

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 17.03.2023 Geschäftszeichen: II 22-1.40.21-25/22

**Nummer:
Z-40.21-169**

Geltungsdauer
vom: **17. März 2023**
bis: **17. März 2028**

Antragsteller:
formoplast
Kunststofftechnik GmbH
Dieselstraße 19
89160 Dornstadt

Gegenstand dieses Bescheides:
**Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten
Zylindermänteln**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und sechs Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 9. Oktober 1997 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs bzw. Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieses Bescheids sind stehende zylindrische, doppelwandige Flachbodenbehälter gemäß Anlage 1 aus Polyethylen (PE) der Werkstoffklassen PE 80 und PE 100, die im zylindrischen Teil aus Wickelrohr, ansonsten aus verschweißten Tafeln bestehen, und deren Abmessungen innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen liegen:

$D \leq 4,0 \text{ m}$,

Höhe des doppelwandigen Zylinders $H_{Zu} \leq 7,15 \text{ m}$,

$H/D \leq 6$ bei Behältern in nicht durch Erdbeben gefährdeten Gebieten (sofern nicht folgend zusätzlich eingeschränkt),

$H/D \leq 3$ bei Behältern in durch Erdbeben gefährdeten Gebieten,

mit D = Durchmesser des Behälters und H = Höhe Bodenplatte/Dachunterkante.

(2) Die Behälterdächer sind als Kegeldächer ausgeführt, die aus Tafeln oder aus Wickelrohrsegmenten gefertigt werden. Das Volumen der Behälter darf 50 m^3 nicht überschreiten.

(3) Dieser Bescheid gilt für die Verwendung der Behälter innerhalb und außerhalb der Erdbebenzonen 1 bis 3 nach DIN 4149¹.

(4) Die Behälter dürfen in Gebäuden aufgestellt werden, bei Verwendung einer UV-stabilisierten Formmasse auch im Freien, jedoch nicht in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 0 und 1.

(5) Die Behälter dürfen zur drucklosen Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 100 °C verwendet werden. Die maximale Betriebstemperatur darf bis zu 40 °C betragen, sofern in der Medienliste nach Absatz (6) keine Einschränkungen der Temperatur vorgesehen sind.

(6) Flüssigkeiten nach Anlage 2 erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit der Behälterwerkstoffe.

(7) Die Dichte der Lagerflüssigkeit darf $\rho = 1,9 \text{ g/cm}^3$ nicht überschreiten.

(8) Die Behälter dürfen mit Bühnen und Leitern aus Stahl nach den Bestimmungen dieses Bescheids ausgerüstet werden.

(9) Der Bescheid wird unbeschadet der Bestimmungen und der Prüf- oder Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche erteilt.

(10) Dieser Bescheid berücksichtigt die wasserrechtlichen Anforderungen an den Regelungsgegenstand. Gemäß § 63 Absatz 4 Nr. 2 und 3 WHG² gilt der Regelungsgegenstand damit wasserrechtlich als geeignet.

(11) Die Geltungsdauer dieses Bescheids (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau des Zulassungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Allgemeines

Die Behälter und ihre Teile müssen den Abschnitten 1 und 2 der Besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

¹ DIN 4149:2005-04 Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten

² Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG), 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 5)

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Werkstoffe

Für alle Formstoffe (Wickelrohr, extrudierte oder gepresste Tafeln und Schweißprofile) dürfen die in Abschnitt 1 der Anlage 3 genannten Formmassen verwendet werden. Zur Herstellung des Überwachungsraumes sind die in Abschnitt 3 der Anlage 3 genannten Werkstoffe zu verwenden.

2.2.2 Konstruktionsdetails

(1) Konstruktionsdetails müssen den Anlagen 1.1 bis 1.9 entsprechen. Die Höhe h_{zx} der in Anlage 1.1 dargestellten Zylinderschüsse muss mindestens 200 mm betragen, der Dickenunterschied zweier benachbarter Zylinderschüsse darf maximal 5 mm betragen.

(2) Die Bühnen und Leitern und deren Anschlüsse an den Behälter müssen den Anlagen 1.10 bis 1.12 entsprechen, dauerhaft gegen Korrosion geschützt sein und dürfen nur an Behältern angebracht werden, die folgende Bedingungen einhalten:

- Werkstoffklasse: PE 100
- Durchmesser: 1200 mm bis 4000 mm
- Höhe über GOK: $\leq 10,0$ m
- Wanddicke oberster Schuss: $\geq 20,0$ mm

(3) Bei Aufstellung innerhalb der Erdbebenzonen 1 bis 3 nach DIN 4149¹ muss die Erdbebensicherung Beiblatt 4³ der Richtlinie DVS 2205-2 entsprechen.

(4) Werden die Behälter mit einer Wärmedämmung ausgestattet, so ist diese nach den Anlagen 1.13 und 1.14 auszuführen.

2.2.3 Behälter

Der Behälter muss aus Werkstoffen gemäß Abschnitt 2.2.1 bestehen und den Konstruktionsdetails gemäß Abschnitt 2.2.2 entsprechen.

2.2.4 Standsicherheitsnachweis

(1) Die Behälter müssen Wanddicken aufweisen, die durch eine statische Berechnung nach DVS-Richtlinie 2205-2⁴ ermittelt wurden. Dabei ist abweichend von Tabelle 4 mit einem um 25 % erhöhtem C-Wert zu rechnen; also mit $C = 1,5$. Als statisch wirksam ist nur die äußere Wand des Behälters anzusetzen. Bei der Festlegung der Höhe des doppelwandigen Zylindermantels ist die Forderung, dass das Produkt aus Wichte der Lagerflüssigkeit (kN/m^3), Abminderungsfaktor der Lagerflüssigkeit (A_{2B}) und Höhe des Zylindermantels (m) den Wert 120 nicht übersteigt ($\gamma \times A_{2B} \times H_{ZÜ} \leq 120$), einzuhalten.

(2) Bei der Außenaufstellung sind Windlasten gemäß DIN EN 1991-1-4⁵ und Schneelasten gemäß DIN EN 1991-1-3⁶ zu berücksichtigen.

(3) Bei Aufstellung der Behälter innerhalb der Erdbebenzonen 1 bis 3 nach DIN 4149¹ ist der Lastfall Erdbeben nach den Berechnungsempfehlung 40-B3⁷ in Zusammenhang mit dem Beiblatt 4 der Richtlinie DVS 2205-2³ des DIBt zu beachten (siehe auch Abschnitt 3.1, Absatz (2)). Hierbei ergeben sich im Falle der Verwendung von Bühne und Leiter Horizontalkräfte aus der Eigenlast von Bühne, Geländer und Leiter, deren Lastangriffspunkt vereinfacht an der Oberkante des Behälters angesetzt werden darf.

3	DVS 2205-2 Beiblatt 4:2021-12	Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten; Stehende runde, drucklose Behälter- Flachbodenbehälter im Erdbebengebiet
4	DVS 2205-2:2021-12	Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten; Stehende runde, drucklose Behälter
5	DIN EN 1991-1-4:2010-12	Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten in Verbindung mit DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12
6	DIN EN 1991-1-3:2010-12	Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten in Verbindung mit DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12
7	Berechnungsempfehlungen für zylindrische Behälter und Silos, Berücksichtigung des Lastfalls Erdbeben, 40-B3, Ausgabe: April 2013, erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)	

(4) Im Falle der Installation von Bühne und Leiter entsprechend den Anlagen 1.10 bis 1.12 sind die folgenden, auch in der Gutachtlichen Stellungnahme der LGA Nürnberg⁸ genannten Einwirkungen, die von Bühne und Leiter auf den Behälter übertragen werden, zu berücksichtigen.

- Eigenlast,
 - Bühne und Geländer: $\leq 3,5 \text{ kN}$
 - Leiter: $\leq 2,0 \text{ kN}$
- Nutzlast,
 - Einzellast auf der Bühne: $2 \times 1,5 \text{ kN}$
 - Horizontallast Geländer: $0,5 \text{ kN/m}$, alternativ $0,5 \text{ kN}$
 - Vertikallast Geländer: $0,5 \text{ kN}$
- Schneelast (s_k): $1,10 \text{ kN/m}^2$
- Windlast: $1,75 \text{ kN/m}^2$

Die Windeinwirkung auf Geländer, Bühne und Leiter wird hierbei über die Einwirkungsflächen entsprechend der o. g. Stellungnahme des LGA erfasst, wobei der Böengeschwindigkeitsdruck gemäß DIN EN 1991-1-4⁵ mit dem Kraftbeiwert $c_f = 1,2$ multipliziert wird. Der Abstand des Schwerpunkts der Windangriffsfläche von Bühne und Geländer darf $0,85 \text{ m}$ oberhalb des oberen Zylinderrands angenommen werden. Die weiteren Randbedingungen zur Erfassung der Windeinwirkung aus Bühne und Geländer sind Tabelle 1 zu entnehmen. Die am oberen Zylinderrand vereinfachend anzusetzende Windeinwirkung aus der Leiter ergibt sich aus der Windangriffsfläche $0,15 \text{ m}^2/\text{m}$.

Tabelle 1: Randbedingungen zur Erfassung der Windeinwirkung aus Bühne und Geländer

Durchmesser des Zylinders in m	Windangriffsfläche in m^2
1,20	0,53
1,50	0,66
1,90	0,84
2,00	0,8
2,25	0,99
2,50	1,10
2,80	1,23
3,00	1,32
3,40	1,50
3,60	1,58
4,00	1,76

(5) Für den Standsicherheitsnachweis des Behälterdaches ist zur Berücksichtigung von unplanmäßigen Einzellasten die Nutzlast $1,0 \text{ kN/m}^2$ zu berücksichtigen; die Weiterleitung dieser Ersatzlast im Zylinder muss nicht untersucht werden. Bei der Auslegung des oberen Zylinderschusses und der Axialstabilität des Behälters für die Aufnahme der Bühnenlasten ist die Veröffentlichung "Zur Einleitung axialgerichteter Einzellasten am oberen Rand von Thermoplastbehältern"⁹ zu berücksichtigen.

(6) Der Standsicherheitsnachweis der Bühne, des Geländers, der Gitterroste und der Leiter selbst ist nicht Gegenstand dieses Bescheides.

⁸ Gutachtliche Stellungnahme zur Standsicherheit von Rundgeländer und Bühne und von Befestigungen an Thermoplastbehältern vom 27.11.2017; LGA Nürnberg, Prüfamts für Baustatik

⁹ H. Tuercke, Zur Einleitung axialgerichteter Einzellasten am oberen Rand von Thermoplastbehältern; DIBt-Mitteilungen Heft 4/2002

(7) Die Betriebstemperatur ist gemäß den vorhandenen Betriebsbedingungen festzulegen. Die Anforderungen an die maximale Betriebstemperatur sind Abschnitt 1 (5) zu entnehmen. Als Mindestbetriebstemperatur ist jedoch 20 °C anzusetzen. Bei Einfülltemperaturen von > 10 K über der Betriebstemperatur oder bei intermittierender Temperaturbeanspruchung durch das Lagermedium ist die für den Standsicherheitsnachweis anzusetzende Betriebstemperatur nach Richtlinie DVS 2205-1¹⁰ (Abschnitt 3.2.3 Intermittierende Beanspruchung) zu ermitteln.

(8) Abminderungsfaktoren für den chemischen Einfluss sind für die doppelwandigen Behälterteile (Boden und Zylindermantel) der Anlage 2, die für die einwandigen Behälterteile (Dach) Medienliste 40-1.1 der Medienlisten 40¹¹ des DIBt zu entnehmen.

(9) Der statischen Berechnung sind die sich nach DIN EN 1778¹² (Anhang A (normativ) unter A.1.1 Zeitstandfestigkeits-Diagramm, Bild A.1) ergebenden Vergleichsspannungen zugrunde zu legen.

(10) Die sich aus den Referenzkennlinien der Zeitstand-Innendruckfestigkeit (Mindestkurven nach DIN EN 1778¹² für PE 80 und PE 100) ergebenden Festigkeitswerte dürfen nur dann für Formmassen der Werkstoffklassen PE 80 oder PE 100 angesetzt werden, wenn die Zugehörigkeit zur Werkstoffklasse in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Werkstoffes als solche ausgewiesen ist.

(11) Die A₁-Werte nach Richtlinie DVS 2205-1 Beiblatt 1¹³ dürfen für Temperaturen ≥ 0 °C mit 1,0 angenommen werden. Alle weiteren in der DIN EN 1778 bzw. DVS 2205-2 angegebenen Kennwerte für PE-HD sind auch für die Formmassen der Werkstoffklassen PE 80 und PE 100 gültig.

(12) Sofern keine genauen Nachweise über die betriebsbedingten maximalen Über- und Unterdrücke geführt werden, sind sowohl kurzzeitig als auch langfristig folgende Werte für den statischen Nachweis anzusetzen:

$$p_{uk} = p_u = 0,005 \text{ bar (Überdruck = resultierender Innendruck)}$$

$$p_{uk} = p_u = 0,003 \text{ bar (Unterdruck = resultierender Außendruck)}$$

Die langfristig wirkenden Drücke sind nur dann anzusetzen, wenn sie auch wirken können.

(13) Sofern die Behälter nach Bauordnungsrecht nicht zu den genehmigungs-/verfahrensfreien baulichen Anlagen zählen, ist die Prüfpflicht/Bescheinigungspflicht nach § 66 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2b MBO anhand des Kriterienkatalogs zu beurteilen. Hinweis: Die Behälter sind nach dem Kriterienkatalog prüf- bzw. bescheinigungspflichtig. Es wird empfohlen, Prüfer oder Prüfenieure für Standsicherheit mit besonderen Kenntnissen im Kunststoffbau zu beauftragen, z. B.:

- Prüfamts für Standsicherheit der LGA in Nürnberg,
- Deutsches Institut für Bautechnik (für Typenprüfungen).

(14) Schweißverbindungen müssen Schweißfaktoren aufweisen, die in der DVS-Richtlinie 2203-1, Beiblatt 2¹⁴ (Tabelle 1: Anforderungen für den Zeitstandzug-Schweißfaktor f_s) angegeben sind.

(15) Werden Stützen im Zylindermantel angeordnet, so sind die Bedingungen für die konstruktive Ausbildung des Stützens und für den statischen Nachweis des Zylindermantels entsprechend Richtlinie DVS 2205-2⁴, Abschnitte 4.1.7.2 und 4.2.3 einzuhalten.

10	DVS 2205-1:2021-12	Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten - Kennwerte
11	Medienliste 40-1.1 der Medienlisten 40, Ausgabe November 2022, erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik	
12	DIN EN 1778:1999-12	Charakteristische Kennwerte für Thermoplast-Konstruktionen, Bestimmung der zulässigen Spannungen und Moduli für die Berechnung von Thermoplast-Bauteilen; Deutsche Fassung EN 1778:1999
13	DVS 2205-1 Beibl. 1:2021-12	Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten – Kennwerte der Werkstoffgruppe Polyethylen
14	DVS 2203-1 Beibl. 2:2014-05	Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen (Zeitstandzug-Schweißfaktor f_s)

(16) Im Dach angeordnete Stützen für flüssigkeitsführende Leitungen müssen mindestens SDR 17,6 andere im Dach angeordnete Stützen mindestens SDR 51 entsprechen.

(17) Behälter mit Durchmessern von 1200 mm bis 4000 mm dürfen mit Bühnen und Leitern gemäß Anlage 1.10 bis 1.12 ausgerüstet werden, wenn die Oberkante des Geländers maximal 10,0 m über Geländeneiveau liegt und die Verkehrslast auf der Bühne 3,0 kN (maximal 2 Personen) nicht übersteigt.

2.2.5 Brandverhalten

Der Werkstoff Polyethylen (PE 80, PE 100) ist in der zur Anwendung kommenden Dicke normal entflammbar (Klasse B2 nach DIN 4102-1¹⁵). Zur Widerstandsfähigkeit gegen Flammenwirkungen siehe Abschnitt 3.1 (1).

2.2.6 Nutzungssicherheit

(1) Behälter mit einem Rauminhalt von mehr als 2000 l müssen mit einer Einsteigeöffnung ausgerüstet sein (siehe Anlage 1.4), deren lichter Durchmesser mindestens 0,6 m beträgt. Der Durchmesser der Einsteigeöffnung muss mindestens 0,8 m betragen, sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Das Befahren des Behälters erfordert spezielle Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen (Leiter, Schutzanzug, Atemgerät usw.),
- Die Stützhöhe der Einsteigeöffnung überschreitet einen Wert von 0,25 m.

Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen bleiben hiervon unberührt.

(2) Behälter ohne Einsteigeöffnung müssen eine Besichtigungsöffnung mit einem lichten Durchmesser von mindestens 120 mm erhalten. Weitere Stützen für Befüllung, Entleerung, Ent- und Belüftung usw. sind gemäß Anlage 1.5 herzustellen.

(3) Bei Ausrüstung der Behälter mit Leiter und Bühne gemäß Anlagen 1.10 bis 1.12 sind die hierfür gültigen Unfallverhütungsvorschriften (UVV) einzuhalten.

2.3 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

(1) Die Herstellung muss nach der beim DIBt hinterlegten Herstellungsbeschreibung erfolgen.

(2) Außer der Herstellungsbeschreibung sind die Anforderungen nach Anlage 4, Abschnitt 1 einzuhalten.

(3) Die Behälter dürfen nur im Werk Dornstadt der formoplast Kunststofftechnik GmbH, 89160 Dornstadt, hergestellt werden.

2.3.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung müssen gemäß Anlage 4, Abschnitt 2 erfolgen.

2.3.3 Kennzeichnung

(1) Die Behälter müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

(2) Außerdem hat der Hersteller die Behälter gut sichtbar und dauerhaft mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Herstellungsnummer,
- Herstellungsjahr,
- Rauminhalt in m³ bei zulässiger Füllhöhe (gemäß Abschnitt 4.1.3),
- Werkstoff (PE 80 oder PE 100),
- zulässige Betriebstemperatur (bei nicht atmosphärischen Bedingungen, s. Abschnitt 1),
- zulässiger Füllungsgrad oder Füllhöhe (entsprechend dem zulässigen Füllungsgrad, siehe Abschnitt 4.1.3),

¹⁵ DIN 4102-1:1998-05

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

- zulässige Volumenströme beim Befüllen und Entleeren (siehe Abschnitt 4.1.5),
- Hinweis auf drucklosen Betrieb,
- zulässiger Belastungswert in kN/m^3 (Produkt aus Dichte, Erdbeschleunigung und Abminderungsfaktor A_2 für Medieneinwirkung),
- Außenaufstellung nicht zulässig/zulässig (entsprechend statischer Berechnung).

Hinsichtlich der Kennzeichnung der Behälter durch den Betreiber siehe Abschnitt 4.1.5 und bei Außenaufstellung weiterhin:

- Böengeschwindigkeitsdruck q in kN/m^2 an der Oberkante des Behälters bzw. an der Öffnung der Entlüftungsleitung,
- Charakteristischer Wert der Schneelast s_k in kN/m^2 auf dem Boden.

(3) Der Behälterhersteller hat die Flansche der Anschlüsse für den Leckanzeiger dauerhaft und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:

- Überwachungsraumstutzen für die Messleitung mit "Messen",
- Überwachungsraumstutzen für die Saugleitung mit "Saugen".

2.4 Übereinstimmungsbestätigung

2.4.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Behälter (Bauprodukte) mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Abschnitte 1 und 2) muss für das Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Behälter durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Behälter eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

(3) Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

(4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikates zur Kenntnis zu geben. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der vom diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Abschnitte 1 und 2) entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in Anlage 5 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(4) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Behälter, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.4.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Behälter durchzuführen. Bei der Fremdüberwachung und bei der Erstprüfung sind mindestens die Prüfungen nach Abschnitt 2.4.2 durchzuführen. Darüber hinaus können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(3) Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung (Bauart)

3.1 Planung und Bemessung

(1) Da die Behälter nach diesem Bescheid nicht dafür ausgelegt sind, einer Brandeinwirkung von 30 Minuten Dauer zu widerstehen ohne undicht zu werden, sind bei Planung und Bemessung der Anlage geeignete Maßnahmen vorzusehen, um eine Brandübertragung aus der Nachbarschaft oder eine Entstehung von Bränden in der Anlage selbst zu verhindern. Die Maßnahmen sind im Einvernehmen mit der Bauaufsichtsbehörde und der Feuerwehr festzulegen.

(2) Bei Verankerung der Behälter entsprechend Anlage 1.8 ist die aus einem Erdbeben resultierende Horizontalkraft beim statischen Nachweis des doppelwandigen Behälters und der Verankerung zu berücksichtigen.

(3) Die Bedingungen für die Aufstellung der Behälter sind den wasser-, arbeitsschutz- und baurechtlichen Vorschriften zu entnehmen. Es sind außerdem die Anforderungen gemäß Anlage 6 einzuhalten.

(4) Die Behälter sind gegen Beschädigungen durch anfahrende Fahrzeuge zu schützen, z. B. durch geschützte Aufstellung oder einen Anfahrerschutz.

3.2 Ausführung

(1) Bei der Aufstellung der Behälter ist Anlage 6 zu beachten.

(2) Die ausführende Firma hat die ordnungsgemäße Planung, Bemessung und Aufstellung gemäß den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten Bauartgenehmigung (Abschnitte 1 und 3) mit einer Übereinstimmungserklärung zu bestätigen. Diese Bestätigung ist in jedem Einzelfall dem Betreiber vorzulegen und von ihm in die Bauakte aufzunehmen.

(3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹⁶ zu treffen.

¹⁶ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung und Prüfung (Bauart)

4.1 Nutzung

4.1.1 Ausrüstung der Behälter

(1) Die Bedingungen für die Ausrüstung der Behälter sind den wasser-, bau- und arbeitschutzrechtlichen Vorschriften zu entnehmen.

(2) Der Behälter ist mit einem für den Anwendungsfall geeigneten Unterdruck-Leckanzeiger mit mindestens 325 mbar Alarmunterdruck auszurüsten.

4.1.2 Lagerflüssigkeiten

Die Behälter dürfen für Lagerflüssigkeiten gemäß Anlage 2 verwendet werden. Für Behälter, in deren Überwachungsraum das Kupfer-Riffelband nach Anlage 3, Abschnitt 3 vollständig entnommen wurde, dürfen weiterhin Medien nach Medienliste 40-1.1 des DIBt¹⁷ gelagert werden. Die Flüssigkeiten müssen außerdem für den verwendeten Leckanzeiger zulässig sein. Ein Wechsel der Lagermedien bedarf der Zustimmung in Form einer gutachtlichen Stellungnahme eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen¹⁷; in der Regel sind dafür Innenbesichtigungen des Behälters erforderlich.

4.1.3 Nutzbares Behältervolumen

(1) Der zulässige Füllungsgrad von Behältern muss so bemessen sein, dass die Behälter nicht überlaufen. Überdrücke, welche die Dichtheit oder Standsicherheit der Behälter beeinträchtigen, dürfen nicht entstehen.

(2) Der zulässige Füllungsgrad der Behälter ist nach Maßgabe der Anlage 7 zu bestimmen. Die Überfüllsicherung ist dementsprechend einzurichten.

(3) Der zugrunde gelegte Fassungsraum (100 % als Basis für den Füllungsgrad nach Absatz (1) ist auf die Höhe des doppelwandigen Bereichs (H_{ZÜ}) zu beziehen.

4.1.4 Unterlagen

Dem Betreiber der Anlage sind vom Hersteller der Behälter folgende Unterlagen auszuhandigen:

- Kopie dieses Bescheids,
- Kopie der statischen Berechnung,
- ggf. Kopie des erforderlichen Prüfberichts zur statischen Berechnung,
- ggf. Kopie des Regelungstextes des für den Verwendungszweck geeigneten Leckanzeigers mit seiner technischen Beschreibung.

4.1.5 Betrieb

(1) Der Betreiber hat vor Inbetriebnahme der Behälter an geeigneter Stelle ein Schild anzubringen, auf dem die gelagerte Flüssigkeit einschließlich ihrer Dichte und Konzentration angegeben ist. Bei der Lagerung von solchen Medien, bei denen wiederkehrende Prüfungen der Behälter gefordert werden, ist dies in der Kennzeichnung zu vermerken. Die Kennzeichnung nach anderen Rechtsbereichen bleibt unberührt.

(2) Wer eine Anlage befüllt oder entleert, hat diesen Vorgang zu überwachen und vor Beginn der Arbeiten die nachfolgenden Bestimmungen zu beachten.

(3) Vor dem Befüllen ist zu überprüfen, ob das einzulagernde Medium dem zulässigen Medium entspricht, wie viel Lagerflüssigkeit der Behälter aufnehmen kann und ob die Überfüllsicherung in ordnungsgemäßem Zustand ist.

¹⁷ Informationen sind beim DIBt erhältlich

(4) Die tatsächliche Betriebstemperatur der Lagerflüssigkeit darf die Betriebstemperatur, für die der statische Nachweis geführt wurde, nicht überschreiten. Hierbei dürfen kurzzeitige Temperaturüberschreitungen um 10 K über die Betriebstemperatur (z. B. durch höhere Temperatur der Lagerflüssigkeiten beim Einfüllen) außer Betracht bleiben.

(5) Der maximale Volumenstrom beim Befüllen beträgt 1200 l/min. Hierbei darf kein unzulässiger Überdruck im Behälter auftreten. Der Füllvorgang ist ständig zu überwachen.

(6) Der verwendete Leckanzeiger gemäß Abschnitt 4.1.1 (2) ist in ständiger Alarmbereitschaft zu betreiben.

(7) Vom Betreiber der Anlage ist bei einer Alarmmeldung des Leckanzeigers unverzüglich ein Fachbetrieb (z. B. Einbaufirma) zu benachrichtigen und mit der Feststellung der Ursache für die Alarmgabe und deren Beseitigung zu beauftragen. Wenn der Überwachungsraum Undichtheiten aufweist, muss der Behälter so schnell wie möglich entleert werden. Eine erneute Befüllung ist im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹⁶ nach Schadenbeseitigung und einwandfreiem Betrieb des Leckanzeigers zulässig.

(8) Die Dächer der Behälter dürfen planmäßig nicht begangen werden.

(9) Bei Betrieb der Behälter in einem durch Erdbeben gefährdeten Gebiet der Zonen 1 bis 3 nach DIN 4149¹ ist nach dem Eintreten eines Erdbebens zu prüfen, ob ein einwandfreier Weiterbetrieb gewährleistet ist.

(10) Sind die Behälter mit einer Bühne ausgerüstet, darf die zulässige Verkehrsbelastung 1,0 kN/m² bzw. 1,5 kN Einzellast nicht übersteigen.

4.2 Unterhaltung, Wartung, Reinigung

(1) Beim Instandhalten/Instandsetzen sind Werkstoffe entsprechend Anlage 3 zu verwenden und Fertigungsverfahren anzuwenden, die in der Herstellungsbeschreibung beschrieben sind.

(2) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹⁶ zu klären.

(3) Bei der Reinigung des Innern von Behältern aus Produktionsgründen oder für eine Inspektion sind die nachfolgenden Punkte zu beachten:

1. Behälter restlos leeren.
2. Bei wasserlöslichen oder mit Wasser emulgierbaren Flüssigkeiten mit Wasser abspritzen. Bei eventuellen Ablagerungen Behälter mit bis zu 10 K über der zulässigen Betriebstemperatur warmem Wasser füllen. Nach einigen Stunden Einwirkzeit entleeren. Eventuell noch feste Rückstände mit Spachtel aus Holz oder Kunststoff ohne Beschädigung der Innenfläche des Behälters entfernen. Keine Werkzeuge oder Bürsten aus Metall verwenden.
3. Die Unfallverhütungsvorschriften sowie die jeweiligen Vorschriften für die Verarbeitung chemischer Reinigungsmittel und die Beseitigung anfallender Reste müssen beachtet werden.

4.3 Prüfungen

(1) Der Betreiber hat mindestens einmal wöchentlich die Behälter durch Inaugenscheinnahme auf Dichtheit zu überprüfen. Sobald Undichtheiten entdeckt werden, ist die Anlage außer Betrieb zu nehmen und der schadhafte Behälter gegebenenfalls zu entleeren.

(2) Die Prüfung der Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers (s. Abschnitt 4.1.1 (2)) ist nach den Maßgaben der Regelungen für diesen Leckanzeiger durchzuführen.

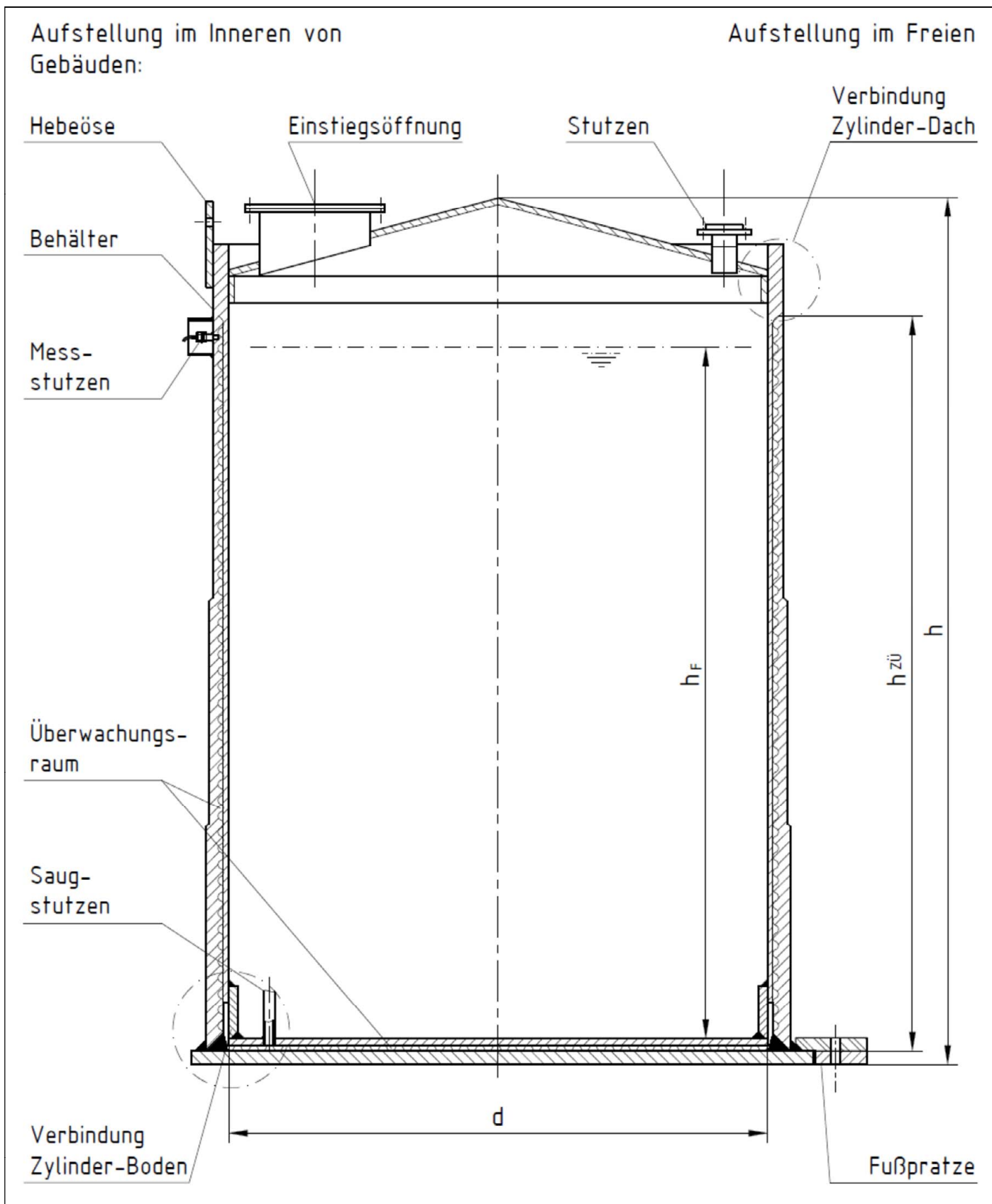
(3) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von solchen Medien, bei denen aus diesem Bescheid wiederkehrende Prüfungen¹⁸ der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend erstmals nach fünf Jahren und weiterhin entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹⁶ einer Innenbesichtigung unterzogen werden.

(4) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Holger Eggert
Referatsleiter

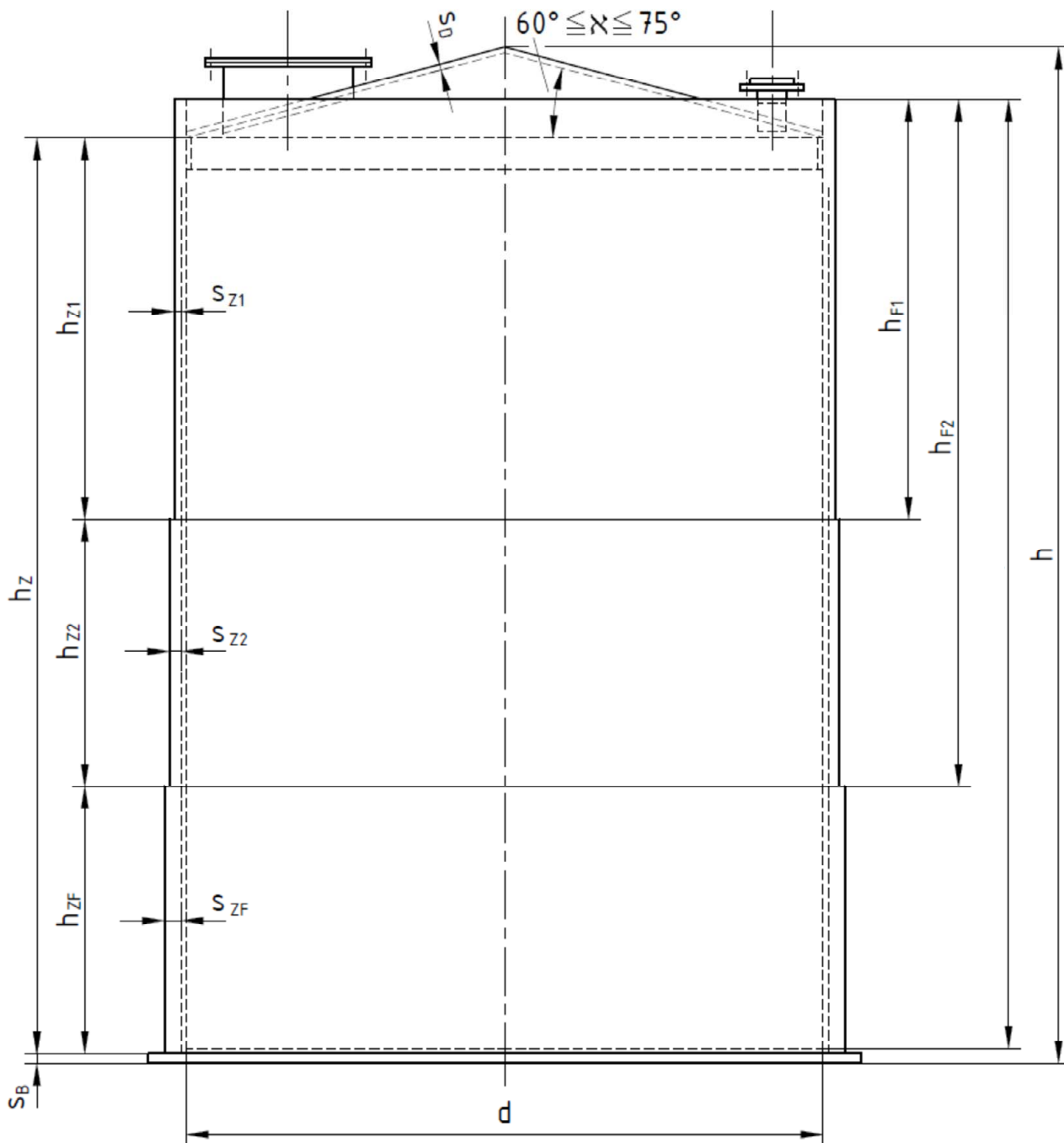
Beglaubigt
Andreas Reidt

¹⁸ Wiederkehrende Prüfungen nach Wasserrecht bleiben unberührt.



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.21-169

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln	Anlage 1
Übersicht	

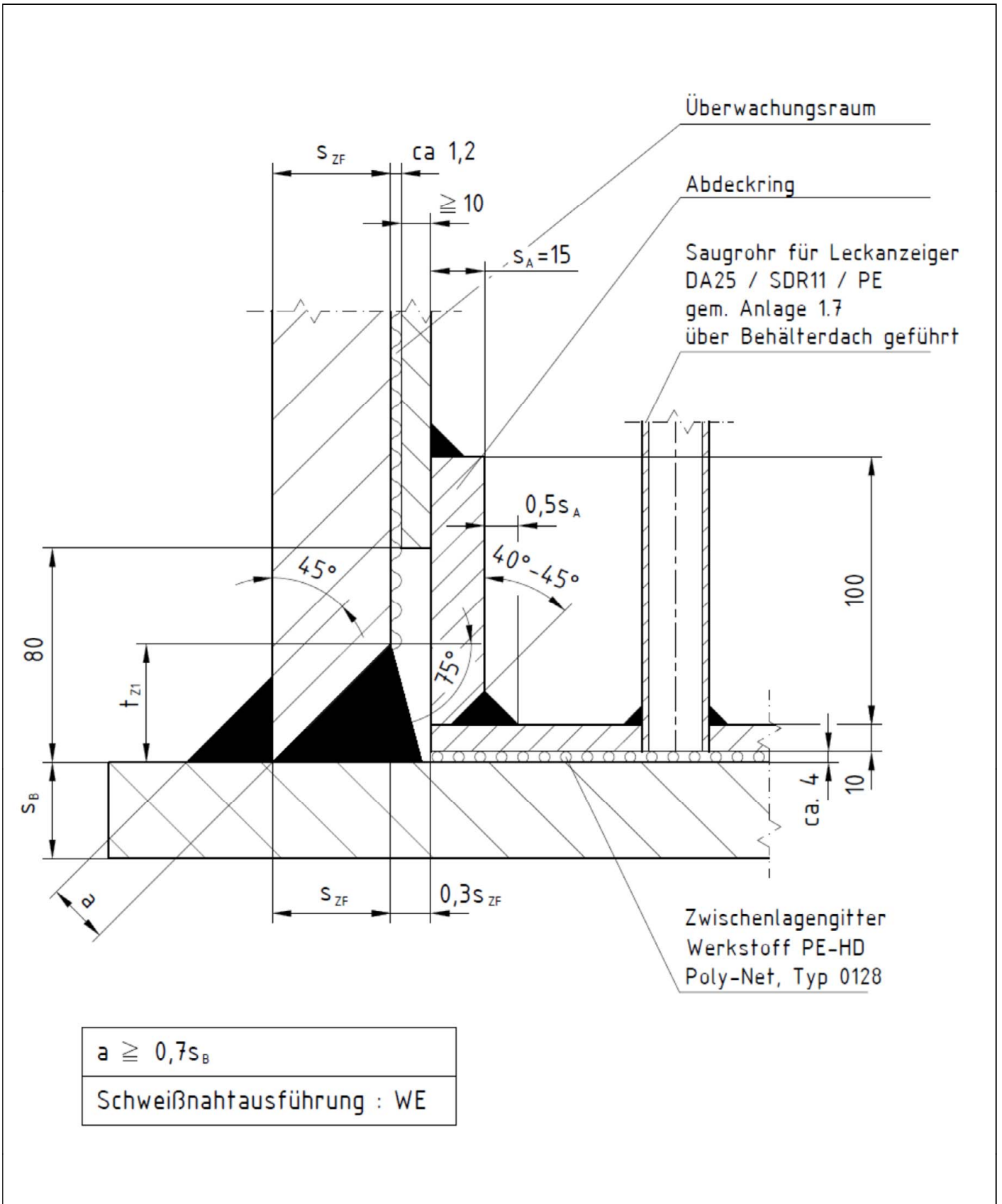


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.21-169

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

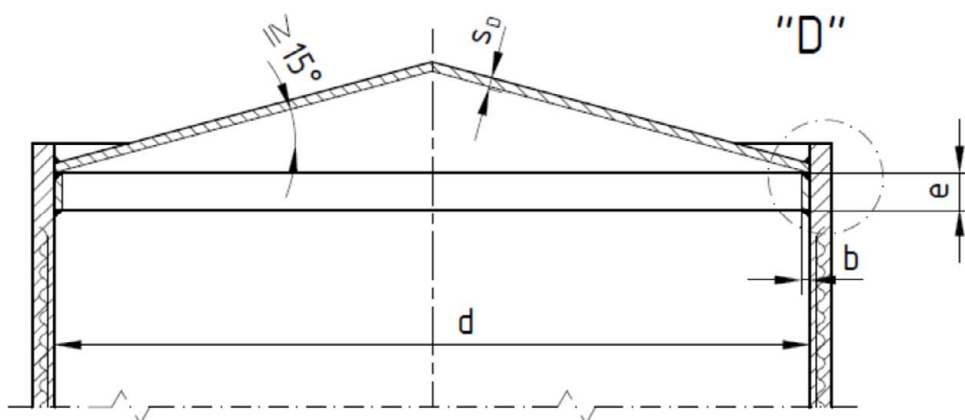
Behälter

Anlage 1.1

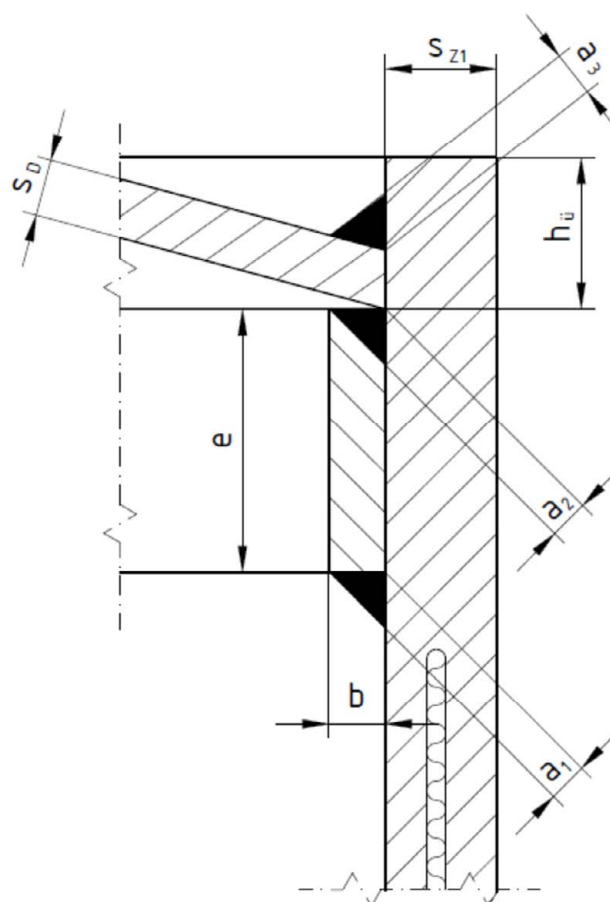


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.21-169

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln	Anlage 1.2
Verbindung Zylinder-Boden	



Einzelheit "D"



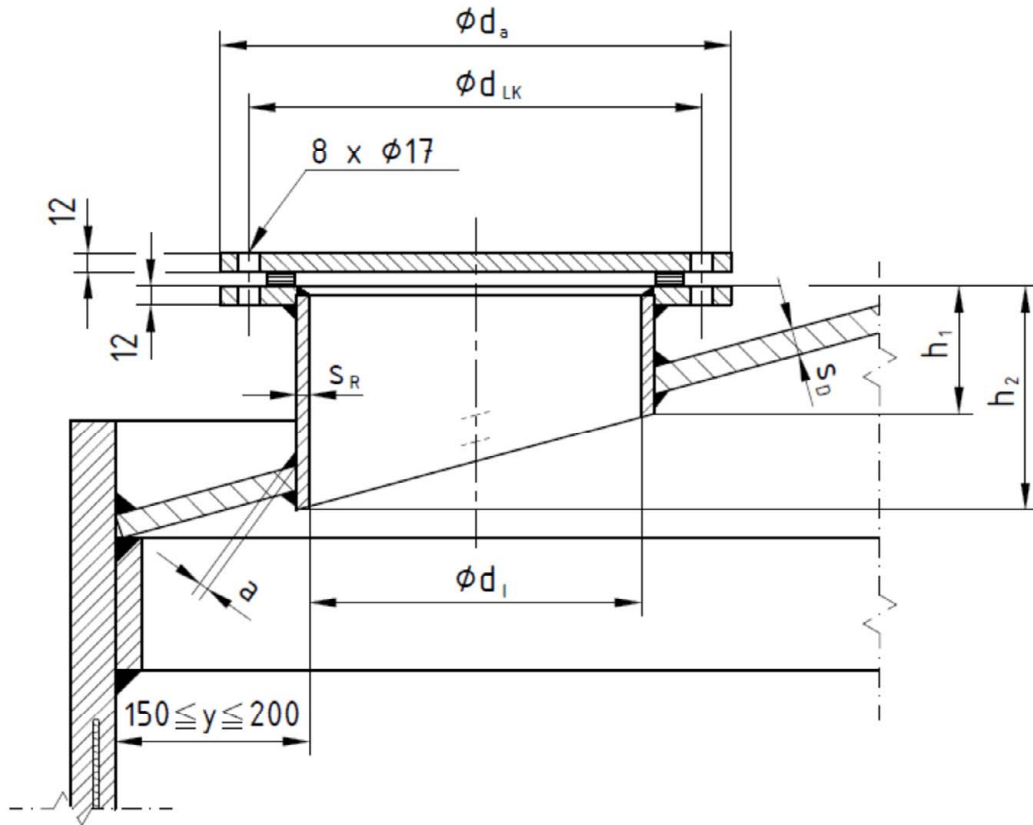
$e \geq 80 \text{ mm}$
$b = \max. 0,5s_D$ $b = \max. 12 \text{ mm}$
$a_1 = 0,7 \cdot \min.(b, s_{Z1})$ (WZ, WE)
$a_2 = 0,5 \cdot \min.(b, s_{Z1})$ (WZ, WE)
$a_3 = 0,5 \cdot \min.(s_D, s_{Z1})$ (WZ, WE)
$h_{\ddot{u}} \geq 2 \cdot s_D$

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.21-169

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

Dachauflagerung

Anlage 1.3



$d \geq 600$ bei $h_2 < 250$

$d \geq 800$ h_2 beliebig

$a \geq 0,7s$, gilt für alle Schweißnähte (WZ/WE)
der Einstiegsöffnung

$s \geq s_R$, wenn $s_R \leq s_D$

$s \geq s_D$, wenn $s_D \leq s_R$

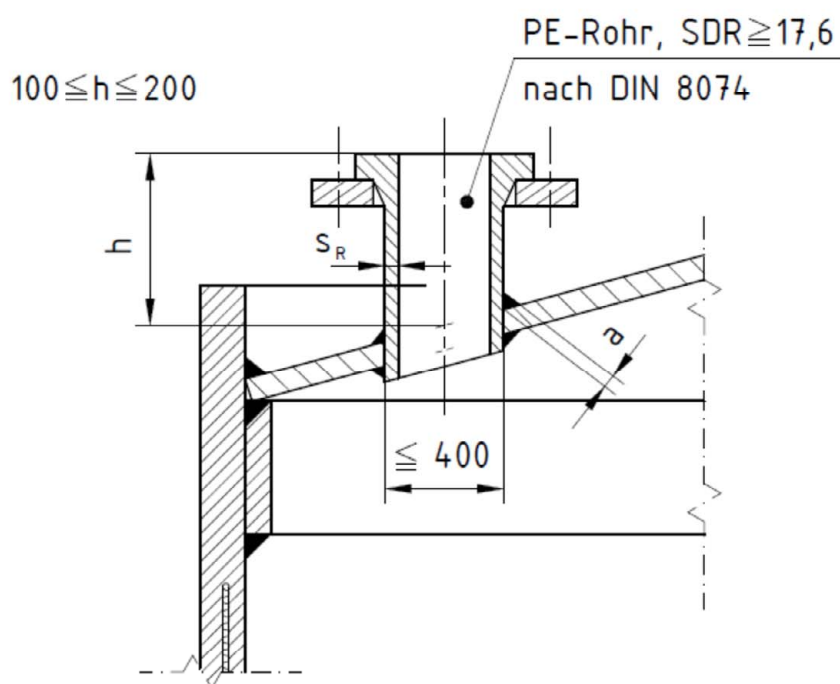
Der Einbau darf
auch senkrecht zur
Dachneigung erfolgen

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten
Zylindermänteln

Einstiegsöffnung

Anlage 1.4

Anschlußmaße nach
DIN 2501
DIN 16966
SDR $\geq 17,6$



Stutzensausführung in Kegeldachspitze analog zulässig

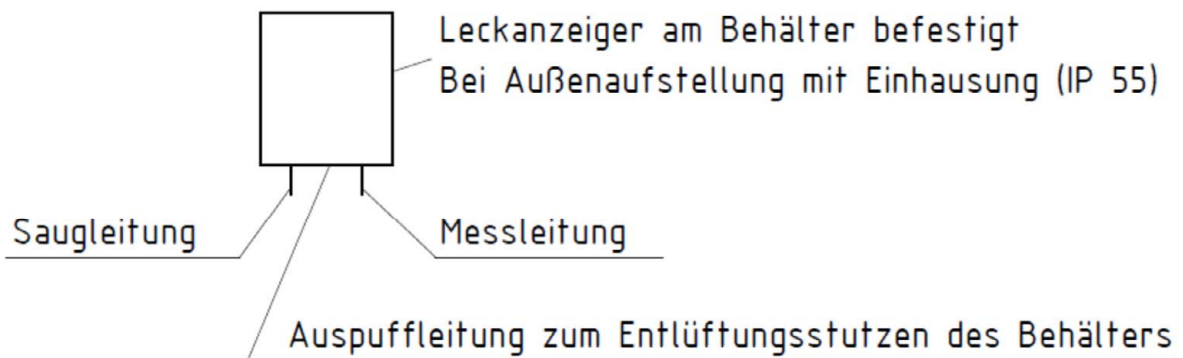
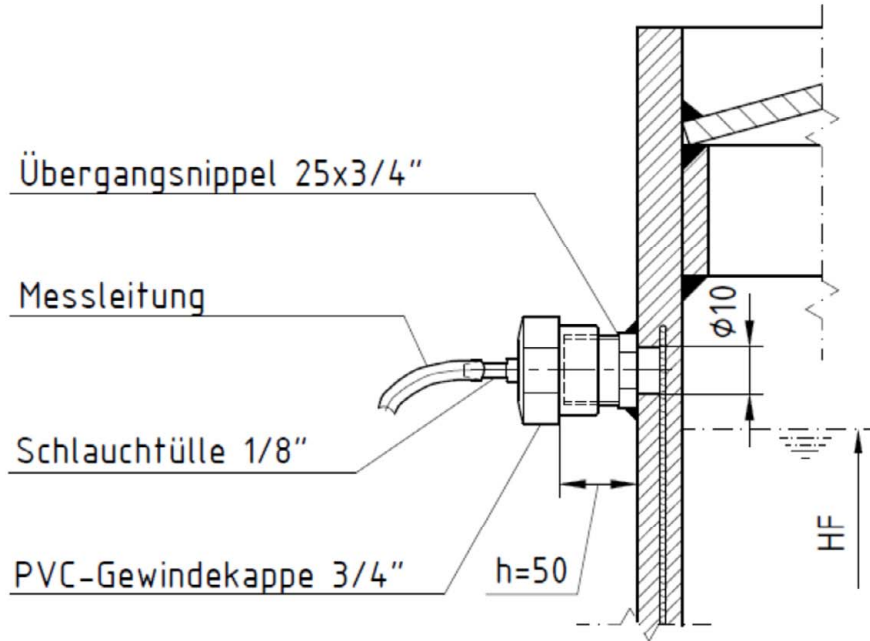
$a \geq 0,7s_R$, gilt für alle Schweißnähte am Stutzen (WZ/WE)

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten
Zylindermänteln

Stutzen im Behälterdach

Anlage 1.5

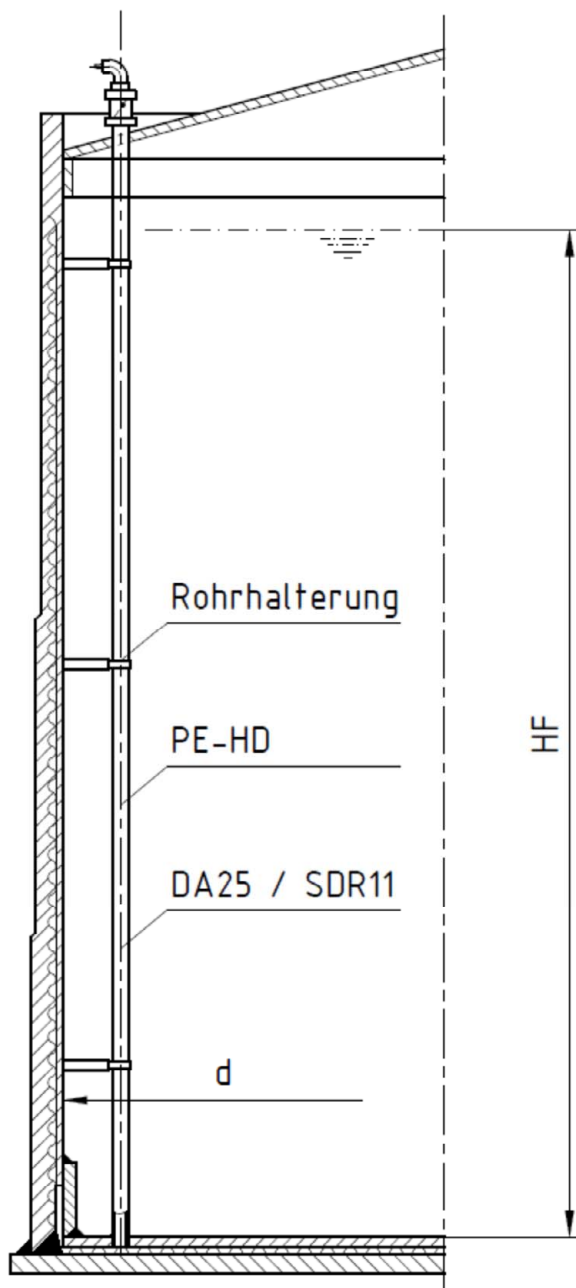
Anschlußmaße nach
 DIN 2501
 DIN 16966
 SDR $\geq 17,6$



Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

Messstutzen am Zylinder des Behälters "Leckanzeiger"

Anlage 1.6

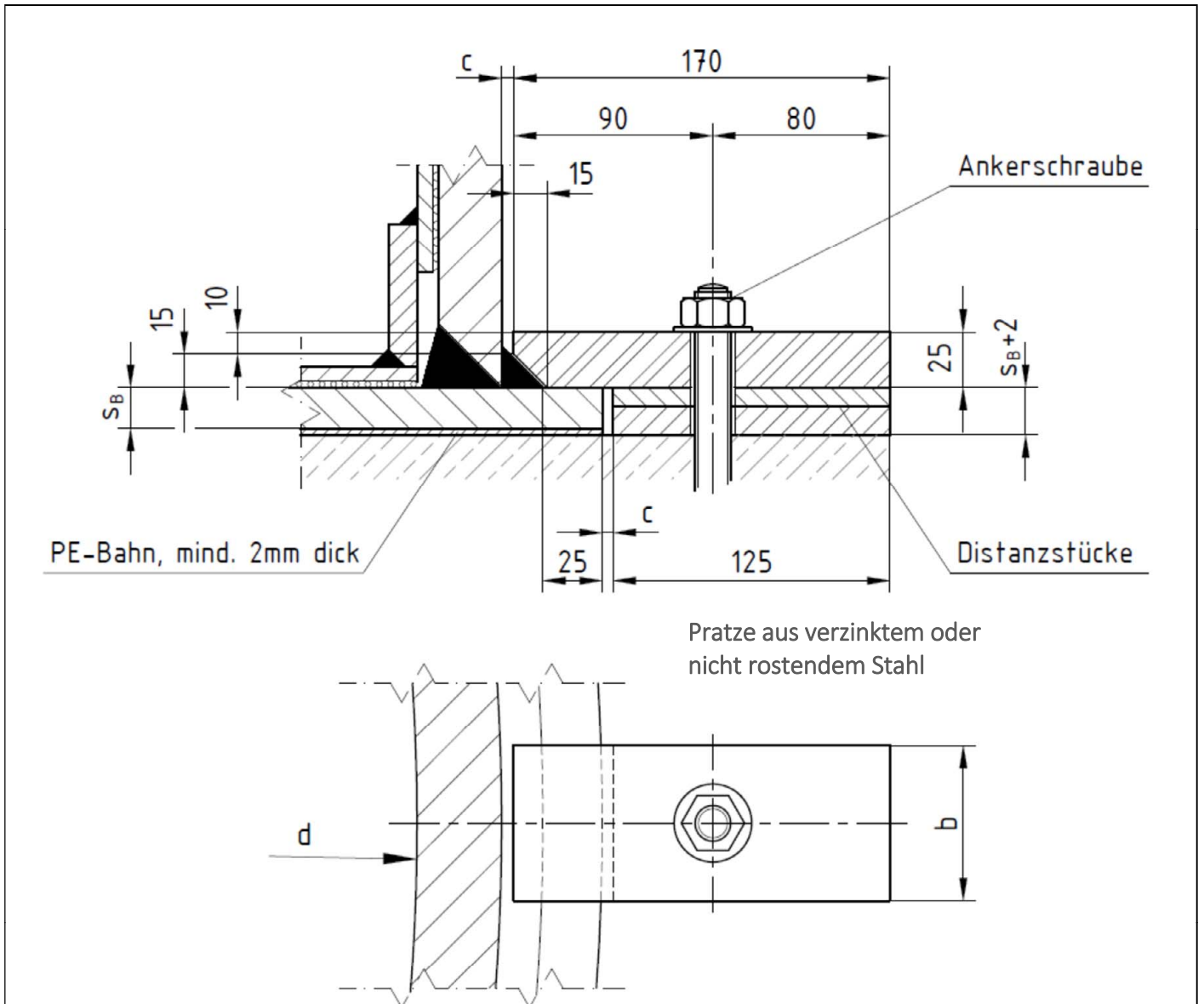


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.21-169

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten
Zylindermänteln

Saugstutzen mit Saugleitung

Anlage 1.7



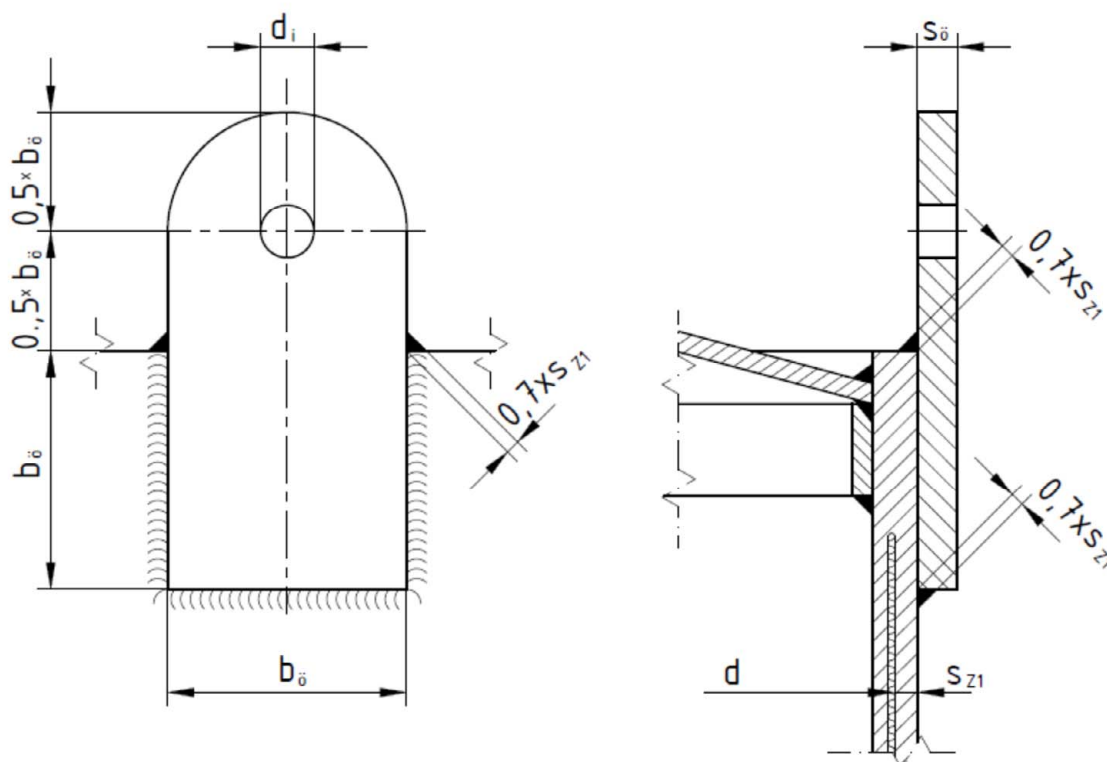
Abstand c	$\min c = 5\text{mm}$ $\max c = 10\text{mm}$
Breite der Fußpratze	$b \geq 70\text{mm}$
In durch Erdbeben gefährdeten Gebieten	$b \geq 120\text{mm}$
Mindestanzahl: 4 Stück	
Nachweis der Verankerung nach DVS 2205-2 (Abschn.4.1.8)	

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

Fußpratze

Anlage 1.8

Zum Heben des Behälters ist
 eine Traverse zu benutzen



$$s_{z1} \leq s_{\ddot{o}} \leq 3 \times s_{z1}$$

$s_{\ddot{o}}$ und $b_{\ddot{o}}$ gemäß statischer Berechnung

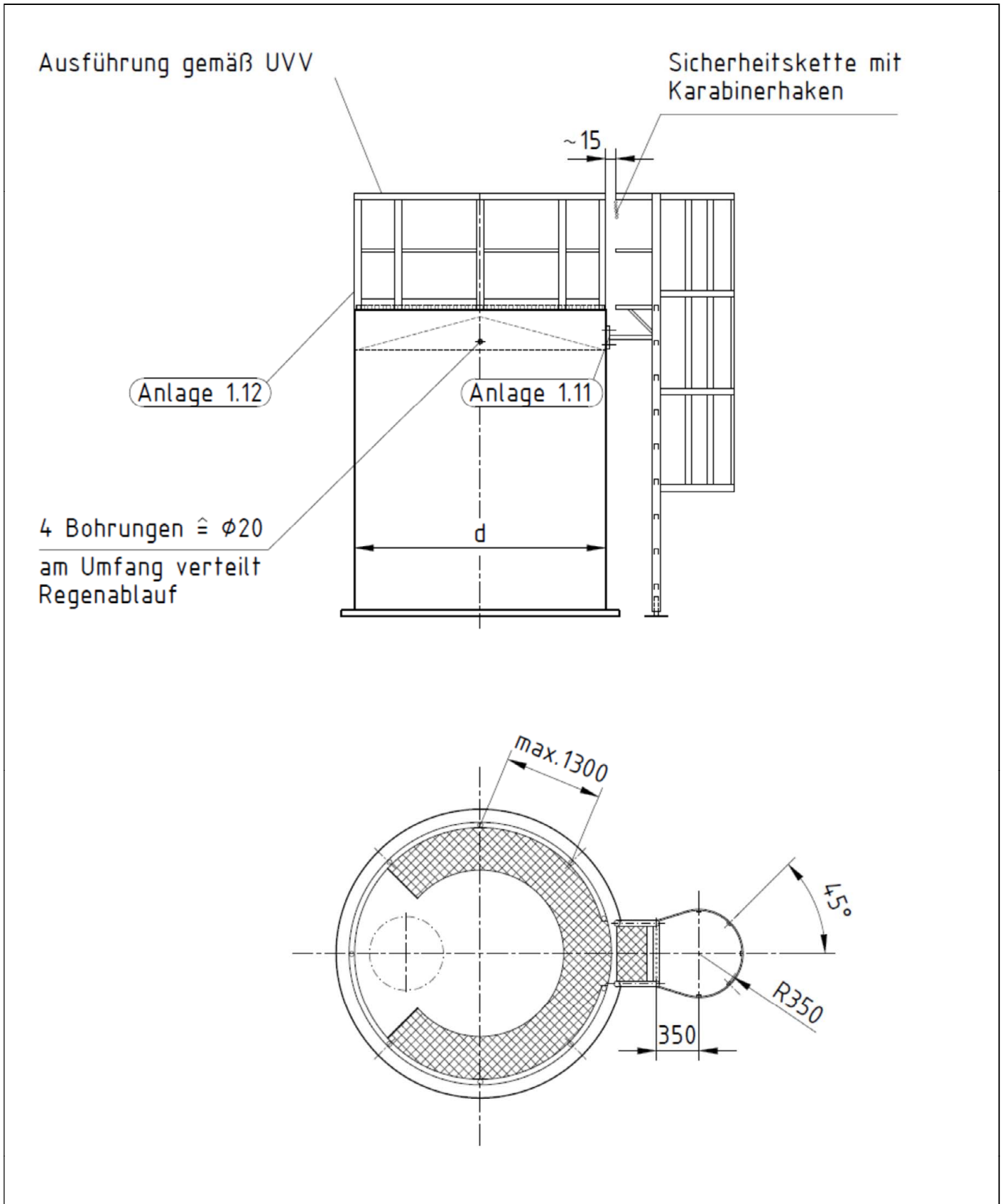
Schweißnahtausführung : WE

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.21-169

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten
 Zylindermänteln

Hebeöse PE-HD für Behälter

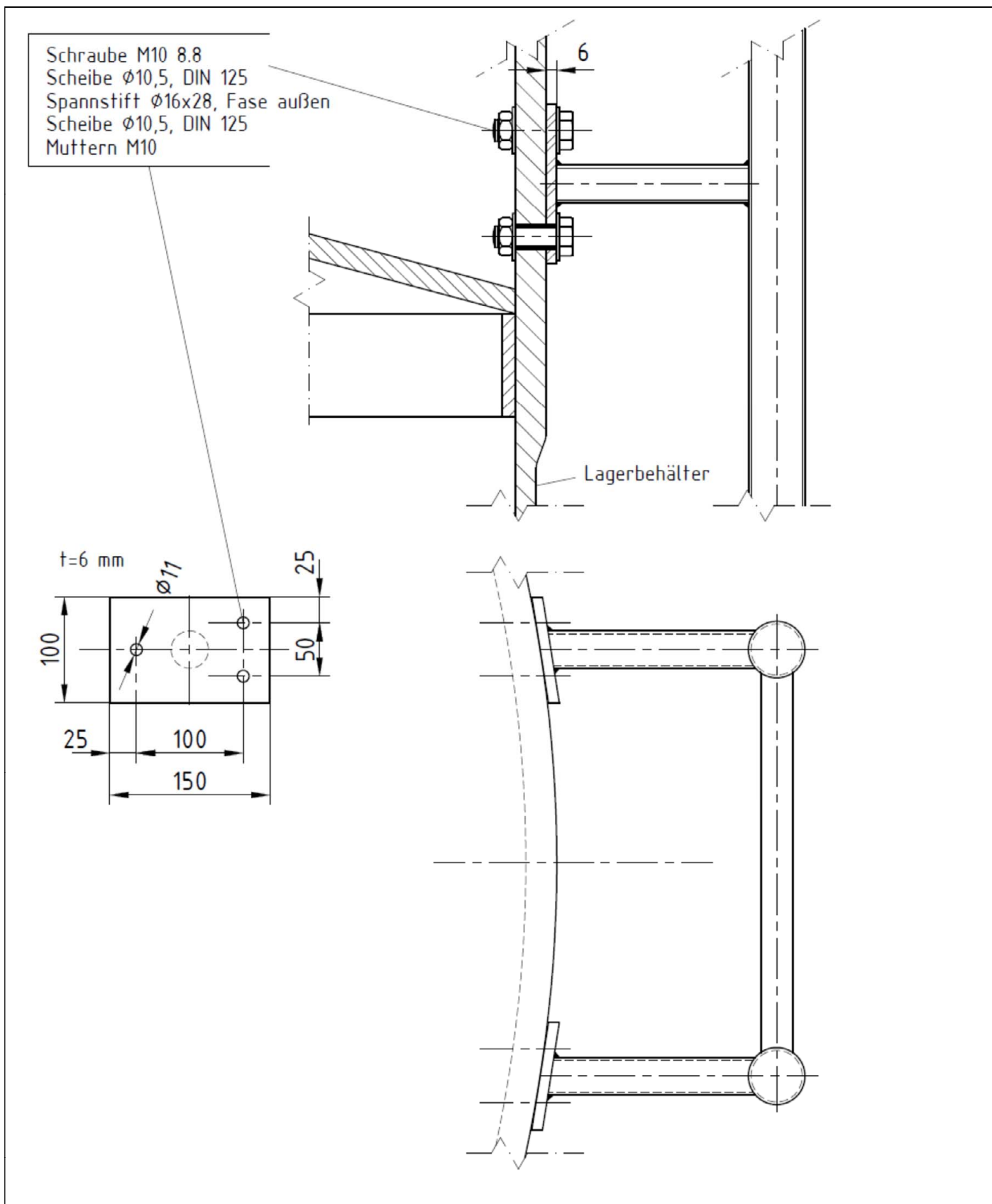
Anlage 1.9



Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

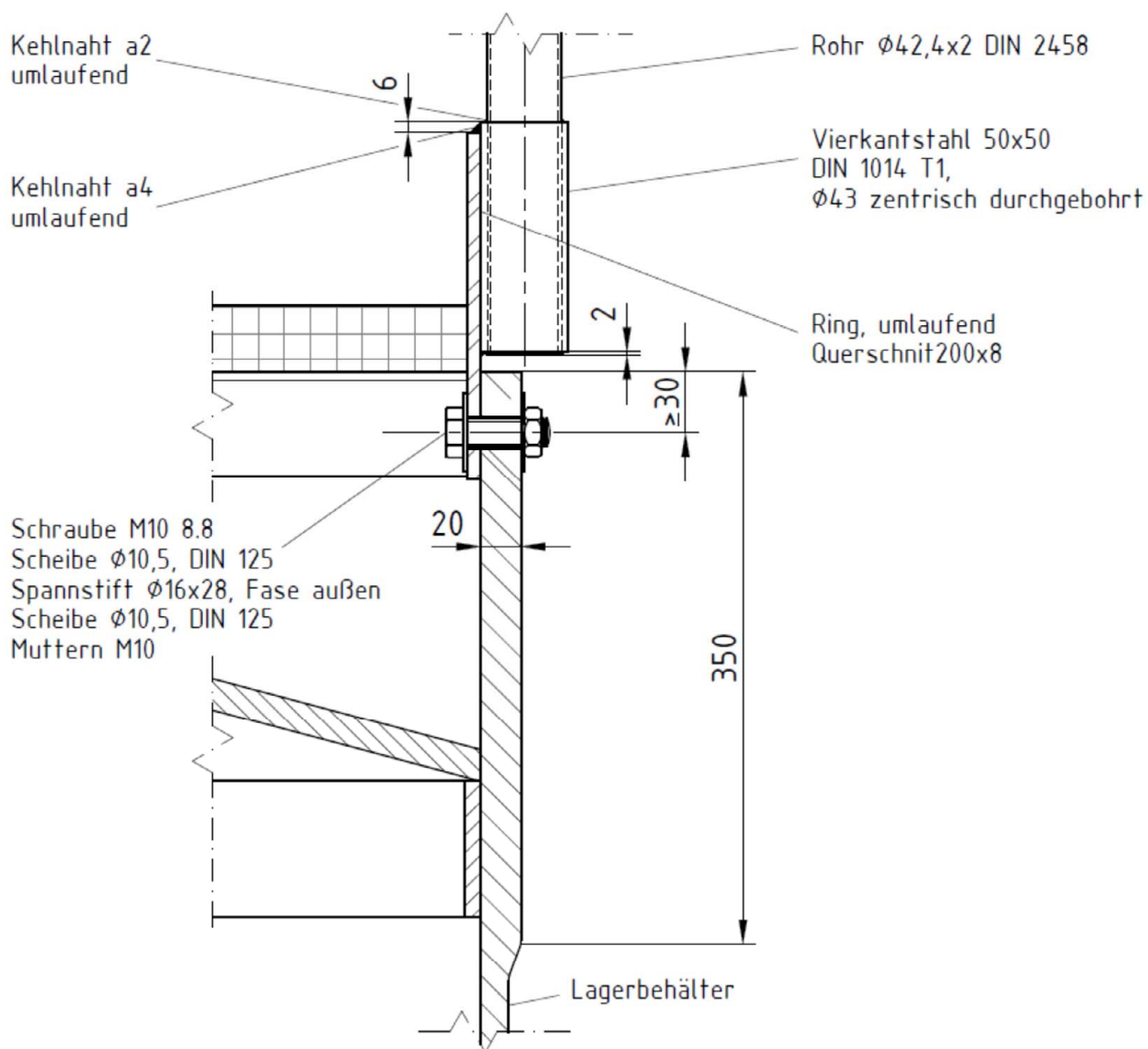
Übersichtszeichnung für Behälter mit Rundgeländer und Aufstiegsleiter

Anlage 1.10



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.21-169

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln	Anlage 1.11
Zylinderanbindung Stahlbau, Leiter	

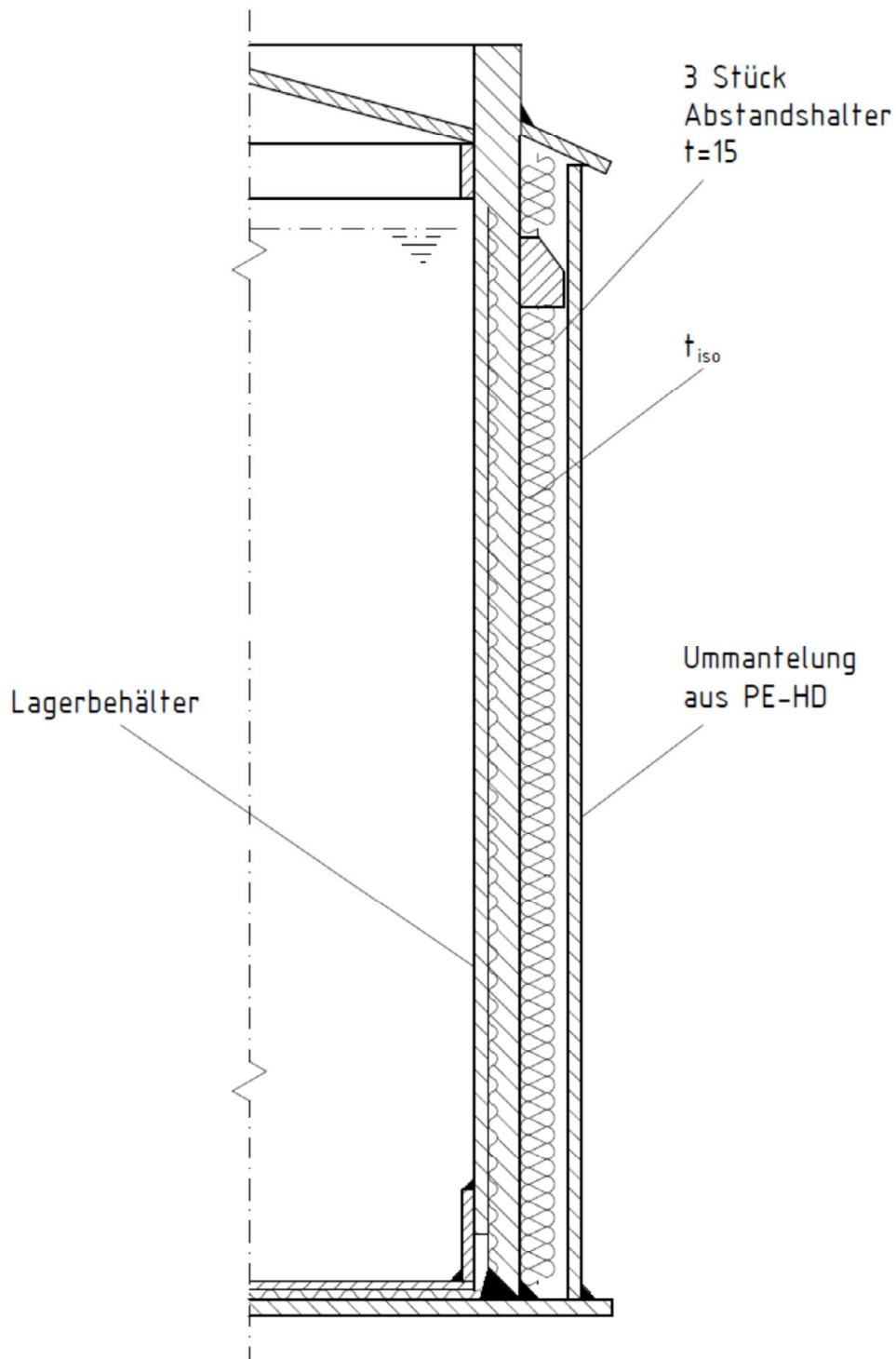


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.21-169

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

Zylinderanbindung Stahlbau, Rundgeländer

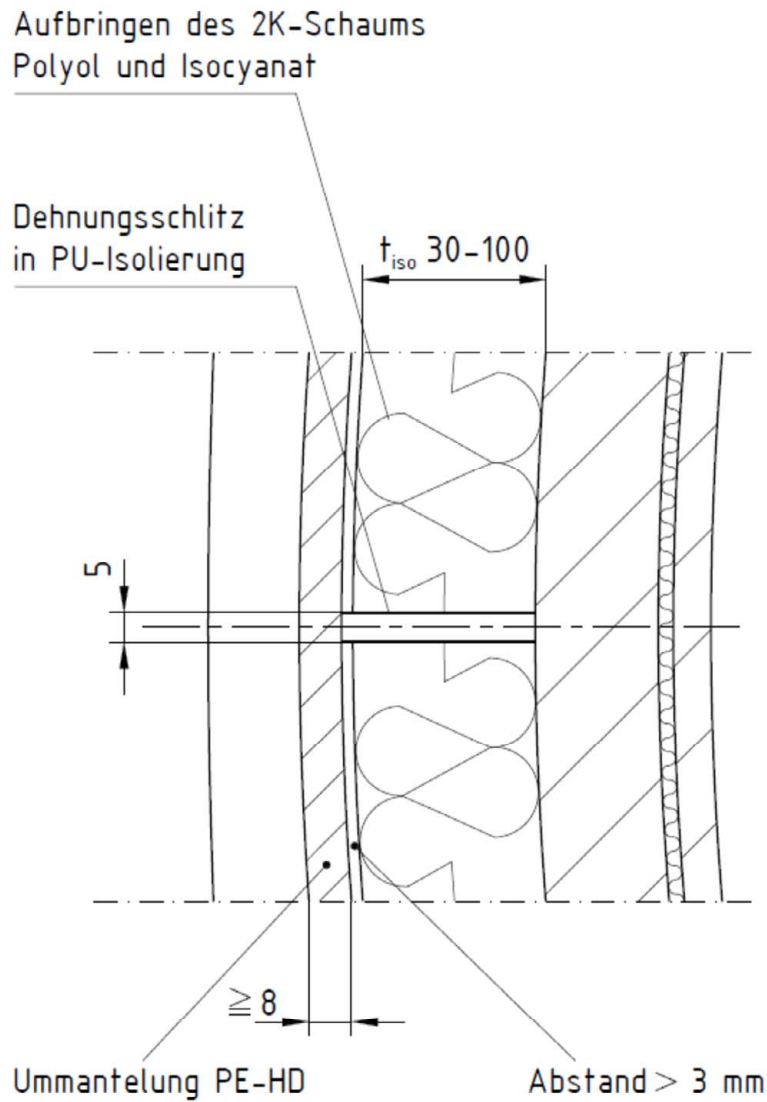
Anlage 1.12



Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

Übersicht Doppelwandbehälter (mit Wärmedämmung)

Anlage 1.13



Durchmesser ≤ 3000 mm
 Anbringen von 2 Dehnungsschlitz in PU Isolierung
 Schlitz 5 mm über gesamte Länge der Isolierung

Durchmesser > 3000 mm
 3 Dehnungsschlitz

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.21-169

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln	Anlage 1.14
Dehnungsschlitz in Isolierung (mit Wärmedämmung)	

**Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus
Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln**

**Anlage 2
Seite 1 von 4**

Medienliste

(1) Die in Tabelle 1 genannten Abminderungsfaktoren A_2 (A_{2B} Abminderungsfaktor für Spannungsnachweise, A_{2I} Abminderungsfaktor für Stabilitätsnachweise und Verformungsberechnungen) für den chemisch/thermischen Medieneinfluss beziehen sich auf Zeitstandversuche unter Wassereinwirkung bei maximaler Betriebstemperatur von 40 °C, sofern folgend nicht zusätzlich eingeschränkt.

(2) Für die äußere Schale des gewickelten Zylindermantels dürfen die Abminderungsfaktoren nach Tabelle 1 auf folgende Werte reduziert werden.

A_{2B} bzw. $A_{2I} = 1,1$ für Medien, die laut Tabelle 1 quellend wirken oder diffundieren

A_{2B} bzw. $A_{2I} = 1,0$ für Medien, die laut Tabelle 1 weder quellend wirken, noch diffundieren.

Tabelle 1: Abminderungsfaktoren

Abkürzungen

% in Gewichtsprozent

GL gesättigte Lösung

TR technisch rein

H handelsüblich

WP wiederkehrende Prüfungen nach Abschnitt 4.3 (3) der Besonderen Bestimmungen

KB (Kontrollbohrungen) Im Leckagefall ist die Durchgängigkeit des Überwachungsraums nach Instandsetzung durch Kontrollbohrungen im zylindrischen Teil zu überprüfen. Die Kontrollen sind etwa ein Jahr nach Instandsetzung zu wiederholen.

Lagermedium	Konzentration	Abminderungsfaktoren A_2 (für $A_{2B} = A_{2I}$) bzw. A_{2B}/A_{2I} (für $A_{2B} \neq A_{2I}$)	Auflagen, Anmerkungen
Akkusäure (H ₂ S O ₄): siehe Schwefelsäure			
Aluminiumchlorid AlCl ₃	≤ GL	1,0	KB
Aluminiumsulfat Al ₂ (SO ₄) ₃	≤ GL	1,0	KB
Ameisensäure HCOOH	≤ 60 %	1,1	KB, diffundiert, wirkt quellend, Flammpunkt nachweislich über 100 °C
Ammoniumacetat CH ₃ COONH ₄	≤ GL	1,0	
Ammoniumchlorid NH ₄ Cl	≤ GL	1,0	KB, WP, diffundiert
Ammoniumsulfat (NH ₄) ₂ SO ₄	≤ GL	1,0	KB
Bariumchlorid BaCl ₂	≤ GL	1,0	KB
Bariumhydroxid Ba(OH) ₂	≤ GL	1,0	
Cadmiumchlorid CdCl ₂	≤ GL	1,0	KB
Calciumacetat Ca(CH ₃ COO) ₂	≤ GL	1,0	
Calciumchlorid CaCl ₂	≤ GL	1,0	KB

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus
Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

Anlage 2
Seite 2 von 4

Medienliste

Lagermedium	Konzentration	Abminderungsfaktoren A ₂ (für A _{2B} = A _{2I}) bzw. A _{2B} /A _{2I} (für A _{2B} ≠ A _{2I})	Auflagen, Anmerkungen
Calciumnitrat Ca(NO ₃) ₂	≤ GL	1,0	säurefrei, frei von Ammoniumsalzen
Eisen(II)-chlorid FeCl ₂	≤ GL	1,0	KB
Eisen(III)-chlorid FeCl ₃	≤ GL	1,0	KB
Eisen(III)-chloridsulfat FeClSO ₄	≤ GL	1,0	KB
Eisen(II)-sulfat FeSO ₄	≤ GL	1,0	KB
Essigsäure CH ₃ COOH	≤ 60 %	1,2 / 1,1	WP, wirkt quellend, diffundiert, Flammpunkt nachweislich über 100 °C
Ethylendiamintetraessigsäure (z.B. als Trilon B) C ₂ H ₄ N ₂ (CH ₂ COOH) ₄	H	1,4/1,1	KB, WP, wirkt quellend
Ethylenglykol (CH ₂ OH) ₂	TR	1,1	säurefrei
Formaldehyd HCHO	≤ 40 %	1,6/1,3	KB, WP, diffundiert, Flammpunkt nachweislich über 100 °C
Harnstoff CO(NH ₂) ₂	≤ GL	1,0	Betriebstemperatur ≤ 30°C
Hydroxyethylethylendiamintri- essigsäure (z.B. als Trilon D)	H	1,4	KB
Kalilauge (Kaliumhydroxid) KOH	≤ 50 %	1,0	
Kaliumborat K ₃ BO ₃	≤ GL	1,0	säurefrei
Kaliumbromat KBrO ₃	≤ GL	1,1	
Kaliumbromid KBr	≤ GL	1,0	
Kaliumcarbonat (Pottasche) K ₂ CO ₃	≤ GL	1,0	
Kaliumchlorat KClO ₃	≤ GL	1,0	
Kaliumchlorid KCl	≤ GL	1,0	KB
Kaliumfluorid KF	≤ GL	1,0	
Kaliumhexacyanoferrat-(II) (gelbes Blutlaugensalz) K ₄ [Fe(CN) ₆]	≤ GL	1,0	

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus
Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

Anlage 2
Seite 3 von 4

Medienliste

Lagermedium	Konzentration	Abminderungsfaktoren A ₂ (für A _{2B} = A _{2I}) bzw. A _{2B} /A _{2I} (für A _{2B} ≠ A _{2I})	Auflagen, Anmerkungen
Kaliumhexacyanoferrat-(III) (rotes Blutlaugensalz) K ₃ [Fe(CN) ₆]	≤ GL	1,0	
Kaliumnitrat KNO ₃	≤ GL	1,0	
Kaliumphosphat K ₃ PO ₄	≤ GL	1,0	
Kaliumsulfat K ₂ SO ₄	≤ GL	1,0	
Kupfer(II)-chlorid CuCl ₂	≤ GL	1,0	KB
Kupfer(II)-sulfat CuSO ₄	≤ GL	1,0	
Magnesiumsulfat MgSO ₄	≤ GL	1,0	
Natriumacetat CH ₃ COONa	≤ GL	1,0	
Natriumbromid NaBr	≤ GL	1,0	
Natriumcarbonat Na ₂ CO ₃	≤ GL	1,0	
Natriumchlorat NaClO ₃	≤ GL	1,2/1,1	KB, WP, diffundiert
Natriumchlorid NaCl	≤ GL	1,0	KB
Natriumchlorit NaClO ₂	≤ GL	1,4	KB
Natriumdichromat Na ₂ Cr ₂ O ₇	≤ GL	1,1	
Natriumhydrogensulfat NaHSO ₄	≤ GL	1,0	Betriebstemperatur ≤ 30 °C
Natriumnitrat NaNO ₃	≤ GL	1,0	
Natriumnitrit NaNO ₂	≤ GL	1,0	
Natriumphosphat Na ₃ PO ₄	≤ GL	1,0	
Natriumsilicat (Wasserglas) Na ₂ SiO ₃	≤ GL	1,0	
Natriumsulfat Na ₂ SO ₄	≤ GL	1,0	
Natriumsulfit Na ₂ SO ₃	≤ GL	1,0	

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus
Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln

Anlage 2
Seite 4 von 4

Medienliste

Lagermedium	Konzentration	Abminderungsfaktoren A ₂ (für A _{2B} = A _{2I}) bzw. A _{2B} /A _{2I} (für A _{2B} ≠ A _{2I})	Auflagen, Anmerkungen
Natriumtetraborat (Borax) Na ₂ B ₄ O ₇	≤ GL	1,0	
Natronlauge (Natriumhydroxid) NaOH	≤ 50 %	1,0	
Nickelchlorid NiCl ₂	≤ GL	1,0	KB
Nickelsulfat NiSO ₄	≤ GL	1,0	KB
Phosphorsäure H ₃ PO ₃	80 bis 85 %	1,2	KB, Betriebstemperatur ≥ 15 °C bis ≤ 30 °C
Pflanzenöle nur folgender Arten: Baumwollsaatöl, Olivenöl, Rizinusöl, Weizenkeimöl	TR	1,1 / 1,2	WP, diffundiert, wirkt quellend
Quecksilber(II)-chlorid HgCl ₂	≤ GL	1,0	KB
Quecksilber(II)-sulfat HgSO ₄	≤ GL	1,0	KB
Salzsäure HCl	≤ 37 %	1,2/1,0	KB, WP, diffundiert
Schwefelsäure H ₂ SO ₄	≤ 78 %	1,0	KB
Stärkelösung (pH-Wert 5-8) (C ₆ H ₁₀ O ₅) _n	≤ GL	1,0	
Zinkchlorid ZnCl ₂	≤ GL	1,0	KB
Zinksulfat ZnSO ₄	≤ GL	1,0	Betriebstemperatur ≤ 30 °C
Zinn(II)-chlorid SnCl ₂	≤ GL	1,0	KB
Zinn(IV)-chlorid SnCl ₄	≤ GL	1,0	KB

**Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus
Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln**

Anlage 3

Werkstoffe

1 Formmassen

Für alle Formstoffe (Wickelrohr, extrudierte/gepresste Tafeln und Schweißprofile) dürfen nur allgemein bauaufsichtlich zugelassene Formmassen verwendet werden. Eine Mischung der unterschiedlichen Formmassen ist unzulässig. Regranulat dieser Werkstoffe ist von der Verwendung ausgeschlossen. Die Formmasse ist mit mindestens 70 % Neuware und höchstens 30 % sortenreiner Rücklaufmasse zu verarbeiten

2 Formstoffe (Halbzeuge)

Zur Herstellung der Behälter dürfen neben den Formmassen nach Abschnitt 1 auch Halbzeuge (Formstoffe) verwendet werden, die für den vorliegenden Verwendungszweck allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind.

Für die Formstoffe gelten die nachfolgenden Anforderungen nach Tabelle 1.

Tabelle 1: Anforderungen an die Formstoffe

Eigenschaft, Einheit	Prüfnorm	Anforderung
MFR in g/(10 min)	DIN EN ISO 1133-1 ¹ MFR 190/5	max. MFR = MFR _(a) + 15 %
Streckspannung in N/mm ²	DIN EN ISO 527-1 ² und -2 ³	≥ 20,0
Streckdehnung in %	(bei 50 mm/min Abzugsgeschw.)	≥ 8,0
Elastizitätsmodul (Sekantenmodul) in N/mm ²	DIN EN ISO 527-1 und -2	≥ 800
Maßänderung nach Warmlagerung längs und quer in %	in Anlehnung an DIN 8075 ⁴	± 3,0 (maximal)

Index a = gemessener Wert vor der Verarbeitung (Formmasse)

Für die Schweißprofile ist das Merkblatt DVS 2211⁵ zu beachten.

3 Überwachungsraum

Zur Herstellung des Überwachungsraumes sind die nachfolgend genannten Werkstoffe zu verwenden:

- a) Behältermäntel: Kupfer-Riffelband der Fa. BraunMetall Vertriebs-GmbH,
76676 Graben-Neudorf
Typ E-CU, F 22, weich, 0,1 x 1000 mm
- b) Behälterboden: PE-HD-Gitter der Norddeutschen Seekabel AG
Typ: 0126/0128

Anmerkung: das unter a) genannte Kupfer-Riffelband darf nach Herstellung des Überwachungsraumes entnommen werden, siehe auch Anlage 4, Absatz 1 (10).

¹ DIN EN ISO 1133-1:2022-10 Kunststoffe - Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten
² DIN EN ISO 527-1:2019-12 Kunststoffe, Bestimmung der Zugeigenschaften, Teil 1: Allgemeine Grundsätze
³ DIN EN ISO 527-2:2012-06 Kunststoffe, Bestimmung der Zugeigenschaften, Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen
⁴ DIN 8075:2018-08 Rohre aus Polyethylen (PE), PE 80, PE 100, PE-HD; Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen
⁵ DVS 2211:2005-04 Schweißzusätze für thermoplastische Kunststoffe

Herstellung, Verpackung, Transport und Lagerung

1 Anforderung an die Herstellung

- (1) Bei der Herstellung der Zylindermäntel ist sicherzustellen, dass die extrudierten Bänder auf dem Wickelkern lunker- und blasenfrei gefertigt werden. Werden die Zylindermäntel nicht selbst gefertigt, sind nur solche zu verwenden, für die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt wurde.
- (2) Jedes Behälerteil (Zylindermantel, Boden, Dach) darf nur aus jeweils einer Formmasse bestehen.
- (3) Die Schweißverbindungen der Behälter dürfen nur von Kunststoffschweißern ausgeführt werden, die eine gültige Bescheinigung nach der DVS-Richtlinie 2212-1⁶ besitzen. Für die angegebenen Schweißverfahren sind die gültigen Normen bzw. DVS-Richtlinien anzuwenden.
- (4) Die Formstoffe der zu verschweißenden Behälerteile (einschließlich Zusatzwerkstoff) sollten vorzugsweise einer Schmelzindexgruppe angehören; die Verschweißung von Bauteilen aus Formstoffen, die aus Formmassen nach Anlage 3, Abschnitt 1 hergestellt sind, ist untereinander zulässig.
- (5) Die Bodenplatte ist durch Heizelementstumpfschweißen (HS) herzustellen. Die Verbindungsnahte Boden/Zylindermantel sind durch Extrusionsschweißen (WE) herzustellen. Alle übrigen Schweißnähte können durch Warmgas-Ziehschweißen (WZ) oder Heizelementstumpfschweißen ausgeführt werden, sofern nicht im Bescheid ein anderes Schweißverfahren vorgeschrieben ist. Die Behälerteile sind so miteinander zu verbinden, dass keine sich kreuzende Nähte entstehen.
- (6) Für das Warmgas-Ziehschweißen gelten die Merkblätter DVS 2207-3⁷, für das Extrusionsschweißen die Richtlinie DVS 2207-4⁸ und für das Heizelementstumpfschweißen die Richtlinie DVS 2208-1⁹.
- (7) Schweißnähte, die in den Anlagen zu diesem Bescheid nicht näher beschrieben sind, müssen entsprechend dem Merkblatt DVS 2205-3¹⁰ ausgeführt werden.
- (8) Die Bewertung der Schweißnähte erfolgt nach Richtlinie DVS 2202-1¹¹, entsprechend der Bewertungsgruppe I.
- (9) Wickelrohre dürfen nicht in axialer Richtung aufgetrennt und wieder zusammengefügt werden.
- (10) Die Cu-Folie des gewickelten Zylindermantels darf durch den Behälterhersteller werkseitig nach Herstellung des Überwachungsraums entfernt werden. Dabei muss die Verfahrensweise des Ausbaus der Folie und der anschließende Zusammenbau des Zylindermantels den Maßgaben des Gutachtens des TÜV Anlagen und Umwelt (TÜV Süd), Prüf-Nr. 24050730 / AW6/2274-98 vom 24.03.1998 entsprechen.

6	DVS 2212-1:2015-12	Prüfung von Kunststoffschweißern; Prüfgruppen I und II
7	DVS 2207-3:2019-12	Warmgasschweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Tafeln und Rohre
8	DVS 2207-4:2019-12	Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Extrusionsschweißen von Rohren, Rohrleitungsteile und Tafeln; Verfahren, Anforderungen
9	DVS 2208-1:2019-09	Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Maschinen und Geräte für das Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln
10	DVS 2205-3:1975-04	Berechnung von Behältern und Apparaten aus Thermoplasten - Schweißverbindungen
11	DVS 2202-1:2016-08	Bewertung von Fügeverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen an Rohrleitungsteilen und Tafeln - Merkmale, Beschreibung, Bewertung

Herstellung, Verpackung, Transport und Lagerung

2 Verpackung, Transport, Lagerung

2.1 Verpackung

Eine Verpackung der Behälter zum Zwecke des Transports bzw. Lagerung ist bei Beachtung der Anforderungen des Abschnitts 2.2 nicht erforderlich.

2.2 Transport, Lagerung

2.2.1 Allgemeines

(1) Der Transport ist nur von solchen Firmen durchzuführen, die über fachliche Erfahrungen, geeignete Geräte, Einrichtungen und Transportmittel sowie ausreichend geschultes Personal verfügen.

(2) Zur Vermeidung von Gefahren für Beschäftigte und Dritte sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

2.2.2 Transportvorbereitung

(1) Die Behälter sind so für den Transport vorzubereiten, dass beim Verladen, Transportieren und Abladen keine Schäden auftreten.

(2) Die Ladefläche des Transportfahrzeugs muss so beschaffen sein, dass Beschädigungen der Behälter durch punktförmige Stoß- oder Druckbelastungen auszuschließen sind.

2.2.3 Auf- und Abladen

(1) Beim Abheben, Verfahren und Absetzen der Behälter müssen stoßartige Beanspruchungen vermieden werden.

(2) Kommt ein Gabelstapler zum Einsatz, sollen die Gabeln eine Breite von mindestens 12 cm aufweisen, andernfalls sind lastverteilende Mittel einzusetzen. Während der Fahrt mit dem Stapler sind die Behälter zu sichern.

(3) Werden Hebeösen zum Aufrichten oder Transport der Behälter verwendet, so sind die Anschlagmittel an einer Traverse zu befestigen. Die zulässige Tragkraft der Hebeöse ist der statischen Berechnung zu entnehmen.

(4) Stützen und sonstige hervorstehende Behälterteile dürfen nicht zur Befestigung oder zum Heben herangezogen werden. Ein Schleifen der Behälter über den Untergrund ist nicht zulässig.

2.2.4 Beförderung

Behälter sind gegen Lageveränderung während der Beförderung zu sichern. Durch die Art der Befestigung dürfen die Bauteile nicht beschädigt werden.

2.2.5 Lagerung

Sollte eine Lagerung der Behälter vor dem Einbau erforderlich sein, so darf diese nur auf ebenem, von scharfkantigen Gegenständen befreitem Untergrund geschehen. Bei Lagerung im Freien sind die Behälter gegen Beschädigung und Sturmeinwirkung sowie bei Verwendung einer nicht UV-stabilisierten Formmasse auch vor direkter UV-Einstrahlung zu schützen.

2.2.6 Schäden

Bei Schäden, die durch den Transport bzw. bei der Lagerung entstanden sind, ist nach den Feststellungen eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹² zu verfahren.

¹² Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Kapitel II, Absatz 2.4.1 (2) dieses Bescheids sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

Übereinstimmungsbestätigung

1 Werkseigene Produktionskontrolle

1.1 Werkstoffe

Der Verarbeiter hat im Rahmen der Eingangskontrollen der Ausgangsmaterialien anhand des Ü-Zeichens nachzuweisen, dass die Werkstoffe den in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Werkstoffs festgelegten Eigenschaften entsprechen.

Die erforderlichen Nachweise sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: erforderliche Nachweise

Gegenstand	Eigenschaft	Prüfgrundlage	Dokumentation	Häufigkeit
Formmasse	Handelsname, Typenbezeichnung Formmasstyp nach DIN EN ISO 17855-1 ¹³	Anlage 3, Abschnitt 1	Ü-Zeichen	jede Lieferung
	MFR, Dichte			
Formstoff (Halbzeug)	Handelsname Formmasstyp nach DIN EN ISO 17855-1	Anlage 3, Abschnitt 2	Aufzeichnung; bei allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Formstoffen: Ü-Zeichen	
	MFR, Streckspannung, Streckdehnung, Elastizitätsmodul, Maßänderung nach Warmlagerung			
	Schweißseignung	in Anlehnung an DVS 2201-2 ¹⁴	Aufzeichnung	

Die in Anlage 3, Abschnitt 2, angegebenen Überwachungskennwerte sind einzuhalten. Bei der Ermittlung der Werte ist jeweils der Mittelwert aus 3 Einzelmessungen zu bilden.

Die Halbzeuge für die Herstellung des Überwachungsraumes verwendeten Bauteile sind in die Überwachung mit einzubeziehen. Die Dokumentation erfolgt anhand von Aufzeichnungen bzw. Bescheinigung 3.1 nach EN 10204.

¹³ DIN EN ISO 17855-1:2015-02 Kunststoffe -Polyethylen (PE)-Formmassen- Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikation (ISO 17855-1:2014)

¹⁴ Richtlinie DVS 2201-2:1985-07 Prüfen von Halbzeug aus Thermoplasten; Schweißseignung; Prüfverfahren; Anforderungen

**Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus
Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln**

**Anlage 5
Seite 2 von 2**

Übereinstimmungsbestätigung

1.2 Behälter

An den Behältern sind die in Tabelle 3 genannten Prüfungen durchzuführen und zu dokumentieren.

Tabelle 3: Prüfungen an den Behältern

Eigenschaft	Prüfungsgrundlage	Dokumentation	Häufigkeit
Oberflächen und Schweißverbindungen	in Anlehnung an DVS 2206-1 ¹⁵	Aufzeichnung (Herstellerbescheinigung)	jeder Behälter
Form, Abmessungen, Wanddicken	entsprechend geprüfter statischer Berechnung		
Herstellungstoleranzen	DIN 18800-4 ¹⁶ Abschn. 3		
Dichtheit	Prüfung mit Wasser bei maximaler Füllhöhe nach DVS 2206-2 ¹⁷		
Schweißnahtgeometrie	in Anlehnung an DVS 2205-3 ¹⁰		
Überwachungsraum	Druckprüfung - 500 mbar über mind. 2 Stunden (keine Druckänderung)		

1.3 Arbeitsproben

Zur Beurteilung der Schweißausführung ist der prüftechnische Biegeversuch nach den in Tabelle 4 aufgeführten Anforderungen durchzuführen.

Tabelle 4: prüftechnischer Biegeversuch

Eigenschaft	Prüfgrundlage	Dokumentation	Häufigkeit
Biegewinkel (WE, WZ)	In Anlehnung an DVS 2203-1 ¹⁸ und DVS 2203-5 ¹⁹	Aufzeichnung	halbjährlich/Schweißausführender
Biegewinkel (HS)			monatlich/Maschine

2 Dokumentation

Zur Dokumentation siehe die Abschnitte 2.4.2 und 2.4.3 der Besonderen Bestimmungen. Darüber hinaus hat der Hersteller Gutachten gemäß Abschnitt 4.1.2 der Besonderen Bestimmungen aufzubewahren und dem DIBt vorzulegen sowie der Überwachungs- und Zertifizierungsstelle auf Verlangen vorzulegen.

¹⁵ DVS 2206-1:2011-09 Zerstörungsfreie Prüfungen von Behältern, Apparaten und Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen - Maß- und Sichtprüfung
¹⁶ DIN 18800-4:1990-11 Stahlbauten; Stabilitätsfälle, Schalenbeulen
¹⁷ DVS 2206-2:2015-09 Zerstörungsfreie Prüfung von drucklosen Behältern und Apparaten aus thermoplastischen Kunststoffen - Dichtheitsprüfung
¹⁸ DVS 2203-1:2003-01 Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen, Prüfverfahren - Anforderungen
¹⁹ DVS 2203-5:1999-08 Prüfen von Schweißverbindungen an Tafeln und Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen, Technologischer Biegeversuch

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln **Anlage 6**

Aufstellbedingungen

1 Allgemeines

(1) In Überschwemmungsgebieten sind die Behälter so aufzustellen, dass sie von der Flut nicht erreicht werden können.

(2) Bei Außenaufstellung müssen die Behälter aus UV-stabilisierten Formmassen hergestellt sein.

2 Auflagerung

(1) Der Boden des Behälters muss vollständig auf einer ebenen, biegesteifen Auflagerplatte gebettet sein.

(2) Bei der Aufstellung der Behälter ist zwischen Auflagerplatte und Behälterboden – als Gleitschicht – eine PE-Tafel von mindestens 2 mm Dicke vorzusehen.

3 Abstände

Die Behälter müssen so aufgestellt werden, dass Explosionsgefahren ausreichend gering und Möglichkeiten zur Brandbekämpfung in ausreichendem Maße vorhanden sind.

4 Montage

(1) Die Behälter sind lotrecht aufzustellen.

(2) Bei Aufstellung im Freien ist der Behälter gegen Windlast zu verankern.

(3) Der Leckanzeiger ist nach den Bestimmungen der dafür geltenden Regelungen anzuschließen.

(4) Eine Ausrüstung der Behälter mit Bühne und Leiter erfolgt gemäß Kapitel II, Abschnitt 2.2.2, Absatz (2).

(5) Bei Ausrüstung der Behälter mit Bühne und Leiter sind die entsprechenden Angaben der Anlagen 1.10 bis 1.12 zu beachten.

5 Anschließen von Rohrleitungen

(1) Rohrleitungen sind so auszulegen und zu montieren, dass unzulässiger Zwang vermieden wird.

(2) Be- und Entlüftungsleitungen dürfen nicht absperrbar sein. Nur solche Behälter dürfen über eine gemeinsame Leitung be- und entlüftet werden, bei denen die zu lagernden Flüssigkeiten und deren Dämpfe keine gefährlichen Verbindungen miteinander eingehen können.

(3) Be- und Entlüftungseinrichtungen, die gefährliche Dämpfe abgeben, dürfen nicht in geschlossene Räume münden; ihre Austrittsöffnungen müssen gegen das Eindringen von Regenwasser geschützt sein.

(4) Beim Anschließen von Wasserschleusen oder sonstigen Vorlagen ist darauf zu achten, dass die zulässigen Drücke gemäß Abschnitt 2.2.4 (12) der Besonderen Bestimmungen nicht über- oder unterschritten werden.

Doppelwandige zylindrische Flachbodenbehälter aus Polyethylen (PE) mit gewickelten Zylindermänteln **Anlage 7**

Festlegung des Füllungsgrades

(1) Bei der Festlegung des zulässigen Füllungsgrades sind der kubische Ausdehnungskoeffizient α der für die Befüllung eines Behälters in Frage kommenden Flüssigkeiten und die bei der Lagerung mögliche Erwärmung über die Einfülltemperatur hinaus und eine dadurch bedingte Zunahme des Volumens der Flüssigkeit zu berücksichtigen.

(2) Für die Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten ohne zusätzliche gefährliche Eigenschaften ist der zulässige Füllungsgrad bei Einfülltemperatur wie folgt festzulegen:

$$\text{Füllungsgrad} = \frac{100}{1 + \alpha \cdot 35} \quad \text{in \% des Fassungsraumes}$$

Für $\alpha \leq 1,5 \cdot 10^{-3}/\text{K}$ kann ein Füllungsgrad von 95 % als ausreichend angesehen werden. Der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient α kann wie folgt ermittelt werden:

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \cdot d_{50}}$$

d_{15} = Dichte der Flüssigkeit bei +15 °C

d_{50} = Dichte der Flüssigkeit bei +50 °C.

(3) Für Flüssigkeiten, deren Einfülltemperatur mehr als 35 K unter der maximal zulässigen Betriebstemperatur liegt, sind die dadurch bedingten Ausdehnungen bei der Festlegung des Füllungsgrades zu berücksichtigen.

(4) Für Behälter zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten mit giftigen oder ätzenden Eigenschaften soll ein mindestens 3 % niedrigerer Füllungsgrad, als nach Absatz (2) bestimmt, eingehalten werden.