

Nur zum internen Gebrauch

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 780-2

Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS)
– Oberirdische Rohrleitungen –
Teil 2: Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten
duroplastischen Werkstoffen

Mai 2018



Nur zum internen Gebrauch

Nur zum internen Gebrauch

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 780-2

Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS)
– Oberirdische Rohrleitungen –
Teil 2: Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten
duroplastischen Werkstoffen

Mai 2018

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

Herausgeber und Vertrieb:
DWA Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
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

Satz:

DWA

Druck:

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

ISBN:

978-3-88721-627-6 (Print)

978-3-88721-628-3 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2018

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

Vorwort

Die bundesweit gültige Verordnung für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) verlangt in § 21 Absatz 1, dass oberirdische Rohrleitungen zur Fortleitung flüssiger wassergefährdender Stoffe mit Rückhalteeinrichtungen auszurüsten sind, die so bemessen sein müssen, dass sie das bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsmaßnahmen austretende Flüssigkeitsvolumen aufnehmen können. Gemäß § 21 Absatz 1 Satz 3 AwSV können die Anforderungen an Rückhalteeinrichtungen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten auf der Grundlage einer Gefährdungsabschätzung durch Anforderungen organisatorischer oder technischer Art ersetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass ein vergleichbares Sicherheitsniveau erreicht wird. Für Rohrleitungen, die Flüssigkeiten der WGK 1 fortleiten, kann ohne Durchführung einer Gefährdungsabschätzung auf Rückhalteeinrichtungen verzichtet werden, wenn die Flächen, über die die Rohrleitungen führen, aufgrund ihrer Empfindlichkeit und Nutzung keines besonderen Schutzes bedürfen.

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA, ehemals ATV-DVWK) hat im Dezember 2001 die erste Fassung des Arbeitsblatts ATV-DVWK-A 780 (Technische Regel wassergefährdender Stoffe) „Oberirdische Rohrleitungen – Teil 1: Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen“ und „Teil 2: Rohrleitungen aus polymeren Werkstoffen“ herausgegeben. TRwS 780 hatte zur Aufgabe, technische und organisatorische Maßnahmen für oberirdische Rohrleitungen zu konkretisieren, unter deren Einhaltung ein Verzicht auf Rückhalteeinrichtungen möglich ist. Die Anforderungen der TRwS 779, die nicht durch diese TRwS geregelt werden, sind einzuhalten.

Das vorliegende Arbeitsblatt DWA-A 780 (TRwS 780), Teil 1 und Teil 2 ist nunmehr die zweite Fassung. Neben einer Anpassung an die aktuelle Rechtslage, ist TRwS 780 im Hinblick auf neue technische Entwicklungen und praktische Erfahrungen überarbeitet worden. Zudem wurden Festlegungen zu bestehenden Rohrleitungen ergänzt.

Diese Fassung der TRwS 780, Teil 1 und Teil 2, ist auf die Anforderungen der AwSV abgestimmt. Für Rohrleitungen, die im Rahmen dieser TRwS behandelt werden und die die Festlegungen dieser TRwS erfüllen, ist die Gefährdungsabschätzung geführt und ein den Rückhalteeinrichtungen vergleichbares Sicherheitsniveau nachgewiesen. Damit kann bei Einhaltung dieser TRwS auf Rückhalteeinrichtungen unter oberirdischen Rohrleitungen ganz oder teilweise verzichtet werden.

Das vergleichbare Sicherheitsniveau wird einerseits durch erhöhte, nachweisbar definierte und ausgeführte technische Anforderungen an die flüssigkeitsumschließenden Wandungen und andererseits durch besondere organisatorische Maßnahmen, wie z. B. intensivere Überwachung und Prüfung der betroffenen Rohrleitungen, erreicht. Gleichwertige abweichende Lösungen im Einzelfall sind neben den Regelungen dieser TRwS möglich.

Anforderungen an Rohrleitungen aus anderen Rechtsgebieten, wie z. B. Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie, DGRL) oder Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), bleiben unberührt.

Änderungen

Gegenüber dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 780-2 (12/2001) 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) Eingrenzung von TRwS 780-2 auf duroplastische Faserverbundwerkstoffe;
- e) Konkretisierung der fachkundigen Planung sowie der Instandhaltung;
- f) Überarbeitung der Maßnahmen zur Betreiberüberwachung;

- g) neu hinzugekommen sind Regelungen für bestehende Rohrleitungen/Rohrleitungsanlagen;
- h) Änderung des Aufbaus der TRwS 780-2.

In diesem Arbeitsblatt wird im Hinblick auf einen gut verständlichen und lesefreundlichen Text für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verallgemeinernd die männliche Form verwendet. Alle Informationen beziehen sich in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 780-2 (TRwS 780-2) (12/2001)

Verfasser

Das Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe IG-6.1 „Oberirdische Rohrleitungen“ im DWA-Fachausschuss IG-6 „Wassergefährdende Stoffe“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

AHUIS, Jens	Dipl.-Ing., BP Europa SE, BP Lingen
CROLLA, Georg	Dr., BASF SE, Ludwigshafen
EGGERT, Holger	Dipl.-Ing., Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin
FAUL, Henrik	Dipl.-Ing., TÜV Süd Industrie Service GmbH, Mannheim
FREUDENBERG, Dirk	Dipl.-Ing., Betrieblicher Umwelt-Service, Geesthacht
MENSE, Thomas	Dipl.-Ing., Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Marl
NACKEN, Axel	Dr., INOVYN Deutschland GmbH, Rheinberg
OSWALD, Frank	Dipl.-Ing., Berlin (Sprecher)
SCHIMANSKY, Heinz	Dipl.-Ing., Salzgitter Flachstahl GmbH, Salzgitter
STÜRMER, Holger	Dipl.-Ing., Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, Düsseldorf (stellv. Sprecher)
VERNALEKEN, Thomas	Dipl.-Ing., Infracore GmbH & Co. Höchst KG, Frankfurt
WEIß, Achim	Dipl.-Ing., Georg Fischer DEKA GmbH, Dautphetal
WILHELM, Markus	Dr., BASF SE, Ludwigshafen

Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Tabellenverzeichnis	6
Hinweis für die Benutzung	7
1 Anwendungsbereich	7
2 Begriffe	8
2.1 Definitionen	8
2.1.1 Rohrleitungen	8
2.1.2 Verbindungen	8
2.1.2.1 Technisch dauerhaft dichte Verbindungen	8
2.1.2.2 Technisch dichte Verbindungen	8
2.1.2.3 Unlösbare Verbindungen	9
2.1.2.4 Lösbare Verbindungen	9
2.1.3 Armaturen	9
2.1.3.1 Technisch dauerhaft dichte Armaturen	9
2.1.3.2 Technisch dichte Armaturen	9
2.1.4 Werkstoffbeständigkeit	9
2.1.5 Sachverständige	10
2.1.6 Instandhaltung	10
2.1.7 Instandsetzung	10
2.1.8 Prüfung	10
2.2 Abkürzungen	10
3 Allgemeine Anforderungen	12
3.1.1 Grundsatz	12
3.2 Materielle und konstruktive Anforderungen	13
3.2.1 Planung	13
3.2.2 Prüfung und Nachweis der Güteeigenschaften	14
3.2.3 Kompensatoren	14
3.2.4 Errichtung	14
3.2.4.1 Allgemeines	14
3.2.4.2 Anforderungen bei der Herstellung/Errichtung	14
3.2.4.3 Qualitätssichernde Maßnahmen	15
3.2.5 Widerstandsfähigkeit / Schutz gegen physikalische/chemische Angriffe	15
3.2.5.1 Allgemeines	15
3.2.5.2 GFK-Rohrleitungen mit thermoplastischen Auskleidungen	15
3.2.5.3 GFK-Rohrleitungen mit Chemie-Schutzschicht	16
3.2.6 Äußerer Oberflächenschutz	16
3.2.7 Schutz vor mechanischer Beschädigung	16
3.2.8 Rohrleitungen nach Druckgeräterichtlinie (Richtlinie 2014/68/EU)	16
3.3 Instandhaltungsplan	16

3.4	Instandsetzung	17
3.5	Überwachungsplan	17
3.6	Prüfungen	18
3.6.1	Allgemeiner Regelungsbedarf	18
3.6.2	Prüfung vor Inbetriebnahme	19
3.6.2.1	Allgemeiner Regelungsbedarf	19
3.6.2.2	Inhalte der Ordnungsprüfung	19
3.6.2.3	Inhalte einer technischen Prüfung	19
3.6.3	Wiederkehrende Prüfung	20
3.6.3.1	Allgemeiner Regelungsbedarf	20
3.6.3.2	Zustandsprüfung (ZP)	21
3.6.3.3	Druck- oder Ersatzprüfung (DP)	21
3.6.3.4	Dichtheitsprüfung (DHP)	21
3.6.4	Fristen von wiederkehrenden Prüfungen	22
4	Rohrleitungstypen	22
5	Besondere Anforderungen	23
5.1	Anforderungen an die Rückhaltung	23
5.1.1	Allgemeines	23
5.1.2	Rückhaltevolumen $R_{1,Verbindung}$ für technisch dichte Verbindungen	23
5.1.3	Rückhaltevolumen $R_{1,Armatur}$ für technisch dichte Armaturen	23
5.2	Berücksichtigung von Niederschlagswasser und Löschwasser	24
5.3	Ausführung der Dichtfläche	24
6	Bestehende Rohrleitungen	24
6.1	Allgemeines	24
6.2	Rohrleitungstypen	24
6.3	Beschreibung/Dokumentation	25
6.4	Werkstoffe	25
6.5	Beständigkeit	25
6.6	Verbindungen und Armaturen	25
6.7	Rohrpläne	25
6.8	Nachweis der Güteeigenschaften	26
6.9	Mechanische Widerstandsfähigkeit	26
6.10	Überwachungsplan	26
6.11	Prüfungen	26
Anhang A (normativ) Regelungen für Pumpen (Förderaggregate)		27
Quellen und Literaturhinweise		28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fristen wiederkehrender Prüfungen	22
Tabelle 2: Rohrleitungstypen	22
Tabelle 3: Anforderungen an die Rückhaltung	23

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) Teil 2 der Technischen Regel TRwS 780 gilt für einwandige oberirdische Rohrleitungen aus duroplastischen Faserverbundwerkstoffen mit „Leck vor Bruch“-Verhalten zur Beförderung wassergefährdender Flüssigkeiten, für die gemäß § 21 Absatz 1 Satz 3 AwSV durch eine Gefährdungsabschätzung ein vergleichbares Sicherheitsniveau nachgewiesen werden muss, sodass auf Rückhalteeinrichtungen unter ihnen ganz oder teilweise verzichtet werden kann. Es werden Rohrleitungen mit Chemieschutzschichten und thermoplastischen Auskleidungen behandelt.
- (2) Diese TRwS gilt nicht für Rohrleitungen, die vollständig aus thermoplastischen Werkstoffen bestehen. Wegen der Vielfalt der Eigenschaften von Thermoplasten, insbesondere deren Bruchverhalten und der Zeitabhängigkeit ihrer Werkstoffeigenschaften, können allgemeingültige Anforderungen sowohl für neue als auch für bestehende Rohrleitungen nicht formuliert werden. Die Gefährdungsabschätzung im Sinne von § 21 Absatz 1 Satz 3 AwSV ist für jede Rohrleitung als Einzelfallbeurteilung von einem Fachmann für Kunststoffe zu erstellen und von einem Sachverständigen nach AwSV auf Plausibilität zu prüfen.
- (3) Sofern metallische Rohrleitungsteile zum Einsatz kommen gilt hierfür TRwS 780-1:2018.
- (4) Die vorliegende Technische Regel gilt für Rohrleitungen, die nach Veröffentlichung dieser TRwS errichtet werden. Sie gilt auch für Änderungen an bestehenden Rohrleitungen und für die Beurteilung bestehender Rohrleitungen. Sie gilt nicht für
 - oberirdische Rohrleitungen für die Beförderung von Jauche, Gülle und Silagesickersäften (geregelt in Arbeitsblatt TRwS 792:2018);
 - Rohrleitungen, deren Lage betriebsbedingt verändert wird (insbesondere flexible Rohrleitungen, Schlauchleitungen oder Gelenkarme, siehe dazu TRwS 785:2009);
 - oberirdische Rohrleitungen in Heizölverbraucheranlagen (geregelt in TRwS 791:2015);
 - oberirdische Rohrleitungen, wenn deren Aufbau dem für unterirdische Rohrleitungen gemäß § 21 Absatz 2 AwSV entspricht;
 - Rohrfernleitungen;

- Rohrleitungen, für die nach § 21 AwSV keine Rückhalteeinrichtung erforderlich ist;
- Rohrleitungen ausschließlich aus thermoplastischen Werkstoffen.

(5) Auf § 15 Absatz 2 der AwSV wird verwiesen (EG-Gleichwertigkeitsklausel).

2 Begriffe

2.1 Definitionen

2.1.1 Rohrleitungen

- (1) Rohrleitungen im Sinne dieser TRWS sind feste Leitungen zum Befördern flüssiger wasser-gefährdender Stoffe einschließlich ihrer Formstücke, Armaturen, Flansche, Dichtmittel und Förderaggregate. Einbauten in Rohrleitungen, die für den Betrieb der Rohrleitungen erforderlich sind (z. B. Filter, Abscheider, Kompensatoren), gehören ebenfalls zu den Rohrleitungen, sofern sie nicht wegen ihrer überwiegenden Zweckbestimmung (anderer Zweck als Durchleiten) als Behälter betrachtet werden müssen.
- (2) Rohrleitungen können eigenständige Rohrleitungsanlagen oder Teile von LAU- oder HBV-Anlagen sein.

2.1.2 Verbindungen

2.1.2.1 Technisch dauerhaft dichte Verbindungen¹⁾

Bei technisch dauerhaft dichten Verbindungen sind aufgrund ihrer Konstruktion keine Freisetzungen zu erwarten. Technisch dauerhaft dichte Verbindungen sind

- unlösbare Verbindungen;
- Flanschverbindungen gemäß TA-Luft mit einem rechnerischen Nachweis der Dichtheit.

2.1.2.2 Technisch dichte Verbindungen²⁾

Bei technisch dichten Verbindungen sind aufgrund ihrer Konstruktion Freisetzungen nicht auszuschließen. Deshalb ist die regelmäßige Überprüfung und Wartung solcher Verbindungen nach einem Instandhaltungsplan erforderlich. Technisch dichte Verbindungen werden hergestellt aus

- Flansch- und Bund/Losflanschverbindungen aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) gemäß DIN 16966-6:1982 unter Verwendung von Dichtungen der Form DE und KD oder gleichwertiger Dichtungen; Dichtungen sind gleichwertig, wenn sie aufgrund ihres Aufbaus nicht aus ihrem Sitz gedrückt werden können.

1) In Anlehnung an die TRBS 2152-2:2006 bzw. TRGS 722:2012.

2) Siehe Fußnote 1.

2.1.2.3 Unlösbare Verbindungen

Unlösbare Verbindungen sind solche, die nur durch Zerstörung der Verbindung bzw. der Verbindungsteile zu lösen sind, wie z. B. geschweißte, geklebte und laminierte Verbindungen.

2.1.2.4 Lösbare Verbindungen

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

2.1.3 Armaturen

2.1.3.1 Technisch dauerhaft dichte Armaturen

- (1) Technisch dauerhaft dichte Armaturen sind solche, bei denen Tropfleckagen/Leckagen durch besondere technische Vorkehrungen ausgeschlossen sind. Dies sind Armaturen mit besonderen Dichtheitsanforderungen an die Spindel- bzw. Wellenabdichtung.
- (2) Technisch dauerhaft dichte Armaturen sind solche, die als metallische Armaturen gemäß TRWS 780-1:2018 Unterabschnitt 2.1.3.1 aufgeführt sind³⁾.

2.1.3.2 Technisch dichte Armaturen

Armaturen sind technisch dicht, wenn konstruktionsbedingt die Dichtungen nicht aus dem Gehäuse herausgedrückt werden können und zur Verhinderung von Leckagen regelmäßige Wartungsmaßnahmen durchgeführt werden. Technisch dichte Armaturen sind z. B. metallische Armaturen mit Stopfbuchse nach DIN 3356-1:1982, die nach einem Instandhaltungsplan gewartet und auf Dichtheit kontrolliert werden.

2.1.4 Werkstoffbeständigkeit

Werkstoffbeständigkeit bedeutet, dass die Änderungen der mechanisch-technologischen und physikalischen Eigenschaften der duroplastischen Faserverbundwerkstoffe durch chemische und/oder physikalische Beanspruchung innerhalb der Auslegungszeit zu keiner unzulässigen Schwächung der Rohrleitung führen. Die Auslegungszeit ist die nachgewiesene Gebrauchsdauer in Abhängigkeit von den Betriebsdaten. Der tragende Verbund wird vor betrieblichen Einwirkungen durch Chemieschutzschichten oder thermoplastischen Auskleidungen geschützt.

ANMERKUNG 1: Chemieschutzschicht:

Schutzschicht aus Harzformstoffen mit oder ohne Vlieseinlagen zum Ausgleich wesentlicher oder größerer Auswirkungen, bedingt durch die Betriebsbedingungen.

ANMERKUNG 2: Thermoplastische Auskleidung:

Schutzschicht aus Thermoplasten zum Ausgleich der durch die Betriebsbedingungen bewirkten Auswirkungen.

3) Üblicherweise werden in Rohrleitungen aus duroplastischen Faserverbundwerkstoffen metallische Armaturen mit und ohne Auskleidung eingesetzt.

2.1.5 Sachverständige

Sachverständige sind von nach § 52 AwSV anerkannten Sachverständigenorganisationen bestellte Personen, die berechtigt sind, Anlagen zu prüfen und zu begutachten.

2.1.6 Instandhaltung

Unter Instandhaltung werden alle Maßnahmen verstanden, die dem Erhalt des Sollzustands dienen. Dazu gehört die Kontrolle auf Veränderungen des Sollzustands einschließlich der betrieblichen Überwachung.

2.1.7 Instandsetzung

Instandsetzung ist die Wiederherstellung des Sollzustands.

2.1.8 Prüfung

Bei einer Prüfung wird der Istzustand festgestellt und mit dem Sollzustand verglichen. Die Abweichungen werden bewertet. Sofern der Sollzustand nicht mehr gegeben ist, folgt eine Instandsetzung. Prüfungen sind von Fachpersonal oder Sachverständigen durchzuführen.

2.2 Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung
AD	Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter
AD 2000 HP	AD 2000-Merkblätter „Herstellen und Prüfen“
ATV-DVWK, DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BP	engl. <i>beyond petroleum</i>
CE-Kennzeichen	Symbol der Freiverkehrsfähigkeit in der Europäischen Union
DE	Dichtungsform gemäß DIN 16966-6:1982
DGRL	Druckgeräterichtlinie (Richtlinie 2014/68/EU)
DHP	Dichtheitsprüfung
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DP	Druckprüfung

Abkürzung	Bezeichnung
DVS	Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.
DWA-A	DWA-Arbeitsblatt
ECTFE	Ethylenchlortrifluorethylen
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
GFK	textilglasverstärkte duroplastische Kunststoffe
HBV-Anlagen	Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden
ISO	engl. <i>International Organization for Standardization</i>
KD	Kamprofildichtung
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen
LAU-Anlagen	Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
MWV	Mineralölwirtschaftsverband
PB	Polybutylen
PE-HD	Polyethylen hoher Dichte
PLT	Prozessleittechnik
PP	Polypropylen
PVC	Polyvinylchlorid
PVDF	Polyvinylidenfluorid
R- und I-Fließbild	Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild
R_1	Rückhaltevolumen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen
$R_{1,Armatur}$	Rückhalteeinrichtung für technisch dichte Armaturen
$R_{1,Rohr}$	Rückhalteeinrichtung für Rohre einschließlich Formteile
$R_{1,Verbindung}$	Rückhalteeinrichtung für technisch dichte Verbindungen
TA Luft	Technische Anleitung Luft
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe

Abkürzung	Bezeichnung
TÜV	Technischer Überwachungsverein e. V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
WasBauPVO	Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach den Bauordnungen der Länder
UP-Harze	ungesättigte Polyesterharze
UV	ultraviolett
VE-Harze	Vinylesterharz
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
ZP	Zustandsprüfung

3 Allgemeine Anforderungen

3.1.1 Grundsatz

- (1) Rohrleitungen müssen so beschaffen sein, dass sie den aufgrund der vorgesehenen Betriebsweise zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen sicher genügen und dicht bleiben.
- (2) Dies ist erfüllt, wenn die nachfolgenden Abschnitte 3.2 bis 3.6 eingehalten werden.
- (3) Als Regelwerke für die Errichtung neuer Rohrleitungen müssen solche zur Anwendung kommen, die als allgemein anerkannte Regeln der Technik gelten, wie z. B. die Normenreihe DIN 16966 oder das AD 2000-Regelwerk.
- (4) Für bestimmte Anlagenteile in Anlagen zum Lagern, Abfüllen oder Umschlagen wassergefährdender Stoffe ist nach den wasser- und bauordnungsrechtlichen Vorschriften⁴⁾ ein bauordnungsrechtlicher Verwendbarkeitsnachweis (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, allgemeine Bauartgenehmigung) erforderlich. Bei Vorliegen eines solchen Verwendbarkeitsnachweises ist sichergestellt, dass auch die wasserrechtlichen Anforderungen eingehalten werden. Gemäß § 63 Absatz 4 WHG in der Fassung vom 18.7.2017 gelten diese Anlagenteile als geeignet.
- (5) Anlagenteile, die nach der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (Bauproduktenverordnung) von einer harmonisierten europäischen Norm erfasst sind und eine CE-Kennzeichnung tragen, gelten bei einer wasserrechtlichen Eignungsfeststellung als geeignet, wenn die erklärten Leistungen des Anlagenteils alle wesentlichen Merkmale der harmonisierten Norm umfassen, die dem Gewässerschutz dienen. Entsprechen die erklärten Leistungen der Anlagenteile nicht diesen Anforderungen, müssen die fehlenden Leistungen auf andere Weise von der Anlage erbracht werden. Gemäß § 63 Absatz 4 WHG in der Fassung vom 18.7.2017 gelten diese Anlagenteile als geeignet.
- (6) Im Übrigen bleibt das Bauordnungsrecht unberührt.

⁴⁾ Siehe hierzu WHG und AwSV sowie die landesrechtlichen Verordnungen zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Landesbauordnung (WasBauPVO).

- (7) In Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe können Anlagenteile mit bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweisen verwendet werden, wenn vergleichbare Randbedingungen vorliegen. Für abweichende Bedingungen sind gesonderte Nachweise erforderlich.

3.2 Materielle und konstruktive Anforderungen

3.2.1 Planung

- (1) Rohrleitungen und die sie aufnehmenden Tragwerke (Rohrbrücken, Fundamente u. Ä.) sind fachkundig zu planen.
- (2) Im Rahmen der Planung
- sind die zulässigen Betriebsdaten, die der Auslegung zugrunde gelegt werden, festzulegen;
 - ist die gewünschte Auslegungszeit festzulegen;
 - sind eventuelle Zusatzbelastungen zu ermitteln (z. B. Wind, Schnee, Erdbeben, Hochwasser, Verkehrslasten, Lasten an Anschlussleitungen, Druckstöße, schwellende Beanspruchungen);
 - ist das anzuwendende Regelwerk festzulegen;
 - sind Berechnung und Konstruktion durchzuführen;
 - sind Werkstoffe gemäß Absatz 5 und Absatz 6 auszuwählen;
 - ist die Beständigkeit der vorgesehenen Werkstoffe gemäß 3.2.5 zu ermitteln unter Berücksichtigung der Temperatur und der tatsächlichen Zusammensetzung der Durchflusstoffe;
 - sind alle Teile einer Rohrleitung zu beschreiben (Stückliste oder Spezifikation);
 - ist die Art der Fügeverbindungen zu beschreiben (einschließlich Vorbereitungen und verwendeter Werkstoffe und Hilfsmittel);
 - sind Art, Umfang und Parameter der Prüfungen festzulegen;
 - sind Rohrpläne zu erstellen, aus denen der Verlauf und die Einbindung der Rohrleitung in die Anlage hervorgeht (Lage von Armaturen und Ausrüstungsteilen, Lage und Art von Anschlussleitungen, Art und Lage der Halterungen);
 - sind, soweit erforderlich, besondere sich aus der Konstruktion ergebende Hinweise für die Instandhaltung zu ermitteln;
 - sind gegebenenfalls Erkenntnisse aus Betriebserfahrungen vergleichbarer Rohrleitungen zu berücksichtigen;
 - ist der äußere Oberflächenschutz (UV-Schutz, Einfärbung, elektrische Ableitfähigkeit) gemäß 3.2.6 und gegen mechanische Beschädigung gemäß 3.2.7 festzulegen;
 - sind weitere projektspezifische Besonderheiten gegebenenfalls zu berücksichtigen.
- (3) Die unter Absatz 2 genannten Punkte sind für alle Rohrleitungen, auf die diese TRwS angewendet wird, in einer Dokumentation zusammenzustellen.
- (4) Die Rohrleitung, sämtliche Rohrleitungsteile und die Tragwerke sind gemäß den einschlägigen technischen Regeln und Normen unter Berücksichtigung aller auftretender Einwirkungen (mechanische, thermische und chemische) statisch nachzuweisen. Neben den Spannungsnachweisen sind auch Verformungs- und Stabilitätsnachweise erforderlich (z. B. Berechnung der zulässigen Stützweiten). Die statische Berechnung ist abhängig vom Genehmigungsverfahren gegebenenfalls zu prüfen.

- (5) Rohre, Formstücke, Flansche, Dichtungen, Verbindungselemente sowie Gehäuse von Armaturen, Förderaggregaten und sonstige Ausrüstungsteile bzw. Einbauten sind aus Werkstoffen herzustellen, die bei der niedrigsten und höchsten Auslegungstemperatur ausreichende mechanische Eigenschaften aufweisen.
- (6) Geeignet sind textilglasverstärkte duroplastische Werkstoffe, die den Anforderungen nach AD 2000-Merkblatt HP 110 R:2014 Abschnitt 5 genügen. Im Rahmen der Berechnung sind der Sicherheitsbeiwert und die Abminderungsfaktoren gemäß AD 2000-Merkblatt N 1:2014 Unterabschnitt 4.4 zu berücksichtigen.

3.2.2 Prüfung und Nachweis der Güteeigenschaften

Die Güteeigenschaften der Rohre und Rohrleitungsteile sind nachzuweisen. Die Prüfung und der Nachweis der Güteeigenschaften der Rohre und Rohrleitungsteile erfolgen dann entsprechend dem zugrunde gelegten Regelwerk. Bei Verwendung in LAU-Anlagen sind die Erfordernisse von bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen zu beachten.

3.2.3 Kompensatoren

- (1) Kompensatoren aus nicht metallischen Werkstoffen gelten als technisch dicht. Sie benötigen ein Rückhaltevolumen R_1 .
- (2) Kompensatoren aus metallischen Werkstoffen, berechnet nach AD 2000-Merkblatt B 13:2012 gelten als technisch dauerhaft dicht. Sie benötigen kein Rückhaltevolumen R_1 .
- (3) Für die Anschlussflansche von Kompensatoren gelten die entsprechenden Festlegungen dieser TRWS.

3.2.4 Errichtung

3.2.4.1 Allgemeines

Die ordnungsgemäße Errichtung ist durch den Einsatz von geeignetem Fach- und Aufsichtspersonal sicherzustellen. Die Fachbetriebspflicht gemäß § 62 AwSV bleibt unberührt.

3.2.4.2 Anforderungen bei der Herstellung/Errichtung

- (1) Insbesondere sind vom Hersteller/Errichter zu beachten:
 - Einhaltung der sich aus 3.2.1: Absatz 5 und Absatz 6 ergebenden Vorgaben betreffend Werkstoffe und Abmessungen durch z. B. Wareneingangskontrolle;
 - Übereinstimmung der Rohrleitungsausführung mit den Planungsunterlagen;
 - Ausführung der Füge- und Verlegearbeiten;
 - Einsatz von 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 Dritter, die die Voraussetzungen erfüllen, in Anspruch genommen werden.
 - Hersteller/Errichter von Rohrleitungen müssen die fügetechnischen Qualitätsanforderungen nach der Normenreihe DIN 16966 erfüllen;

- Sicherstellung der Einhaltung der Montagerichtlinien (z. B. Schraubenanzugsmomente);
 - begleitende Qualitätssicherung während der Ausführung nach DIN 16867:1982, z. B. Sichtprüfungen, Kurzzeit-Innendruckprüfung);
 - sachgerechte Ausführung:
 - der Begleitheizung und Dämmung (wenn vorhanden),
 - der Rohrleitungshalterungen,
 - des Schutzes gegen Einflüsse von außen (sofern erforderlich),
 - des Anfahrtschutzes (sofern erforderlich).
- (2) Die ordnungsgemäße Errichtung gemäß dieser TRWS muss durch den Hersteller/Errichter mit einer Bescheinigung bestätigt werden. Dokumentationen im Zuge von Prüfungen nach 3.6 bleiben unberührt.

3.2.4.3 Qualitätssichernde Maßnahmen

- (1) Die Ergebnisse der qualitätssichernden Maßnahmen sind in einem Bericht zusammenzufassen. Der Bericht muss neben den Informationen nach 3.2.4.2 auch Angaben über Art und Aufbau der Auskleidung/Chemieschutzschicht enthalten.
- (2) Für thermoplastische Auskleidungen finden sich z. B. im DVS-Regelwerk folgende Richtlinien, die im Rahmen der Qualitätssicherung Anwendung finden. Dabei handelt es sich insbesondere um: DVS 2202: alle Teile, DVS 2203: alle Teile, DVS 2206-1:2011, DVS 2206-4:2011 und DVS 2231:2008.

3.2.5 Widerstandsfähigkeit / Schutz gegen physikalische/chemische Angriffe

3.2.5.1 Allgemeines

Die Rohrleitungen müssen gegen physikalischen/chemischen Angriff beständig sein. Die Beständigkeit kann folgendermaßen nachgewiesen werden:

- a) anhand von anerkannten Werkstofftabellen, Beispiele finden sich in 3.2.5.2 und 3.2.5.3. Diese Tabellen gelten allerdings nur für reine Stoffe und nicht für Stoffgemische.
- b) anhand vorhandener Anlagen oder Anlagenteile mit identischen Medien und gleichen Betriebs- und Randbedingungen, die überprüfbar sind oder wiederkehrenden Prüfungen durch Sachverständige unterliegen, oder
- c) anhand von Laboruntersuchungen, die aufgezeichnet sind und deren Ergebnisse bei erneuten Untersuchungen in gleicher Art erzielt werden.

3.2.5.2 GFK-Rohrleitungen mit thermoplastischen Auskleidungen

- (1) Es gelten die Anforderungen des AD 2000-Merkblatts HP 110 R. Beständigkeitshinweise finden sich z. B. in DIN 8061:2016, DIN 8075:2011, DIN 8078:2008 und DIN 8080:2009 oder gleichwertigen Regelwerken. Weitere Hinweise finden sich als Erkenntnisquelle in den Medienlisten des DIBt und den DECHEMA-Werkstofftabellen.
- (2) Darüber hinaus sind Werkstoffe einsetzbar, deren Beständigkeit gemäß 3.2.5.1, Absätze b) und c) nachgewiesen wird.

3.2.5.3 GFK-Rohrleitungen mit Chemie-Schutzschicht

- (1) Es gelten die Anforderungen des AD 2000-Merkblatts HP 110 R:2017. Beständigkeitshinweise finden sich z. B. in DIN 16964:1988 oder gleichwertigen Regelwerken. Weitere Hinweise finden sich als Erkenntnisquelle in den Medienlisten des DIBt und den DECHEMA Werkstofftabellen.
- (2) Darüber hinaus sind Werkstoffe einsetzbar, deren Beständigkeit gemäß 3.2.5.1, Absätze b) und c) nachgewiesen wird.

3.2.6 Äußerer Oberflächenschutz

- (1) Oberirdische Rohrleitungen, die durch Einflüsse von außen (z. B. Witterungseinflüsse, UV-Strahlen) gefährdet sind, müssen auf geeignete Weise geschützt werden.
- (2) Dies ist erfüllt bei Rohrleitungen aus GFK – mit und ohne Auskleidung – z. B. durch Laminatabschluss aus Vliesabdeckung mit UV-stabilisierter Harzschicht. Zur frühzeitigen Erkennung von Schäden sollte von einer Einfärbung der Deckschicht abgesehen werden.

3.2.7 Schutz vor mechanischer Beschädigung

- (1) Die Rohrleitungen und ihre Stützkonstruktionen 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 Anfahrerschutzverwirklicht werden.
- (2) Bei Arbeiten im Bereich der Rohrleitungen, z. B. Gerüstbau, Montage-/Demontearbeiten, müssen unzulässige Belastungen verhindert werden, insbesondere Schlagbelastungen.

3.2.8 Rohrleitungen nach Druckgeräterichtlinie (Richtlinie 2014/68/EU)

Für Rohrleitungen, die in eine Kategorie gemäß Anhang II der DGRL fallen sind die Anforderungen aus 3.2.1 bis 3.2.7 erfüllt, wenn die entsprechenden Nachweise der Druckgeräterichtlinie vorgelegt werden.

3.3 Instandhaltungsplan

- (1) Zur Gewährleistung der dauerhaften Dichtheit und Funktionsfähigkeit der Rohrleitung und ihrer Komponenten, wie z. B. Flanschverbindungen, Stopfbuchspackungen, Pumpen, Armaturen ist eine regelmäßige Instandhaltung notwendig. Dazu ist gemäß § 45 AwSV als Teil der Betriebsanweisung immer ein Instandhaltungsplan erforderlich, der Maßnahmen und Verantwortlichkeiten festlegt. Bei Rohrleitungen, die Teil einer durch den Sachverständigen zu prüfenden Anlage oder prüfpflichtige Rohrleitungsanlagen sind, ist die Betriebsanweisung mit dem Instandhaltungsplan dem Sachverständigen bei der Prüfung vor Inbetriebnahme vorzulegen.
- (2) Die Inhalte eines Instandhaltungsplans können sein:
 - Fristen und Art der Kontrolle des Allgemeinzustands der Rohrleitung, insbesondere Lageänderungen und äußerer Zustand;

- Angaben zu Revisionen von bestimmten Rohrleitungsteilen wie Armaturen auf Basis der Angaben der Hersteller;
- Fristen und Art der Kontrolle von für die Dichtheit relevanten Komponenten – z. B. Flanschverbindungen, Stopfbuchspackungen, Pumpen, Armaturen;
- Fristen und Art der regelmäßigen Funktionsprüfungen der Sicherheitseinrichtungen;
- Anforderungen an das für diese Tätigkeiten einzusetzende Personal;
- Der Instandhaltungsplan sollte auf den Überwachungsplan abgestimmt sein (siehe 3.5);
- Regelungen, wie die Aktualisierung der Rohrleitungsdokumentation bei Änderungen an der Rohrleitung oder der Betriebsweise zu erfolgen hat;
- Festlegungen bzgl. Art und Weise der Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen festgelegt werden.

3.4 Instandsetzung

- (1) Sofern die betriebliche Überwachung oder eine Prüfung ergibt, dass Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich werden, sind diese fachgerecht zu planen und es ist soweit erforderlich, ein Instandsetzungskonzept gemäß § 25 Absatz 3 AwSV zu erstellen.
- (2) Es ist geeignetes Aufsichts- und Fachpersonal einzusetzen. Die Ausführung der Instandsetzung ist soweit erforderlich, durch einen Fachbetrieb nach § 62 AwSV durchzuführen.
- (3) Wenn im Rahmen der Instandsetzung Teile ausgetauscht werden, sind solche gemäß der Rohrleitungsbeschreibung nach 3.2.1 Absatz 3 zu verwenden.

3.5 Überwachungsplan

- (1) Der Betreiber hat gemäß § 47 Absatz 1 AwSV die Dichtheit der Anlage und die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen regelmäßig zu kontrollieren. Die Überwachungsmaßnahmen sind auf die rohrleitungsspezifischen und betrieblichen Gegebenheiten abzustimmen und in der Betriebsanweisung nach AwSV festzulegen. Insbesondere sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:
 - Regelmäßige betriebliche Überwachung zur Ermittlung der Einhaltung der Betriebsparameter (z. B. Druck, Temperatur, Produktzusammensetzung) durch das Betriebspersonal: Im Regelfall findet eine betriebliche Überwachung der gesamten Anlage mindestens einmal pro Tag statt. Die betriebliche Überwachung kann durch Augenschein oder technische Maßnahmen erfolgen. Alternativ zur täglichen Überwachung durch das Betriebspersonal kann ein der Gefahrenlage und örtlichen Situation angemessener Gleichwertigkeitsnachweis für andere Überwachungsmaßnahmen oder -zeiträume geführt und dokumentiert werden.
 - Aufzeichnung der Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb und Veranlassung notwendiger Korrekturmaßnahmen.
 - Regelmäßige betriebliche Begehung durch speziell unterwiesenes Personal zur Ermittlung des Zustands der Rohrleitung:
Schwerpunkte hierbei sind: Erkennen von Veränderungen, Tropfleckagen und/oder z. B. Verfärbungen, Schwitzen, mechanischen Beschädigungen, äußerer Oberflächenschutz. Insbesondere sind die Funktionsfähigkeit der Halterungen und der Kompensatoren, der Zustand von Dämmung und äußerem Oberflächenschutz, die Kennzeichnung der Rohrleitung und Sicherheitseinrichtungen sowie die Funktionsfähigkeit von Begleitheizungen zu ermitteln. Auf jeden Fall sind diese betrieblichen Begehungen jährlich durchzuführen, in Abhängigkeit von

der spezifischen Auslegung können auch kürzere Fristen notwendig sein. Das Ergebnis ist zu dokumentieren.

- Die Überwachung von Rückhalteeinrichtungen für Tropfleckagen von technisch dichten Armaturen hat durch selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit ständig besetzter Betriebsstätte (z. B. Messwarte) oder durch regelmäßige Kontrollgänge zu erfolgen.
 - Die Überwachung von Rückhalteeinrichtungen richten sich nach TRwS 785:2009 bzw. TRwS 786:2018 in Verbindung mit TRwS 779:2006.
 - Armaturen, die im von unterwiesenem Betriebspersonal überwachten Anlagenbereichen 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 für diese Armaturen nicht erforderlich. Der überwachte Anlagenbereich sowie die Art und Häufigkeit der Überwachung sind in der Betriebsanweisung nach AwSV festzulegen.
- (2) Soweit es die Erkennbarkeit von Undichtheiten unterstützt, insbesondere bei erschwerter Einsehbarkeit der flüssigkeitsumschließenden Wandungen (geringer Abstand zum Boden, Bündelung von Rohrleitungen auf Rohrbrücken oder Rohrtrassen), wird bei Neuanlagen empfohlen, unter der Rohrleitung eine befestigte, ausreichend einsehbare Fläche vorzusehen. An diese werden keine Ansprüche bezüglich Dichtheit oder Rückhaltevermögen gestellt.

3.6 Prüfungen

3.6.1 Allgemeiner Regelungsbedarf

- (1) Rohrleitungen sind vor Inbetriebnahme und wiederkehrend zu prüfen. Bei Rohrleitungen, die als eigenständige Rohrleitungsanlagen oder Teil einer LAU- oder HBV-Anlage der Prüfpflicht gemäß § 47 AwSV unterliegen, ist die Prüfung durch den Sachverständigen nach AwSV durchzuführen. Zur Vermeidung von Doppelprüfungen können die Aufzeichnungen/Bescheinigungen über nach anderen Rechtsbereichen, insbesondere DGRL und BetrSichV, durchgeführten Prüfungen als Teilprüfungen der Rohrleitungen dem die Anlage prüfenden AwSV-Sachverständigen vorgelegt werden. Der Sachverständige nach § 53 AwSV kann sich diese Aufzeichnungen/Bescheinigungen zu eigen machen, wobei ihm die Bewertung der Ergebnisse und der Grad der Berücksichtigung obliegen.
- (2) Bei nach AwSV nicht durch den Sachverständigen prüfpflichtigen Rohrleitungen (eigenständig oder als Teil einer LAU- oder HBV-Anlage) sind die in 3.6.2 und 3.6.3 aufgeführten Maßnahmen durch den Betreiber durchzuführen oder durchführen zu lassen. Prüfungen nach BetrSichV durch eine befähigte Person „Druck“ oder eine zugelassene Überwachungsstelle stehen den Prüfungen durch den Betreiber gleich, sofern die Prüfinhalte den Vorgaben dieser TRwS entsprechen.
- (3) In die Prüfungen sind Rückhalteeinrichtungen (sofern vorhanden) gemäß 5.1.2 bis 5.1.3 dieser TRwS einzubeziehen.
- (4) Die Prüfungen sind zu dokumentieren.

3.6.2 Prüfung vor Inbetriebnahme

3.6.2.1 Allgemeiner Regelungsbedarf

Die Prüfung vor Inbetriebnahme gemäß dieser TRWS besteht aus einer Ordnungsprüfung und einer technischen Prüfung. Bei der Ordnungsprüfung wird ermittelt, ob die Rohrleitung ordnungsgemäß gemäß 3.1 und 3.2 dieser TRWS hergestellt wurde. Bei der technischen Prüfung wird geprüft, ob die Rohrleitung entsprechend den Angaben des Herstellers betrieben werden kann.⁵⁾

3.6.2.2 Inhalte der Ordnungsprüfung

Prüfung, ob die Rohrleitungsbeschreibung gemäß 3.2.1 Absatz 3 vollständig vorliegt und zutreffend ist z. B.:

- Herstellbescheinigungen, Konformitätserklärungen
- Bescheinigungen von Fachbetrieben nach § 62 AwSV;
- Genehmigungen, Bescheide o. Ä.;
- Werkstoffnachweise, Prüfprotokolle, wie z. B. Laminiererprüfungen und gegebenenfalls Schweißerprüfungen für Auskleidungen gemäß angewandeter Regel der Technik;
- Betriebsanweisung;
- Instandhaltungsplan.

3.6.2.3 Inhalte einer technischen Prüfung

Äußere Prüfung:

- Vergleich der ausgeführten Rohrleitung mit den Vorgaben aus den der Ordnungsprüfung zugrunde gelegten Unterlagen und den Schutzbestimmungen dieser TRWS durch visuelle Prüfung;
- Bewertung des allgemeinen äußeren Zustands. Zum Beispiel Prüfung des Oberflächenschutzes, Sichtkontrolle von Rohrhalterungen, ordnungsgemäßer Dämmung, hinreichender mechanischer Schutz, unzulässige Verformungen;
- Armaturen und Instrumente: Einbaurichtung, Bedienbarkeit und Lesbarkeit geprüft, Transport Sicherungen von Sicherheitsventilen und Schutzvorkehrungen entfernt, Steckscheiben entfernt;
- Bauteile gemäß Spezifikation verwendet (Schraube, Mutter, Dichtung);
- Mindestgewindeüberstand vorhanden;
- Mindest-Drehmomente/Anzugsmoment erfüllt;
- auf spannungsfreien Einbau geprüft;
- Stützweiten und Halterung auf Fest- und Lospunkte geprüft.

Funktionsprüfung:

- Prüfung der Funktion von Sicherheitseinrichtungen und Schutzvorkehrungen, z. B. von Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung;
- Prüfung vorhandener Rückhalteeinrichtungen mit den zugehörigen Sicherheitseinrichtungen auf Funktionsfähigkeit.

5) Diese Teilprüfungen können Bestandteil der Prüfung vor Inbetriebnahme nach AwSV sein.

Dichtheitsprüfung:

- Die Prüfung der Dichtheit von Rohrleitungen, die im Regelfall noch nicht mit Betriebsmedium beaufschlagt sind, wird durch entsprechende Prüfverfahren durchgeführt, z. B.
 - Dichtheitsprüfungen mit Luft oder Stickstoff mit Abseifen der Verbindungen oder
 - Druckprüfung mit Wasser oder anderen geeigneten Flüssigkeiten mit einem den zulässigen Betriebsdruck übersteigenden Prüfdruck. Druckprüfungen mit Nachweis der Dichtheit ersetzen bei vergleichbaren Medieneigenschaften die Dichtheitsprüfung. Die Höhe des Prüfdrucks muss den Vorgaben des gewählten Regelwerks entsprechen.
- Das jeweils anzuwendende Prüfverfahren richtet sich unter anderem nach den maßgebenden Technischen Regeln.

Die Prüfungen sind zu dokumentieren⁶⁾. Die Dokumentation enthält Aussagen über den Umfang und das Ergebnis der Prüfung vor Inbetriebnahme.

3.6.3 Wiederkehrende Prüfung**3.6.3.1 Allgemeiner Regelungsbedarf**

- (1) Die wiederkehrende Prüfung besteht aus Ordnungsprüfung, Zustandsprüfung, Dichtheitsprüfung sowie Druck- oder Ersatzprüfung.
- (2) Die Ordnungsprüfung im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung besteht in der Feststellung, ob bei der letzten Prüfung festgestellte Mängel beseitigt sind und ob seit der letzten Prüfung die Rohrleitung in ihren baulichen oder sicherheitstechnischen Merkmalen wesentlich verändert worden ist. Es ist insbesondere zu überprüfen, ob die bei der Planung zugrunde gelegte Auslegungszeit bis zum Zeitpunkt der nächsten Prüfung nicht überschritten wird.
- (3) Soll die Auslegungszeit überschritten werden, ist auf Basis einer erweiterten Zustandsprüfung in Verbindung mit der Ermittlung der tatsächlichen Werkstoffeigenschaften und der Betriebshistorie eine erneute Auslegung nach den Vorgaben dieser TRwS vorzunehmen. Gegebenenfalls sind Prüffristen gegenüber den Tabellen 1 und 3 zu verkürzen.
- (4) Die Druckprüfung beinhaltet die Dichtheitsprüfung.
- (5) Die Prüfungen sind zu dokumentieren⁷⁾. Die Dokumentation enthält Aussagen über den Umfang und das Ergebnis der wiederkehrenden Prüfungen:
 - allgemeiner Zustand,
 - gegebenenfalls Vorschläge des Betreibers zur Rohrleitungsinstandsetzung,
 - Mängelbewertung, gemäß § 47 Absatz 2 AwSV:
Die Mängelbeseitigung mit Frist richtet sich nach § 48 AwSV,
 - falls erforderlich Vorschlag einer Frist zur Nachprüfung.

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

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

3.6.3.2 Zustandsprüfung (ZP)

- (1) Die Zustandsprüfung besteht insbesondere aus einer
 - Überprüfung des äußeren Zustands der Rohrleitung (insbesondere visuelle Prüfung der Rohrleitung in Abhängigkeit vom Werkstoff z. B. auf Verfärbungen und „Weeping/Schwitzeffekt“ und Sichtkontrolle von Rohrhalterungen, Oberflächenschutz, Dämmung); Dämmungen sind soweit zu entfernen, dass aussagekräftige Bewertungen möglich sind.
 - Überprüfung der Beschaffenheit und Funktionsfähigkeit der sicherheitstechnischen Ausrüstungsteile.
- (2) Thermoplastische Auskleidungen oder Chemieschutzschichten sind auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen durch z. B. visuelle Prüfung, z. B. Endoskopie stichprobenweise an besonders aussagekräftigen Stellen, beispielsweise Rohrkrümmer, Reduzierung, Tiefpunkt.

3.6.3.3 Druck- oder Ersatzprüfung (DP)⁸⁾

- (1) Es ist entweder eine Druck- oder eine Ersatzprüfung durchzuführen.
- (2) Unter **Druckprüfung** wird die Prüfung der Rohrleitung mit Wasser oder anderen geeigneten Flüssigkeiten mit einem den zulässigen Betriebsdruck übersteigenden Druck, verstanden. Der Prüfdruck wird gemäß dem bei Errichtung der Rohrleitung angewandten Regelwerk bestimmt. Ist eine Druckprüfung mit Flüssigkeit nicht zweckdienlich, so kann stattdessen eine Druckprüfung mit Gas, in der Regel Luft oder Inertgas (z. B. Stickstoff), mit dem 1,1-Fachen des zulässigen Betriebsdrucks, durchgeführt werden (auf AD 2000-Merkblatt HP 30:2016 wird hingewiesen). Abweichend von Satz 1 darf die Druckprüfung mit einem den maximalen Betriebsdruck des Druckerzeugers (Pumpe, Überströmventil, Sicherheitsventil) übersteigenden Druck durchgeführt werden.
- (3) Als **Ersatzprüfung** gilt 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, zerstörungsfreie oder durch zerstörende Werkstoffprüfung). Diese Referenzstücke sind als Stichprobenprüfung an für die Belastung repräsentativen Abschnitten zu entnehmen.
- (4) Die festgelegten Maßnahmen müssen eine Bewertung der gesamten Rohrleitung oder des zu beurteilenden Rohrleitungsabschnitts ermöglichen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren.

3.6.3.4 Dichtheitsprüfung (DHP)

Die Dichtheitsprüfung ist die Prüfung der Rohrleitung mit Medium oder geeigneten Ersatzstoffen mit vergleichbaren Medieneigenschaften bei Betriebsdruck. Der Betriebsdruck ist der in der Rohrleitung herrschende Druck, innerhalb der für den bestimmungsgemäßen Betrieb festgelegten Spanne im Sinne dieser TRWS.

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.

3.6.4 Fristen von wiederkehrenden Prüfungen

Die zugrunde zu legenden Fristen für wiederkehrende Prüfungen sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: Fristen wiederkehrender Prüfungen

Abkürzung	Art der Prüfung	Frist/Turnus	Anforderung nach
ZP	Wiederkehrende Zustandsprüfung	5 Jahre	3.6.3.2
DP	Wiederkehrende Druck- oder Ersatzprüfung	10 Jahre	3.6.3.3
DHP	Wiederkehrende Dichtheitsprüfung	5 Jahre	3.6.3.4

4 Rohrleitungstypen

(1) Damit gemäß § 21 Absatz 1 Satz 3 AwSV auf Rückhalteeinrichtungen verzichtet werden kann, müssen die flüssigkeitsumschließenden Wandungen so ausgeführt, überwacht und instand gehalten werden, dass Undichtheiten nicht zu besorgen sind. Dazu werden in Abhängigkeit von

- der technischen Ausführung der Verbindungen und
- der technischen Ausführung der Armaturen

vier Rohrleitungstypen gemäß Tabelle 2 gebildet. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Anforderungen des Abschnitts 3 bezüglich Bemessung und Errichtung erfüllt sind.

- (2) Nur unter technisch dauerhaft dichten Verbindungen und Armaturen kann auf Rückhalteeinrichtungen verzichtet werden. Technisch dichte Verbindungen oder Armaturen erfordern den Eigenschaften der Verbindungen oder Armaturen angepasste örtliche Rückhalteeinrichtungen.
- (3) Regelungen für Pumpen sind in Anhang A aufgeführt.
- (4) Für andere als die hier aufgeführten Rohrleitungstypen sind Maßnahmen zum Abdichten von Bodenflächen unter Rohrleitungen bzw. Rückhaltemaßnahmen vorzusehen.

Tabelle 2: Rohrleitungstypen

	Rohrleitungstyp 1	Rohrleitungstyp 2	Rohrleitungstyp 3	Rohrleitungstyp 4
Verbindungen	Technisch dauerhaft dichte Verbindungen		Technisch dichte Verbindungen	
Armaturen	Technisch dauerhaft dichte Armaturen	Technisch dichte Armaturen	Technisch dauerhaft dichte Armaturen	Technisch dichte Armaturen

5 Besondere Anforderungen

5.1 Anforderungen an die Rückhaltung

5.1.1 Allgemeines

Über die allgemeinen Anforderungen des Abschnitts 3 hinaus sind in Abhängigkeit von den Rohrleitungstypen (siehe Abschnitt 4: Tabelle 2) in Tabelle 3 und den folgenden Abschnitten Anforderungen an die Rückhaltung beschrieben. Zur Vollständigkeit sind die Prüfungen in Tabelle 3 mit dargestellt.

Tabelle 3: Anforderungen an die Rückhaltung

Rückhalteeinrichtung	Rohrleitungstyp 1	Rohrleitungstyp 2	Rohrleitungstyp 3	Rohrleitungstyp 4
$R_{1,\text{Rohr}}$	–	–	–	–
$R_{1,\text{Verbindung}}$	–	–	erforderlich	erforderlich
$R_{1,\text{Armatur}}$	–	erforderlich	–	erforderlich
Prüfungen	DP + ZP + DHP	DP + ZP + DHP	DP + ZP + DHP	DP + ZP + DHP
ANMERKUNGEN:				
–	keine speziellen Maßnahmen hinsichtlich Rückhaltung für das genannte Rohrleitungsteil erforderlich.			
$R_{1,\text{Rohr}}$	Rückhalteeinrichtung für Rohre einschließlich Formteile.			
$R_{1,\text{Verbindung}}$	Rückhalteeinrichtung für technisch dichte Verbindungen gemäß 5.1.2, 5.2 und 5.3.			
$R_{1,\text{Armatur}}$	Rückhalteeinrichtung für technisch dichte Armaturen gemäß 5.1.3, 5.2 und 5.3.			
DP, ZP, DHP	Wiederkehrende Prüfungen gemäß 3.6.4 und 3.6.3.			

5.1.2 Rückhaltevolumen $R_{1,\text{Verbindung}}$ für technisch dichte Verbindungen

- (1) Leckagen müssen sicher in die Rückhalteeinrichtung geleitet werden. Dazu können bei technisch dichten Verbindungen zur Einschränkung des Wirkungsbereichs Spritzschutzmaßnahmen erforderlich sein.
- (2) Die Bestimmung des Rückhaltevolumens $R_{1,\text{Verbindung}}$ für mögliche Leckagen aus technisch dichten Flanschverbindungen erfolgt nach TRwS 785:2009. Für andere Verbindungsarten ist das Rückhaltevolumen R_1 im Einzelfall zu bestimmen.

5.1.3 Rückhaltevolumen $R_{1,\text{Armatur}}$ für technisch dichte Armaturen

- (1) Bei Armaturen muss unterschieden werden zwischen der Dichtheit der Anschlussflansche und der Dichtheit der Spindeldurchführung. Sofern bei den Anschlussflanschen der Armaturen Tropfleckagen/Leckagen nicht ausgeschlossen sind (technisch dichte Verbindungen), gilt 5.1.2. Für technisch dichte Armaturen mit auf Dauer technisch dichten Anschlussflanschen gelten die nachfolgenden Festlegungen.
- (2) Bei der Wellendurchführung von technisch dichten Armaturen sind bei vorschriftsmäßiger Instandhaltung nur Tropfleckagen möglich.
- (3) Die Dichtfläche zum Untergrund 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 § 22 AwSV.

5.2 Berücksichtigung von Niederschlagswasser und Löschwasser

- (1) Bei der Bemessung der Rückhalteeinrichtung sind neben dem erforderlichen Rückhaltevolumen gegebenenfalls auch anfallende Niederschlagswassermengen und Löschwassermengen zu berücksichtigen.
- (2) Bei nicht überdachten Rückhalteeinrichtungen gilt für die Berücksichtigung der Niederschlagswassermenge TRwS 779⁹⁾:2006.

5.3 Ausführung der Dichtfläche

Die Dichtfläche ist gemäß der TRwS 786:2018 auszuführen.

6 Bestehende Rohrleitungen

6.1 Allgemeines

Die Anforderungen dieser TRwS sind auch von bestehenden Rohrleitungen zu erfüllen, sofern im Folgenden nichts Spezielles bestimmt ist. Im Allgemeinen haben bestehende Rohrleitungen, die nach den zum Zeitpunkt ihrer Errichtung geltenden allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet worden sind und die im bisherigen Betrieb keine erheblichen oder gefährlichen Mängel gezeigt haben, ihre Betriebstauglichkeit bzw. technische Betriebsbewährung nachgewiesen, sodass auf nicht vorhandene Unterlagen, die nicht mehr oder nur mit großem Aufwand vorgelegt werden können, verzichtet werden kann, sofern im Nachfolgenden nicht spezielle Regelungen getroffen sind.

6.2 Rohrleitungstypen

Bestehende Rohrleitungen müssen einem der in Tabelle 2 (siehe Abschnitt 4) aufgeführten Rohrleitungstypen zugeordnet werden. Fehlende Informationen sind gemäß den folgenden Unterabschnitten zu ermitteln.

9) TRwS 779:2006 ist derzeit in Überarbeitung. Folgende Festlegung ist zurzeit in Diskussion: „Bei nicht ausreichend überdachten Rückhalteeinrichtungen und bei Rückhalteeinrichtungen, in die unvermeidlich Niederschlagswasser zutreten kann, ist neben dem Rückhaltevolumen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten ein zusätzliches Rückhaltevolumen für Niederschlagswasser einzurichten. Die zur Rückhalteeinrichtung hin entwässernden Flächen sind bei der Ermittlung des zusätzlichen Rückhaltevolumens zu berücksichtigen.“

In der Regel ist die Regenspende gemäß KOSTRA-Atlas für eine Regendauer von mindestens 72 Stunden bei einer 5-jährigen Wiederholhäufigkeit anzusetzen. Davon kann abgewichen werden, wenn durch infrastrukturelle Maßnahmen, z. B. Kontrollgänge, Überwachungszeiträume von Abfüllvorgängen oder automatische Messeinrichtungen sowie ggf. Abpumpmaßnahmen, sichergestellt ist, dass das erforderliche Rückhaltevermögen für den Schadensfall sowie die hierfür anfallende Regenspende ausgelegt ist. In diesem Fall muss mindestens die sich aus einem 15-minütigen Regen bei einer 5-jährigen Wiederholhäufigkeit ergebende Regenspende zugrunde gelegt werden.“

(Es handelt sich hierbei um eine vorläufige Regelung)

6.3 Beschreibung/Dokumentation

Soweit nicht oder nicht vollständig vorhanden, ist eine Beschreibung der Rohrleitung entsprechend 3.2.1 zu fertigen. Es müssen mindestens ermittelt werden:

- der zulässige Betriebsüberdruck und die zulässige Betriebstemperatur;
- eventuelle Zusatzbelastungen;
- Werkstofftyp gemäß 6.4;
- Wanddicken, eventuell durch Messung zu ermitteln;
- Nenndruckstufe der Flansche und Armaturen;
- Beurteilung der Beständigkeit der Werkstoffe (innen, außen, Temperatur, UV usw.);
- Typ der Fügeverbindungen (lösbar/unlösbar bzw. geschraubt, geklebte/laminierte Flanschverbindung u. Ä.).

6.4 Werkstoffe

Die Werkstoffe aller Rohrleitungsteile müssen mindestens dem Typ nach bekannt sein, z. B.:

- tragende Wandung: UP-Harze, VE-Harze, Glastyp;
- Chemieschutzschicht: UP-Harze, VE-Harze, Glastyp;
- thermoplastische Auskleidungen: PVC-U, PVC-C, PE-HD, PP, PB, PVDF, ECTFE.

6.5 Beständigkeit

Es gelten 3.2.5 und 3.2.6 und 6.4.

6.6 Verbindungen und Armaturen

- (1) Technisch dauerhaft dichte Verbindungen und Armaturen sind solche gemäß 2.1.2.1 bzw. 2.1.3.1. Die Zuordnung der vorhandenen Verbindungen und Armaturen zu einer der dort aufgeführten Ausführungen muss zweifelsfrei erfolgen und ist zu dokumentieren. Ist dies nicht möglich, ist die Rohrleitung den Rohrleitungstypen 2, 3 oder 4 zuzuordnen. Alternativ können die nicht sicher beurteilbaren Verbindungen bzw. Armaturen ausgetauscht werden.
- (2) Bestehende Laminatverbindungen und Schweißverbindungen von Auskleidungen gelten auch bei fehlender Dokumentation als dauerhaft dicht.

6.7 Rohrpläne

Fehlende Rohrpläne oder Isometrien sind im erforderlichen Maß zu erstellen, um eine Beurteilung der weiteren Verwendung zu ermöglichen.

6.8 Nachweis der Güteeigenschaften

Auf das nachträgliche Vorlegen von Nachweisen der Güteeigenschaften kann verzichtet werden. Es sind dann die Regelungen nach 6.9 zu berücksichtigen.

6.9 Mechanische Widerstandsfähigkeit

Liegen für bestehende Rohrleitungen keine Auslegungsrechnungen vor, so sind diese gemäß 3.2.1 nachträglich zu berechnen. Dabei sind vom Fachmann für Kunststoffe die Werkstoffkennwerte auf Basis anerkannter Normen und Regelwerke bzw. Prüfverfahren unter Berücksichtigung des Alters und des allgemeinen Zustands zu ermitteln. Bei prüfpflichtigen Anlagen sind diese Ergebnisse durch den Sachverständigen nach AwSV auf Plausibilität zu prüfen.

6.10 Überwachungsplan

Es gilt 3.5. Vorhandene selbsttätige Störmeldeeinrichtungen in Verbindung mit einer ständig besetzten Betriebsstätte (z. B. Messwarte) können in den betrieblichen Überwachungsplan einbezogen werden.

6.11 Prüfungen

(1) Für bestehende Rohrleitungen ist eine erstmalige Zustandsbeurteilung durchzuführen bzw. nachzuweisen. Zur Beurteilung des Zustands ist insbesondere zu prüfen:

- Dokumentation auf Vorhandensein und Inhalt gemäß 6.3 bis 6.9;
- Abgleich der rechnerischen Auslegungszeit mit der bereits erreichten Betriebsdauer;
- Sichtprüfung, insbesondere
 - allgemeiner Zustand der Leitung (z. B. Verfärbung, Risse, Delaminationen),
 - Durchbiegungen bzw. Lageänderungen,
 - Anordnung und Zustand der Auflagerungen;
- Wasser-Druckprüfung mit mindestens dem 1,3-Fachen des zulässigen Betriebsüberdrucks; sofern eine Wasserdruckprüfung aus technischen Gründen nicht angezeigt ist: Gas-Druckprüfung mit dem 1,1-Fachen des zulässigen Betriebsüberdrucks oder aussagefähige Ersatzprüfungen. Abweichend darf die Druckprüfung mit einem den maximalen Betriebsdruck des Druckerzeugers (Pumpe, Überströmventil, Sicherheitsventil) übersteigenden Druck durchgeführt werden.

Gegebenenfalls sind zusätzliche zerstörende Prüfungen bei Anzeichen von Schädigungen, z. B. Kernlochbohrungen, erforderlich.

(2) Anschließend ist die Rohrleitung gemäß 3.3, 3.4 und 3.5 sowie 3.6.3 und 3.6.4 zu behandeln.

Anhang A Regelungen für Pumpen (Förderaggregate)

(normativ)

Bei technisch dauerhaft dichten Pumpen kann auf eine Rückhalteeinrichtung verzichtet werden.

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

Technisch dauerhaft dichte Pumpen sind solche, die als metallische Pumpen gemäß TRWS 780-1:2018 in Anhang A aufgeführt sind¹⁰⁾.

10) Üblicherweise werden in Rohrleitungen aus duroplastischen Faserverbundwerkstoffen metallische Pumpen mit und ohne Auskleidung eingesetzt.

Quellen und Literaturhinweise

Recht

Europäisches Recht

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates Text von Bedeutung für den EWR. ABl. L 88 vom 4.4.2011, S. 5–43. (Bauproduktenverordnung)

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 27.6.2014, S. 164–259. (DGRL – Druckgeräterichtlinie)

Bundesrecht

WHG – Wasserhaushaltsgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009, BGBl. I S. 2585. Stand: zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017, BGBl. I S. 2771

AwSV – Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe in der Fassung vom 18. April 2017, BGBl. I S. 905

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 5 Absatz 7 der Verordnung vom 18. Oktober 2017, BGBl. I S. 3584

TA Luft – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – TA Luft vom 30. Juli 2002, GMBL. 2002, Heft 25 – 29, S. 511–605. Carl Heymanns Verlag KG, Köln

Länderrecht

Muster-VAwS: Muster-Anlagenverordnung (Muster-VAwS) vom 8./9.11.1990 unter Einschluß der Fortschreibung gemäß Beschluß der 116. LAWA-Sitzung am 22./23. März 2001 in Güstrow. Online unter (zuletzt abgerufen am 9.03.2018): http://www.lawa.de/documents/Muster-VAwS_2001_483.pdf

WasBauPVO: Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Landesbauordnung. Siehe jeweilige länderspezifische Regelungen

Technische Regeln

AD 2000-Regelwerk

AD 2000-Merkblatt B 13 (Juli 201): Einwandige Balgkompensatoren

AD 2000-Merkblatt HP 30 (Mai 2016): Durchführung von Druckprüfungen

AD 2000-Merkblatt HP 110 R (Juni 2017): Bauvorschriften – Rohrleitungen aus textilglasverstärkten Duroplasten (GFK) mit und ohne Auskleidung

AD 2000-Merkblatt N 1 (Juni 2014): Druckbehälter aus textilglasverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK)

DIN-Normen

DIN 3356-1 (Mai 1982): Ventile – Teil 1: Allgemeine Angaben; [zurückgezogen; kein Ersatzdokument]

DIN 8061 (Mai 2016): Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung

- DIN 8075 (Dezember 2011): Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen
- DIN 8078 (September 2008): Rohre aus Polypropylen (PP) – PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
- DIN 8080 (Oktober 2009): Rohre aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
- DIN 16867 (Juli 1982): Rohre, Formstücke und Verbindungen aus glasverstärkten Polyesterharzen (UP-GF) für Chemierohrleitungen; Technische Lieferbedingungen
- DIN 16964 (November 1988): Rohre aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF), gewickelt; Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
- DIN 16966-1 (November 1988): Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF) – Teil 1: Formstücke; Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
- DIN 16966-2 (Juli 1982): Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF) – Teil 2: Bogen; Maße
- DIN 16966-3 (November 1976): Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile aus glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) – Teil 3: Gewickelt, auf Basis ungesättigter Polyesterharze (UP-Harz), mit und ohne Auskleidung – Bogen 90 – Maße
- DIN 16966-4 (Juli 1982): Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF) – Teil 4: T-Stücke, Stutzen; Maße
- DIN 16966-5 (Juli 1982): Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF) – Teil 5: Reduzierstücke; Maße
- DIN 16966-6: (Juli 1982): Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF) – Teil 6: Bunde, Flansche, Dichtungen; Maße
- DIN 16966-7 (April 1995): Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF) – Teil 7: Bunde, Flansche, Flansch- und Laminatverbindungen; Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
- DIN 16966-8 (Juli 1982): Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF) – Teil 8: Laminatverbindungen; Maße
- DIN EN 1998-1 (Dezember 2010): Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten. Deutsche Fassung EN 1998-1:2004 + AC:2009
- DIN EN 1998-1/NA (Januar 2011): Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau. Gilt in Verbindung mit DIN EN 1998-1:2010-12
- DIN EN ISO 16135 (Juni 2006): Industriearmaturen – Kugelhähne aus Thermoplasten (ISO 16135:2006). Deutsche Fassung EN ISO 16135:2006

DVS-Regelwerk

- DVS 2202-1 (Juli 2006): Fehler an Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Teil 1: Merkmale, Beschreibung, Bewertung
- DVS 2203 (o. J.): Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen; alle Teile
- DVS 2206-1 (September 2011): Zerstörungsfrei Prüfung von Behältern, Apparaten und Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Maß- und Sichtprüfung
- DVS 2206-4 (September 2011): Zerstörungsfrei Prüfung von Behältern, Apparaten und Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Prüfung mit elektrischer Hochspannung
- DVS 2206 (August 2016): Zerstörungsfreie Prüfung von Behältern, Apparaten und Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen
- DVS 2231 (Dezember 2008): Oberirdische Behälter, Apparate und Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Leitfaden zur Qualitätssicherung

DWA-Regelwerk

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

DWA-A 779 (April 2006): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Allgemeine Technische Regelungen. Arbeitsblatt

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

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

DWA-A 786 (Mai 2018): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Ausführung von Dichtflächen. Arbeitsblatt

DWA-A 791-1 (Februar 2015): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Heizölverbraucheranlagen – Teil 1: Errichtung, betriebliche Anforderungen und Stilllegung von Heizölverbraucheranlagen. Arbeitsblatt

DWA-A 791-2 (April 2017): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Heizölverbraucheranlagen – Teil 2: Anforderungen an bestehende Heizölverbraucheranlagen. Arbeitsblatt

DWA-A 792 (in Vorbereitung 2018): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Jauche-, Gülle- und Silage-sickersaftanlagen (JGS-Anlagen). Arbeitsblatt

TRwS 779 siehe DWA-A 779

TRwS 780-1 siehe DWA-A 780-1

TRwS 785 siehe DWA-A 785

TRwS 786 siehe DWA-A 786

TRwS 791 siehe DWA-A 791

TRwS 792 siehe DWA-A 792

Sonstige technische Regeln

DECHEMA-Werkstoff-Tabelle: Korrosionsverhalten von Werkstoffen, Loseblattsammlung. Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V., Frankfurt. Bezug online unter (zuletzt abgerufen am 9.03.2018): <<http://www.dechema.de/dwt.html>>

DIBt (März 2016): Medienlisten 40 für Behälter, Auffangvorrichtungen und Rohre aus Kunststoff. Deutsches Institut für Bautechnik (Hrsg.), Berlin. Online unter (zuletzt abgerufen am 8.03.2018): <https://www.dibt.de/en/Departments/Data/Medienlisten_40.pdf>

TRBS 2152 (März 2006): Technische Regeln für Betriebssicherheit – Technische Regeln für Gefahrstoffe – Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Allgemeines

TRGS 722 (März 2012): Technische Regeln für Gefahrstoffe – Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre

Literatur

DWD (2015): KOSTRA-DWD-2010 – Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951 – 2010) – Abschlussbericht. DWD Deutscher Wetterdienst (Hrsg.), Abteilung Hydrometeorologie, Offenbach am Main

OSWALD, F.; NACKEN, A. (in Vorbereitung 2018): Kommentar zum Arbeitsblatt DWA-A 780-2 „Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Oberirdische Rohrleitungen – Teil 2: Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten duroplastischen Werkstoffen“. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.), Hennef

Nur zum internen Gebrauch

Bezugsquellen

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

DIN-Normen, AD 2000-Regelwerk, DVS-Regelwerk:
Beuth Verlag GmbH, Berlin
<<http://www.beuth.de/>>
<<http://www.ad-2000-online.de/>>

Abonnement TRwS

TRwS – Technische Regeln wassergefährdender Stoffe

Die allgemein anerkannten Regeln der Technik für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind Teil des DWA-Regelwerkes. Für alle, die sich ausschließlich mit dem Lagern, Herstellen, Behandeln oder Verwenden wassergefährdender Stoffe auseinandersetzen müssen, gibt es jetzt ein eigenes Abonnement.

Im **Grundpaket** erhalten Sie **alle bestehenden** (aktuell 21) und **neuen TRwS** inklusive der dazu veröffentlichten **Kommentare** (aktuell zwei). Wer bereits die gültigen Regelwerke besitzt, tritt mit einem **Neuerscheinungs-Abo** in die automatische Lieferung der **Novitäten** zum reduzierten Preis ein.



Papier¹

Online (Einzellizenz)²

Grundpaket TRwS plus Neuerscheinungen TRwS	576,00 € 460,80 €* 10 % Rabatt auf die Einzelpreise bzw. auf die ermäßigten Mitgliederpreise	576,00 € 460,80 €* 10 % Rabatt auf die Einzelpreise bzw. auf die ermäßigten Mitgliederpreise
Neuerscheinungen TRwS	10 % Rabatt auf die Einzelpreise bzw. auf die ermäßigten Mitgliederpreise	

* Preis für fördernde DWA-Mitglieder

¹ **Mindestabonnementdauer:** 2 Jahre, danach ist eine Kündigung jederzeit möglich.

² Die Preise beziehen sich auf Einzellizenzen.

Weitere Informationen zu Mehrplatzlizenzen der digitalen Abonnements finden Sie unter http://de.dwa.de/Abonnement_TRwS.html

Bestellung

Ja, wir bestellen das angekreuzte Abonnement „TRwS“

	Papier	Online
Grundpaket TRwS plus Neuerscheinungen TRwS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neuerscheinungen TRwS	<input type="checkbox"/>	

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

Kundenzentrum
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef

Vor- und Zuname, Titel	
Firma/Behörde	
Straße	
PLZ/Ort	
E-Mail (freiwillig)	
Telefon	DWA-Mitgliedsnummer
Datum/Unterschrift	

Ja, ich willige ein, künftig Informationen der DWA/GFA per E-Mail zu erhalten.

Nur zum internen Gebrauch

Die bundesweit gültige Verordnung für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) regelt in § 21 Absatz 1 AwSV das Erfordernis von Rückhalteeinrichtungen für oberirdische Rohrleitungen zum Befördern flüssiger wassergefährdender Stoffe. Auf eine Rückhalteeinrichtung kann verzichtet werden, wenn auf der Grundlage einer Gefährdungsabschätzung durch Maßnahmen technischer oder organisatorischer Art sichergestellt ist, dass ein gleichwertiges Sicherheitsniveau erreicht wird.

Die vorliegende TRwS 780 „Oberirdische Rohrleitungen“, Teil 1 und Teil 2 führt diese Gefährdungsabschätzung für bestimmte Rohrleitungstypen. Die TRwS beschreibt technische und organisatorische Maßnahmen für neue und bestehende oberirdische Rohrleitungen, bei denen ganz oder teilweise auf Rückhalteeinrichtungen verzichtet werden soll. Teil 1 der TRwS 780 gilt für Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen, Teil 2 für Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten duroplastischen Werkstoffen.

TRwS 780 richtet sich insbesondere an die Anlagenbetreiber, zuständigen Behörden, Fachbetriebe, Ingenieurbüros und Sachverständigenorganisationen, die im Bereich des Gewässerschutzes nach § 62 WHG tätig sind.

ISBN: 978-3-88721-627-6 (Print)
978-3-88721-628-3 (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