

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

19.03.2020

Geschäftszeichen:

II 24-1.40.11-19/20

Nummer:

Z-40.11-344

Geltungsdauer

vom: **26. März 2020**

bis: **26. März 2025**

Antragsteller:

STEULER-KCH GmbH

Berggarten 1

56427 Siershahn

Gegenstand dieses Bescheides:

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und sieben Anlagen mit 44 Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 27. November 2003 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieses Bescheids sind stehende zylindrische, einwandige Flachbodenbehälter und entsprechende Auffangvorrichtungen aus textilglasverstärktem ungesättigten Polyesterharz bzw. Phenacrylatharz mit Auskleidungen aus Polyvinylchlorid (PVC) oder Polypropylen (PP), deren Abmessungen innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen liegen:

- Durchmesser $D \leq 6,0$ m,
- $H/D \leq 6$ (mit H = Höhe des Behälters).

Die Behälter und Auffangvorrichtungen sind in Anlage 1 dargestellt.

(2) Behälter, die nicht in Auffangvorrichtungen nach diesem Bescheid aufgestellt werden, dürfen auch in Gebieten mit Gefährdung durch Erdbeben aufgestellt werden.

(3) Die Behälter und Auffangvorrichtungen dürfen in Gebäuden und im Freien aufgestellt werden, jedoch nicht in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 0 und 1.

(4) 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 den Medienlisten nach Absatz (5) keine Einschränkungen der Temperatur vorgesehen sind.

(5) Flüssigkeiten nach Medienlisten 40-3.2¹ für Behälter mit PP-Auskleidung und 40-3.4¹ für Behälter mit PVC-Auskleidung erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Auskleidungswerkstoffes.

(6) Ein Nachweis über die Beständigkeit der Außenseite der Behälter und der Außenseite der Auffangvorrichtungen gegenüber den zulässigen Lagerflüssigkeiten nach (5) wurde nicht geführt.

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

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

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

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Allgemeines

Die Behälter und Auffangvorrichtungen und ihre Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieses Bescheids sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Werkstoffe

Die zu verwendenden Werkstoffe sind in Anlage 3 aufgeführt.

¹ Medienliste 40-3.2: Positiv-Flüssigkeitsliste für GFK-Lamine mit Auskleidungen aus Polypropylen-Werkstoffen (PP) und Medienliste 40-3.4: Positiv-Flüssigkeitsliste für GFK-Lamine mit Auskleidungen aus PVC-U der Medienlisten 40 für Behälter, Auffangvorrichtungen und Rohre aus Kunststoff, Ausgabe November 2019; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

² Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist.

2.2.2 Konstruktionsdetails

Konstruktionsdetails müssen den Anlagen 1.1 bis 1.9 entsprechen.

2.2.3 Standsicherheitsnachweis

(1) Die Behälter müssen Wanddicken aufweisen, die durch eine statische Berechnung nach der Berechnungsempfehlung 40-B1³ des DIBt ermittelt wurden. Dabei ist eine Betriebstemperatur von mindestens 30 °C zugrunde zu legen. Die mechanischen Werkstoffkennwerte und die entsprechenden Abminderungsfaktoren sind der Anlage 2 zu entnehmen. Die Auskleidung und die Oberflächenschicht nach Anlage 3 Abschnitt 2 gehören nicht zum tragenden Laminat.

(2) Es sind Lastannahmen nach der Berechnungsempfehlung 40-B1 zu berücksichtigen.

(3) Bei der Außenaufstellung sind Windlasten gemäß DIN EN 1991-1-4⁴ und Schneelasten gemäß DIN EN 1991-1-3⁵ zu berücksichtigen.

(4) Bei Aufstellung der Behälter in einem erdbebengefährdeten Gebiet ist der Lastfall Erdbeben nach den Berechnungsempfehlungen 40-B3⁶ zu berücksichtigen. Die Verankerung der Behälter muss in diesem Fall der Anlage 1.3 Blatt 1 oder Blatt 5 entsprechen.

(5) 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:

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

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

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

(6) Bei einer Ausbildung der Behälterböden entsprechend Anlage 1.2 Blatt 2 ist das Biegemoment am unteren Zylinderrand abweichend von den Angaben des Absatzes (1) wie folgt zu ermitteln:

$$m_E = 0,15 \cdot p \cdot D \cdot s_E$$

$$\text{bzw. } m_E = 0,30 \cdot n_u \cdot s_E$$

(7) Stützen für flüssigkeitsführende Rohrleitungsteile müssen Wanddicken aufweisen, die mindestens der Nenndruckstufe PN 6 entsprechen; andere Stützen müssen mindestens der Nenndruckstufe PN 1 entsprechen.

(8) Auffangvorrichtungen müssen Wanddicken aufweisen, die entsprechend Absatz (1) unter sinngemäßer Beachtung des Abschnitts 5 der Berechnungsempfehlung³ des DIBt ermittelt wurden. Die Auffangvorrichtung muss eine solche Höhe aufweisen, dass bei dem in ihr stehenden leeren Behälter bei Aufstellung im Freien durch Windlast keine unzulässigen Kippmomente auftreten können. Auf Anlage 6, Abschnitt 4 (2) wird hingewiesen.

(9) 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 Prüfsingenieure für Standsicherheit mit besonderen Kenntnissen im Kunststoffbau zu beauftragen, z. B.:

- Prüfamts für Standsicherheit der LGA in Nürnberg,

³ Berechnungsempfehlung 40-B1: Berechnungsempfehlungen für stehende Behälter aus glasfaserverstärkten Kunststoffen: Ausgabe Februar 2016; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt). Dort sind die Wanddicken mit "t" anstelle "s" bezeichnet.

⁴ 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

⁵ 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

⁶ Berechnungsempfehlungen 40-B3: Berechnungsempfehlungen im Zusammenhang mit Zulassungsverfahren für zylindrische Behälter und Silos, Berücksichtigung des Lastfalls Erdbeben, Ausgabe April 2013, erhältlich beim DIBt

- Deutsches Institut für Bautechnik (für Typenprüfungen).

2.2.4 Brandverhalten

Der Werkstoff textilglasverstärktes Reaktionsharz ist in der zur Anwendung kommenden Dicke normal entflammbar (Klasse B2 nach DIN 4102-1⁷). Zur Widerstandsfähigkeit gegen Flammeneinwirkungen siehe Abschnitt 3.1 (2).

2.2.5 Nutzungssicherheit

(1) Behälter mit einem Rauminhalt von mehr als 2000 l müssen mit einer Einsteigeöffnung ausgerüstet sein (siehe Anlage 1.7), deren lichter Durchmesser mindestens 0,6 m beträgt. Der Durchmesser der Einsteigeöffnung muss jedoch 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 Stutzhöhe der Einsteigeöffnung überschreitet einen Wert von 0,25 m.

Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen bleiben hiervon unberührt.

Behälter ohne Einsteigeöffnung müssen eine Besichtigungsöffnung mit einem lichten Durchmesser von mindestens 120 mm erhalten. Weitere Stutzen für Befüllung, Entleerung, Ent- und Belüftung usw. sind gemäß Anlagen 1.8 und 1.9 herzustellen.

(2) Bei Ausrüstung der Behälter mit Leiter und Bühne sind die hierfür gültigen Unfallverhütungsvorschriften (UVV) einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die Metallkonstruktion keine unzulässigen Zwängungen auf das Bauteil ausübt. Die Verankerungspunkte am Behälter sind nach Anlage 1.4 und 1.5 auszuführen.

(3) Bei Außenaufstellung der Auffangvorrichtungen ist der Zwischenraum Behälter/Auffangvorrichtung gegen eindringendes Regenwasser gemäß Anlage 1 Blatt 3 abzudecken.

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 und Auffangvorrichtungen dürfen nur im Werk Mogendorf 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 und Auffangvorrichtungen 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 4.1.5),
- zulässige Betriebstemperatur (bei nicht atmosphärischen Bedingungen),
- zulässiger Füllungsgrad oder Füllhöhe (entsprechend dem zulässigen Füllungsgrad),

- zulässige Volumenströme beim Befüllen und Entleeren,
- Hinweis auf drucklosen Betrieb,
- Außenaufstellung zulässig/nicht zulässig (entsprechend statischer Berechnung),
- Handelsname des Auskleidungswerkstoffes.

bei Außenaufstellung zusätzlich:

- Böengeschwindigkeitsdruck q [kN/m²] an der Oberkante des Behälters bzw. an der Öffnung der Entlüftungsleitung,
- charakteristischer Wert der Schneelast s_k [kN/m²] auf dem Boden.

(3) Die Auffangvorrichtungen sind entsprechend mit den folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Herstellungsnummer,
- Herstellungsjahr,
- Rauminhalt in m³,
- Außenaufstellung zulässig/nicht zulässig (entsprechend statischer Berechnung),
- Handelsname des Auskleidungswerkstoffes (siehe Anlage 3 Abschnitt 2.1).

bei Außenaufstellung zusätzlich:

- Böengeschwindigkeitsdruck q [kN/m²] an der Oberkante der Auffangvorrichtung.

(4) Hinsichtlich der Kennzeichnung der Behälter durch den Betreiber siehe Abschnitt 3.1 (4) und Abschnitt 4.1.5.

2.4 Übereinstimmungsbestätigung

2.4.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Behälter und Auffangvorrichtungen (Bauprodukt) mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Abschnitte 1 und 2) muss für jedes 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 und Auffangvorrichtungen durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Behälter und Auffangvorrichtungen eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einschließlich Produktprüfung 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 Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

(5) 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 von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Abschnitte 1 und 2) entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in Anlage 5.1 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 und Auffangvorrichtungen, 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 und Auffangvorrichtungen durchzuführen.

(3) 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.

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

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung (Bauart)

3.1 Planung und Bemessung

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

(2) Bei Festlegung der Aufstellbedingungen ist davon auszugehen, dass die Behälter nach diesem Bescheid dafür ausgelegt sind, einer Brandeinwirkung von 30 Minuten Dauer zu widerstehen, ohne undicht zu werden.

(3) Die Behälter und Auffangvorrichtungen sind gegen Beschädigungen durch anfahrende Fahrzeuge zu schützen, z. B. durch geschützte Aufstellung, einen Anfahrerschutz oder durch Aufstellen in einem geeigneten Raum.

(4) Behälter nach diesem Bescheid, die in einer Auffangvorrichtung stehen, sind mit einem Hinweis zu versehen, dass die auslaufende Flüssigkeit umgehend zu entfernen (oder entsprechend zu behandeln) ist, da die auslaufende Flüssigkeit die Standsicherheit der Behälter gefährden kann.

(5) Mehrere Behälter dürfen nur dann in einer gemeinsamen Auffangvorrichtung aufgestellt werden, wenn im Schadensfall austretende Flüssigkeiten untereinander keine gefährlichen Reaktionen hervorrufen oder die Standsicherheit und Dichtheit unbeschädigter Behälter durch chemischen Angriff von der Außenseite nicht gefährden.

(6) Behälter, die außerhalb von Auffangräumen oder Auffangvorrichtungen aufgestellt werden sollen, dürfen unterhalb des zulässigen Flüssigkeitsspiegels keine lösbaren Anschlüsse oder Verschlüsse (z. B. Rohrleitungsanschluss, Einsteigeöffnung, Besichtigungsöffnung) haben.

3.2 Ausführung

(1) Bei der Aufstellung der Behälter und Auffangvorrichtungen 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 Sachverständigen⁸ zu treffen.

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung, Prüfung

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) Wenn der Einbau einer Leckagesonde erforderlich ist, ist eine Leckagesonde entsprechend den allgemeinen Anforderungen der Landesbauordnungen zu verwenden.

4.1.2 Lagerflüssigkeiten

(1) Je nach Werkstoff der inneren Auskleidung dürfen die Behälter nur für Lagerflüssigkeiten gemäß Abschnitt 1 (5) verwendet werden. Bei Aufstellung in einer Auffangvorrichtung ist Abschnitt 1 (6) zu beachten. Ein Wechsel der Lagermedien bedarf der Zustimmung in Form einer gutachtlichen Stellungnahme eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen⁹. In der Regel sind dafür Innenbesichtigungen des Behälters erforderlich.

(2) Behälter, die im Auffangraum/-vorrichtung aufgestellt werden, dürfen auch zur Lagerung anderer Flüssigkeiten als nach der unter Absatz (1) genannten Medienliste verwendet werden, wenn im Einzelfall durch Gutachten eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen⁹ nachgewiesen wird, dass die chemische Widerstandsfähigkeit der Auskleidung gegeben ist und keine zusätzlichen Bestimmungen (z. B. von diesem Bescheid abweichende Prüfungen, Festlegungen zu reduzierter Gebrauchsdauer der Behälter) erforderlich sind¹⁰. Im Gutachten enthaltene Auflagen sind einzuhalten.

(3) Vom Nachweis durch Gutachten nach Absatz 4.1.2 (2) sind ausgeschlossen:

- a) Flüssigkeiten mit Flammpunkten ≤ 100 °C
- b) Explosive Flüssigkeiten (Klasse 1 nach GGVS¹¹/GGVE¹²)
- c) Selbstentzündliche Flüssigkeiten (Klasse 4.2 nach GGVS/GGVE)

⁸ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

⁹ Informationen sind beim DIBt erhältlich

¹⁰ Für die Lagerung von Medien mit Gutachten, die von Absatz 4.1.2 (2) abweichen, ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis (z. B. Ergänzung des bestehenden Bescheids) erforderlich.

¹¹ GGVS Gefahrgutverordnung Straße

¹² GGVE Gefahrgutverordnung Eisenbahn

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-40.11-344

Seite 9 von 11 | 19. März 2020

- d) Flüssigkeiten, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase bilden (Klasse 4.3 nach GGVS/GGVE)
- e) Organische Peroxide (Klasse 5.2 nach GGVS/GGVE)
- f) Ansteckungsgefährliche und ekelerregende Flüssigkeiten (Klasse 6.2 nach GGVS/GGVE)
- g) Radioaktive Flüssigkeiten (Klasse 7 nach GGVS/GGVE)
- h) Blausäure und Blausäurelösungen, Metallcarbonyle, Brom
- (4) Die Flüssigkeiten nach Absätzen (1) und (2) müssen für die ggf. verwendete Leckagesonde zulässig sein.

4.1.3 Nutzbares Behältervolumen

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

4.1.4 Unterlagen

Dem Betreiber der Anlage sind vom Hersteller der Behälter bzw. der Auffangvorrichtungen folgende Unterlagen auszuhändigen:

- Abdruck dieses Bescheids,
- Abdruck der statischen Berechnung,
- ggf. Abdruck des erforderlichen Prüfberichts zur statischen Berechnung,
- ggf. Abdruck des benötigten Gutachtens nach Abschnitt 4.1.2 (2),
- ggf. Abdruck der Regelungstexte der zum Lieferumfang des Antragstellers gehörenden Ausrüstungsteile.

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 im ordnungsgemäßen Zustand ist.

(4) Die tatsächliche Betriebstemperatur der Lagerflüssigkeiten 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) Beim Befüllen darf kein unzulässiger Überdruck im Behälter auftreten. Der Füllvorgang ist ständig zu überwachen.

(6) Die Leckagesonde gemäß Abschnitt 4.1.1 (2) ist in ständiger Alarmbereitschaft zu betreiben.

(7) Vom Betreiber der Anlage ist bei einer Alarmmeldung der ggf. verwendeten Leckagesonde unverzüglich ein Fachbetrieb (z. B. Einbaufirma) zu benachrichtigen und mit der Feststellung der Ursache für die Alarmgabe und deren Beseitigung zu beauftragen. Wenn im Auffangraum bzw. in der Auffangvorrichtung Leckageflüssigkeit festgestellt wird, muss der Behälter so schnell wie möglich entleert werden. Eine erneute Befüllung ist im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen⁸ nach Schadenbeseitigung und einwandfreiem Betrieb der Leckagesonde zulässig. Auf Abschnitt 4.2 Satz (6) wird hingewiesen.

(8) Bei Betrieb der Behälter in einem durch Erdbeben gefährdeten Gebiet ist nach dem Eintreten eines Erdbebens durch einen Fachbetrieb im Sinne von § 62 AwSV¹³ zu prüfen, ob ein einwandfreier Weiterbetrieb gewährleistet ist.

4.2 Unterhalt, Wartung

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

(2) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen⁸ zu klären.

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

- Behälter restlos leeren.
- 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 Einwirkungszeit 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. Organische Lösungsmittel dürfen nur dann eingesetzt werden, wenn dadurch keine Quellung der Auskleidung erfolgt.
- Die Unfallverhütungsvorschriften sowie die jeweiligen Vorschriften für die Verarbeitung chemischer Reinigungsmittel und die Beseitigung anfallender Reste müssen beachtet werden.

(4) Wird die Einsteigeöffnung des Behälters zu Reinigungs-, Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen geöffnet, so ist vor dem Verschließen die Behälterinnenseite auf Schäden hin zu untersuchen. Hierbei soll sichergestellt werden, dass die der Einsteigeöffnung gegenüberliegende Fläche nicht beschädigt worden ist (z. B. durch herabfallendes Werkzeug während der Arbeiten am Behälter). Das Ergebnis der Untersuchung ist zu dokumentieren.

(5) Geraten die Außenseiten des Behälters oder der Auffangvorrichtung in Kontakt mit dem Lagermedium, sind sie unverzüglich auf Schäden zu überprüfen, da auslaufende Flüssigkeit die Standsicherheit des Behälters oder Auffangvorrichtung durch chemischen Angriff von der Außenseite gefährden kann, Abschnitt 4.1.5 (7) ist zu beachten.

4.3 Prüfungen

(1) Der Betreiber hat mindestens einmal wöchentlich die Behälter einschließlich der gegebenenfalls vorhandenen Auffangvorrichtungen 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 Funktionsfähigkeit der ggf. vorhandenen Leckagesonde ist nach den Maßgaben der Regelungen für die Leckagesonde durchzuführen.

¹³

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), 18. April 2017 (BGBl. I S. 905)

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-40.11-344

Seite 11 von 11 | 19. März 2020

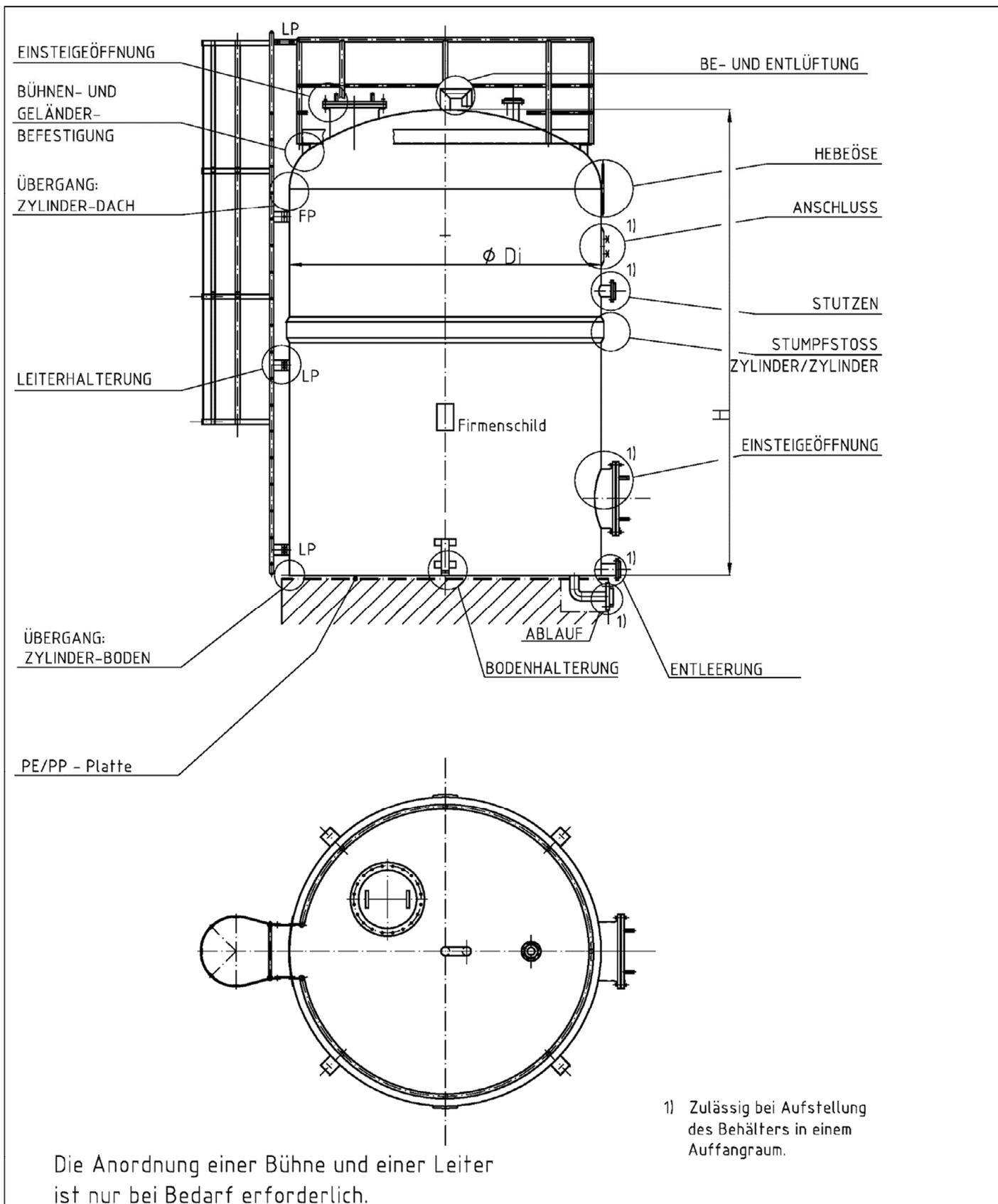
(3) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von solchen Medien, bei denen wiederkehrende Prüfungen¹⁴ der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend erstmals nach fünf Jahren und weiterhin entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen⁸ einer Innenbesichtigung unterzogen werden.

(4) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Holger Eggert
Referatsleiter

Beglaubigt

¹⁴ Wiederkehrende Prüfungen nach Wasserrecht bleiben unberührt.

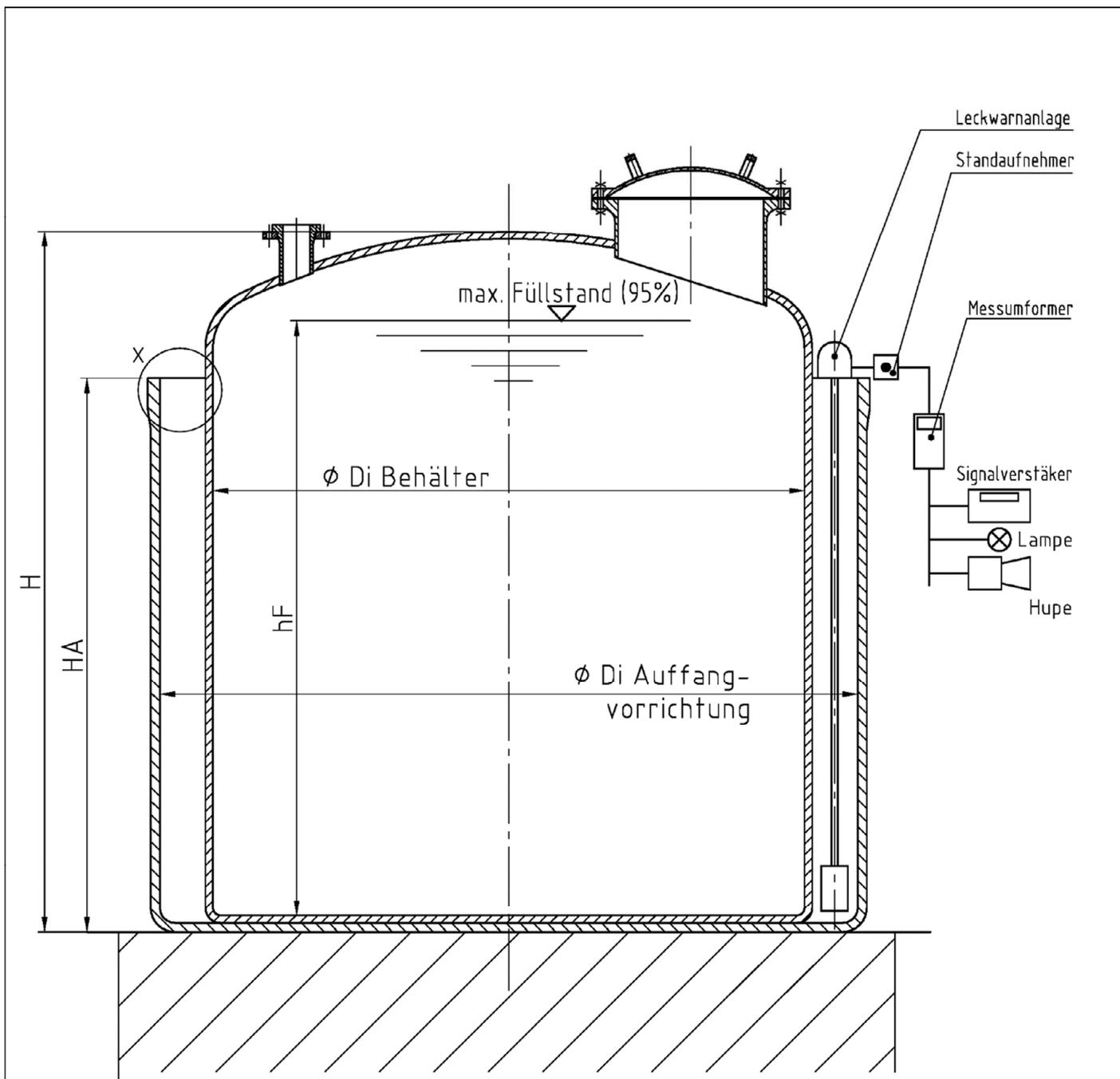


1) Zulässig bei Aufstellung des Behälters in einem Auffangraum.

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Zusammenstellung

Anlage 1
Blatt 1/3



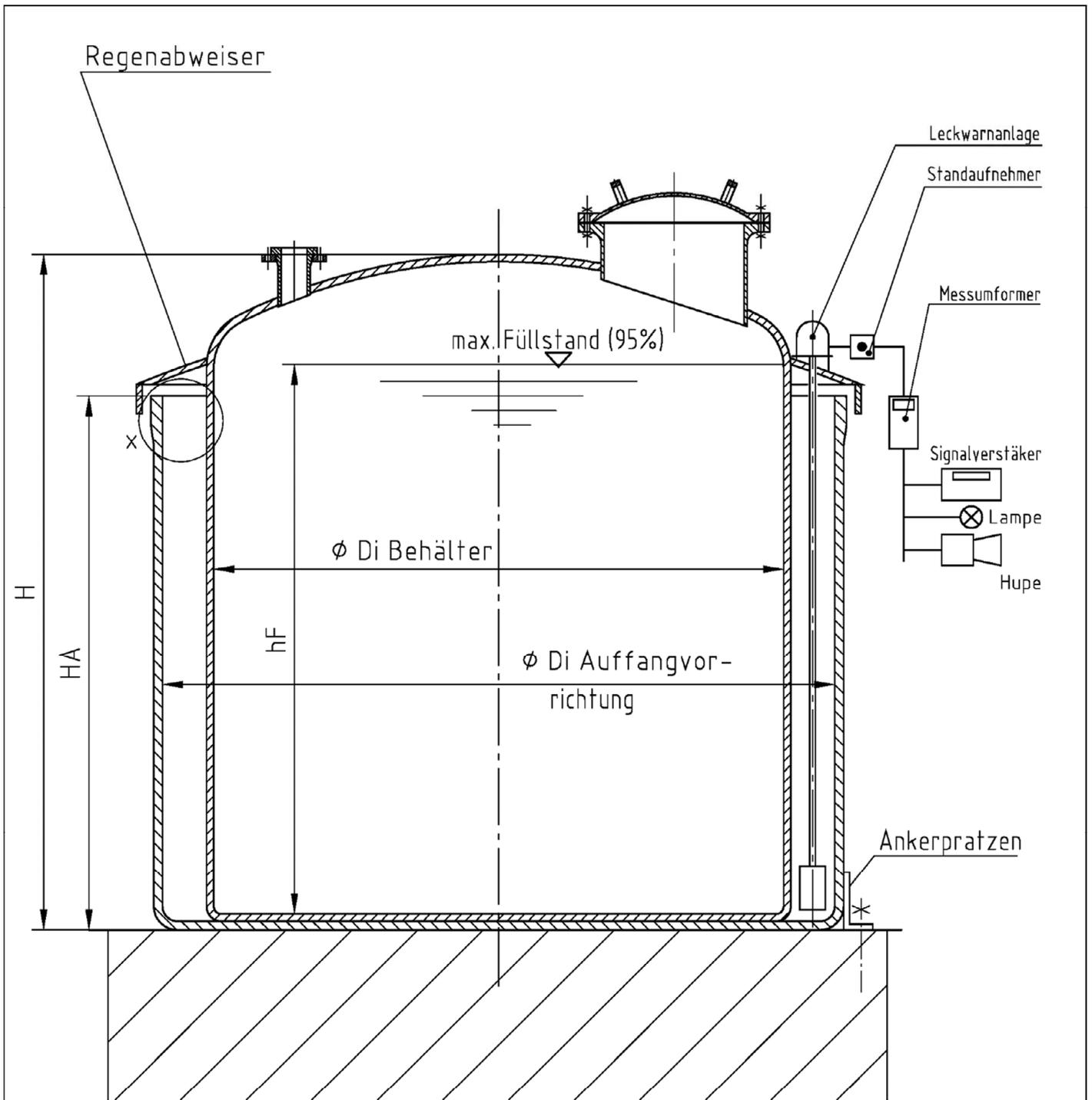
Detail X siehe Anlage 1.1 Blatt 3

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Aufstellung im Gebäude

Anlage 1
 Blatt 2/3



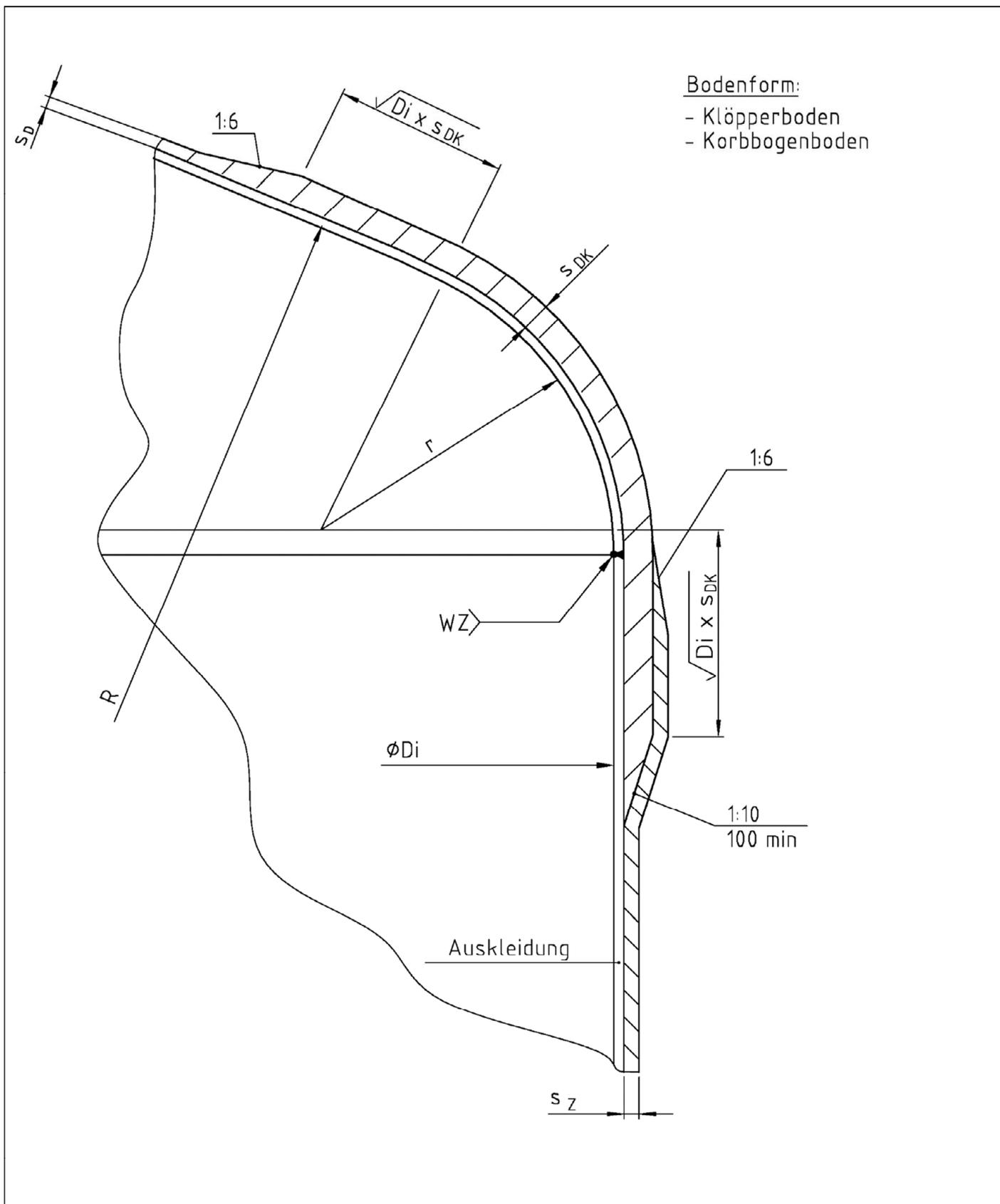
Detail X siehe Anlage 1.1 Blatt 3

Ausbildung und zulässige Lasten der
 Ankerpratzen siehe Anlage 1.3

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer
 Auskleidung

Aufstellung im Freien

Anlage 1
 Blatt 3/3

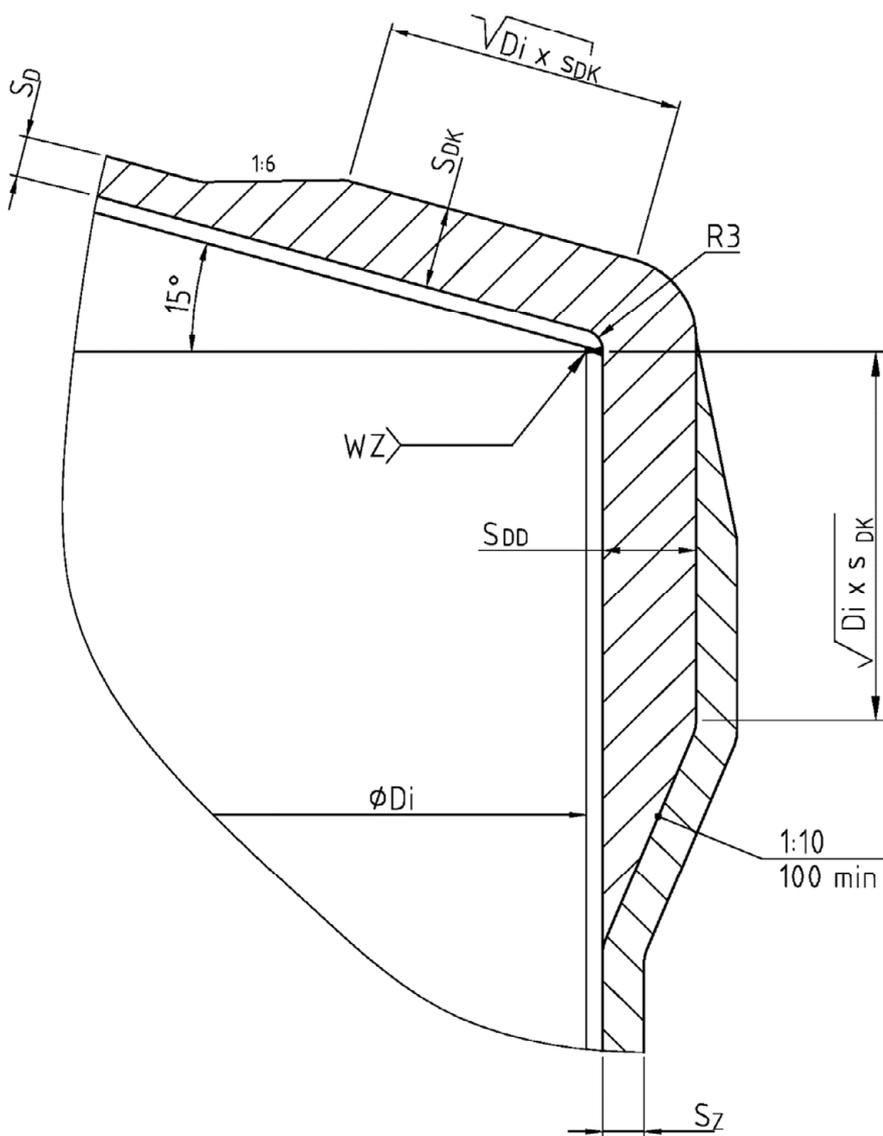


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Übergang: Zylinder - Dach

Anlage 1.1
 Blatt 1/3

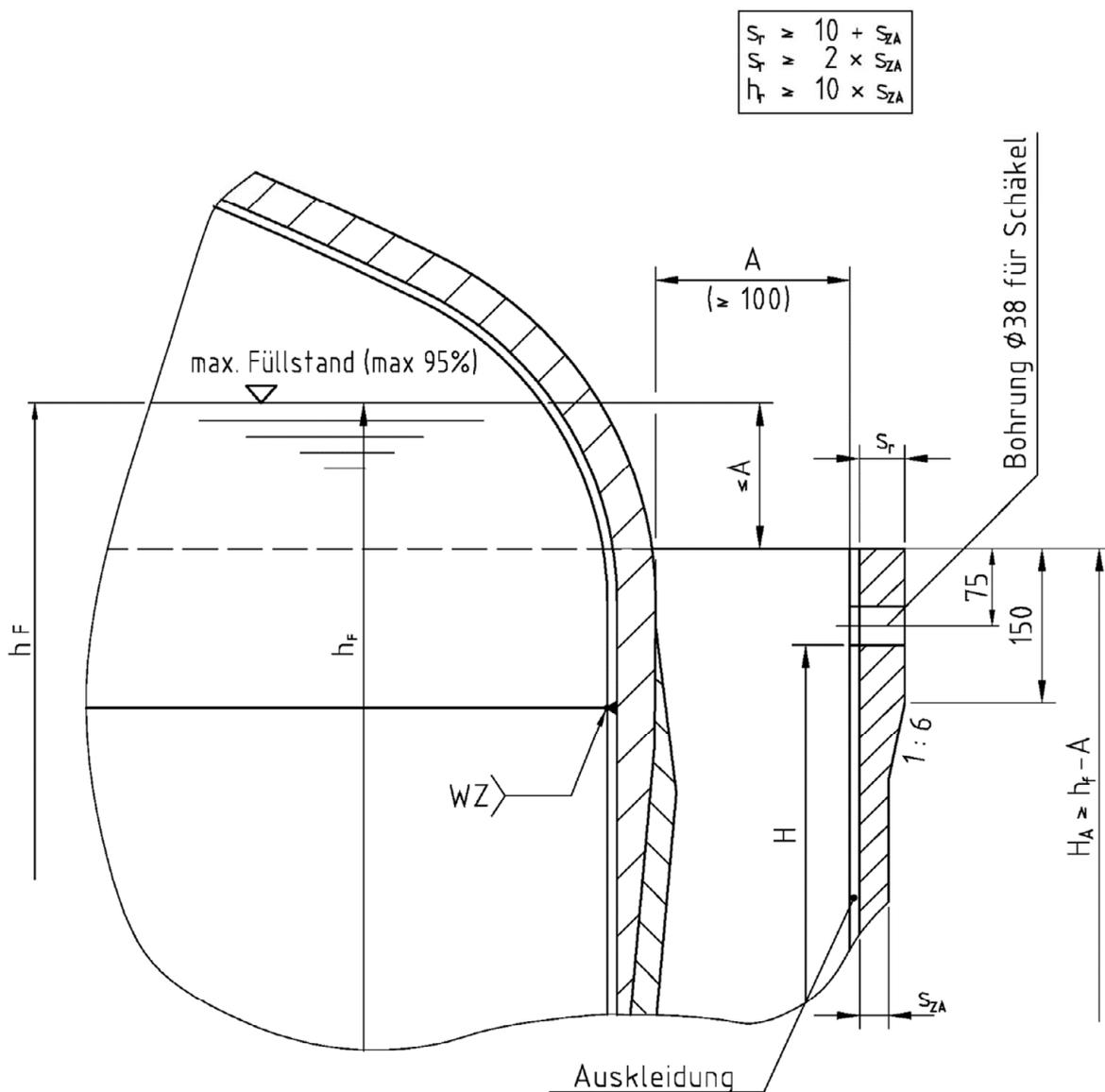


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Übergang: Zylinder - Kegeldach

Anlage 1.1
 Blatt 2/3



H = nutzbare Höhe der Auffangvorrichtung

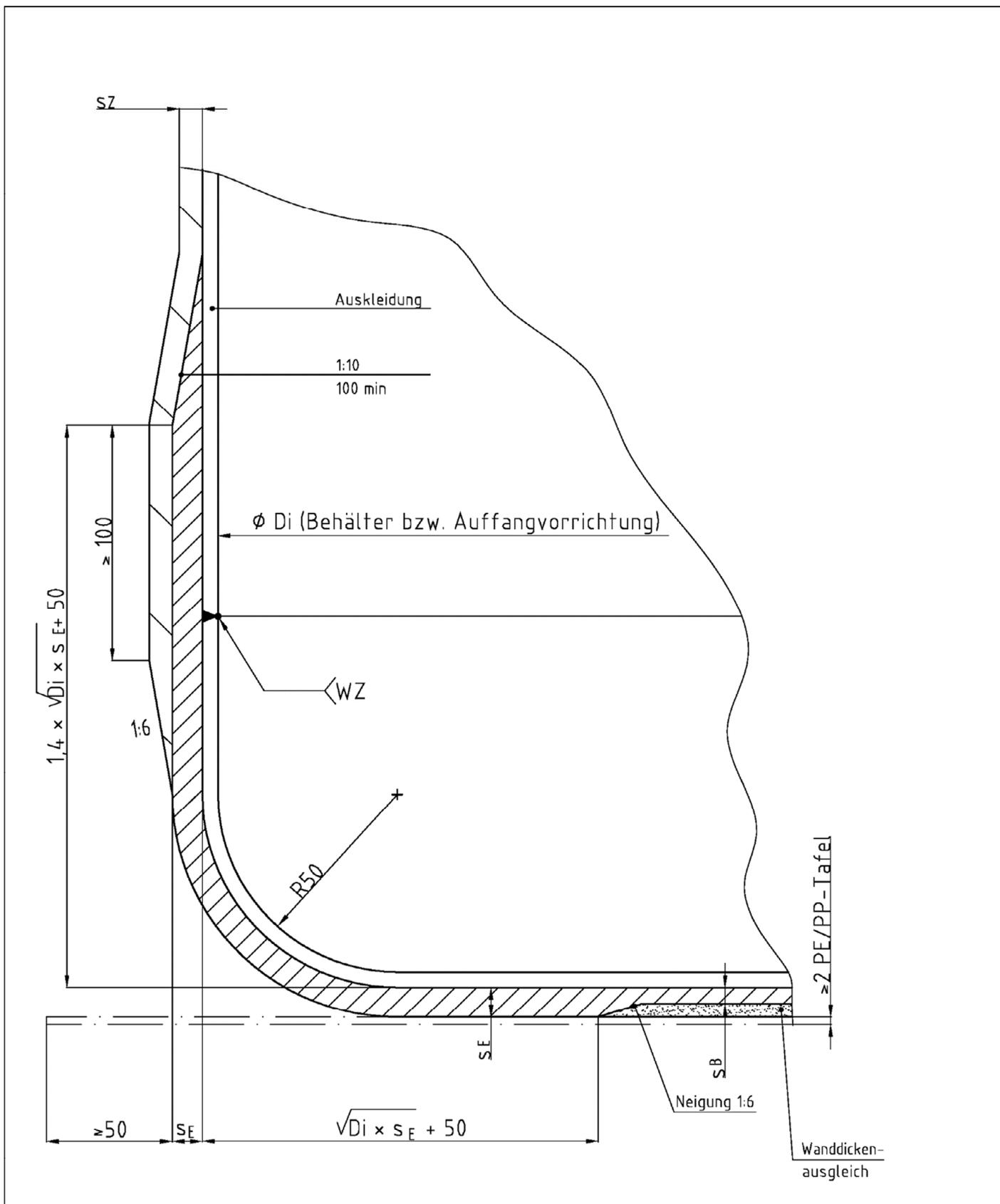
Schäkeldurchmesser und Randabstand der Bohrung nach statischer Berechnung

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Randverstärkung und Höhe der Auffangvorrichtung

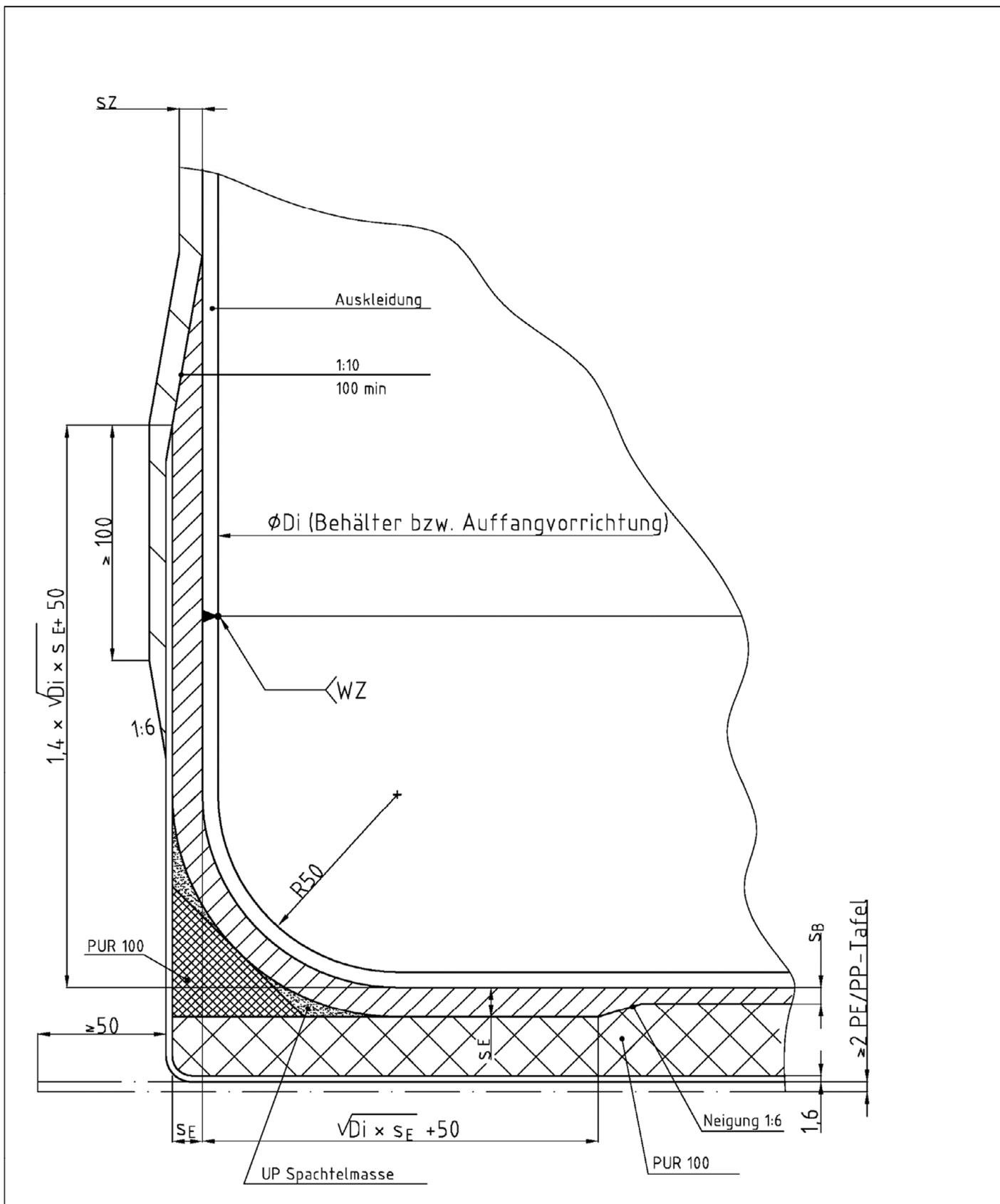
Anlage 1.1
 Blatt 3/3



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung	
Übergang: Zylinder - Boden	

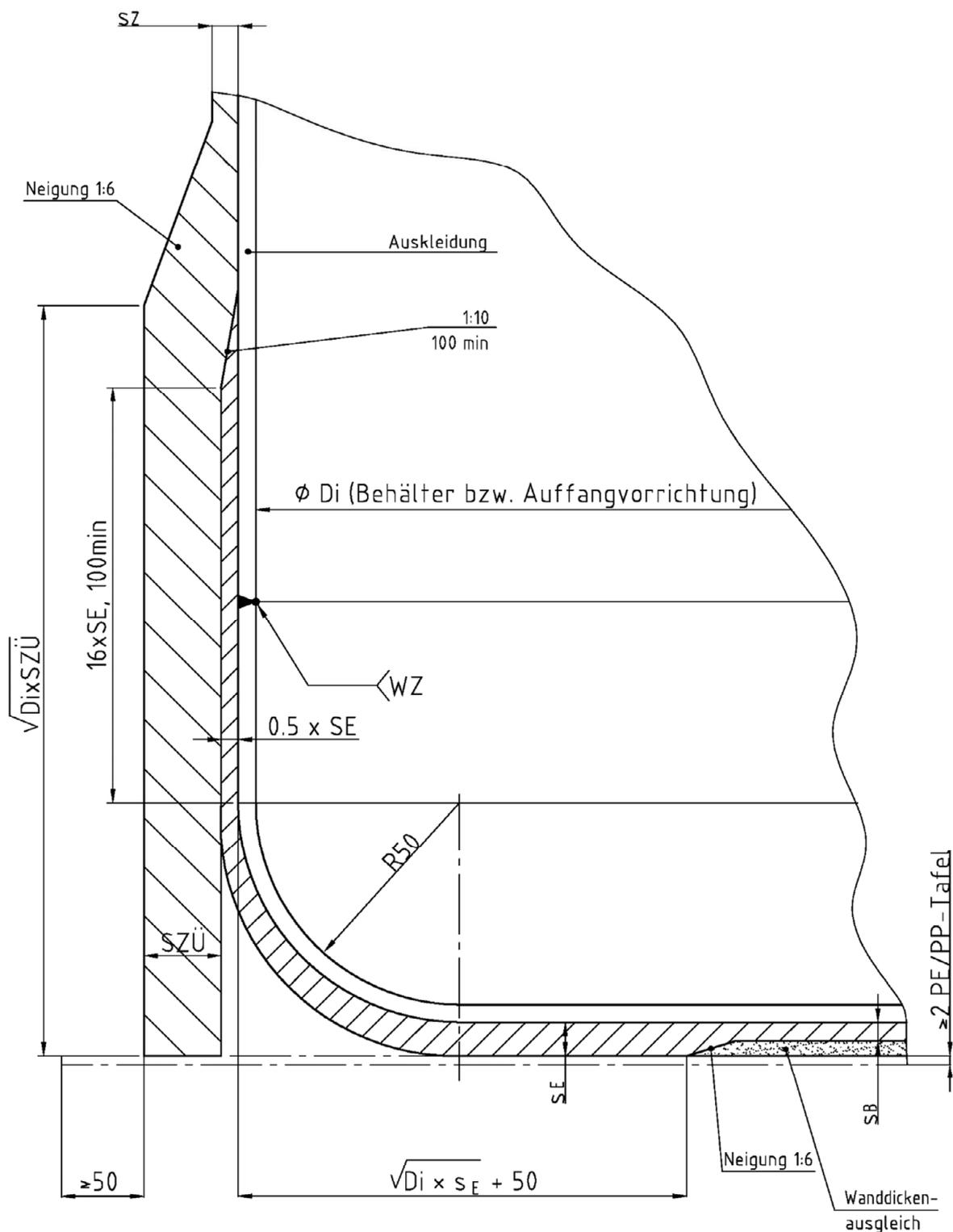
Anlage 1.2 Blatt 1/4



Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Übergang: Zylinder - Boden

Anlage 1.2
Blatt 2/4

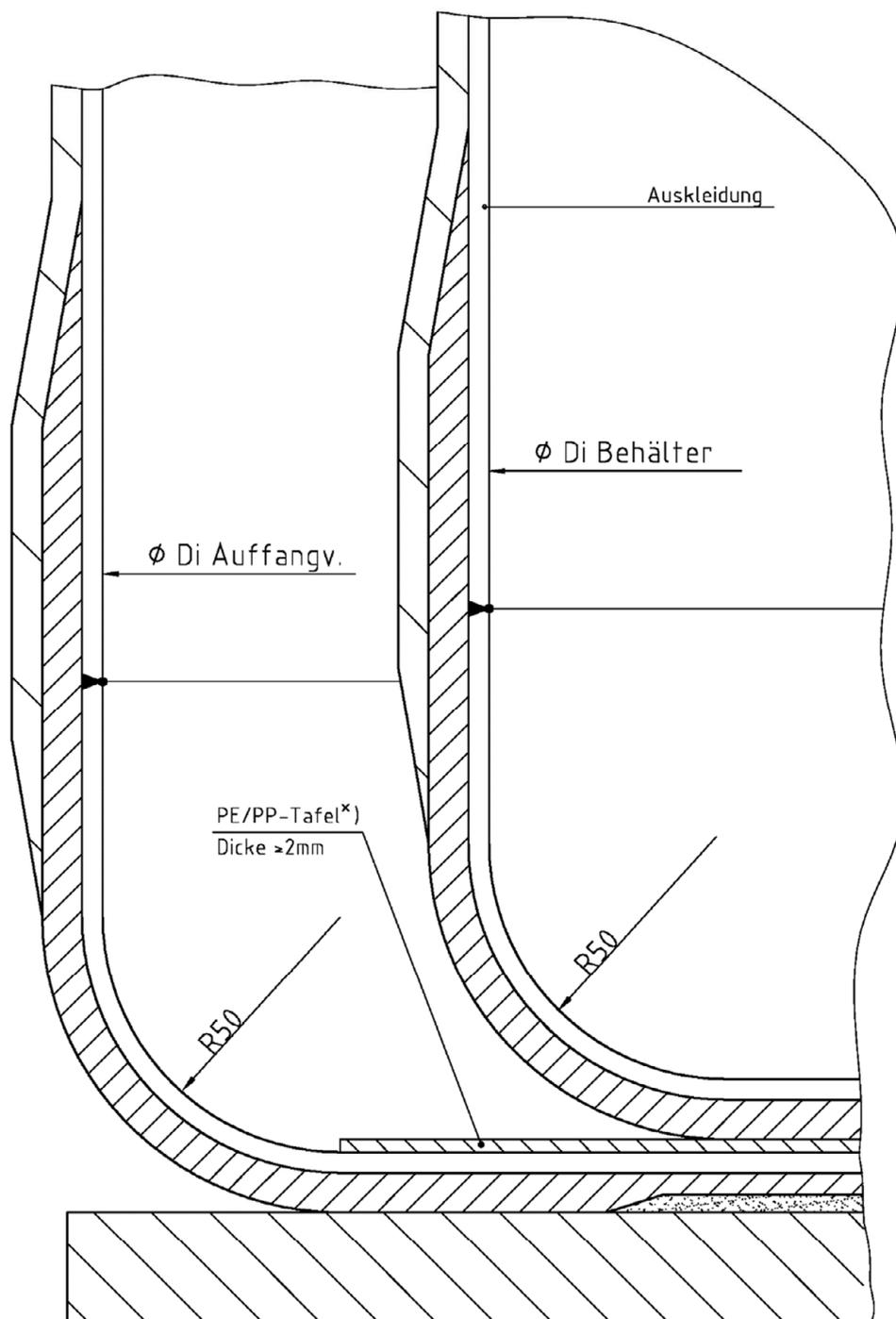


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Übergang: Zylinder - Boden

Anlage 1.2
 Blatt 3/4

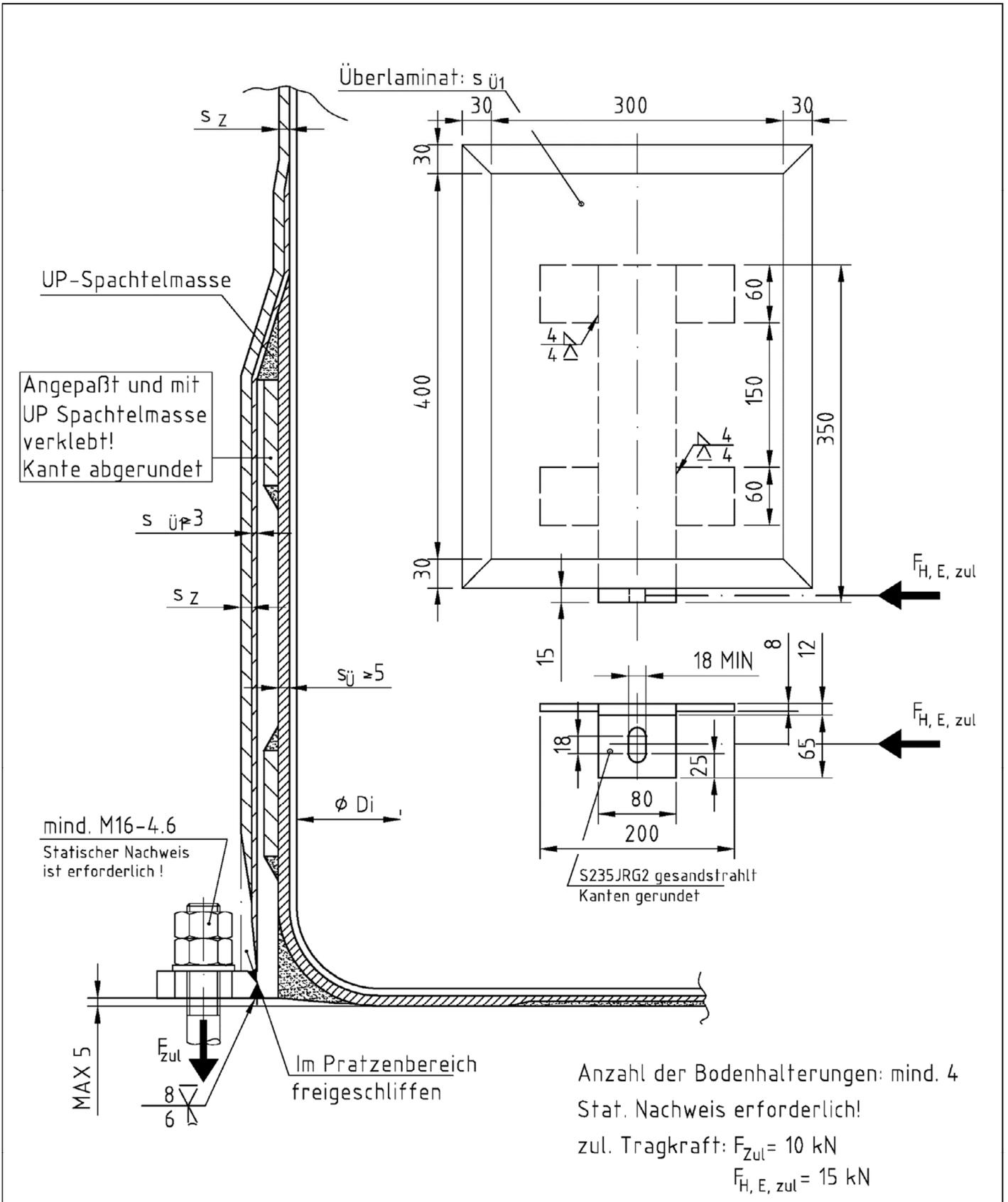


*) Die PE/PP-Tafel zwischen Behälter und Auffangvorrichtung ist nicht erforderlich, wenn die Auskleidung der Auffangvorrichtung aus Polypropylen besteht.

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Übergang: Zylinder - Boden

Anlage 1.2
Blatt 4/4

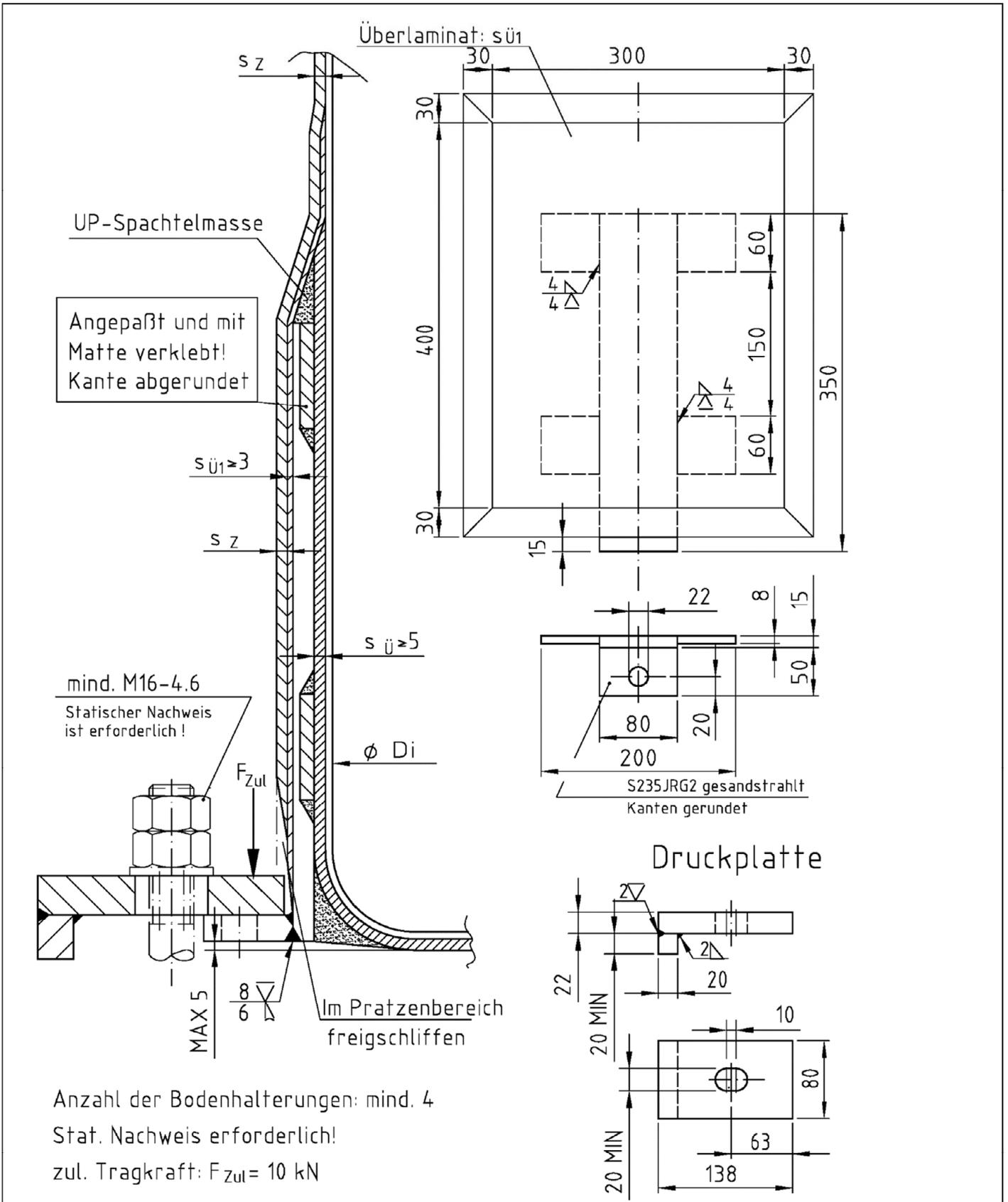


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Bodenhalterung: Typ 1

Anlage 1.3
 Blatt 1/6

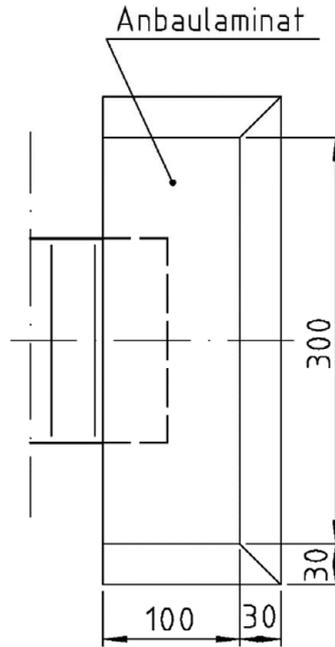
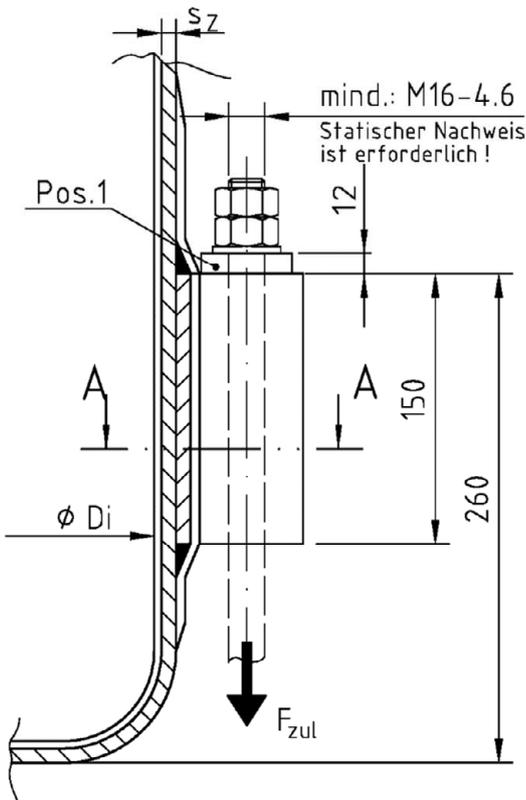


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

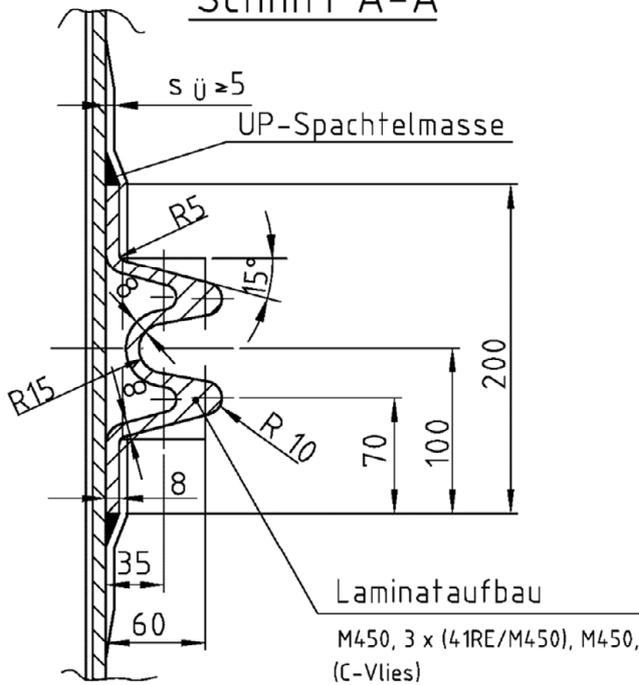
Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Bodenhalterung: Typ 2

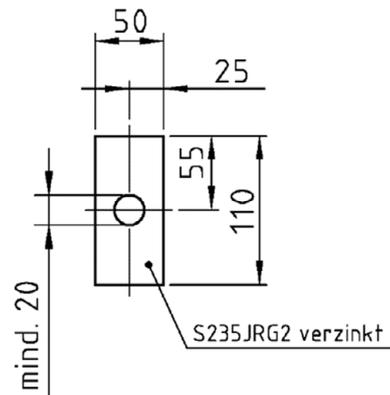
Anlage 1.3
Blatt 2/6



Schnitt A-A



Pos. 1

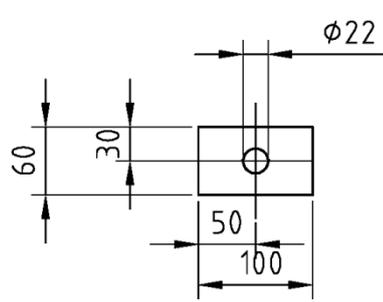
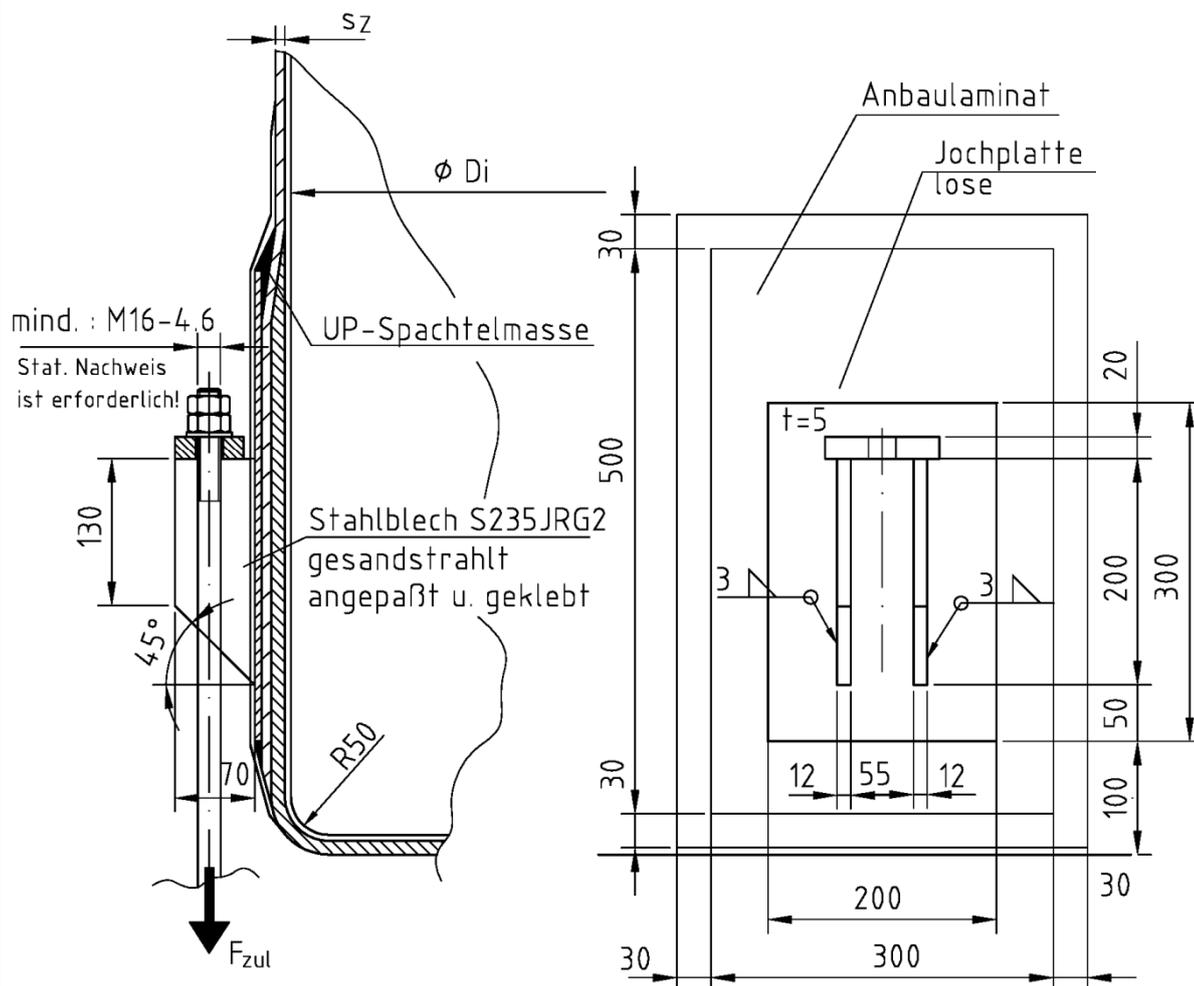


Anzahl der Bodenhalterungen: mind. 4
 Stat. Nachweis erforderlich!
 zul. Tragkraft $F_{zul} = 15 \text{ kN}$

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Bodenhalterung: Typ 3

Anlage 1.3
 Blatt 3/6



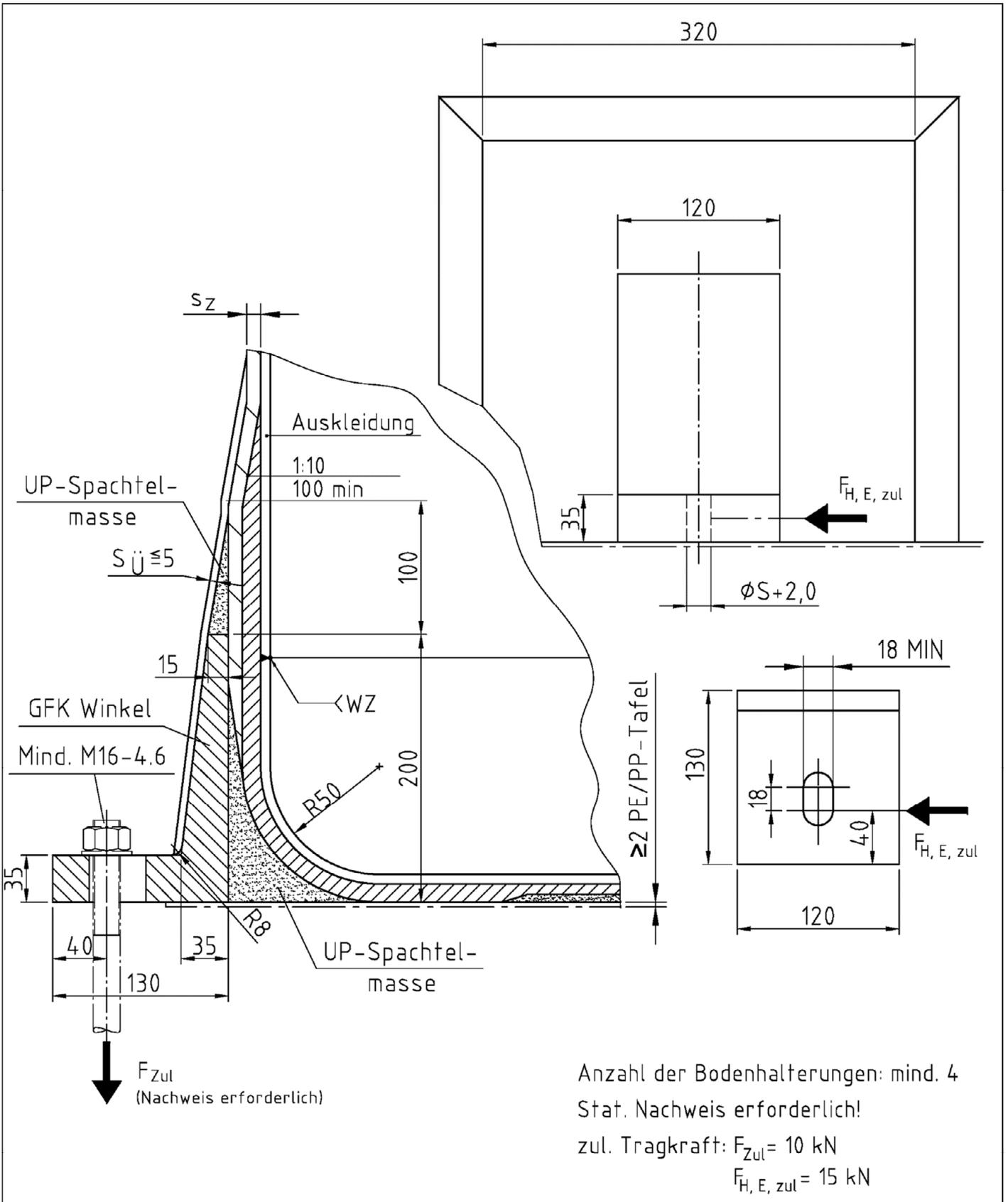
Anzahl der Bodenhalterungen: mind. 4
 Stat. Nachweis erforderlich!
 zul Tragkraft $F_{zul} = 25 \text{ kN}$

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Bodenhalterung: Typ 4

Anlage 1.3
 Blatt 4/6

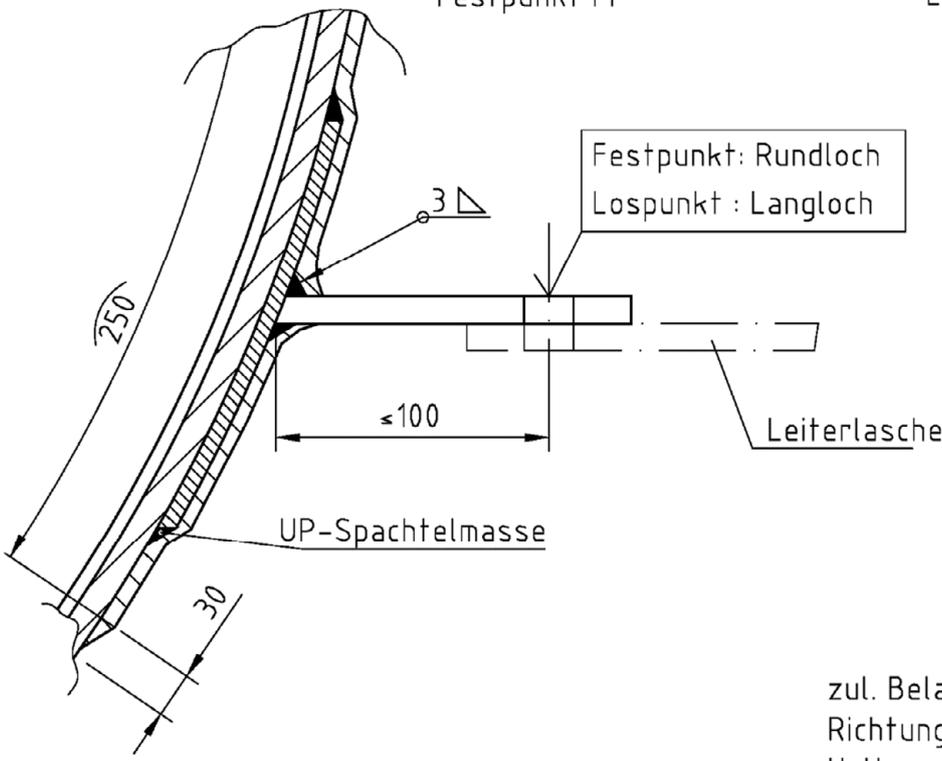
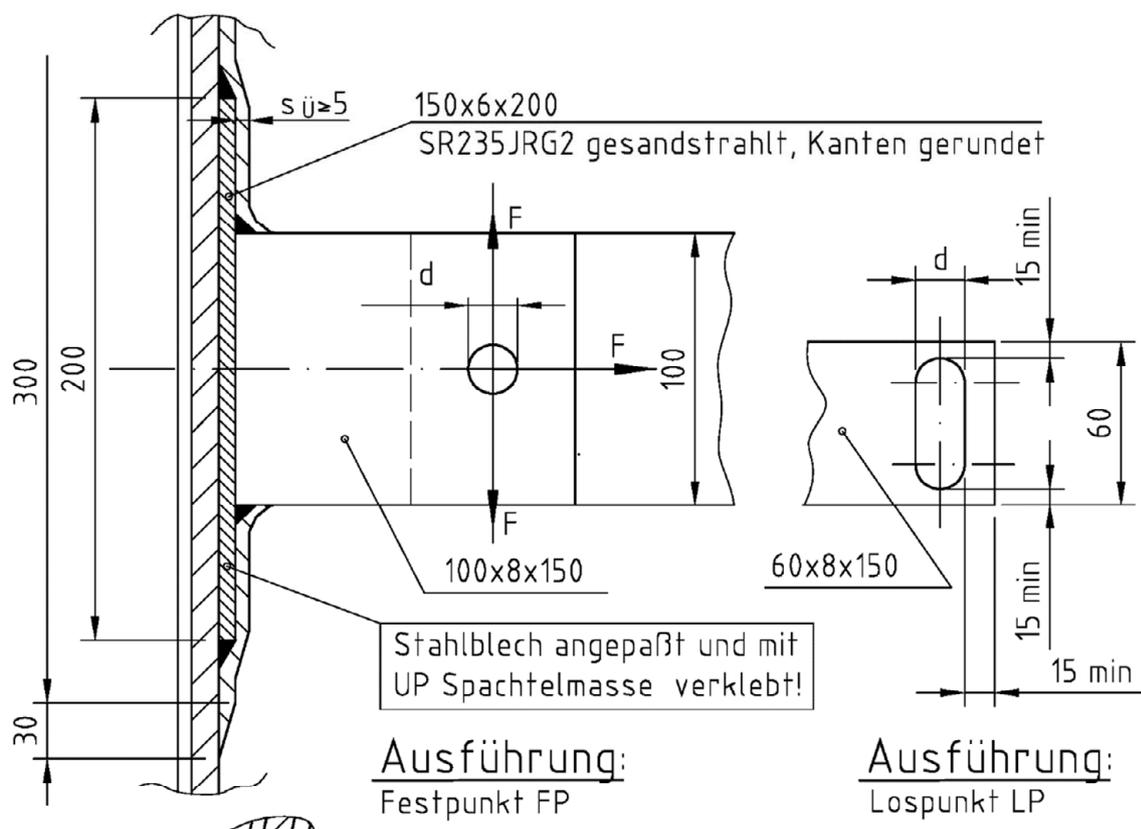


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Bodenhalterung: Typ 5

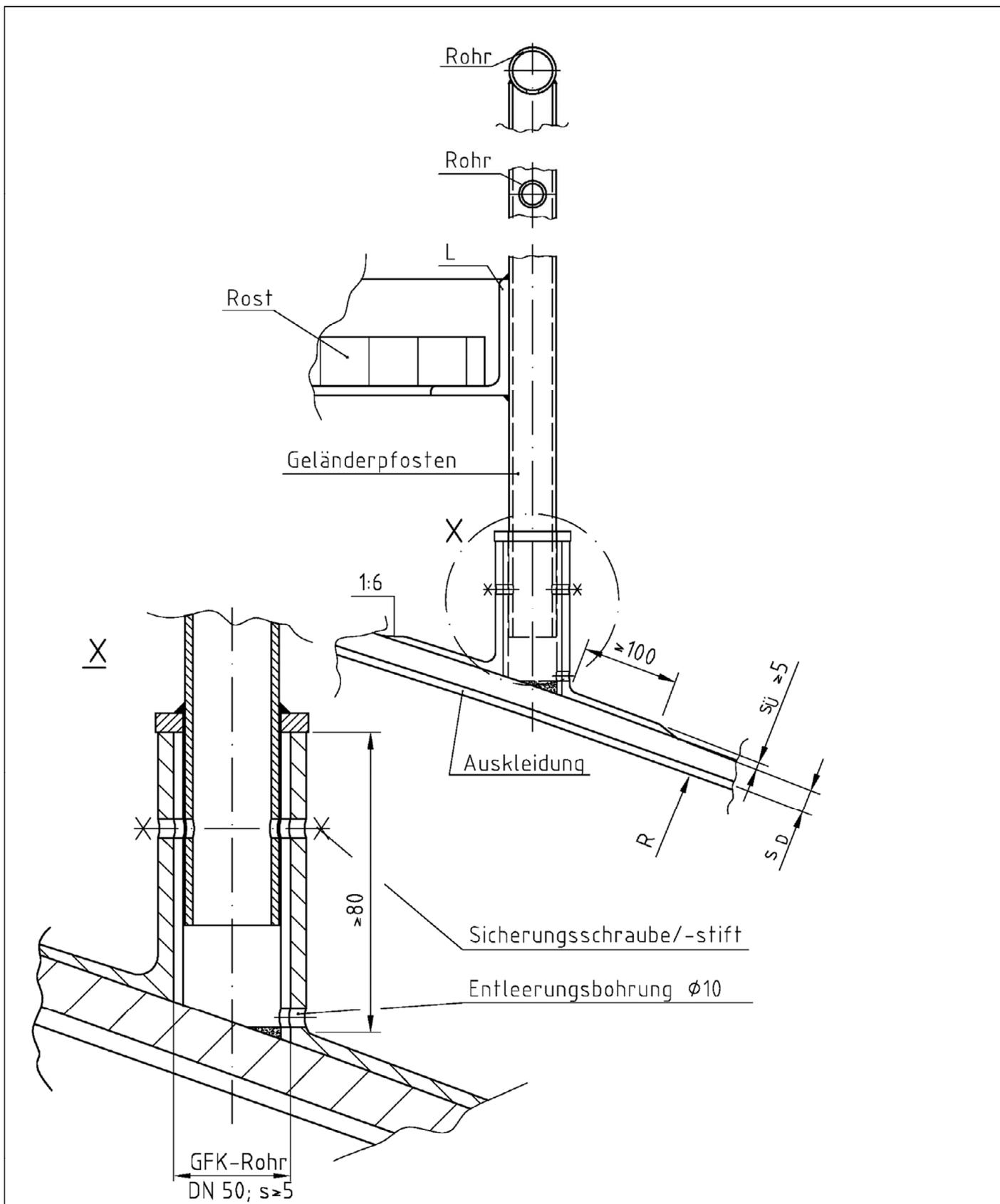
Anlage 1.3
 Blatt 5/6



zul. Belastung $F = 2,5 \text{ kN}$
 Richtung: beliebig
 Halter allseitig entgratet

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung	Anlage 1.4 Blatt 1/1
Leiterhalterung am Zylinder	

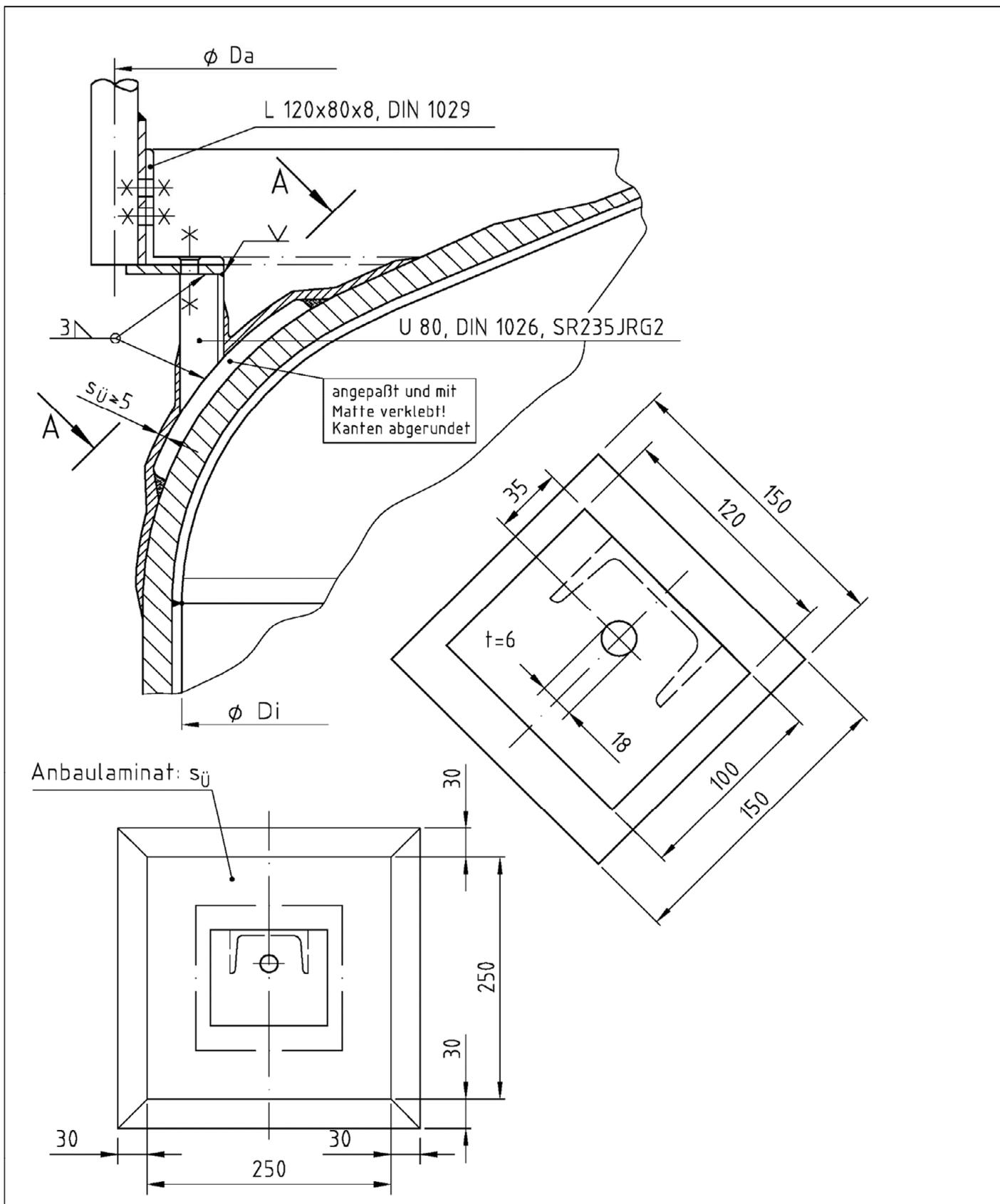


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Bühnen- und Geländerbefestigung: Typ 1

Anlage 1.5
 Blatt 1/2

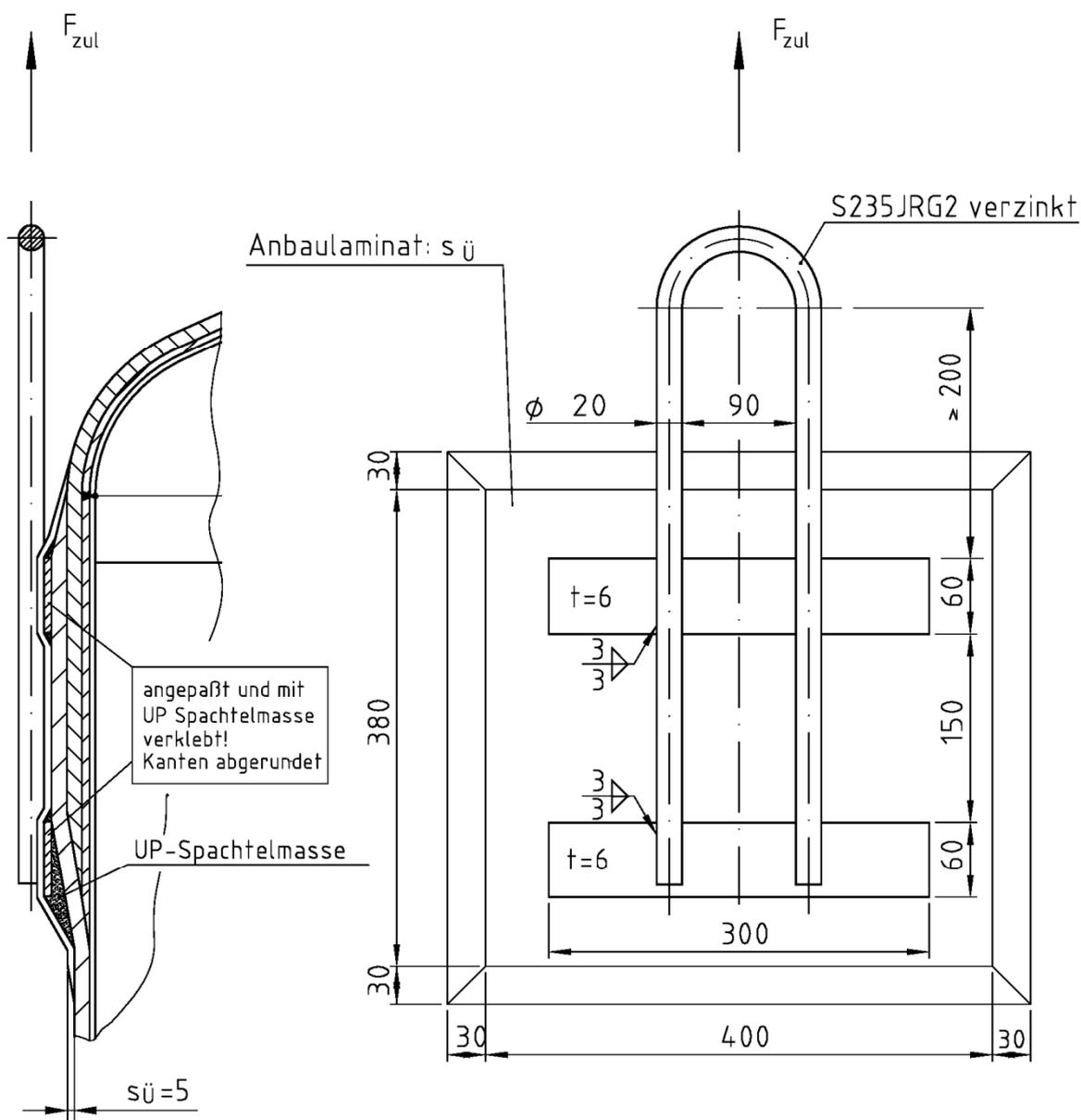


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Bühnen- und Geländerbefestigung: Typ 2

Anlage 1.5
 Blatt 2/2

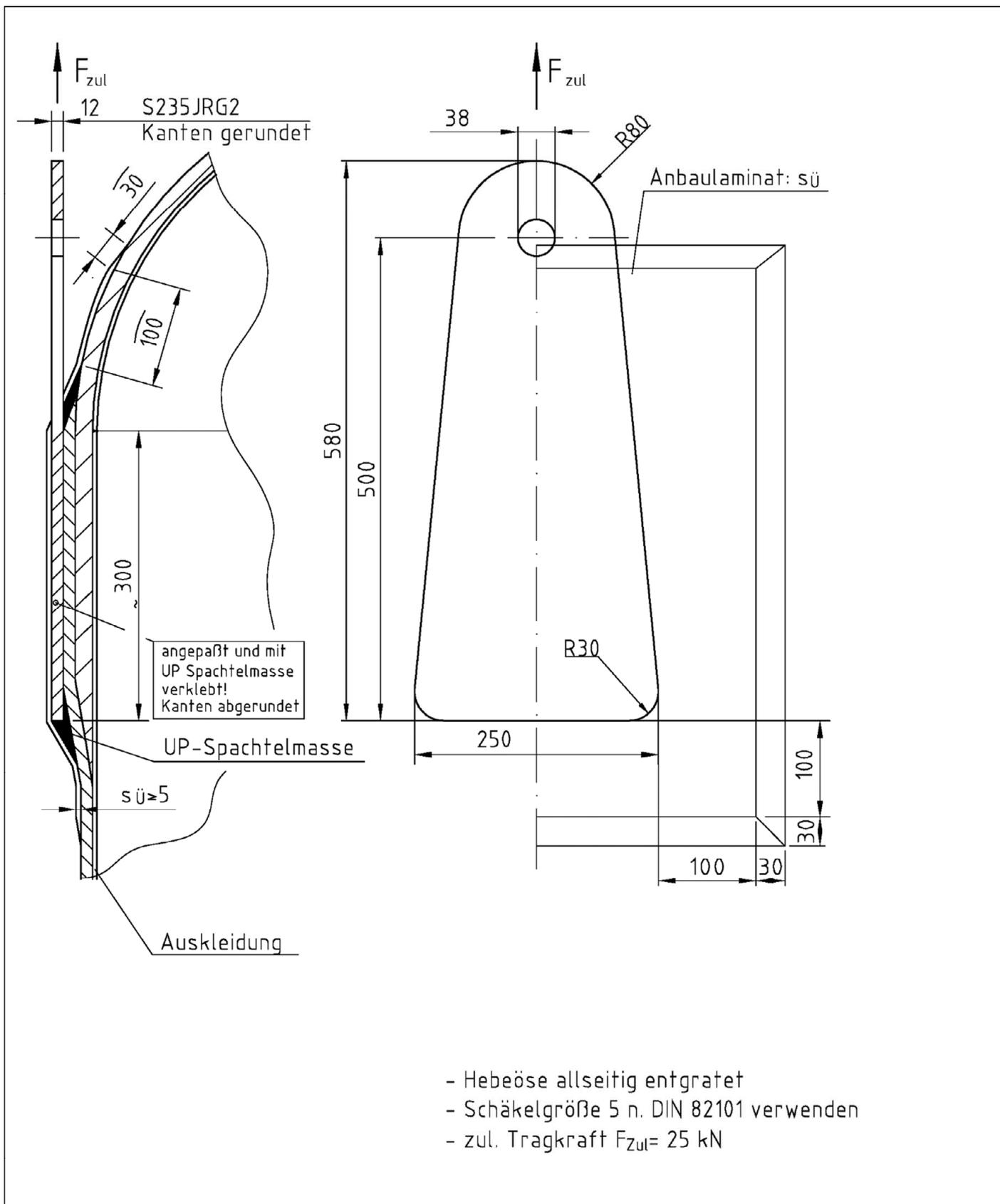


- Hebeöse allseitig entgratet
- zul. Tragkraft $F_{zul} = 25 \text{ kN}$

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Hebeöse: Typ 1

Anlage 1.6
 Blatt 1/4

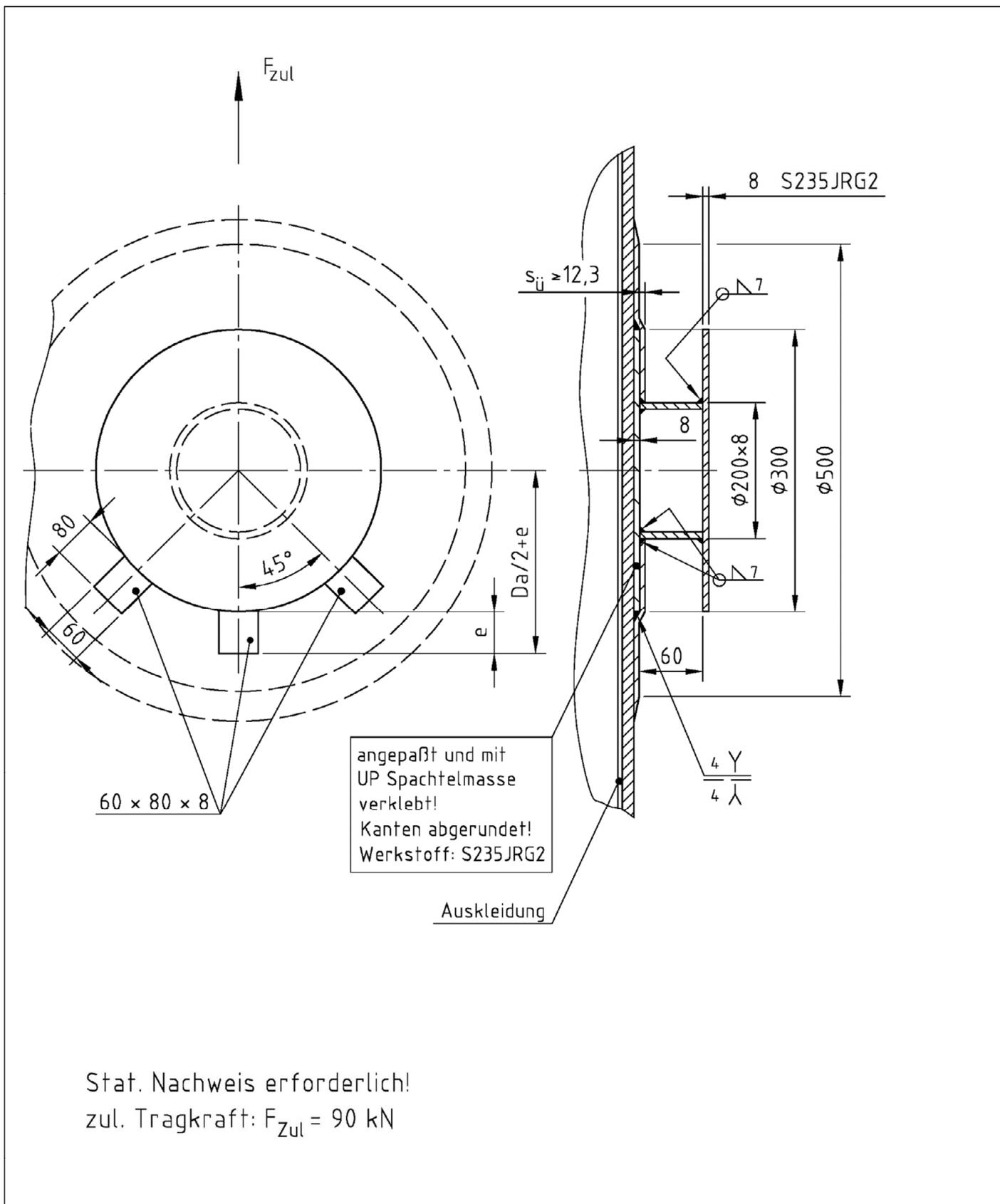


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Hebeöse: Typ 2

Anlage 1.6
Blatt 2/4

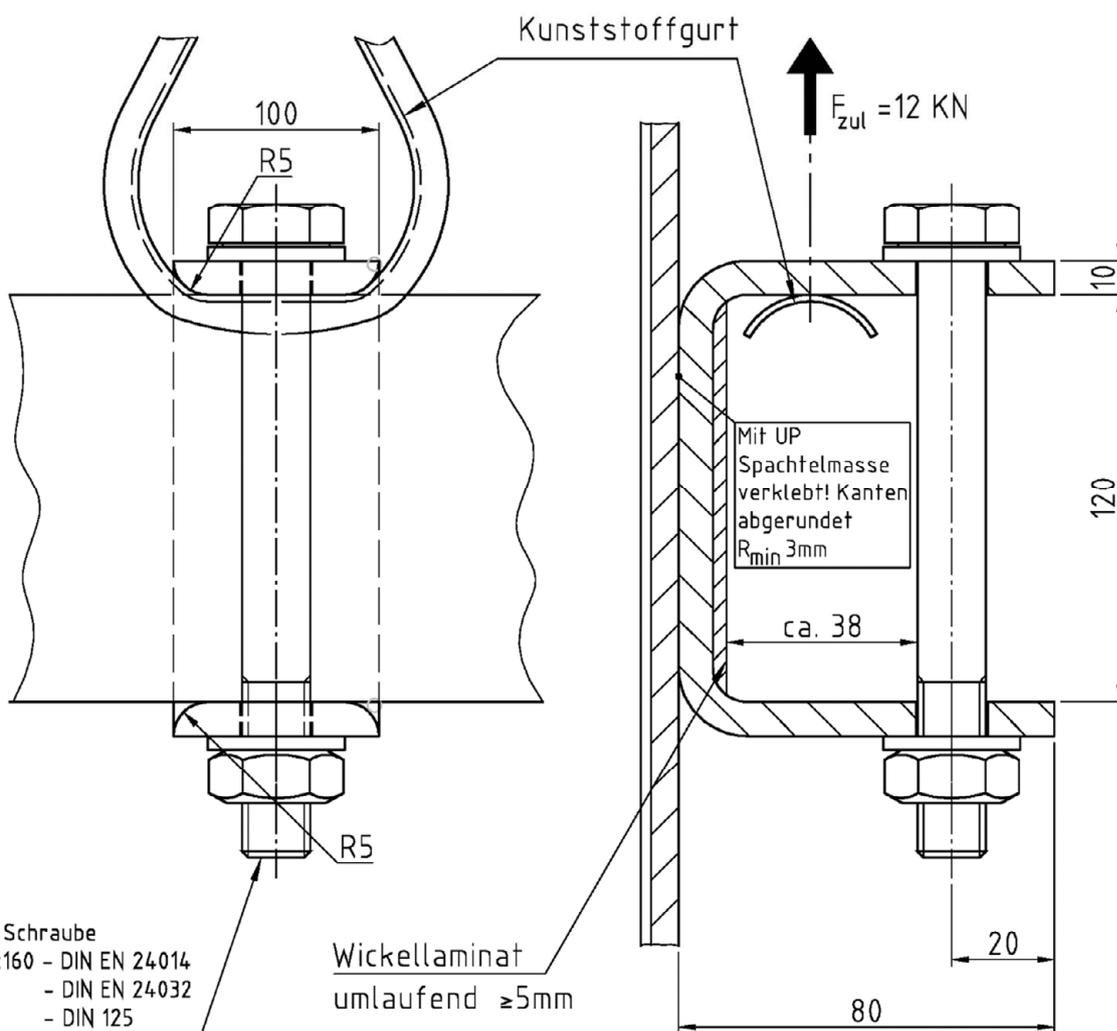


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Hebeöse: Typ 3

Anlage 1.6
 Blatt 3/4

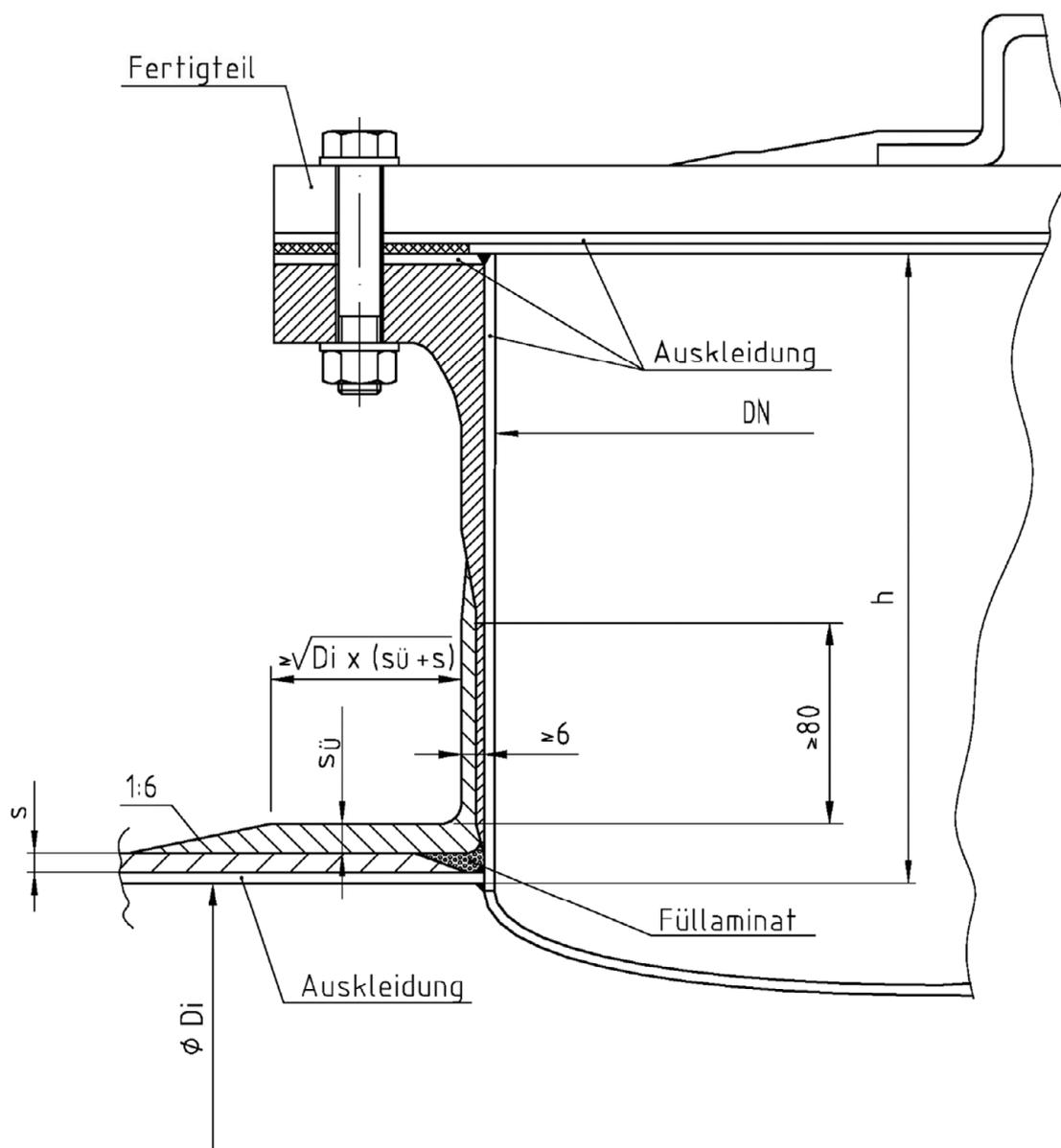


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Hebeöse: Typ 4

Anlage 1.6
 Blatt 4/4



h	DN
≤250	600 bis 800
≥250	800

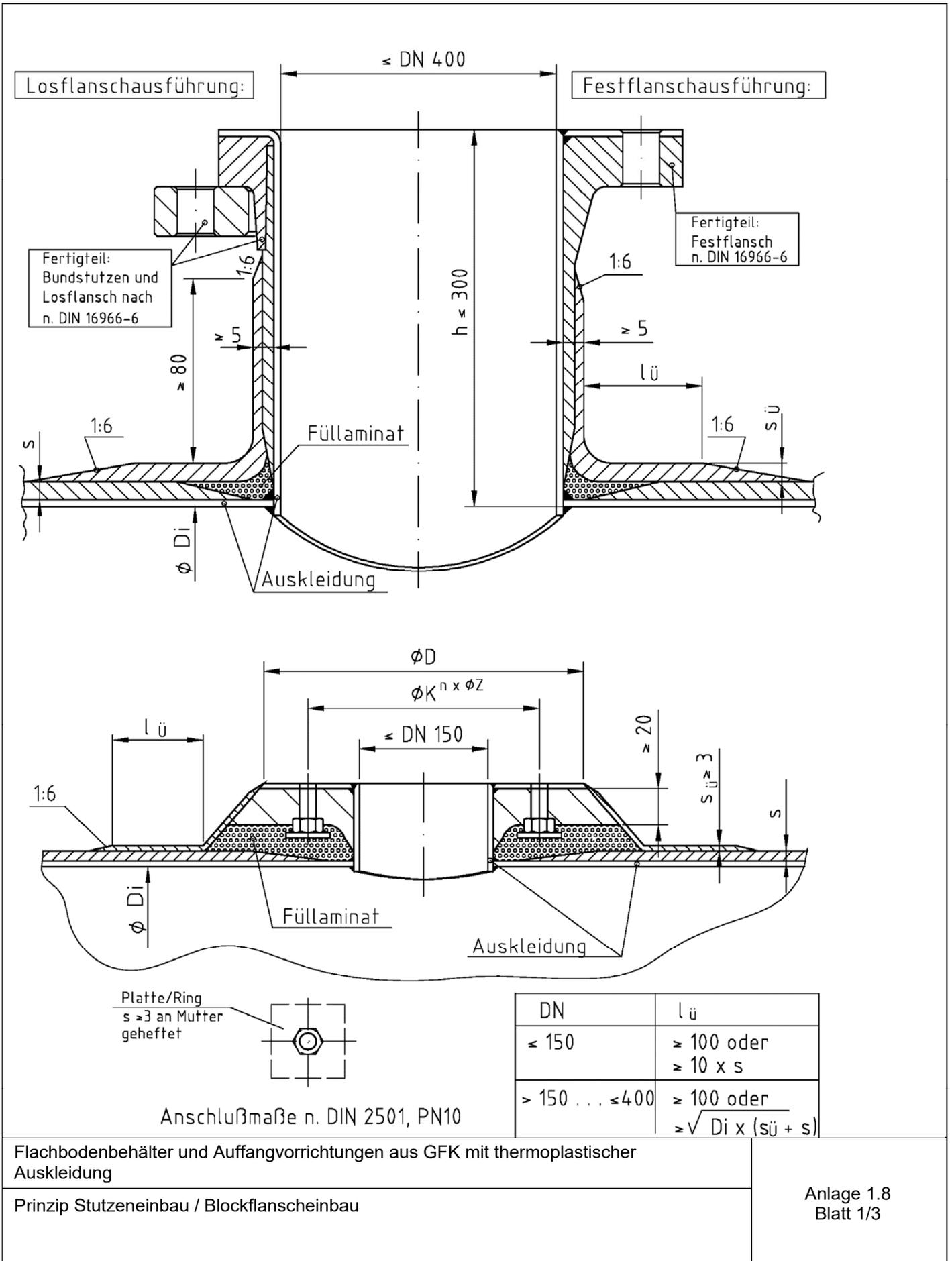
- Einsteigeöffnung außerhalb der Kreppe angeordnet !
- Anschlußmaße nach DIN 28043-1 mit Schrauben M16

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

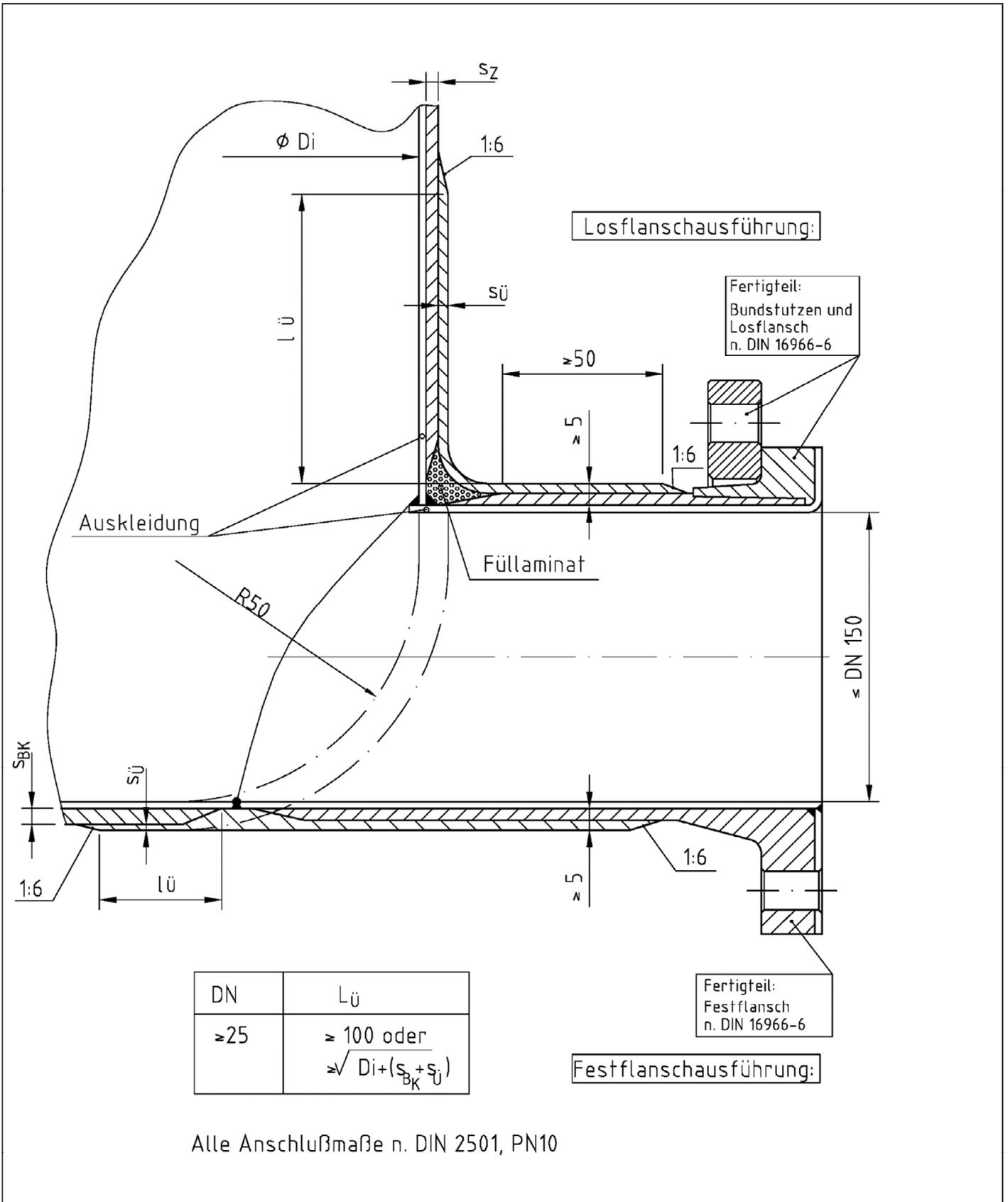
Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Einsteigeöffnung

Anlage 1.7
 Blatt 1/1



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

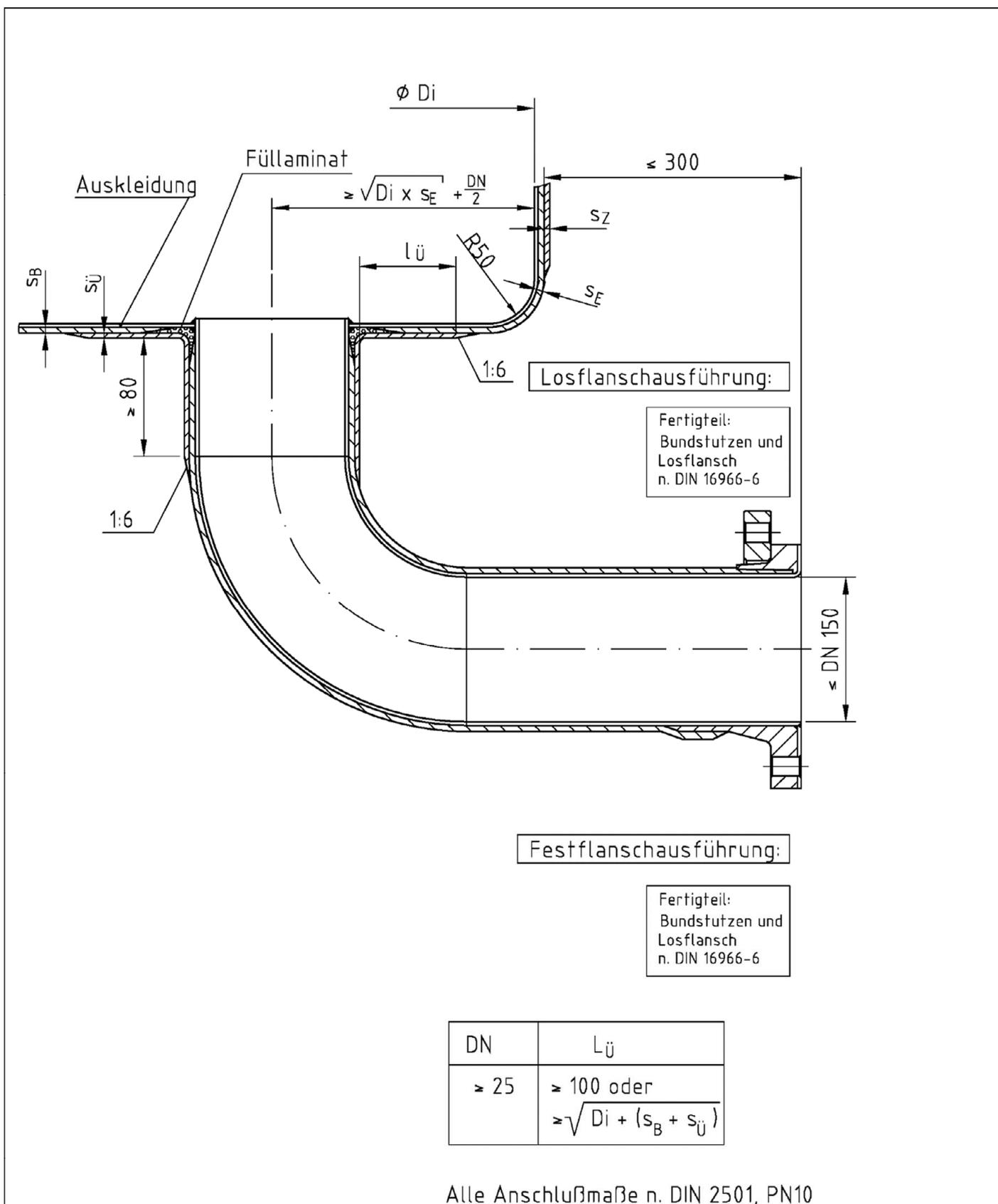


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Entleerung

Anlage 1.8
 Blatt 2/3

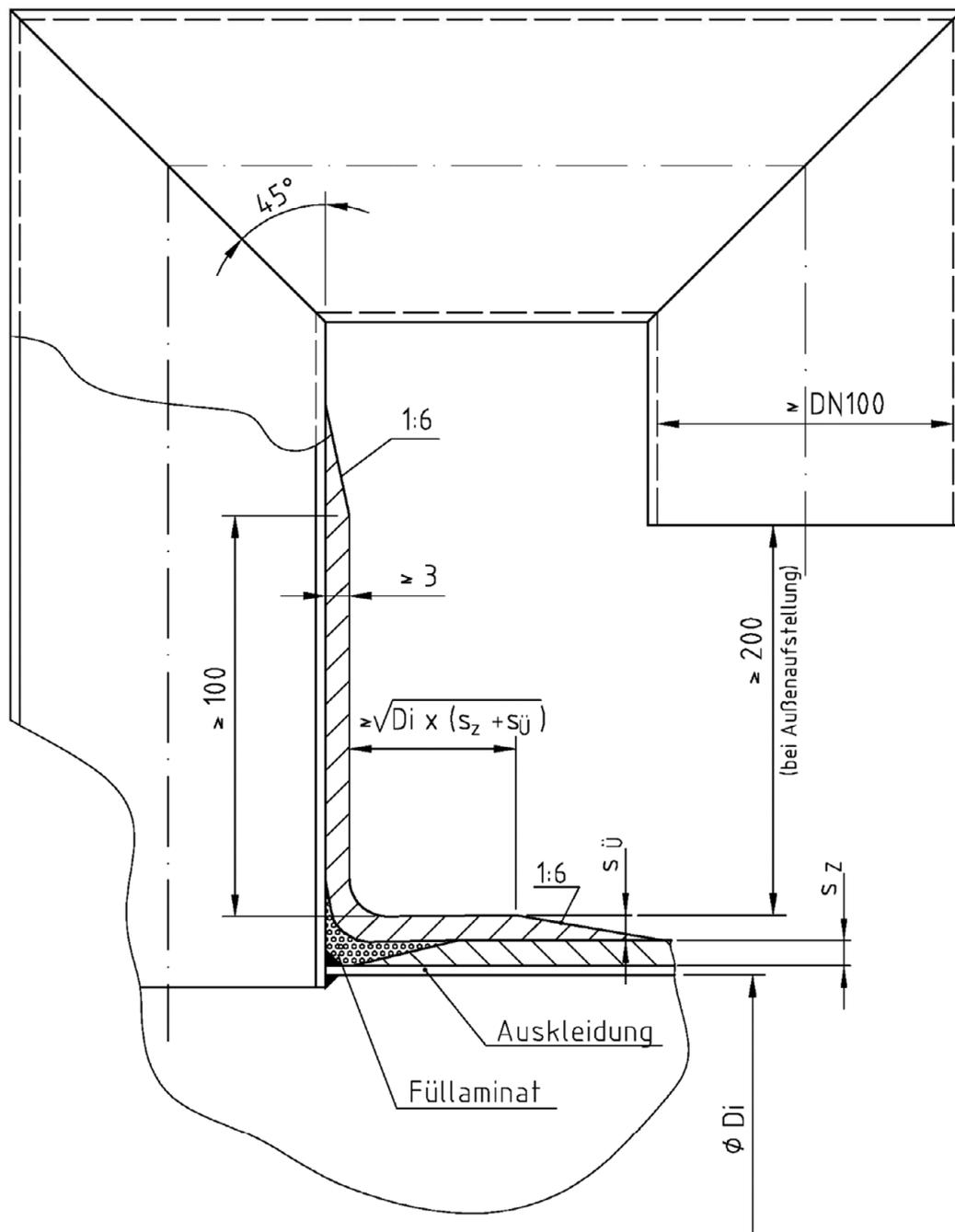


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Stutzen für Ablauf

Anlage 1.8
Blatt 3/3



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-344

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Be- und Entlüftung

Anlage 1.9
 Blatt 1/1

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Anlage 2.1

ABMINDERUNGSFAKTOREN

Index B = Bruch

Index I = Instabilität

Der **Abminderungsfaktor A₁** zur Berücksichtigung des Zeiteinflusses beträgt:

Laminat	Richtung	A _{1B}		A _{1I}	
		2 · 10 ³ h	2 · 10 ⁵ h	2 · 10 ³ h	2 · 10 ⁵ h
Wickellaminat	Axial	1,60	2,10	1,70	2,10
	Umfang	1,30	1,50	1,30	1,50
Mischlaminat		1,50	1,80	1,70	2,10

Für Behälter mit thermoplastischer Auskleidung ist der **Abminderungsfaktor A₂** zur Berücksichtigung des Medieneinflusses auf das Traglaminat nach Medienlisten 40-3.2 oder 40-3.4¹ zu wählen.

Bei nicht diffundierenden Medien darf der Abminderungsfaktor abweichend von den Angaben der Medienlisten auf A₂ = 1,1 festgelegt werden.

Der **Abminderungsfaktor A₃** zur Berücksichtigung des Temperatureinflusses beträgt für ungetemperte Lamine:

$$A_3 = 1,05 + 0,4 \cdot \left(\frac{DT - 20}{HDT - 30} \right)$$

DT = Auslegungstemperatur (Design Temperature) in °C

HDT = Wärmeformbeständigkeit (Heat-Deflection-Temperature) des im Traglaminat eingesetzten Harzes in °C, ermittelt nach ISO 75-2² Verfahren A

Die Gleichung zur Ermittlung des A₃-Faktors ist nur anwendbar in den Grenzen 1,0 ≤ A₃ ≤ 1,4

¹ Medienliste 40-3.2: Positiv-Flüssigkeitsliste für GFK-Lamine mit Auskleidungen aus Polypropylen-Werkstoffen (PP) und Medienliste 40-3.4: Positiv-Flüssigkeitsliste für GFK-Lamine mit Auskleidungen aus PVC-U der Medienlisten 40 für Behälter, Auffangvorrichtungen und Rohre aus Kunststoff, Ausgabe November 2019; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

² ISO 75-2:2013-08 Kunststoffe - Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur - Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Anlage 2.2
Blatt 1

WICKELLAMINAT, LÄNGSRICHTUNG

Laminataufbau: $M + z \cdot (R + U) + R + M$

Modul: $(R + U)$

M = Wirrfasermatte 450 g/m²

R = Roving 1090 g/m²

U = UD-Gewebe 425 g/m² mit zusätzlich
100 g/m² Wirrfasermatte und
25 g/m² Schussfaden

Laminatbehandlung: ungetempert

Fasergehalt nominell: PSI = 53 Gew.-%

z = Anzahl der Moduln

s = Wanddicke für nom. Fasergehalt

G = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

E_Z = E-Modul Zug

E_B = E-Modul Biegung

z	s mm	G g/m ²	N N/mm	M Nm/m	E _Z N/mm ²	E _B N/mm ²
1	4,0	3630	440	360	9500	7500
2	5,9	5270	649	783	9500	7500
3	7,7	6910	847	1334	9500	7500
4	9,5	8550	1045	2031	9500	7500
5	11,3	10190	1243	2873	9500	8000
6	13,2	11830	1452	3920	9500	8000
7	15,0	13470	1650	5063	9500	8000
8	16,8	15110	1848	6350	9500	8000
9	18,6	16750	2046	7784	9500	8000
10	20,4	18390	2244	9364	9500	8000
11	22,3	20030	2453	11189	9500	8000
12	24,1	21670	2651	13068	9500	8000
13	25,9	23310	2849	15093	9500	8000

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Anlage 2.2
Blatt 2

WICKELLAMINAT, UMFANGSRICHTUNG

Laminataufbau: $M + z \cdot (R + U) + R + M$

Modul: $(R + U)$

M = Wirrfasermatte 450 g/m²

R = Roving 1090 g/m²

U = UD-Gewebe 425 g/m² mit zusätzlich
100 g/m² Wirrfasermatte und
25 g/m² Schussfaden

Laminatbehandlung: ungetempert

Fasergehalt nominell: PSI = 53 Gew.-%

z = Anzahl der Moduln

s = Wanddicke für nom. Fasergehalt

G = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

E_Z = E-Modul Zug

E_B = E-Modul Biegung

z	s mm	G g/m ²	N N/mm	M Nm/m	E _Z N/mm ²	E _B N/mm ²
1	4,0	3630	1100	880	16000	11000
2	5,9	5270	1623	1915	16000	11000
3	7,7	6910	2118	3261	16000	11000
4	9,5	8550	2612	4964	16000	11000
5	11,3	10190	3108	7023	16000	13000
6	13,2	11830	3630	9583	16000	13000
7	15,0	13470	4125	12375	16000	13000
8	16,8	15110	4620	15523	16000	13000
9	18,6	16750	5115	19028	16000	13000
10	20,4	18390	5610	22889	16000	13000
11	22,3	20030	6133	27351	16000	13000
12	24,1	21670	6628	31945	16000	13000
13	25,9	23310	7123	36895	16000	13000

**Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung**

Anlage 2.3

MISCHLAMINAT

Laminataufbau: $M + z \cdot (W + M)$

Modul: $(W + M)$

M = Wirrfasermatte 450 g/m²

W = Bidirektionales Gewebe 900 g/m²

Laminatbehandlung: ungetempert

Fasergehalt nominell: PSI = 38 Gew.-%

z = Anzahl der Moduln

s = Wanddicke für nom. Fasergehalt

G = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

E_Z = E-Modul Zug

E_B = E-Modul Biegung

z	s mm	G g/m ²	N N/mm	M Nm/m	E _Z N/mm ²	E _B N/mm ²
1	3,1	1800	357	224	7800	6700
2	5,4	3150	621	680	7800	6700
3	7,7	4500	886	1386	7800	6700
4	10,0	5850	1150	2333	7800	6700
5	12,3	7200	1415	3530	7800	7000
6	14,7	8550	1691	5042	7800	7000
7	17,0	9900	1955	6743	7800	7000
8	19,3	11250	2220	8691	7800	7000
9	21,6	12600	2484	10886	7800	7000
10	23,9	13950	2749	13328	7800	7000
11	26,2	15300	3013	16017	7800	7000
12	28,6	16650	3289	19086	7800	7000
13	30,9	18000	3554	22279	7800	7000

**Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung**

Anlage 3 Blatt 1

WERKSTOFFE

Für die Herstellung der Behälter und Auffangvorrichtungen dürfen nur allgemein bauaufsichtlich zugelassene Harze und Verstärkungswerkstoffe verwendet werden. Abweichend hiervon dürfen Verstärkungswerkstoffe entsprechend Abschnitt 1.2 verwendet werden.

1 Grundwerkstoffe für das tragende Laminat

1.1 Reaktionsharze

1.1.1 Laminierharze

Es sind ungesättigte Polyesterharze und Phenacrylatharze in den Harzgruppen 1B bis 7B nach DIN EN 13121-1³ zu verwenden.

1.1.2 Haftvermittler für die PVC-Auskleidung

Ungesättigte Polyesterharze der Harzgruppen 4 und 5 entsprechend nach DIN EN 13121-1

1.1.3 Härtungssysteme

Es sind für die verschiedenen Harze geeignete Härtungssysteme zu verwenden.

1.2 Verstärkungswerkstoffe

Verstärkungswerkstoff	Technische Regel	Bescheinigung nach DIN EN 10204 ⁴
Textilglasmatten aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 ⁵ mit einem Glasflächengewicht von 450 g/m ² .	ISO 2559 ⁶	Bescheinigung 3.1
Textilglasgewebe aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 a) Bidirektionales Gewebe mit Köperbindung Flächengewicht 950 g/m ² , b) Unidirektionales Gewebe mit Köperbindung; Flächengewicht 525 g/m ²	ISO 2113 ⁷	Bescheinigung 3.1
Textilglasrovings (Wickelroving) aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 mit 2400 tex..	ISO 2797 ⁸	Bescheinigung 3.1

3	DIN EN 13121-1:2003-10	Oberirdische GFK-Tanks und Behälter - Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Annahmebedingungen; Deutsche Fassung EN 13121-1:2003
4	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
5	DIN EN ISO 2078:2016-05	Textilglas - Garne - Bezeichnung (ISO 2078:1993 + Amd 1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 2078:1994 + A1:2015
6	ISO 2559:2011-12	Textilglas - Matten (hergestellt aus geschnittener oder endloser Faser) - Bezeichnung und Basis für Spezifikationen
7	ISO 2113:1996-06	Verstärkungsfasern - Gewebe - Grundlage für eine Spezifikation
8	ISO 2797:2017-11	Textilglas; Rovings; Grundlage für technische Lieferbedingungen

**Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung**

Anlage 3 Blatt 2

WERKSTOFFE

2 Innere Auskleidung und äußere Vlies- bzw. Feinschicht

2.1 Innenauskleidung

2.1.1 Auskleidung aus Polyvinylchlorid (PVC)

3 bis 6 mm dicke weichmacherfreie PVC-Platten entsprechend DIN EN ISO 11833-1⁹

2.1.2 Auskleidung aus Polypropylen (PP)

4 bis 5 mm dicke Platten entsprechend DIN EN ISO 15013¹⁰ mit einseitig aufkaschiertem Gewebe oder Vlies

2.2 Äußere Schutzschicht

2.2.1 Harz

Als Harz für die äußere Schutzschicht der Behälter und Auffangvorrichtungen ist ein ungesättigtes Polyesterharz oder ein Phenacrylatharz nach Abschnitt 1.1.1 zu verwenden. Gegebenenfalls können geeignete Zusatzstoffe bis max. 10 Gewichts-% eingesetzt werden.

2.2.2 Vlies

ECR-Glas-, C-Glas- bzw. Synthesefaservliese mit 30 bis 40 g/m² Flächengewicht

3 Stahlteile

Es sind unlegierte Baustähle mit Werkstoffnummern 1.0036 oder größer nach DIN EN 10025-1¹¹, nichtrostende Stähle nach DIN EN 10088-1¹² oder bauaufsichtlich zugelassene nichtrostende Stähle gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

Alle einlamierten Stahlbauteile aus unlegierten Stählen müssen mit einer Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461¹³ versehen werden. Sind diese Bauteile teilweise einlamiert, ist in den nicht einlamierten Bereichen ein zusätzlicher Korrosionsschutz in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten vorzunehmen.

9	DIN EN ISO 11833-1:2019-12	Kunststoffe – Weichmacherfreie Polyvinylchloridtafeln – Typen, Maße und Eigenschaften – Teil 1: Tafeln mit einer Dicke von mindestens 1 mm (ISO 11833-1:2019); Deutsche Fassung EN ISO 11833-1:2019
10	DIN EN ISO 15013:2008-01	Extrudierte Tafeln aus Polypropylen (PP) - Anforderungen und Prüfverfahren (ISO 15013:2007); Deutsche Fassung EN ISO 15013:2007
11	DIN EN 10025-1:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004
12	DIN EN 10088-1:2014-12	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2014
13	DIN EN ISO 1461:2009-10	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2009

HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

1 Anforderungen an die Herstellung

1.1 Allgemeines

Die Verarbeitungsrichtlinien und/oder Empfehlungen der Werkstoffhersteller sind zu beachten. Die nachfolgend für den Behälter aufgeführten Bedingungen gelten sinngemäß auch für die Auffangvorrichtung.

1.2 Auskleidung

(1) Der gesamte Behälter muss innen eine geschlossene Auskleidung aus PP oder PVC erhalten. Innerhalb eines Behälters dürfen nur Platten eines Fabrikates verwendet werden.

(2) Die Schweißverbindungen der Behälterauskleidung dürfen nur von Kunststoffschweißern ausgeführt werden, die eine gültige Bescheinigung nach der Richtlinie DVS 2212-1¹⁴ besitzen. Für die angegebenen Schweißverfahren sind die gültigen Normen bzw. DVS-Richtlinien anzuwenden.

(3) Alle Schweißnähte sind durch ein Funkeninduktionsverfahren mit 5 kV/mm Auskleidungsdicke auf Dichtigkeit zu prüfen. Dazu ist nach der Fertigstellung der Schweißnähte auf der an der GF-UP-Wand anliegenden Seite der Auskleidung ein ca. 20 mm breiter Streifen aus Kohlenstoffvlies aufzutragen.

(4) Der Dickensprung zwischen Boden- und Zylinderauskleidung bzw. Dach- und Zylinderauskleidung darf 1 mm nicht überschreiten. Die dickere Auskleidungsseite ist ggf. unter 30° anzuschragen.

1.2.1 Auskleidung aus PVC

(1) Die Fertigung beginnt mit der Herstellung des Bodens und des Daches. Es werden mindestens 4 mm dicke Platten entsprechend Anlage 3 Abschnitt 2.1.1 verwendet. Die einzelnen Platten werden mit einer Stumpfschweißmaschine oder mittels eines Zusatzdrahtes verschweißt.

Schweißnahtform: V-Naht mit Kapplage nach DIN 16960-1¹⁵ bzw.

Stumpfschweißnähte, außen abgearbeitet.

(2) Beim Tiefziehen des Bodens und des Daches werden die Platten mit Warmluft auf die notwendige Verarbeitungstemperatur gebracht und anschließend mittels Vakuum in eine Form gezogen. Die tiefgezogenen Teile verbleiben in der Form, bis sie Raumtemperatur erreicht haben.

(3) Die zylindrischen Mantelteile werden aus mindestens 3 mm dicken Platten- oder Rollenmaterial entsprechend Anlage 3 Abschnitt 2.1.1 mit der Stumpfschweißmaschine oder mit einem Zusatzdraht verschweißt. Der zusammengeschweißte Zylinder wird mit Stützrädern ausgesteift und anschließend vor dem Aufbringen des Klebearzes nach Anlage 3 Abschnitt 1.1.2 gereinigt; extrudiertes Tafel- oder Rollenmaterial wird angeschliffen.

¹⁴ DVS 2212-1: 2015-12

¹⁵ DIN 16960-1:1974-02

Prüfung von Kunststoffschweißern – Prüfgruppe I und II

Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen; Grundsätze

HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

1.2.2 Auskleidung aus PP mit Gewebe oder Vlieskaschierung

Die mindestens 4 mm dicken Platten entsprechend Anlage 3 Abschnitt 2.1.2 werden zugeschnitten, die Ränder von der Kaschierung befreit und anschließend verschweißt. Dabei werden dieselben Schweißverfahren und Schweißnahtformen wie bei der PVC-Auskleidung angewendet. Der zusammengesweißte Zylinder wird mit Stützrädern ausgesteift.

1.2.3 Anschlüsse

(1) Die Anschlüsse zu den Einbauten werden, soweit möglich, vor dem Aufbringen des Laminates eingeschweißt. Ist dies nicht möglich, so wird nach Abschluss der Laminierarbeiten das Laminat schräg angeschliffen, so dass die Anschlüsse auch von der GFK-Seite angeschweißt werden können.

(2) Die Anordnung der Überlamine und die Maßangaben auf den Anlagen 1.1 bis 1.9 sind einzuhalten. Die Überlamine müssen, sofern nicht anders angegeben, mindestens aus 3 Matten à 450 g/m² bestehen.

1.3 Tragendes Laminat

1.3.1 Behälterdach und Behälterboden

Das tragende Laminat wird nach Vorbereitung der Auskleidung als Mischlaminat mit dem Aufbau nach Anlage 2.3 hergestellt. Die angelegten Verstärkungswerkstoffe (Matte und Gewebe) werden mindestens 50 mm überlappt. Die Verbindungsstelle zum Zylinder erfolgt nach Anlage 1.1 bzw. Anlage 1.2.

1.3.2 Behältermantel

Das tragende Laminat des Zylinders wird nach Vorbereitung der Auskleidung als Wickellaminat mit dem Aufbau nach Anlage 2.2 hergestellt.

1.4 Stutzen, Blockflansch

(1) Die Stutzenausbildung muss der DIN 16966-4¹⁶ entsprechen.

(2) Die vorgefertigten Stutzen werden entsprechend Abschnitt 1.2.3 dieser Anlage mit der Auskleidung verschweißt. Vor dem Anlaminieren der Stutzen sind die GFK-Oberflächen der zu verbindenden Teile aufzurauen.

(3) Die auf die äußere Behälteroberfläche aufgebrachten Überlamine müssen mindestens aus 3 Matten à 450 g/m² bestehen.

1.5 Stahlteile

Stahlteile, wie Hebeösen, Fußspratzen, Leiterhalterungen usw. müssen vor dem Anlaminieren metallisch blank sein. Die Kanten von einlaminieren Stahlteilen sind abzurunden. Die GF-UP-Oberfläche des Behälters ist vor dem Anlaminieren aufzurauen. Überlamine müssen mindestens aus 5 Matten à 450 g/m² bestehen.

1.6 Oberflächenschicht

Die gesamte äußere Oberfläche ist entweder mit einem Schlussanstrich (Top-Coat) von mindestens 0,3 mm Dicke oder einer vliesverstärkten Harzschicht zu versehen. Werkstoff nach Anlage 3 Abschnitt 2.2.

¹⁶ DIN 16966-4:1982-07 Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF); T-Stücke, Stutzen, Maße

HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

2 Verpackung, Transport, Lagerung

2.1 Verpackung

Behälter mit einem Rauminhalt bis 2000 l müssen mit einer Transportverpackung ausgeliefert werden.

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 bzw. Auffangvorrichtungen 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 bzw. Auffangvorrichtungen durch punktförmige Stoß- oder Druckbelastungen auszuschließen sind.

2.2.3 Auf- und Abladen

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

(2) Kommt ein in Größe und Tragkraft entsprechender 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 bzw. Auffangvorrichtungen zu sichern.

(3) Zum Aufrichten oder für den Transport der Behälter bzw. der Auffangvorrichtungen sind die dafür vorgesehenen Hebeösen (siehe Anlage 1.6) zu verwenden. Die Anschlagmittel sind an einer Traverse zu befestigen.

(4) Stützen und sonstige hervorstehende Behälterteile dürfen nicht zur Befestigung oder zum Heben herangezogen werden. Rollbewegungen über Stützen oder Flansche und ein Schleifen der Behälter bzw. der Auffangvorrichtungen über den Untergrund sind nicht zulässig.

2.2.4 Beförderung

Die Behälter und Auffangvorrichtungen 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 bzw. Auffangvorrichtungen gegen Beschädigung und Sturm- einwirkung 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 Sachverständigen¹⁷ oder der Zertifizierungsstelle zu verfahren.

¹⁷ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.1 (2) der Besonderen Bestimmungen dieses Bescheids sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

**Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung**

**Anlage 5.1
Blatt 1**

ÜBEREINSTIMMUNGSNACHWEIS

Sämtliche in dieser Anlage für den Behälter enthaltenen Angaben gelten sinngemäß auch für die Auffangvorrichtung.

1 Werkseigene Produktionskontrolle

1.1 Eingangskontrollen der Ausgangsmaterialien

Der Verarbeiter hat anhand von Bescheinigung 3.1 nach DIN EN 10204⁴ der Hersteller der Ausgangsmaterialien oder durch Prüfungen nachzuweisen, dass Harze und Verstärkungswerkstoffe den in Anlage 3 festgelegten Werkstoffen entsprechen. Bei Ausgangsmaterialien mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ersetzt das bauaufsichtliche Übereinstimmungszeichen die Bescheinigung 3.1 nach DIN EN 10204.

1.2 Prüfungen an Behältern bzw. Behälterteilen

- a) An jedem Behälter sind alle Schweißnähte durch Funkeninduktionsverfahren mit einer Spannung von etwa 5 kV pro mm Linerdicke auf Dichtheit zu prüfen.
- b) An jedem Behälter sind am Behältermantel, am Behälterboden und am Behälterdach an mindestens je 5 über das gesamte Bauteil verteilten Stellen die Wanddicken zu messen. Sie müssen, abzüglich der äußeren Oberflächenschicht und der inneren Auskleidung, die in der statischen Berechnung angegebenen Werte erreichen.
- c) Zur Prüfung der Aushärtung sind für jeden Harzansatz an Ausschnitten aus den Behälterteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel zur Herstellung der Behälterteile aus demselben Mischungsansatz gefertigten Laminaten mindestens 3 Probekörper für einen 24h-Biegekreuchversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125¹⁸ zu entnehmen. Die Versuche sind entsprechend den in Anlage 5.2 genannten Bedingungen durchzuführen. Bei den angegebenen Belastungen und Stützweiten dürfen die aus den ermittelten Durchbiegungen zu errechnenden Verformungsmoduln nach einer Belastungszeit von einer Stunde die in der Tabelle der Anlage 5.2 angegebenen Werte nicht unterschreiten bzw. die Kriechneigungen nach 24 Stunden die angegebenen Werte nicht überschreiten.
- d) An jedem Behälter sind an Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel gefertigten Laminaten die absolute Glasmasse und der Verstärkungsaufbau durch Veraschen nach DIN EN ISO 1172¹⁹ zu bestimmen.
 - 1) Der Aufbau der Textilglasverstärkung muss mit dem Aufbau in den Anlagen 2.2 Blatt 1 bis Blatt 3 übereinstimmen.
 - 2) Das Glasflächengewicht darf den Wert G nach den Anlagen 2.2 und 2.3 um nicht mehr als die nachfolgend angegebenen Prozentsätze unterschreiten:
 - Wickellaminat 8 %
 - Mischlaminat: 9 %

¹⁸ DIN EN ISO 14125:2011-05 Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998 + Cor.1:2001 + Amd.1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011

¹⁹ DIN EN ISO 1172:1998-12 Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998

ÜBEREINSTIMMUNGSNACHWEIS

- e) Die Schubfestigkeit zwischen Auskleidung und Laminat ist an jedem Behälter mindestens einmal an Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder aus parallel gefertigten Mustern nach den Angaben in Anlage 5.3 zu prüfen. Die dort angegebenen Mindestwerte müssen eingehalten werden.
- f) An jedem Behälter sind an 3 Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel gefertigten Laminaten Biegeprüfungen nach DIN EN ISO 14125¹⁸ durchzuführen. Kein Einzelwert aus 3 Proben darf unter dem in der Tabelle der Anlage 5.2 geforderten Mindestwert liegen.
- g) An jedem Behälter ist eine Dichtheitsprüfung mit dem hydrostatischen Druck der zu lagernden Flüssigkeit, jedoch mindestens mit dem hydrostatischen Druck von Wasser, durchzuführen. Die Prüfdauer muss mindestens 24 h betragen.

1.3 Nichteinhaltung der geforderten Werte

Werden bei den Prüfungen nach den Abschnitten 1.2 c), d2) und f) Werte ermittelt, die die Anforderungswerte nicht erfüllen, können in der zweiten Stufe die fortgeschriebenen Werte der Produktionsstreuung benutzt werden, um unter Berücksichtigung des großen Stichprobenumfangs die 5 %-Quantile zu bestimmen. Ist diese 5 %-Quantile noch zu klein, können in einer dritten Stufe zusätzliche Prüfkörper entnommen, geprüft und erneut die 5 %-Quantile bestimmt werden. Diese darf nicht kleiner als der jeweils geforderte Wert sein, sonst muss das Bauteil als nicht brauchbar ausgesondert werden. Der Wert k zur Berechnung der 5 %-Quantile darf in den genannten Fällen zu $k = 1,65$ angenommen werden.

1.4 Auswertung

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind nach Maßgabe der Prüfstelle aufzuzeichnen und auszuwerten.

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Anlage 5.2

ZEITSTANDBIEGEVERSUCH

Prüfbedingungen in Anlehnung an DIN EN ISO 14125¹⁸

- 3-Punkt-Lagerung
- Beginn der Versuchsdurchführung vor Auslieferung, spätestens 28 Tage nach Herstellung
- Die bei der Herstellung in der Form liegende Seite des Laminats ist in die Zugzone zu legen
- Lagerungs- und Prüfklima: Normalklima 23/50 DIN EN ISO 291²⁰
- Probekörperdicke: $s_P = \text{Laminatdicke}$
- Probekörperbreite: $b \geq 50 \text{ mm}$
 $b \geq 2,5 \cdot s_P$
- Stützweite: $l_S \geq 20 \cdot s_P$
- Prüfgeschwindigkeit: 1 % rechn. Randfaserdehnung/min.
- Biegespannung für Biegekriechversuch $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{\text{Bruch}}$

Anforderungswerte:

Kennwert	Einheit	Wickellaminat			Mischlaminat	
		Richtung	$s_n < 10$	$s_n \geq 10$	$s_n < 10$	$s_n \geq 10$
Biegespannung für Biegekriechversuch	N / mm ²	axial tangential	28 48	28 52	22	24
$E_{1th} \cdot \left(\frac{s_P}{s_n}\right)^2$	N / mm ²	axial tangential	6600 9600	7000 11400	5900	6200
Kriechneigung $\frac{f_{24} - f_1}{f_1} \cdot 100$	%	axial tangential	16,0 9,0	16,0 9,0	16,0	16,0
Bruchmoment $\frac{m}{s_P \cdot s_n}$	$\frac{\text{N} \cdot \text{mm}}{\text{mm} \cdot \text{mm}^2}$	axial tangential	29 66	29 66	30	30

s_P = Probekörperdicke (siehe oben)

s_n = Nenndicke gemäß Anlage 2.2 und Anlage 2.3

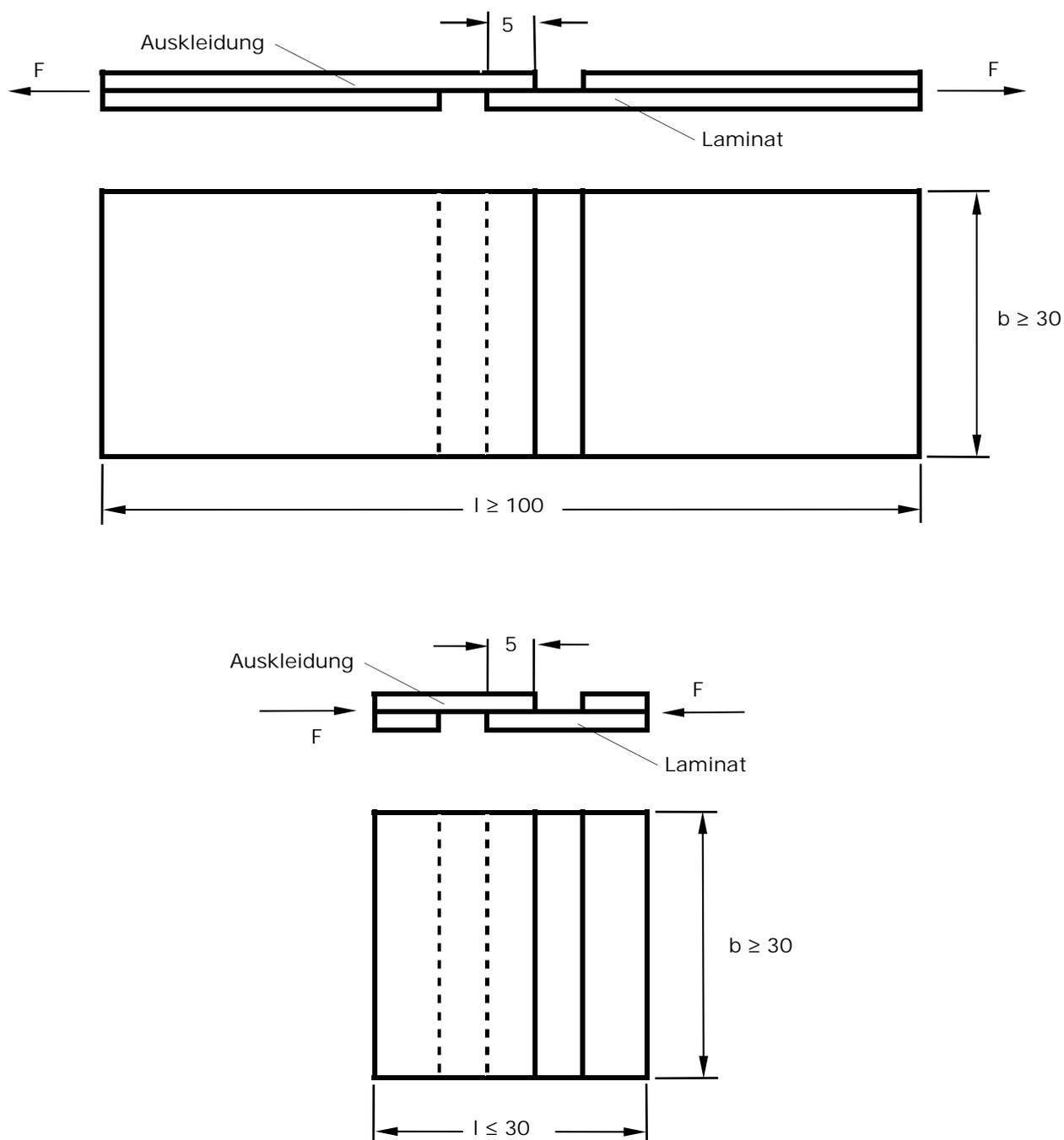
²⁰ DIN EN ISO 291:2008-08 Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008); Deutsche Fassung EN ISO 291:2008

Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung

Anlage 5.3

VERBINDUNG AUSKLEIDUNG - GFK

Die Schubfestigkeit zwischen Auskleidung und Laminat ist nach folgender Skizze zu prüfen:



Mindestwerte: für PVC: $\tau = 7,0 \text{ N/mm}^2$
für PP: $\tau = 3,5 \text{ N/mm}^2$

**Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung**

**Anlage 6
Blatt 1**

AUFSTELLBEDINGUNGEN

1 Allgemeines

In Überschwemmungsgebieten sind die Behälter bzw. Auffangvorrichtungen so aufzustellen, dass sie von der Flut nicht erreicht werden können.

2 Auflagerung

(1) Der Boden der Behälter bzw. der Auffangvorrichtungen muss vollständig auf einer ebenen, biegesteifen Auflagerplatte gebettet sein.

(2) Bei Behältern, die nicht in Auffangvorrichtungen nach diesem Bescheid aufgestellt werden, ist zwischen Auflagerplatte und Behälterboden als Sperr- und Gleitschicht eine einteilige PE- oder PP-Tafel von mindestens 2 mm Dicke vorzusehen. Bei Aufstellung außerhalb von Gebäuden ist ausschließlich eine UV-beständige PE-Tafel zu verwenden.

(3) Bei Behältern, die in Auffangvorrichtungen nach diesem Bescheid aufgestellt werden, ist zwischen Auffangvorrichtung und Behälterboden als Gleitschicht eine PE- oder PP-Tafel von mindestens 2 mm Dicke vorzusehen, wenn die Auffangvorrichtung eine thermoplastische Innenauskleidung aus PVC besitzt. In diesem Fall darf die PE- oder PP-Tafel aus mehreren Teilen (unverschweißt gestoßen) bestehen.

(4) Unter Auffangvorrichtungen nach diesem Bescheid ist die Anordnung einer PE- oder PP-Tafel nicht erforderlich.

(5) Bei nicht ebener Bodenunterseite der Behälter bzw. der Auffangvorrichtungen ist zwischen PE- oder PP-Tafel und Boden bzw. zwischen Auflagerplatte und Boden eine Zwischenschicht (Mörtelbett oder Spachtelmasse) aufzubringen. Die Zwischenschicht kann entfallen, wenn der Flachboden werksseitig mit faserverstärktem Mörtel glatt abgezogen und anschließend mit einer Mattenlage (450 g/m²) abgedeckt wird.

3 Abstände

Die Behälter und Auffangvorrichtungen mit Behältern nach diesem Bescheid müssen von Wänden und sonstigen Bauteilen sowie untereinander einen solchen Abstand haben, dass die Erkennung von Leckagen und die Zustandskontrolle auch der Auffangräume durch Inaugenscheinnahme jederzeit möglich ist. Außerdem müssen die Behälter so aufgestellt werden, dass Explosionsgefahren ausreichend gering und Möglichkeiten zur Brandbekämpfung in ausreichendem Maße vorhanden sind.

4 Montage

(1) Die Behälter und die gegebenenfalls verwendeten Auffangvorrichtungen sind lotrecht aufzustellen.

(2) Bei Aufstellung im Freien sind bei Aufstellung ohne Auffangvorrichtungen die Behälter, bei Aufstellung in Auffangvorrichtungen die Auffangvorrichtungen gegen Windlast zu verankern. Behälterverankerungen in Auffangvorrichtungen nach diesem Bescheid sind jedoch nicht zulässig.

(3) Erfolgt das Verschließen der Einsteigeöffnung bei Aufstellung des Behälters oder Montage der Rohrleitungen an den Behälter, so ist vorher die Behälterinnenseite auf Montageschäden hin zu untersuchen. Hierbei soll sichergestellt werden, dass der Boden des Behälters nicht beschädigt worden ist (z. B. durch herabfallendes Werkzeug während der Montage). Das Ergebnis der Untersuchung ist zu dokumentieren.

AUFSTELLBEDINGUNGEN

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 2.2.3 (5) der Besonderen Bestimmungen nicht über- oder unterschritten werden.

6 Sonstige Auflagen

Sofern am Behälter Bühnen bzw. Leitern angebracht werden sollen, sind diese entsprechend Anlage 1.4 bzw. Anlage 1.5 am Behälter zu befestigen. Durch das Anbringen der Einrichtungen darf auf den Behälter – auch während des Betriebes – kein unzulässiger Zwang aufgebracht werden.

**Flachbodenbehälter und Auffangvorrichtungen aus
GFK mit thermoplastischer Auskleidung**

Anlage 7

FESTLEGUNG DES FÜLLUNGSGRADS

(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:

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

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:

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \cdot d_{50}} \quad d_{15} = \text{Dichte der Flüssigkeit bei } +15 \text{ }^\circ\text{C}$$
$$d_{50} = \text{Dichte der Flüssigkeit bei } +50 \text{ }^\circ\text{C}.$$

(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.