Sinne von § 49 Absatz 3 Nr. 1 AwSV; in den folgenden Beispielen = 135 m³ (100 %)

R_{gaB} Rückhaltevolumen für das Volumen der größten abgesperrten Betriebseinheit, zum Beispiel auch im Sinne von § 18 Absatz 4 AwSV

LSA Leckageerkennung mit Alarmierung und Schaltung

LA Leckageerkennung mit Alarmierung

■ Bei den Beispielen sind gegebenenfalls erforderliche Niederschlagswasser- und/oder Löschwassermengen zusätzlich zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 3 Absatz 1).

■ Schließverzögerungen von Ventilen sind hier aus Gründen der Übersichtlichkeit vernachlässigt, Nachlaufmengen mit 0 m³ angenommen.

■ Leckageerkennungseinrichtungen sind hier beispielhaft zur Indikation eines Schadensfalls aufgeführt.

■ Sichere Absperrung bedeutet, dass im Leckagefall keine wassergefährdenden Stoffe in den betriebsgestörten Anlagenteil nachlaufen können; sie ist keine „Gegenmaßnahme“ im Sinne von § 18 Absatz 4 AwSV, sondern ist die Herstellung der abgesperrten Betriebseinheit. Gegenmaßnahmen im Sinne von § 18 Absatz 4 AwSV sind zum Beispiel Maßnahmen zur Unterbindung des Stoffaustritts.

Eine Maßnahme zur Herstellung der abgesperrten Betriebseinheit kann neben den hier dargestellten Absperrungen beispielsweise auch die Abschaltung von Förderpumpen sein, wenn dann auch kein Durchfluss durch die Pumpe mehr möglich ist.

■ Die Schemata dienen der vereinfachten Darstellung der Rückhaltevolumina. Weitere notwendige Sicherungsmaßnahmen wie zum Beispiel Überfüllsicherungen oder für eine sichere Absperrung gegebenenfalls weitere notwendige Einrichtungen (z. B. redundante Absperrreinrichtungen, Endlagenüberwachung, Durchflusswächter o. Ä.) sind hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mit dargestellt.

■ Der Anlagenbegriff im Sinne von § 14 AwSV ist von dieser Darstellung entkoppelt, das heißt, es kann sich bei den Darstellungen um eine oder um mehrere Anlagen handeln.

Beispiel 1: Keine abgesperrten Betriebseinheiten, gemeinsamer Auffangraum

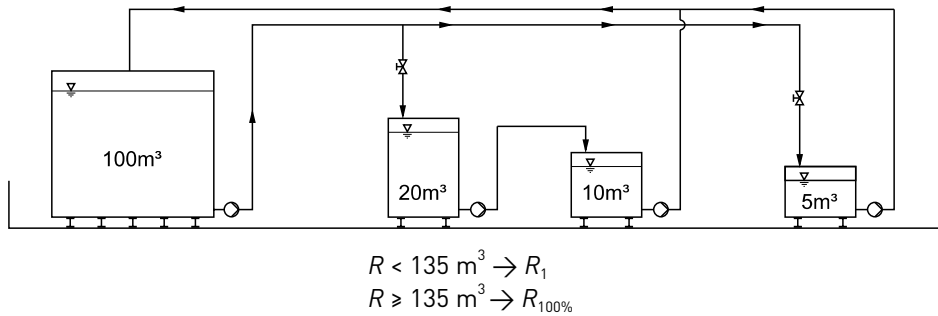


Bild B.1: Keine abgesperrten Betriebseinheiten, gemeinsamer Auffangraum

Sofern die Größe des Auffangraums gleich oder größer $R_{100\%}$ beträgt, ist keine R_1 -Berechnung erforderlich.

Sofern die Größe des Auffangraums kleiner $R_{100\%}$ ist, ist eine R_1 -Berechnung erforderlich.

Beispiel 2: Keine abgesperrten Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume

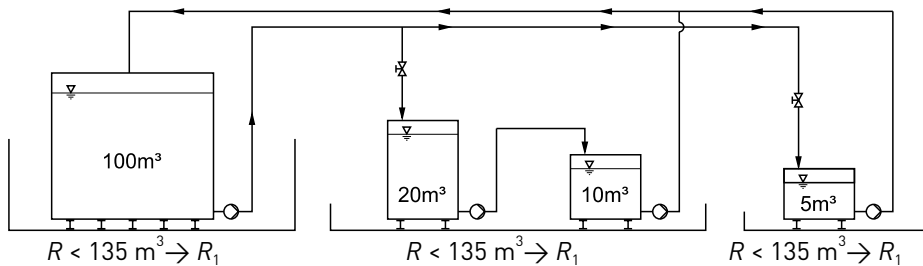


Bild B.2: Keine abgesperrten Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume

Sofern die Größe jedes einzelnen Auffangraums gleich oder größer $R_{100\%}$ beträgt, ist keine R_1 -Berechnung erforderlich.

Für Auffangräume kleiner $R_{100\%}$ ist eine R_1 -Berechnung erforderlich.

Beispiel 3: Absperrte Betriebseinheiten, gemeinsamer Auffangraum, Leckageerkennung mit sicherer Absperrung

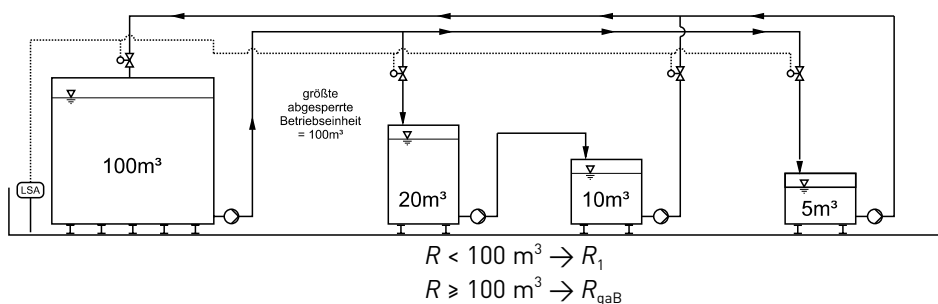
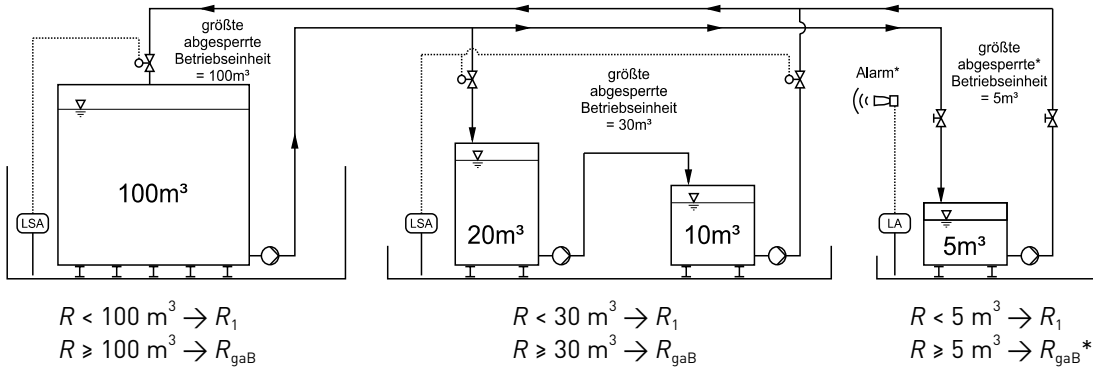


Bild B.3: Absperrte Betriebseinheiten, gemeinsamer Auffangraum, Leckageerkennung, die im Leckagefall eine sichere Absperrung der einzelnen Betriebseinheiten auslöst

Sofern die Größe des Auffangraums gleich oder größer R_{gaB} beträgt, ist keine R_1 -Berechnung erforderlich.

Sofern die Größe des Auffangraums kleiner R_{gaB} , ist eine R_1 -Berechnung erforderlich.

Beispiel 4: Abgesperrte Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume, Leckageerkennung mit sicherer Abschaltung (teilweise manuell)



* Mindestvoraussetzungen:

- gesicherte Alarmbehandlung,
- ständiges verfügbares Personal (z. B. Anlagenläufer“),
- sichere Absperrung von gesicherter Stelle aus möglich

Bild B.4: Abgesperrte Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume, Leckageerkennung, die im Leckagefall eine sichere Absperrung der einzelnen Betriebseinheiten auslöst

Sofern die Größe jedes einzelnen Auffangraums gleich oder größer R_{gaB} beträgt, ist keine R_1 -Berechnung erforderlich.

Für Auffangräume kleiner R_{gaB} ist eine R_1 -Berechnung erforderlich.

Beispiel 5: Abgesperrte Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume, Leckageerkennung mit sicherer Abschaltung

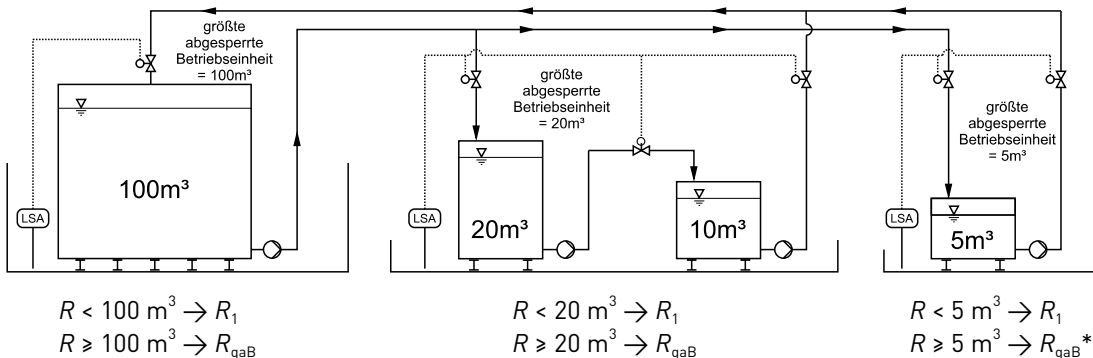


Bild B.5: Abgesperrte Betriebseinheiten, getrennte Auffangräume, Leckageerkennung, die im Leckagefall eine sichere Absperrung der einzelnen Betriebseinheiten auslöst

Sofern die Größe jedes einzelnen Auffangraums gleich oder größer R_{gaB} beträgt, ist keine R_1 -Berechnung erforderlich.

Für Auffangräume kleiner R_{gaB} ist eine R_1 -Berechnung erforderlich.

Quellen und Literaturhinweise

Recht

Europäisches Recht

Richtlinie 2014/68/EU: Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt (Text von Bedeutung für den EWR). ABL. L 189 vom 27. Juni 2014, S. 164–259 (Druckgeräterichtlinie)

Bundes- und Landesrecht

WHG – Wasserhaushaltsgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009, BGBl. I S. 2585. Stand: zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023, BGBl. 2023 I Nr. 409

AwSV – Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017, BGBl. I S. 905. Stand: geändert durch Artikel 256 der Verordnung vom 19. Juni 2020, BGBl. I S. 1328

BetrSichV – Betriebssicherheitsverordnung: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln vom 3. Februar 2015, BGBl. I S. 49. Stand: zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 27. Juli 2021, BGBl. I S. 3146

GefStoffV – Gefahrstoffverordnung: Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen vom 26. November 2010, BGBl. I S. 1643, 1644. Stand: zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 21. Juli 2021, BGBl. I S. 3115

Technische Regeln

DIN-Normen

DIN 6623-1 (Juni 2017): Stehende Behälter (Tanks) aus Stahl mit weniger als 1 000 Liter Nennvolumen für die oberirdische Lagerung von Flüssigkeiten – Teil 1: Einwandig

DIN 6624-1 (September 1989): Liegende Behälter (Tanks) aus Stahl von 1000 bis 5000 Liter Volumen, einwandig, für die oberirdische Lagerung wassergefährdender, brennbarer und nichtbrennbarer Flüssigkeiten

DIN 7079-1 (Oktober 2015): Runde, metallverschmolzene Schauglasplatten für Druckbeanspruchung – Teil 1: Für Fassungen mit Rücksprung

DIN 16867 (Juli 1982): Rohre, Formstücke und Verbindungen aus glasverstärkten Polyesterharzen (UP-GF) für Chemierohrleitungen; Technische Lieferbedingungen

DIN 28020 (Juli 2007): Liegende Druckbehälter 0,63 m³ bis 25 m³ – Maße

DIN 28021 (Mai 2006): Stehende Druckbehälter – Behälter für Lagerung 6,3 m³ bis 100 m³ – Maße

DIN 28022 (Mai 2006): Stehende Druckbehälter – Behälter für Prozessanlagen 0,063 m³ bis 25 m³ – Maße

DIN EN 12285-1 (Dezember 2018): Werksgefertigte Tanks aus Stahl – Teil 1: Liegende, zylindrische, ein- und doppelwandige Tanks zur unterirdischen Lagerung von brennbaren und nicht brennbaren wassergefährdenden Flüssigkeiten, die nicht für das Heizen und Kühlen von Gebäuden vorgesehen sind. Deutsche Fassung EN 12285-1:2018

DIN EN 12285-2 (Mai 2005): Werksgefertigte Tanks aus Stahl – Teil 2: Liegende zylindrische ein- und doppelwandige Tanks zur oberirdischen Lagerung von brennbaren und nichtbrennbaren wassergefährdenden Flüssigkeiten. Deutsche Fassung EN 12285-2:2005

DIN EN 13121-1 (November 2021): Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter – Teil 1: Ausgangsmaterialien – Spezifikations- und Abnahmebedingungen. Deutsche Fassung EN 13121-1:2021

DIN EN 13121-2 (Januar 2004): Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter – Teil 2: Verbundwerkstoffe; Chemische Widerstandsfähigkeit. Deutsche Fassung EN 13121-2:2003

DWA-A 785

DIN EN 13445: Unbefeuerte Druckbehälter. Normenreihe, alle Teile

DIN EN 13480: Metallische industrielle Rohrleitungen. Normenreihe, alle Teile

DIN EN 14015 (Februar 2005): Auslegung und Herstellung standortgefertigter, oberirdischer, stehender, zylindrischer, geschweißter Flachboden-Stahl tanks für die Lagerung von Flüssigkeiten bei Umgebungstemperatur und höheren Temperaturen. Deutsche Fassung EN 14015:2004

DWA-Regelwerk

DWA-A 400 (Mai 2018): Grundsätze für die Erarbeitung des DWA-Regelwerks. Arbeitsblatt

DWA-A 779 (TRwS 779) (Juni 2023): Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Allgemeine Technische Regelungen. Arbeitsblatt

DWA-A 780-1 (TRwS 780-1) (Mai 2018): Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Oberirdische Rohrleitungen – Teil 1: Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen. Arbeitsblatt

DWA-A 780-2 (TRwS 780-2) (Mai 2018): Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Oberirdische Rohrleitungen – Teil 2: Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten duroplastischen Werkstoffen. Arbeitsblatt

DWA-A 785 (TRwS 785) (Juli 2009): Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Bestimmung des Rückhaltevermögens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen – R_1 –. Arbeitsblatt

DVWK-R 131/1996: Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Bestimmung des Rückhaltevermögens R_1 . Technische Regel (zurückgezogen)

TRwS 131 *siehe* Regel DVWK-R 131/1996 (zurückgezogen)

TRwS 779 *siehe* Arbeitsblatt DWA-A 779

TRwS 780-1 *siehe* Arbeitsblatt DWA-A 780-1

TRwS 780-2 *siehe* Arbeitsblatt DWA-A 780-2

TRwS 785 *siehe* Arbeitsblatt DWA-A 785

Weitere technische Regeln

AD 2000-Regelwerk: Verband der technischen Überwachungsvereine e. V. (Hrsg.), Essen

AD 2000-Merkblatt N 1 (Mai 2018): Druckbehälter aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK). Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter. DIN Media GmbH, Berlin

AD 2000-Merkblatt HP 100 R (Juni 2017): Bauvorschriften – Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen. DIN Media GmbH, Berlin

AD 2000-Merkblatt HP 110 R (Juni 2022): Herstellung und Prüfung von Druckbehältern – Bauvorschriften – Rohrleitungen aus textilglasverstärkten Duroplasten (GFK) mit und ohne Auskleidung. DIN Media GmbH, Berlin

AD 2000-Merkblatt HP 120 R (Juni 2022): Herstellung und Prüfung von Druckbehältern – Bauvorschriften – Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen. DIN Media GmbH, Berlin

DGUV Information 213-053 (Juli 2018): Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz (Merkblatt T 002 der Reihe „Sichere Technik“. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) in Kooperation mit dem Carl Heymanns Verlag, Köln

DGUV Regel 113-020 (Oktober 2017): Hydraulik-Schlauchleitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten – Regeln für den sicheren Einsatz; (früher: BGR 237). Das Berufsgenossenschaftliche Vorschriften- und Regelwerk. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) in Kooperation mit dem Carl Heymanns Verlag, Köln

DIBt (Mai 2016): Spezielle Zulassungs- und Prüfgrundsätze des DIBt für Gummierungen als Auskleidung von Stahlbehältern zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten. Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin

DIBt (Oktober 2016): Spezielle Zulassungs- und Prüfgrundsätze des DIBt für Innenbeschichtungen von Stahlbehältern zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten. Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin

- DVS 2205-1 (Mai 2023): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Teil 1: Kennwerte. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-1 Beiblatt 1 (Dezember 2021): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 1: Kennwerte der Werkstoffgruppe Polyethylen. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-1 Beiblatt 2 (September 2013): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 2: Kennwerte der Werkstoffgruppe Polypropylen. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-1 Beiblatt 3 (September 2013): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 3: Kennwerte der Werkstoffgruppe Polyvinylchlorid. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-1 Beiblatt 4 (September 2013): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 4: Kennwerte der Werkstoffgruppe Fluorpolymere. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-1 Beiblatt 5 (September 2013): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 5: Abminderungsbeiwerte bei Medieneinfluss. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-1 Beiblatt 6 (Februar 2013): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 6: Schweißfaktoren. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-1 Beiblatt 8 (Mai 2023): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 8: Kennwerte der Werkstoffgruppe weichmacherfreies Polyamid
- DVS 2205-1 Beiblatt 7 (Februar 2013): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 7: Anwendungsbeispiele. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 (Dezember 2021): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Teil 2: Stehende runde, drucklose Behälter. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 Beiblatt 2 (Dezember 2021): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 2: Stehende runde, drucklose Behälter – Auffangvorrichtungen. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 Beiblatt 3 (Dezember 2015): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 3: Stehende runde, drucklose Behälter – Flachdächer. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 Beiblatt 4 (Dezember 2021): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 4: Stehende runde, drucklose Behälter – Flachbodenbehälter im Erdbebengebiet. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 Beiblatt 5 (Dezember 2021): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 5: Stehende runde, drucklose Behälter – Standzargenbehälter im Erdbebengebiet. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 Beiblatt 6 (Dezember 2015): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 6: Stehende runde drucklose Behälter – Schalenbauweise. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 Beiblatt 7 (Dezember 2021): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 7: Stehende runde, drucklose Behälter – Ringgestützter Kegelboden. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 Beiblatt 8 (Dezember 2015): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 8: Stehende runde drucklose Behälter – Beispiel für ringgestützten Kegelboden. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 Beiblatt 9 (Dezember 2021): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 9: Stehende runde, drucklose Behälter – Parallelgestützter Schrägboden. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-2 Beiblatt 10 (Dezember 2015): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 10: Stehende runde drucklose Beispiel für parallelgestützten Schrägboden. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf

- DVS 2205-2 Beiblatt 11 (Dezember 2021): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 11: Stehende runde, drucklose Behälter – Behälter ohne Kippsicherung im Erdbebengebiet. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-3 (April 1975): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Teil 3: Schweißverbindungen (zurückgezogen). Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-4 (Januar 2020): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Teil 4: Flanschverbindungen. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-4 Beiblatt (November 1996): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Beiblatt 4: Schweißflansche Schweißbunde – Konstruktive Details. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2205-5 (März 2024): Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Teil 5: Rechteckbehälter. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2210-1 (April 1997): Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Projektierung und Ausführung – Teil 1: Oberirdische Rohrsysteme. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- DVS 2231 (Dezember 2008): Oberirdische Behälter, Apparate und Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Leitfaden zur Qualitätssicherung. Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. (DVS), Düsseldorf
- TRBS – Technischen Regeln für Betriebssicherheit. Online unter (zuletzt abgerufen am 17.06.2024): <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRBS/TRBS.html>
- TRBS 2141 (März 2019): Gefährdungen durch Dampf und Druck. Technische Regel für Betriebssicherheit. GMBI 2019 S. 270, Nr. 13–16 vom 23. Mai 2019. Stand: Änderungen: GMBI 2022, S. 610, Nr. 27 vom 27. Juli 2022
- TRGS – Technische Regeln für Gefahrstoffe. Online unter (zuletzt abgerufen am 17.06.2024): <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS.html>
- VdTÜV-Merkblatt 953-1 (August 2015): Anforderungen an Abfüll-Schlauch-Sicherungen (ASS). MB TANK 953-1. TÜV Media GmbH, Köln
- VdTÜV-Merkblatt 953-2 (August 2015): Anforderungen an Einrichtungen mit Aufmerksamkeitstaste und Not-Aus-Betätigung (ANA). MB TANK 953-2. TÜV Media GmbH, Köln
- VdTÜV-Merkblatt 960 (November 2018): Richtlinie für die Herstellung von Flachbodentanks mit besonderen Anforderungen. MB TANK 960. TÜV Media GmbH, Köln
- ZLS (2020): Richtlinien über Anforderungen an zugelassene Überwachungsstellen –ZÜS-RL–. Stand: 2020/rev.6.4). Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS), München. Online unter (zuletzt abgerufen am 28.06.2024): https://www.zls-muenchen.bayern.de/stellen/zugelassene_ueberwachungsstellen/doc/zls-vd-026_anforderungen%20zues.pdf

Bezugsquellen

DWA-Publikationen:
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V., Hennef
<www.dwa.de>

DIN-Normen und DVS-Regelwerk:
DIN Media GmbH, Berlin
<www.dinmedia.de>

Technische Regeln wassergefährdender Stoffe

Arbeitsblatt DWA-A 779

TRwS 779 – Allgemeine Technische Regelungen

Juni 2023, 99 Seiten, A4

Arbeitsblattreihe DWA-A 780

TRwS 780 – Oberirdische Rohrleitungen – Teil 1: Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen

Mai 2018, korrigierte Fassung August 2022, 39 Seiten, A4

– Teil 2: Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten duroplastischen Werkstoffen

Mai 2018, korrigierte Fassung August 2022, 31 Seiten, A4

Zu beiden Arbeitsblättern ist ein Kommentar erschienen

Arbeitsblatt DWA-A 781

TRwS 781 – Tankstellen für Kraftfahrzeuge

Januar 2024, 87 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 782

TRwS 782 – Betankung von Schienenfahrzeugen

Mai 2006, 37 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 782 (Entwurf)

TRwS 782 – Betankung von Schienenfahrzeugen

Juli 2024, 86 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 783

TRwS 783 – Betankungsstellen für Wasserfahrzeuge

Dezember 2005, 24 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 784

TRwS 784 – Betankung von Luftfahrzeugen

April 2006, 36 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 785

Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Bestimmung des Rückhaltevolumens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen

August 2024, 34 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 786

TRwS 786 – Ausführung von Dichtflächen

Oktober 2020, 50 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 787

TRwS 787 – Abwasseranlagen als Auffangvorrichtungen

September 2023, 35 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 788

TRwS 788 – Flachbodentanks aus metallischen Werkstoffen zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten

November 2021, 46 Seiten, A4

Zu diesem Arbeitsblatt ist ein Kommentar erschienen

Arbeitsblatt DWA-A 789

TRwS 789 – Bestehende unterirdische Rohrleitungen

Dezember 2017, 26 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 790

TRwS 790 – Bestehende einwandige unterirdische Behälter aus metallischen Werkstoffen

Dezember 2010, 10 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 791

TRwS 791 – Heizölverbraucheranlagen

Juli 2022, 90 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 792

TRwS 792 – Jauche-, Gülle- und Silage-sickersaftanlagen (JGS-Anlagen)

August 2018, korrigierte Fassung Dezember 2019, 70 Seiten, A4

Arbeitsblatt DWA-A 793-1

TRwS 793-1 – Biogasanlagen – Teil 1: Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft

März 2021, korrigierte Fassung September 2021, 75 Seiten, A4

Sofern nicht anders gekennzeichnet als Print, E-Book oder Kombi Print & E-Book erhältlich.
Fördernde DWA-Mitglieder erhalten 20 % Rabatt auf den Ladenpreis.

Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Kundenzentrum

Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef

Fax: +49 2242 872-100 · Tel.: +49 2242 872-333

info@dwa.de · www.dwa.info/shop

Bestellen Sie Ihre Fachliteratur
direkt hier online



Abonnement TRwS

TRwS – Technische Regeln wassergefährdender Stoffe

Die allgemein anerkannten Regeln der Technik für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind Teil des DWA-Regelwerks. Sie möchten keine Neuerung verpassen? Mit den Entwürfen nahe an der Erstellung der Regeln sein? Dann nutzen Sie die Vorteile des TRwS-Abonnements.

Im **Grundpaket** erhalten Sie **alle bestehenden und neuen TRwS** inklusive der dazu veröffentlichten **Kommentare**. Wer bereits die bisher erschienenen Publikationen besitzt, tritt mit einem **Neuerscheinungs-Abo** in die automatische Lieferung der **Novitäten** zum reduzierten Preis ein.



Preise ab 1.1.2024	Grundpaket (einmalig)	jährliche Kosten (fallen nur bei Neuerscheinungen an)
Abo online	903,50 € / 722,50 €* [*]	10 % Rabatt auf die Einzelpreise bzw. auf die ermäßigten Mitgliederpreise
Abo Papier	903,50 € / 722,50 €* [*]	10 % Rabatt auf die Einzelpreise bzw. auf die ermäßigten Mitgliederpreise
Abo Papier (nur Neuerscheinungen ab Abo-Abschluss) ohne Grundpaket	-	10 % Rabatt auf die Einzelpreise bzw. ermäßigten Mitgliederpreise der Neuerscheinungen nach Abobeginn

* Preis für fördernde DWA-Mitglieder

Mindestabonnementdauer: 2 Jahre, danach ist eine Kündigung jederzeit möglich.

Die Preise des digitalen Abonnements beziehen sich auf Einzellizenzen. Weitere Informationen zu Mehrplatzlizenzen finden Sie unter www.dwa.info/abos

Preise inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. * Preis für fördernde DWA-Mitglieder.

Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Kundenzentrum

Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef
Fax: +49 2242 872-100 · Tel.: +49 2242 872-333
info@dwa.de · www.dwa.info/shop

Bestellen Sie Ihre Fachliteratur direkt hier online



Anlagen zum Umgang mit flüssigen wassergefährdenden Stoffen müssen für den Schadensfall Rückhalteeinrichtungen bereithalten. Generelle Vorgaben zur Größe des Rückhaltevolumens sind für Anlagen allgemein insbesondere in § 18 Absatz 3 und Absatz 4 AwSV, § 21 Absatz 1 AwSV sowie für spezielle Anlagen in Abschnitt 3 AwSV festgelegt. Entsprechend der AwSV wird grundsätzlich zwischen einem Rückhaltevolumen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen und einem Rückhaltevolumen, ohne dass Gegenmaßnahmen berücksichtigt werden, unterschieden.

In der TRwS 785 „Bestimmung des Rückhaltevolumens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen“ sind Festlegungen zur Ermittlung des Rückhaltevolumens, das bei Betriebsstörungen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen zurückzuhalten ist, aufgezeigt.

Die TRwS 785 richtet sich insbesondere an Anlagenbetreiber, Behörden, Fachbetriebe, Ingenieurbüros, Planende und Sachverständigenorganisationen, die im Bereich des anlagenbezogenen Gewässerschutzes nach § 62 WHG tätig sind und von der Thematik berührt sind.

ISBN: 978-3-96862-726-7 (Print)
978-3-96862-727-4 (E-Book)

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef

Telefon: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100

info@dwa.de · www.dwa.de

Von der DWA lizenziert für ID: <e9027f32-77c9-11eb-8f0d-000c29c74a16>, IP 84.129.250.191, 31.07.2024 10:30