

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

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:

18.05.2015

Geschäftszeichen:

II 21-1.40.11-93/14

Zulassungsnummer:

Z-40.11-1

Geltungsdauer

vom: **18. Mai 2015**

bis: **31. Mai 2020**

Antragsteller:

Christen & Laudon GmbH
Kunststoff-Apparatebau
54634 Bitburg-Staffelstein

Zulassungsgegenstand:

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und sechs Anlagen mit 55 Seiten. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-1 vom 13. Oktober 2010, geändert durch Bescheid vom 3. Mai 2012. Der Gegenstand ist erstmals am 2. Mai 1995 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Im Falle von Unterschieden zwischen der deutschen Fassung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und ihrer englischen Übersetzung hat die deutsche Fassung Vorrang. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind stehende zylindrische, doppelwandige Flachbodenbehälter aus textilglasverstärktem ungesättigtem Polyesterharz bzw. Phenacrylatharz mit einer inneren Chemieschutzschicht, deren Abmessungen innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen liegen:

- Durchmesser $D \leq 4,0$ m,
- $H/D \leq 6$ (mit H = Höhe des Behälters).

Die Behälter sind in Anlage 1 dargestellt.

(2) Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt auch für die Verwendung der Behälter in durch Erdbeben gefährdeten Gebieten.

(3) Die Behälter 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 80 °C betragen, sofern in den Medienlisten nach Absatz (5) keine Einschränkungen der Temperatur vorgesehen sind.

(5) Flüssigkeiten nach den Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3¹ erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Behälterwerkstoffes.

(6) An den Überwachungsraum ist ein nach dem Überdruck- oder Unterdruckverfahren arbeitender Leckanzeiger anzuschließen.

(7) Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Prüf- oder Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche erteilt.

(8) Durch diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung entfällt für den Zulassungsgegenstand die wasserrechtliche Eignungsfeststellung nach § 63 des WHG². Der Verwender hat jedoch in eigener Verantwortung nach der Anlagenverordnung zu prüfen, ob die gesamte Anlage einer Eignungsfeststellung bedarf, obwohl diese für den Zulassungsgegenstand entfällt.

(9) Die Geltungsdauer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau oder Aufstellung 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 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. Das für die innere Schutzschicht verwendete Harz ist auch für die Herstellung des Überwachungsraumes einschließlich des Vorlaminates und des Abschlusslaminates zu verwenden; das Traglaminat kann auch aus einem anderen Harz hergestellt werden (siehe auch Anlage 4).

¹ Medienlisten 40-2.1.1; 40-2.1.2 und Medienliste 40-2.1.3, Stand: Januar 2015; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

² Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585)

2.2.2 Konstruktionsdetails

Konstruktionsdetails müssen den Anlagen 1.1 bis 1.12 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 2.1 bis 2.4 zu entnehmen. Das Abstandsgewebe mit Vorlaminat und Abschlusslaminat sowie die chemieschutzschicht und die Oberflächenschicht nach Anlage 3 Blatt 2 gehören nicht zum tragenden Laminat.

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

(3) Bei Aufstellung der Behälter in einem Gebiet mit Gefährdung durch Erdbeben ist die Berechnungsempfehlung 40-B3⁶ des DIBt zu beachten.

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

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

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

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

(5) Bei Anbindung eines Kalottendaches entsprechend Anlage 1.3 Blatt 6, ist das Überlaminat nach den Angaben der statischen Berechnung vom 10. August 1994 ("Statische Berechnung für GFK-Flachbodentank, Anschluss des oberen Kalottenbodens an den Zylinder, Dimensionierungsansätze", Aufsteller: Dr.-Ing. Niemann) herzustellen.

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

(7) Die zulässigen Tragkräfte für die Befestigungspunkte für Leiter und Hebeösen sind in den Anlagen 1.9 und 1.10 angegeben.

(8) 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,
- 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 (2).

³ erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

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 für zylindrische Behälter und Silos, Berücksichtigung des Lastfalls Erdbeben, 40-B3, Ausgabe: Februar 2012, erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

⁷ DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

2.2.5 Nutzungssicherheit

(1) Behälter mit einem Rauminhalt von mehr als 2 m³ müssen mit einer Einsteigeöffnung ausgerüstet sein (siehe Anlage 1.6), deren lichter Durchmesser mindestens 600 mm beträgt. Der Durchmesser der Einsteigeöffnung muss jedoch mindestens 800 mm betragen, sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Das Befahren des Behälters erfordert spezielle Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen (Leiter, Schutzanzug, Atemgerät usw.),
- Die Stutzenhöhe der Einsteigeöffnung überschreitet einen Wert von 250 mm.

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 1.5 und 1.8 herzustellen.

(2) Zur Bedienung und Wartung darf eine ortsfeste Bühne und eine Leiter am Behälter befestigt werden. Die Anforderungen an die Leiter sind der DIN 18799-1⁸ zu entnehmen. Es ist darauf zu achten, dass die Metallkonstruktion keine unzulässigen Zwängungen auf das Bauteil ausübt. Die Verankerungspunkte am Zylinder sind nach Anlage 1.10 bzw. Anlage 1.11 auszuführen.

2.3 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

(1) Die Behälter werden komplett im Werk Staffelstein hergestellt. Alternativ dürfen die Behälter von Mitarbeitern des Antragstellers am Verwendungsort aus einzelnen werkmäßig vorgefertigten Behälterteilen durch Überlaminierten zusammengefügt werden, wobei die Einzelteile im Werk Staffelstein herzustellen sind.

(2) Die Herstellung muss nach der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Herstellungsbeschreibung erfolgen.

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

2.3.2 Verpackung, Transport, Lagerung

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

2.3.3 Kennzeichnung

(1) Die Bauprodukte⁹ 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 2.4.2 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 ZG-ÜS¹⁰),
- zulässige Betriebstemperatur (bei nicht atmosphärischen Bedingungen),
- zulässiger Füllungsgrad oder Füllhöhe (entsprechend dem zulässigen Füllungsgrad),
- zulässige Volumenströme beim Befüllen und Entleeren,
- Hinweis auf drucklosen Betrieb,

⁸ DIN 18799-1:2009-05 Steigleitern an baulichen Anlagen – Teil 1: Steigleitern mit Seitenholmen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen

⁹ Zur Definition des Begriffes "Bauprodukte" siehe Abschnitt 2.4.1 (1)

¹⁰ ZG-ÜS Juli 2012 Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen (erhältlich beim DIBt)

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-40.11-1

Seite 6 von 11 | 18. Mai 2015

- Außenaufstellung zulässig/nicht zulässig (entsprechend statischer Berechnung).
und bei Außenaufstellung weiterhin:
- Böengeschwindigkeitsdruck q [kN/m²] am Behälterscheitel bzw. an der Öffnung der Entlüftungsleitung,
- Charakteristischer Wert der Schneelast s_k [kN/m²] auf dem Boden.
- (3) Der Behälterhersteller hat die Flansche der Anschlüsse für den Leckanzeiger dauerhaft und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:
 - Flansch zum Anschluss der Messleitung mit "Überwachungsraumstutzen Messen"
 - Flansch zum Anschluss der Druck- bzw. Saugleitung mit "Überwachungsraumstutzen Druck" bzw. "Überwachungsraumstutzen Saugen"
- (4) Hinsichtlich der Kennzeichnung der Behälter durch den Betreiber siehe Abschnitt 5.1.5.

2.4 Übereinstimmungsnachweis

2.4.1 Allgemeines

- (1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauproduktes muss gemäß Abschnitt 2.4.2 erfolgen. Als Bauprodukte gelten hierbei die komplett im Werk Staffelstein hergestellten Behälter oder, wenn die Behälter erst am Verwendungsort aus werkmäßig vorgefertigten Einzelteilen zusammengefügt werden, die im Werk Staffelstein hergestellten Einzelteile.
- (2) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart muss gemäß Abschnitt 2.4.3 erfolgen. Als Bauart gilt hierbei der am Verwendungsort zusammengefügte Behälter.

2.4.2 Übereinstimmungsnachweis für das Bauprodukt

2.4.2.1 Allgemeines

- (1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Bauprodukte nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.
- (2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und für die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Bauprodukte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.
- (3) Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller 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. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.4.2.2 Werkseigene Produktionskontrolle

- (1) Im 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 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.
- (2) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in Anlage 5.1 Abschnitt 1 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-40.11-1

Seite 7 von 11 | 18. Mai 2015

(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.

2.4.2.3 Fremdüberwachung

(1) Im Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich (siehe Anlage 5.1).

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Behälter entsprechend Anlage 5.1, Abschnitt 2 (1), 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.

2.4.3 Übereinstimmungsnachweis für die Bauart

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart (am Verwendungsort aus werkmäßig vorgefertigten Einzelteilen zusammengefügte Behälter) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom Antragsteller mit einer Übereinstimmungserklärung erfolgen. Dabei sind an den Behältern die in Anlage 5.1 Abschnitt 2 aufgeführten Prüfungen durchzuführen.

(2) Die Ergebnisse der Kontrollen sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Herstellungsnummer des Behälters,
- Art der Kontrolle oder Prüfung (siehe Anlage 5.1 Abschnitt 2),
- Datum der Prüfung,
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die Ausführungskontrolle Verantwortlichen.

(3) Die Aufzeichnungen sind zu den Bauakten zu nehmen. Sie sind dem Betreiber auszuhandigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde und dem Sachverständigen nach Wasserrecht auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

(1) 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.

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

(4) Die Behälter dürfen unterhalb des zulässigen Flüssigkeitsspiegels keine die Doppelwandigkeit beeinträchtigende Stützen oder Durchtritte haben.

4 Bestimmungen für die Ausführung

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

(2) Der Betreiber einer Lageranlage ist verpflichtet, mit dem Einbauen bzw. Aufstellen der Behälter nur solche Betriebe zu beauftragen, die für diese Tätigkeiten Fachbetriebe im Sinne von § 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 31. März 2010 (BGBl. I S. 377) sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen oder der Hersteller der Behälter führt diese Tätigkeiten mit eigenem sachkundigen Personal aus.

(3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹¹ zu treffen.

5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung, Prüfung

5.1 Nutzung

5.1.1 Ausrüstung der Behälter

(1) Die Bedingungen für die Ausrüstung der Behälter sind den wasser-, bau- und arbeitsschutzrechtlichen Vorschriften zu entnehmen. Sofern für die Ausrüstung keine wasser- bzw. baurechtlichen Vorschriften existieren, ist der Abschnitt 9 der TRbF 20¹², zu beachten.

(2) Die Behälter sind mit einem für den Anwendungsfall geeigneten Überdruck- oder Unterdruck-Leckanzeiger auszurüsten. Der Einbau des Leckanzeigers hat nach Maßgabe des für den Leckanzeiger erteilten bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises zu erfolgen. Am Überwachungsraumtiefpunkt darf ein Kontrollstutzen DN 25 oder größer angebracht werden, der betriebsmäßig fest verschlossen und entsprechend gekennzeichnet werden muss.

(3) Bei Anschluss eines Überdruck-Leckanzeigers muss der Alarmschaltpunkt des Leckanzeigers, bezogen auf die Behältersohle, mindestens 30 mbar höher als der statische Druck der Lagerflüssigkeit zuzüglich Betriebsdruck sein (bei nicht frei belüfteten Behältern, z. B. Wasservorlagen, ist als Betriebsüberdruck mindestens 20 mbar anzusetzen).

(3) Bei Anschluss eines Unterdruck-Leckanzeigers sind Leckanzeiger zu verwenden, die spätestens bei einem Alarmschaltpunkt von -325 mbar Alarm auslösen und deren Werkstoffe gegenüber dem Lagermedium beständig sind. Die Saugleitung ist bis zum Behältertiefpunkt zu führen (siehe Anlage 1.7 Blatt 3).

(4) Der Einbau des Leckanzeigers hat nach Maßgabe des bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises für den Leckanzeiger zu erfolgen.

¹¹ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

¹² TRbF 20 April 2001 Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten; "Läger"

5.1.2 Lagerflüssigkeiten

(1) Die Behälter dürfen für Lagerflüssigkeiten gemäß Medienliste 40-2.1.1 bis 2.1.3 des Deutschen Instituts für Bautechnik¹ verwendet werden, sofern auch die dort in Abschnitt 0.3 genannten Voraussetzungen für die Anwendung eingehalten werden. Abschnitt 1 (3) ist zu beachten. Ein Wechsel der Lagermedien bedarf der Zustimmung in Form einer gutachtlichen Stellungnahme eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen¹³.

(2) Die Behälter dürfen auch zur Lagerung anderer Flüssigkeiten als nach Abschnitt 1 (5) verwendet werden, wenn im Einzelfall durch Gutachten eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen¹³ nachgewiesen wird, dass die beim statischen Nachweis zu berücksichtigenden Abminderungsfaktoren A_{2B} und A_{21} nicht größer als 1,4 sind und keine zusätzlichen Bestimmungen (z. B. von dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung abweichende Prüfungen, Festlegungen zu reduzierter Gebrauchsdauer der Behälter) erforderlich sind¹⁴. Außerdem dürfen die Flüssigkeiten nicht zur Dickflüssigkeit¹⁵ oder zu Feststoffausscheidungen neigen.

(3) Vom Nachweis durch Gutachten nach Absatz 5.1.2 (2) sind ausgeschlossen:

- a) Flüssigkeiten mit Flammpunkten ≤ 100 °C
- b) Explosive Flüssigkeiten (Klasse 1 nach GGVS¹⁶/GGVE¹⁷)
- c) Selbstentzündliche Flüssigkeiten (Klasse 4.2 nach GGVS/GGVE)
- 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

Im Gutachten enthaltene Auflagen sind einzuhalten.

(4) Die Flüssigkeiten nach Absatz (1) und (2) müssen für den verwendeten Leckanzeiger zulässig sein.

(5) Bei Anschluss eines Überdruck-Leckanzeigers hängt die maximale Dichte vom Alarmschaltpunkt des Leckanzeigers und vom Betriebsdruck ab. Angaben hierzu enthält der Abschnitt 5.1.1, Absatz (3).

(6) Bei Anschluss eines Unterdruck-Leckanzeigers darf die Dichte der Lagerflüssigkeit abhängig von der Füllhöhe die nachfolgend aufgeführten Dichten nicht überschreiten:

Füllhöhe [m]	zulässige Dichte [g/cm ³]
$\leq 9,60$	$\leq 1,90$
$\leq 12,75$	$\leq 1,47$
$\leq 16,00$	$\leq 1,12$

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

¹³ Informationen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) erhältlich.

¹⁴ Für die Lagerung von Medien mit Gutachten, die von Absatz 5.1.2 (2) abweichen, ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis (z. B. Ergänzung der bestehenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung) erforderlich.

¹⁵ Die kinematische Viskosität der Lagerflüssigkeit darf bei 4 °C höchstens 5000 cSt betragen.

¹⁶ GGVS Gefahrgutverordnung Straße

¹⁷ GGVE Gefahrgutverordnung Eisenbahn

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-40.11-1

Seite 10 von 11 | 18. Mai 2015

5.1.3 Nutzbares Behältervolumen

Der zulässige Füllungsgrad der Behälter darf 95 % nicht übersteigen, wenn nicht nach Maßgabe der TRbF 20 Nr. 9.3.2.2 ein anderer Füllungsgrad nachgewiesen oder einzuhalten ist. Die Überfüllsicherung ist dementsprechend einzurichten.

5.1.4 Unterlagen

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

- Abdruck dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung,
- Abdruck der geprüften statischen Berechnung mit Prüfbericht,
- Abdruck des ggf. benötigten Gutachtens nach Abschnitt 5.1.2 (2),
- Abdruck des bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises des für den Verwendungszweck geeigneten Leckanzeigers.

5.1.5 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. 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, ob das Leckanzeigergerät eingeschaltet ist 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 bei einer Betriebstemperatur bis 70 °C 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) Vom Betreiber der Anlage ist bei einer Alarmmeldung des Leckanzeigers unverzüglich ein Fachbetrieb 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 Sachverständigen¹¹ nach Schadenbeseitigung und einwandfreiem Betrieb des Leckanzeigers zulässig.

(7) Bei Betrieb der Behälter in einem durch Erdbeben gefährdeten Gebiet ist nach dem Eintreten eines Erdbebens durch einen Fachbetrieb im Sinne von § 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 31. März 2010 (BGBl. I S. 377) zu prüfen, ob ein einwandfreier Weiterbetrieb gewährleistet ist.

5.2 Unterhalt, Wartung

(1) Der Betreiber einer Lageranlage ist verpflichtet, mit dem Instandhalten, Instandsetzen und Reinigen der Behälter nur solche Betriebe zu beauftragen, die für diese Tätigkeiten Fachbetriebe im Sinne von § 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 31. März 2010 (BGBl. I S. 377) sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen oder der Hersteller der Behälter führt die Tätigkeiten mit eigenem sachkundigen Personal aus.

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

(3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹¹ zu klären.

(4) Die Reinigung des Innern von Behältern aus Produktionsgründen oder für eine Inspektion ist unter Beachtung der folgenden Punkte vorzunehmen:

- Behälter restlos leeren, vor allem bei Medien, die bei Verdünnung mit Wasser Reaktionswärme entwickeln. Zur Reduzierung eventueller Reaktionswärme dafür sorgen, dass sofort große Wassermengen zugeführt werden können (Schlauchdurchmesser ≥ 2 Zoll).
- 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.
- Die Unfallverhütungsvorschriften sowie die jeweiligen Vorschriften für die Verarbeitung chemischer Reinigungsmittel und die Beseitigung anfallender Reste müssen beachtet werden.

(5) 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.

(6) Im Rahmen der Prüfung der Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers nach Abschnitt 5.3 (1) ist im Überwachungsraum enthaltene Kondensatflüssigkeit zu entfernen.

5.3 Prüfungen

(1) Die Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers ist nach Maßgabe des dafür erteilten bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises zu prüfen.

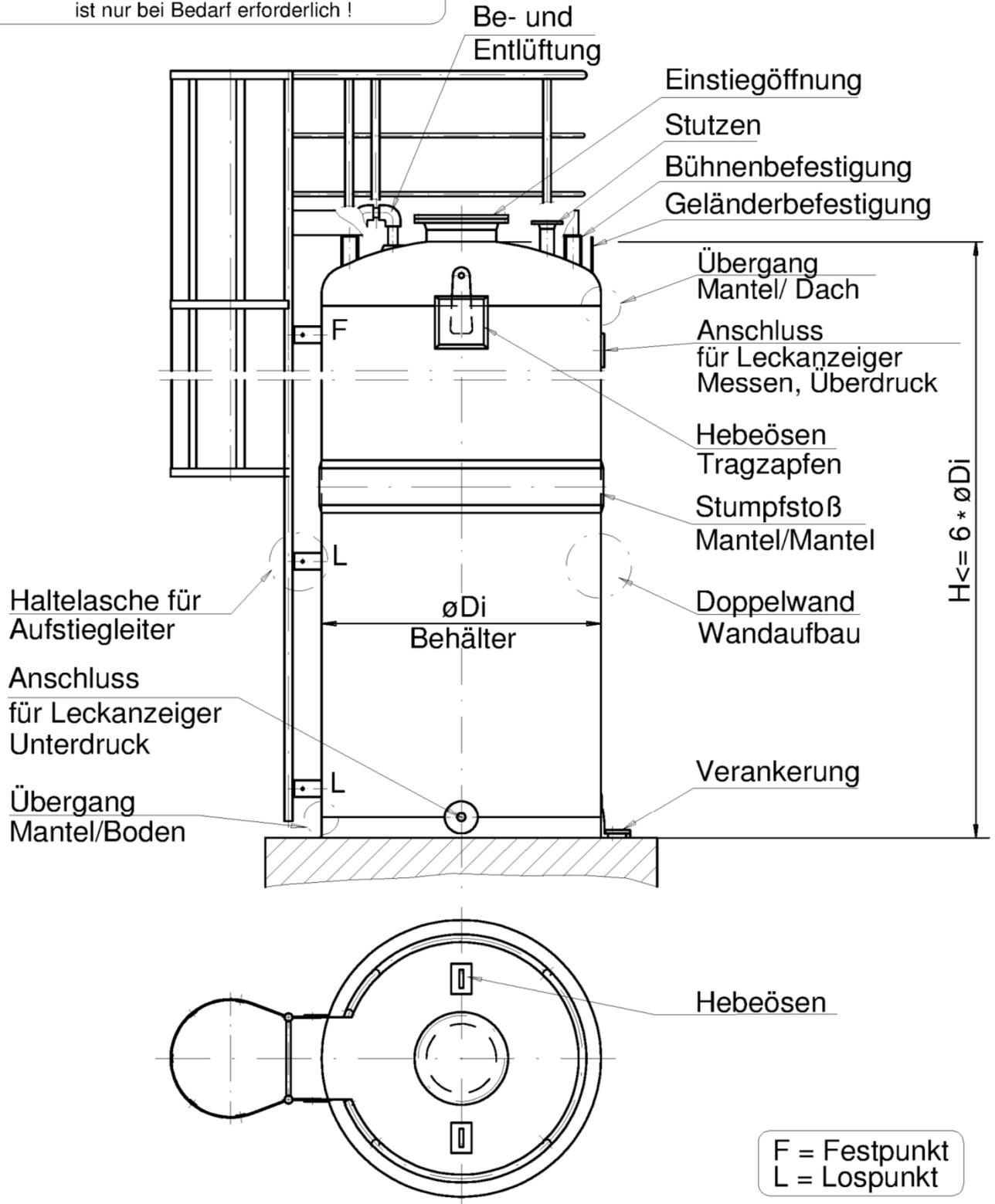
(2) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von Medien nach Abschnitt 5.1.2 (2), bei denen nach Medienliste bzw. Mediengutachten wiederkehrende Prüfungen der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹¹ einer Innenbesichtigung unterzogen werden.

(3) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Holger Eggert
Referatsleiter

Beglaubigt

Die Anordnung einer Leiter und einer Bühne ist nur bei Bedarf erforderlich !



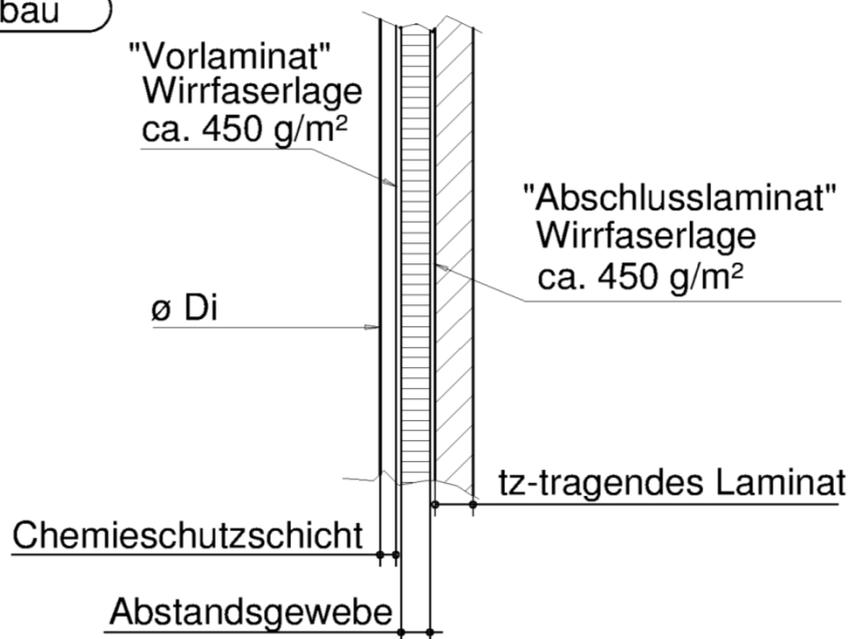
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

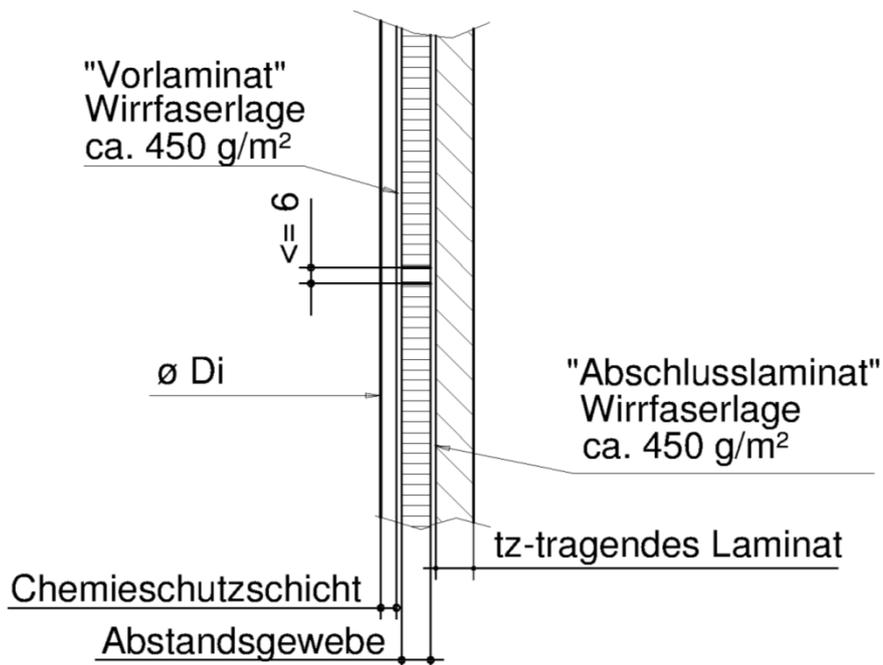
Behälter
 Zusammenstellung

Anlage 1
 Blatt 1/1

A. Wandaufbau



B. Stoß-Stelle Abstandsgewebe

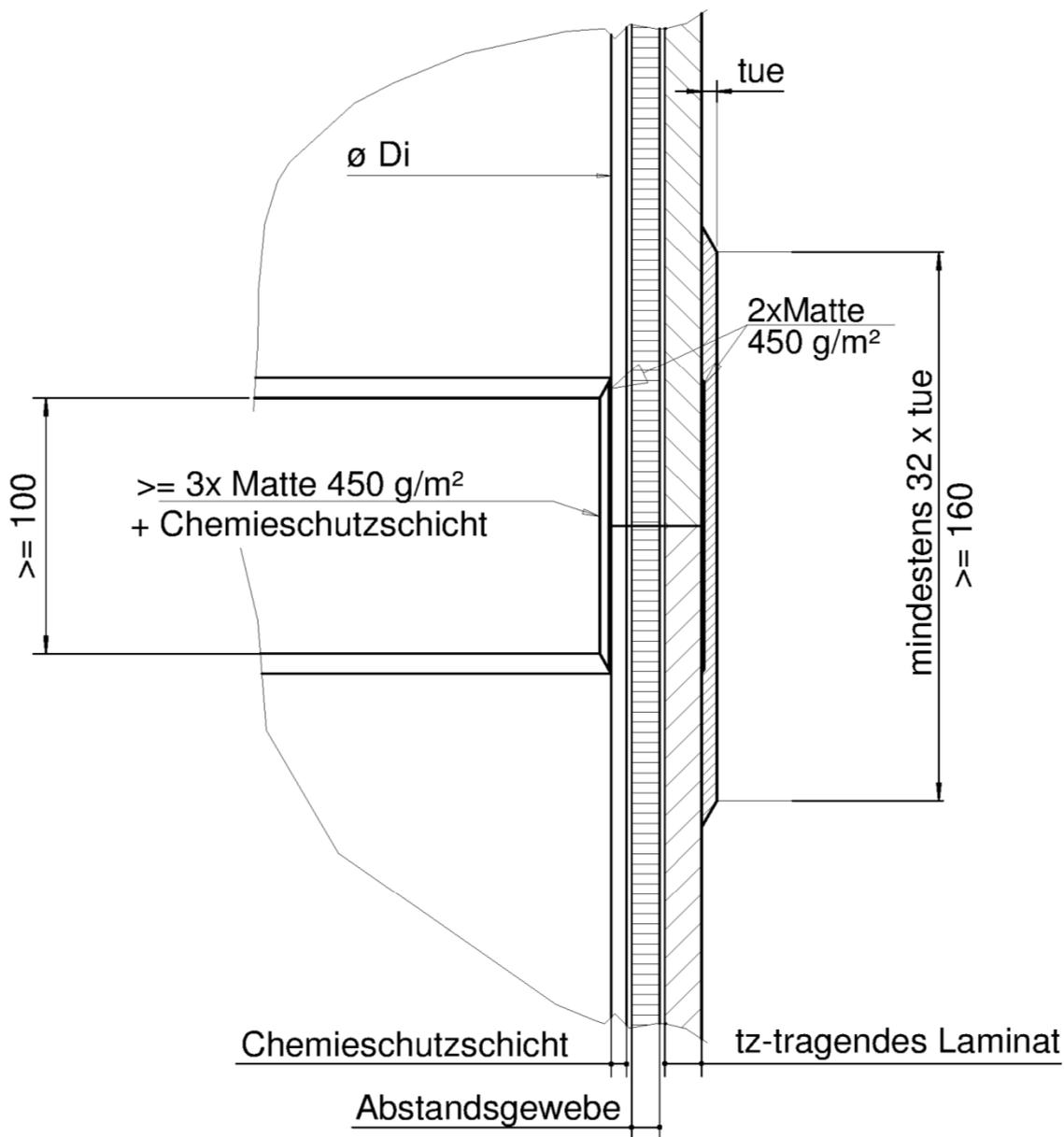


Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Wandaufbau - Doppelwand
 Stoßstelle Abstandsgewebe

Anlage 1.1
 Blatt 1/1

Zylinderstossstelle



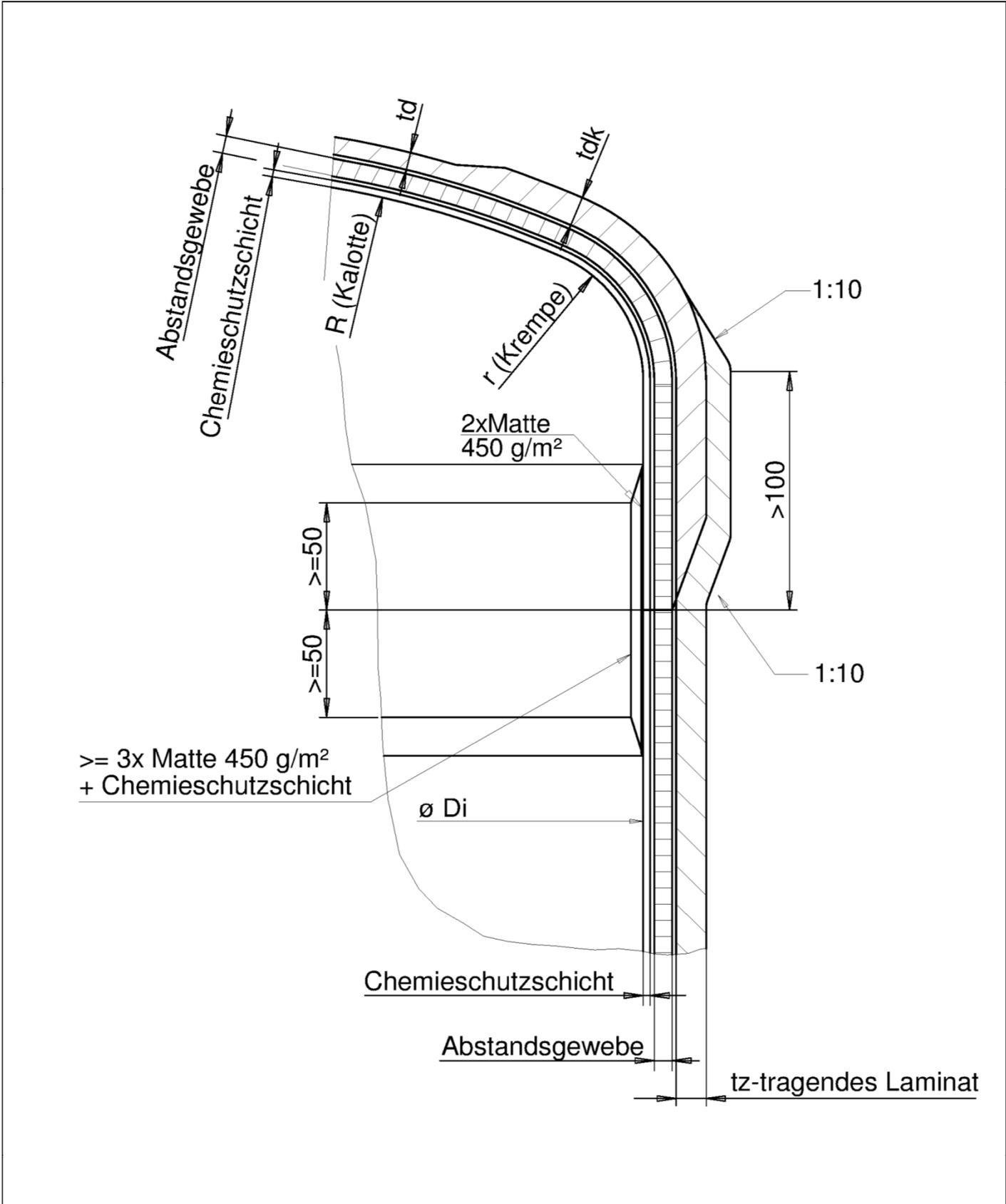
tue >= 5x Matte 450g/m²

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

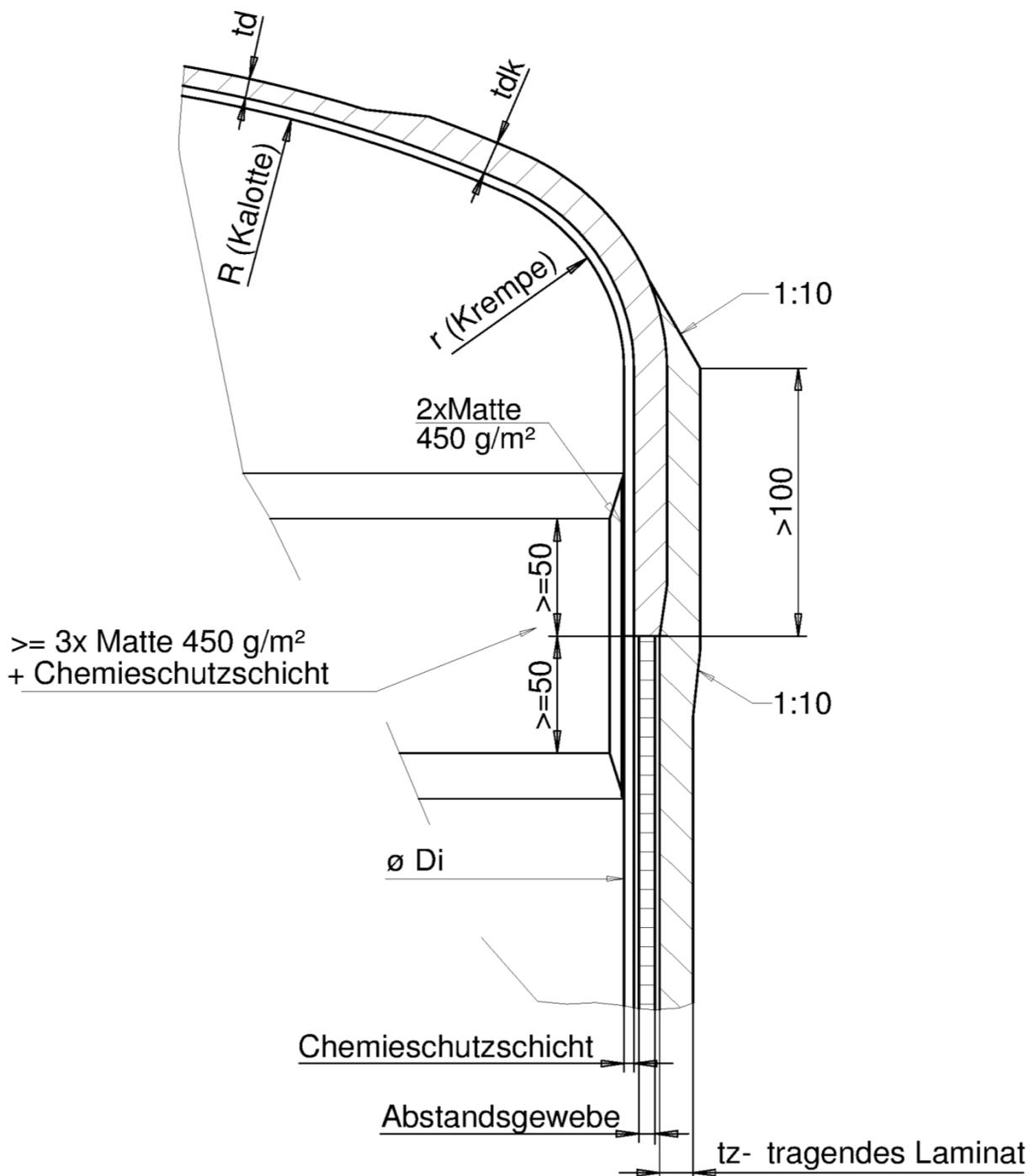
Übergang: Mantel - Mantel
 Stumpfstoß

Anlage 1.2
 Blatt 1/1



elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht	Anlage 1.3 Blatt 1/8
Übergang: Mantel - Dach (doppelwandig) angewickelt	

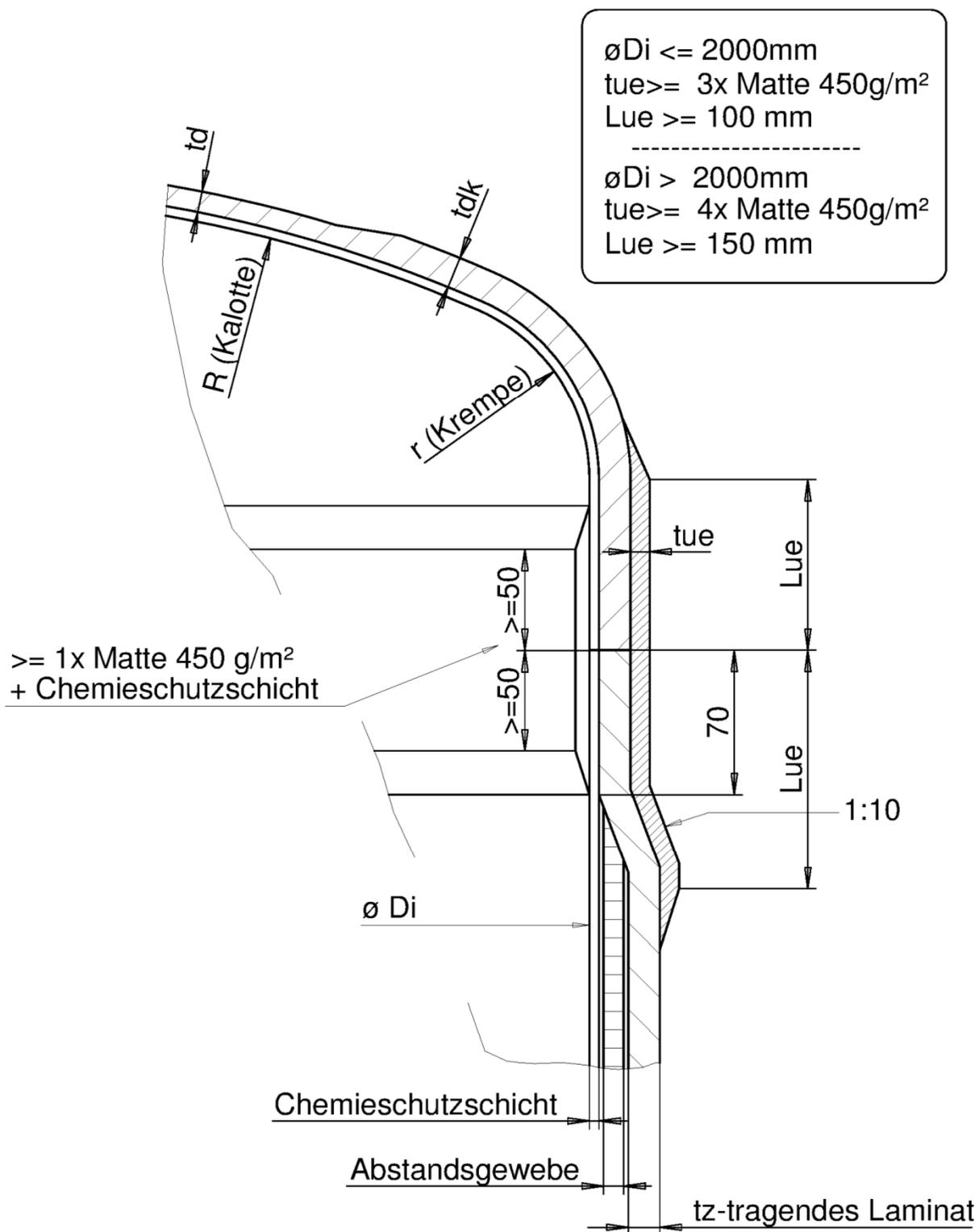


elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Übergang: Mantel - Dach (einwandig)
 angewickelt

Anlage 1.3
 Blatt 2/8



elektronische Kopie der Abz des DIBt: Z-40.11-1

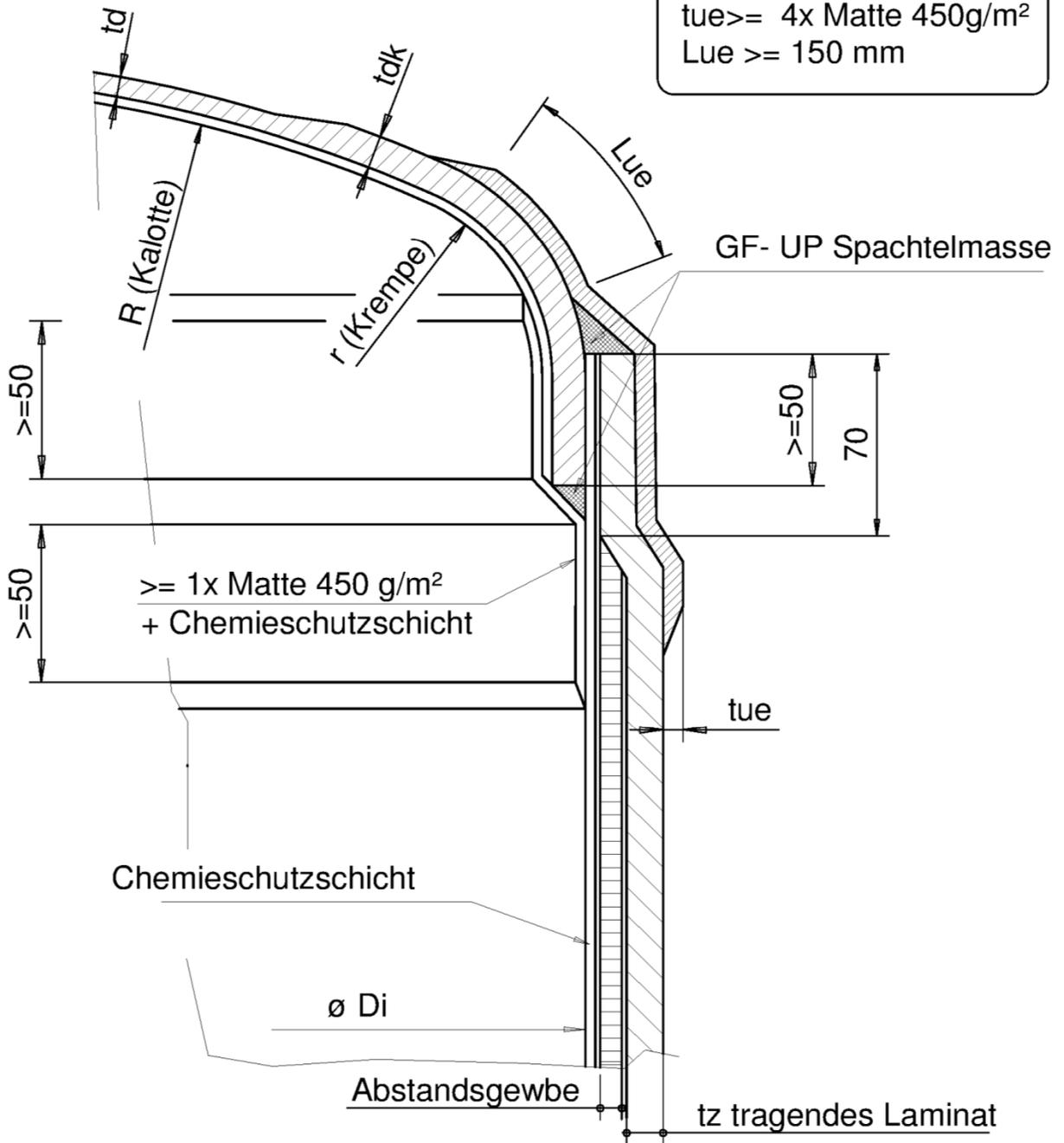
Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Übergang: Mantel - Dach (einwandig)
 Stumpfstoß

Anlage 1.3
 Blatt 3/8

$\varnothing Di \leq 2000\text{mm}$
 $t_{ue} \geq 3 \times \text{Matte } 450\text{g/m}^2$
 $L_{ue} \geq 100\text{ mm}$

 $\varnothing Di > 2000\text{mm}$
 $t_{ue} \geq 4 \times \text{Matte } 450\text{g/m}^2$
 $L_{ue} \geq 150\text{ mm}$



elektronische Kopie der Abz des DIBt: Z-40.11-1

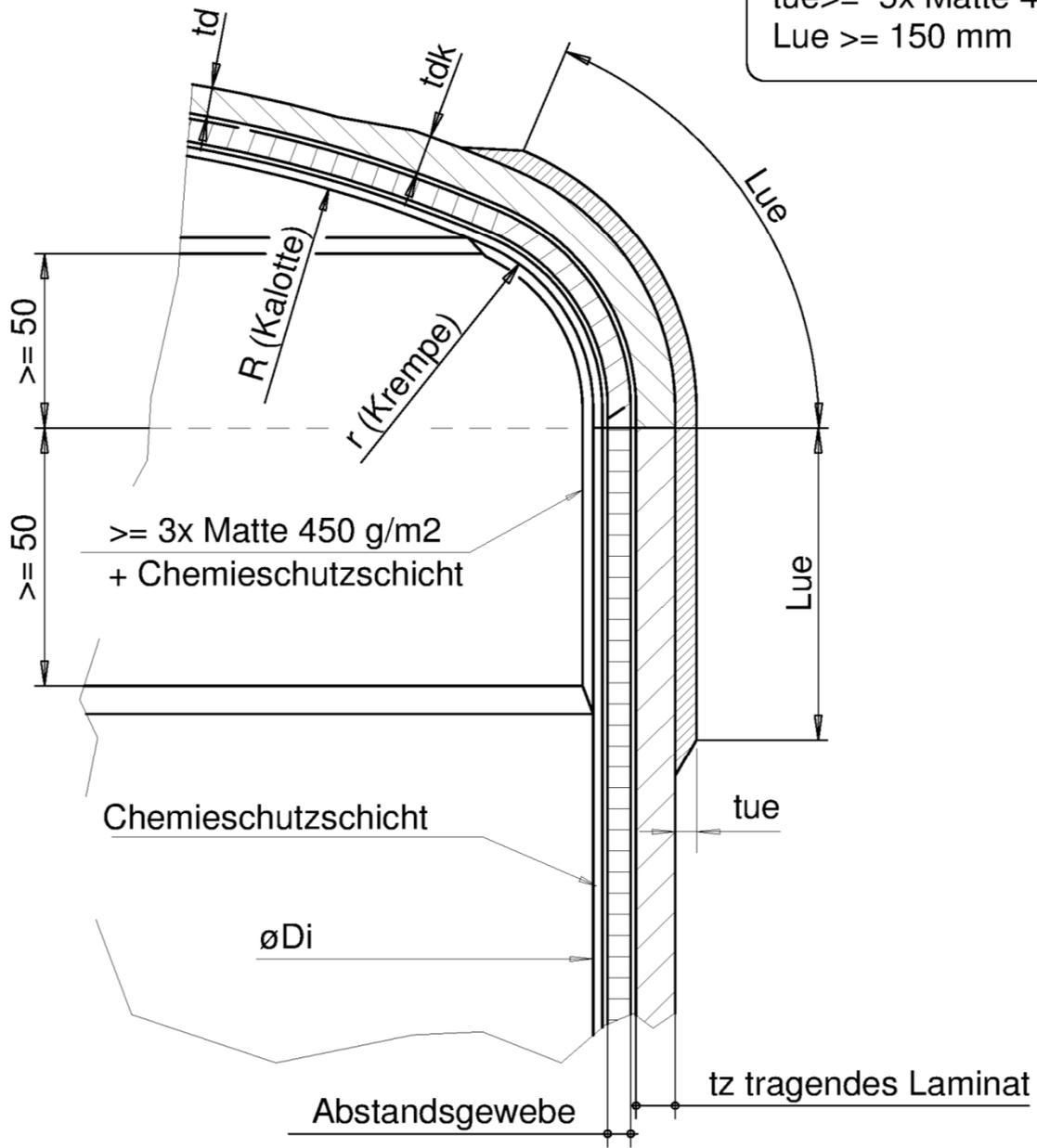
Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Übergang: Mantel - Dach (einwandig)
 eingeschoben

Anlage 1.3
 Blatt 4/8

$\varnothing Di \leq 2000\text{mm}$
 $t_{ue} \geq 5 \times \text{Matte } 450\text{g/m}^2$
 $L_{ue} \geq 100\text{ mm}$

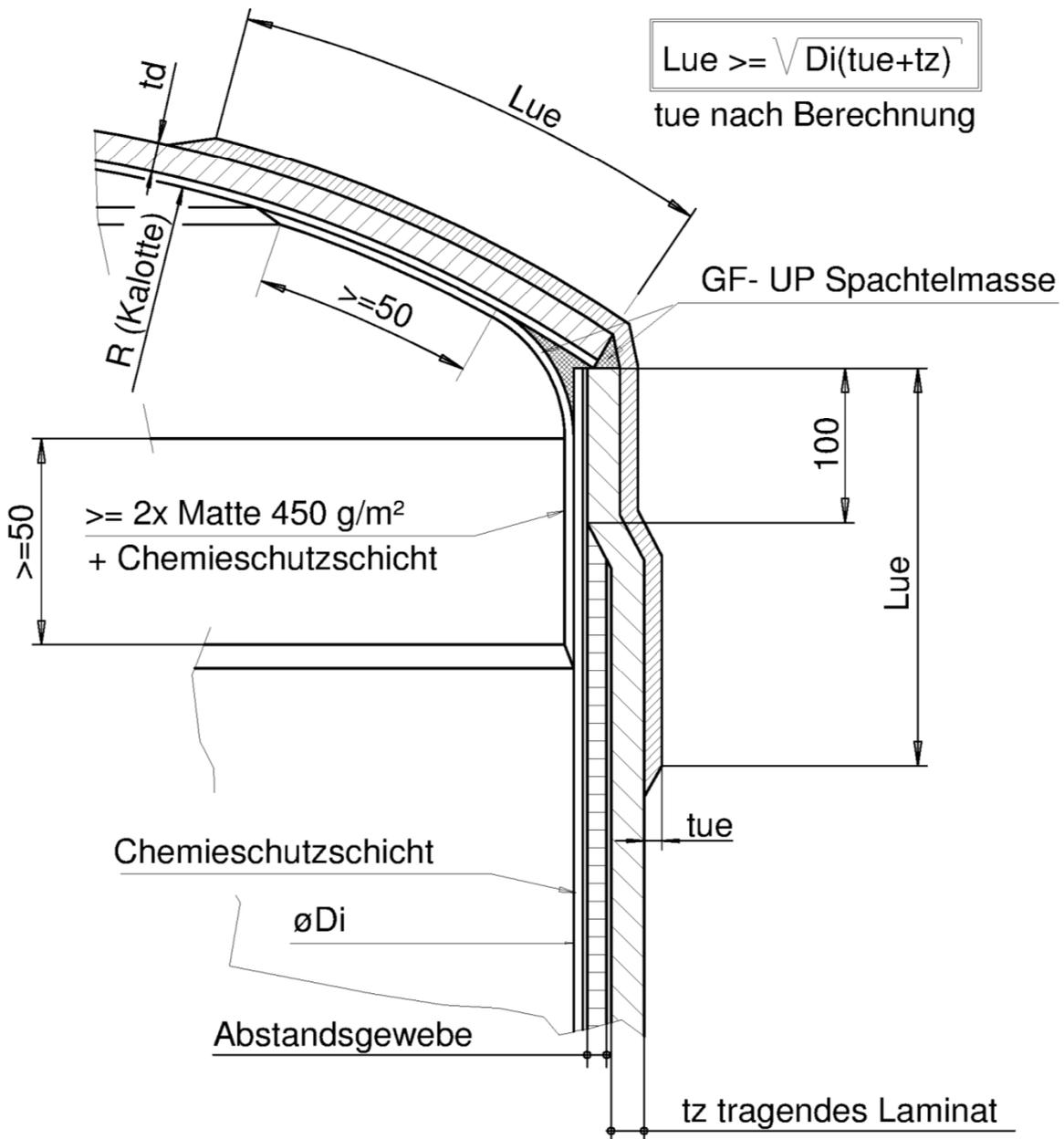
 $\varnothing Di > 2000\text{mm}$
 $t_{ue} \geq 5 \times \text{Matte } 450\text{g/m}^2$
 $L_{ue} \geq 150\text{ mm}$



elektronische Kopie der Abz des DIBt: Z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht		Anlage 1.3 Blatt 5/8
Übergang: Mantel - Dach (doppelwandig) Stumpfstoß		

Zulaessig für
 $R \leq 1,2 \times Di$



elektronische kopie der abz des dibt: z-40.11-1

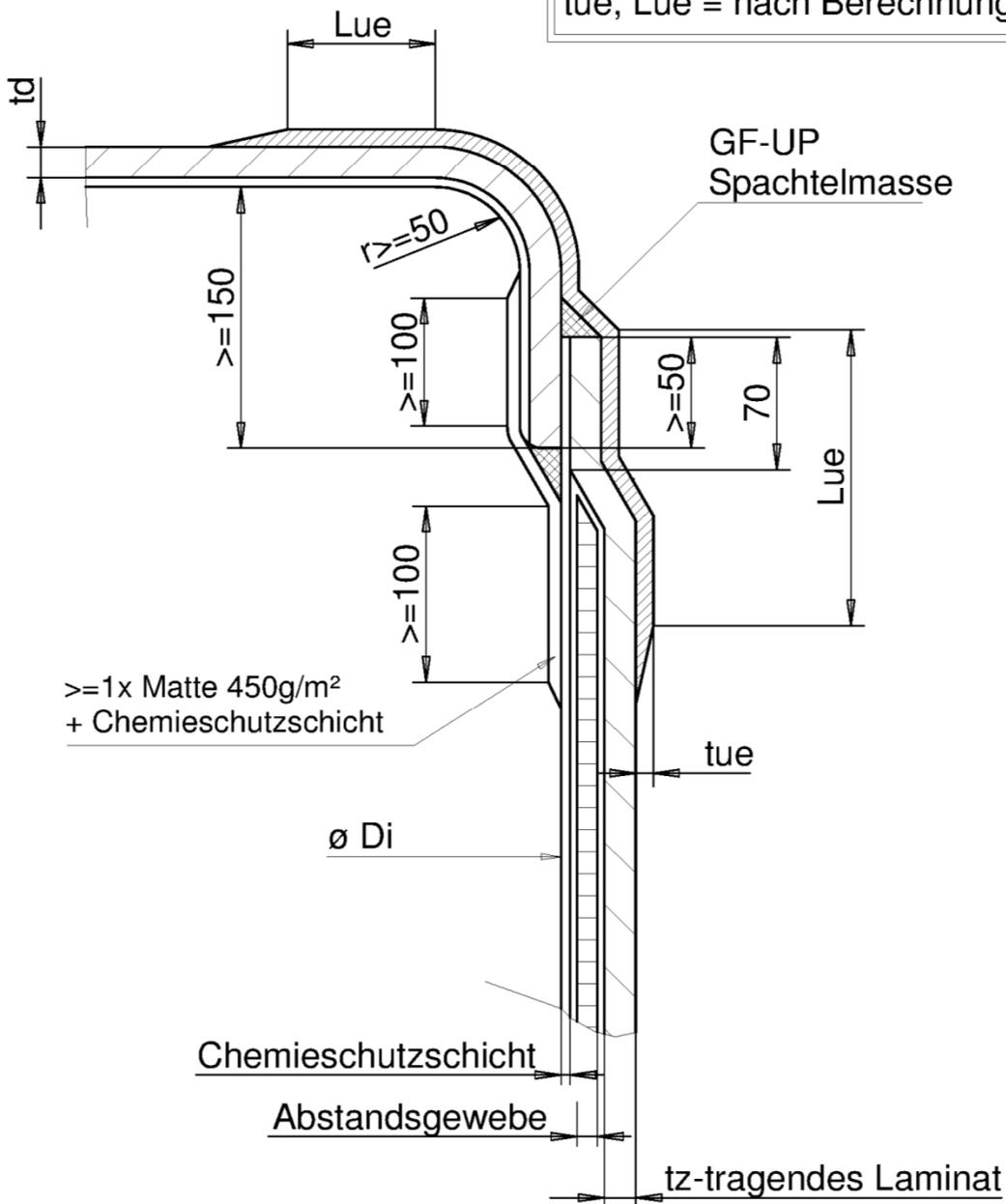
Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Übergang: Mantel - Dach (einwandig)
 Kalottendach

Anlage 1.3
 Blatt 6/8

Ausführung nur für Innenaufstellung
 und ohne Verkehrslasten außer
 Montagelasten aus Begehung zulässig

tue, Lue = nach Berechnung



elektronische Kopie der abt des dibt: z-40.11-1

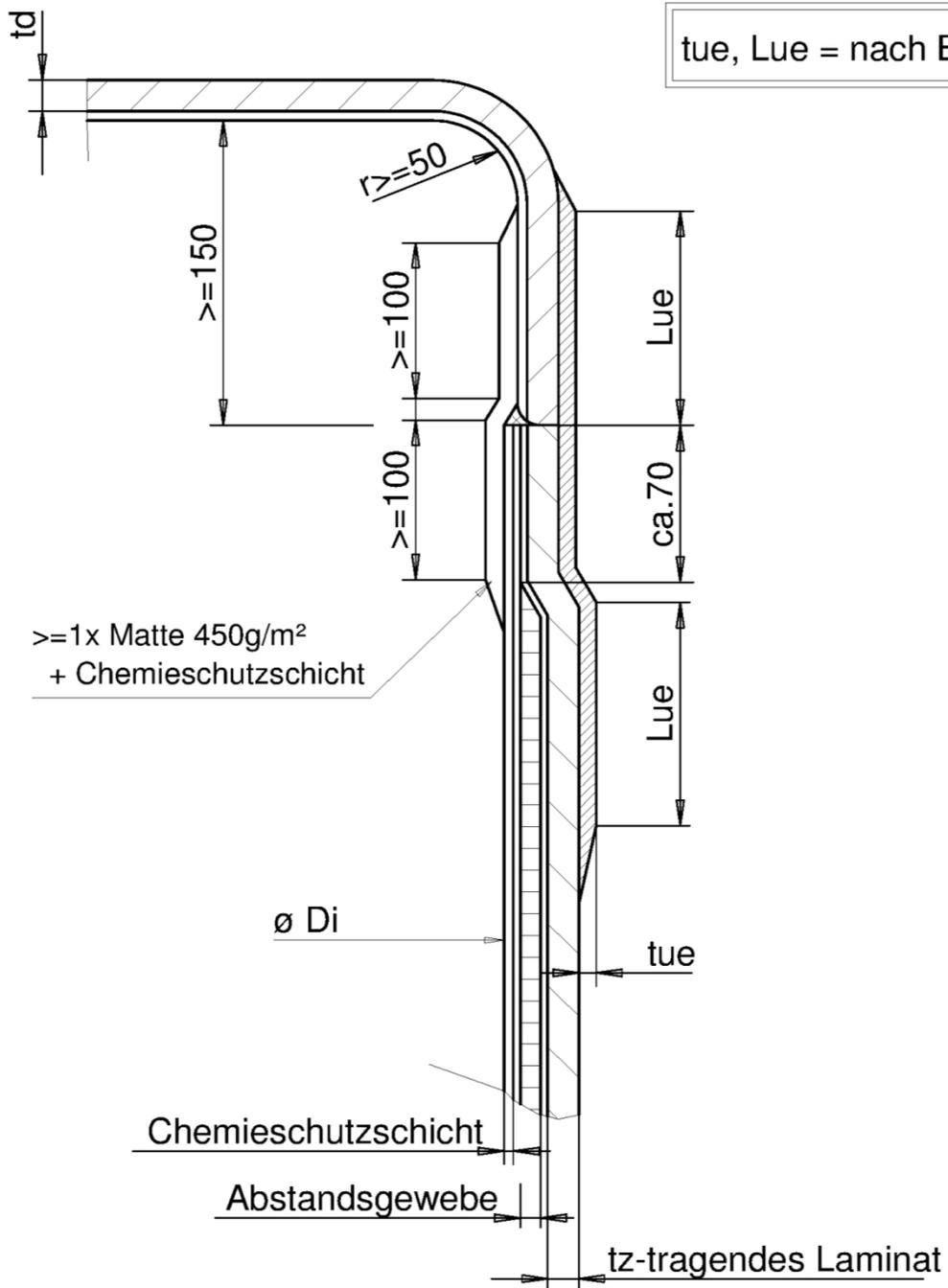
Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Übergang: Mantel - Dach (einwandig)
 Flachbodendach eingeschoben

Anlage 1.3
 Blatt 7/8

Ausführung nur für Innenaufstellung
 und ohne Verkehrslasten außer
 Montagelasten aus Begehung zulässig

tue, Lue = nach Berechnung

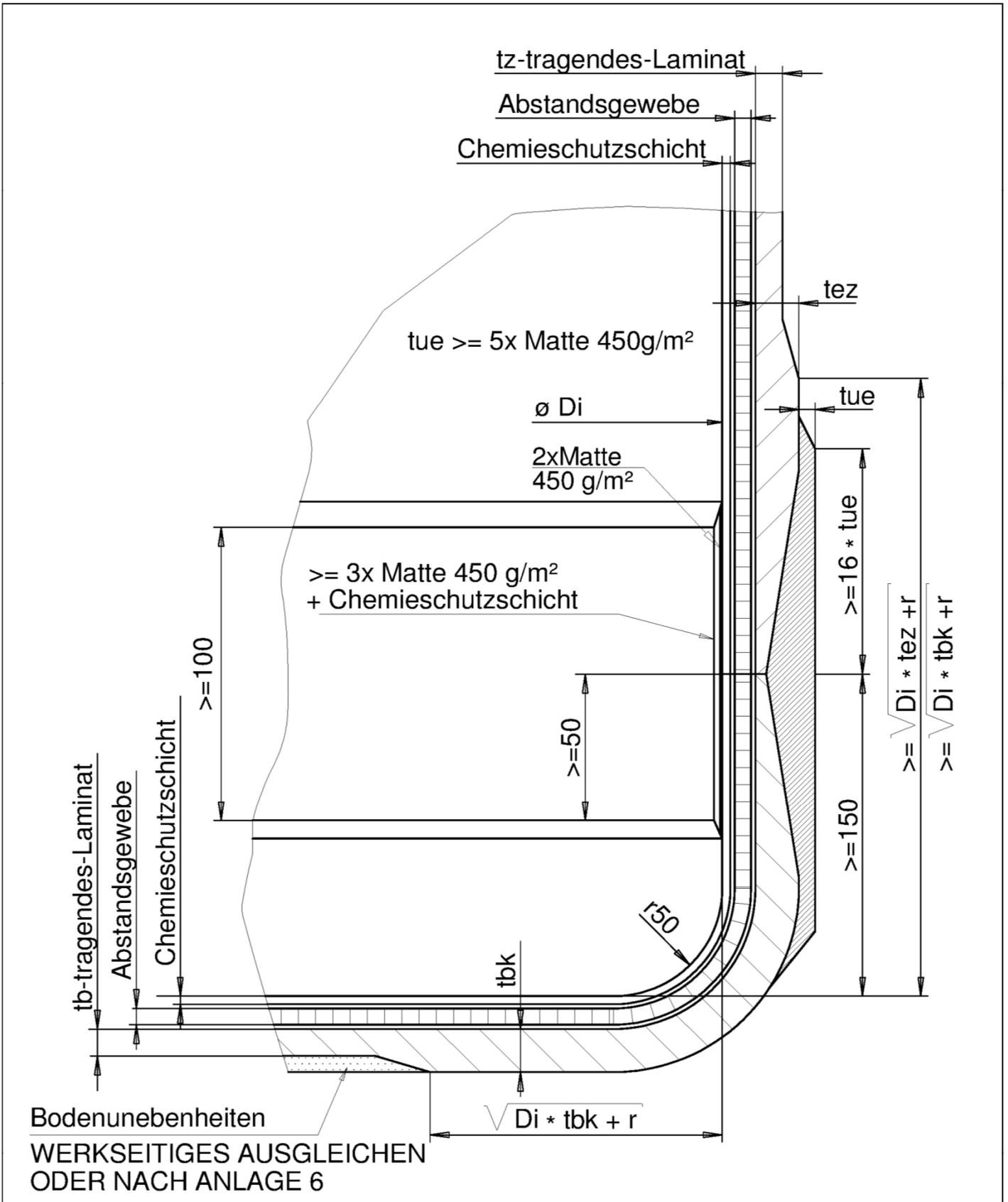


elektronische Kopie der abz des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

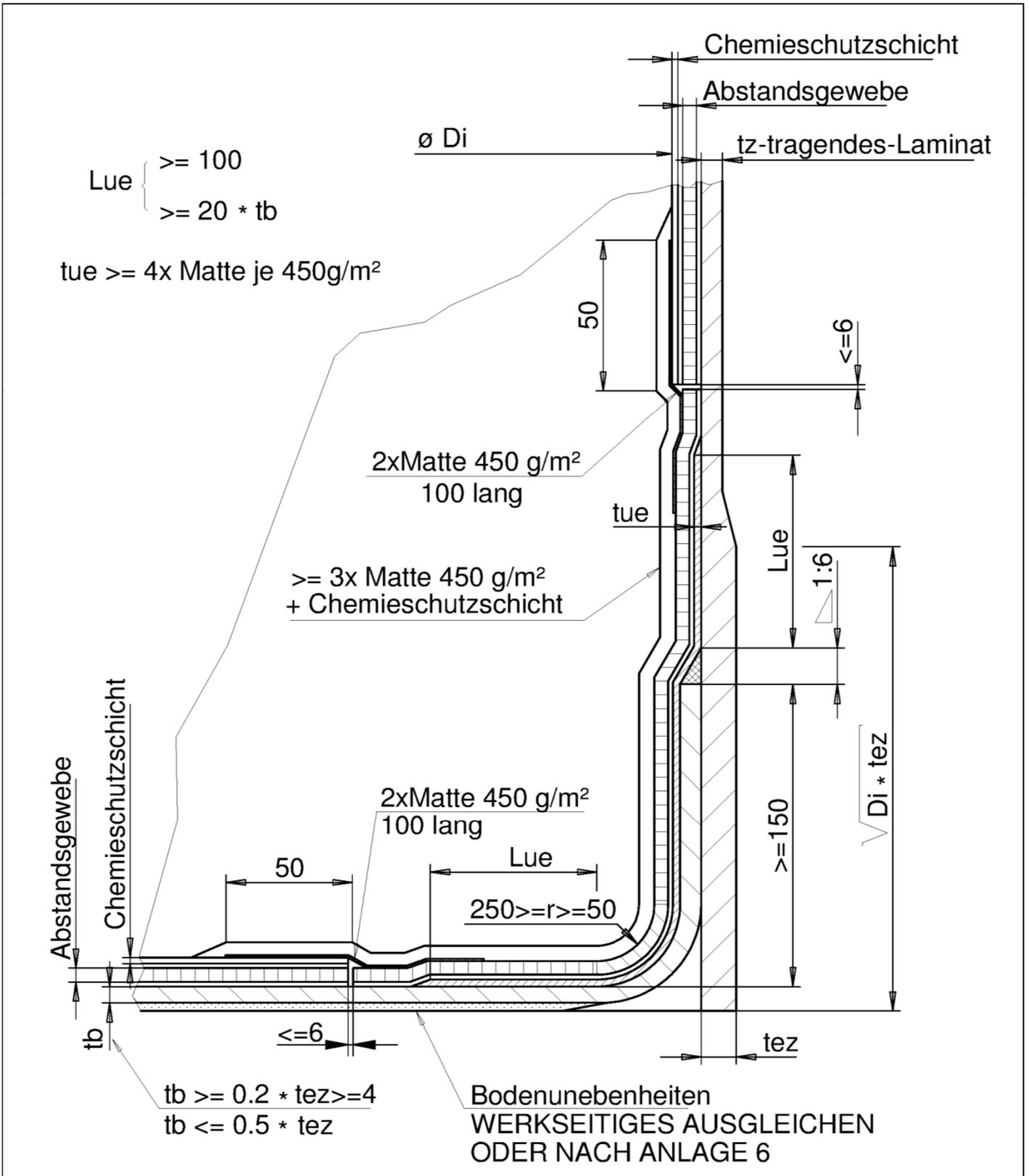
Übergang: Mantel - Dach (einwandig)
 Flachbodendach stumpfgestoßen

Anlage 1.3
 Blatt 8/8



elektronische Kopie der Abz des DIBt: Z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht	Anlage 1.4 Blatt 1/3
Übergang: Mantel / Flachboden Stumpfgestoß	

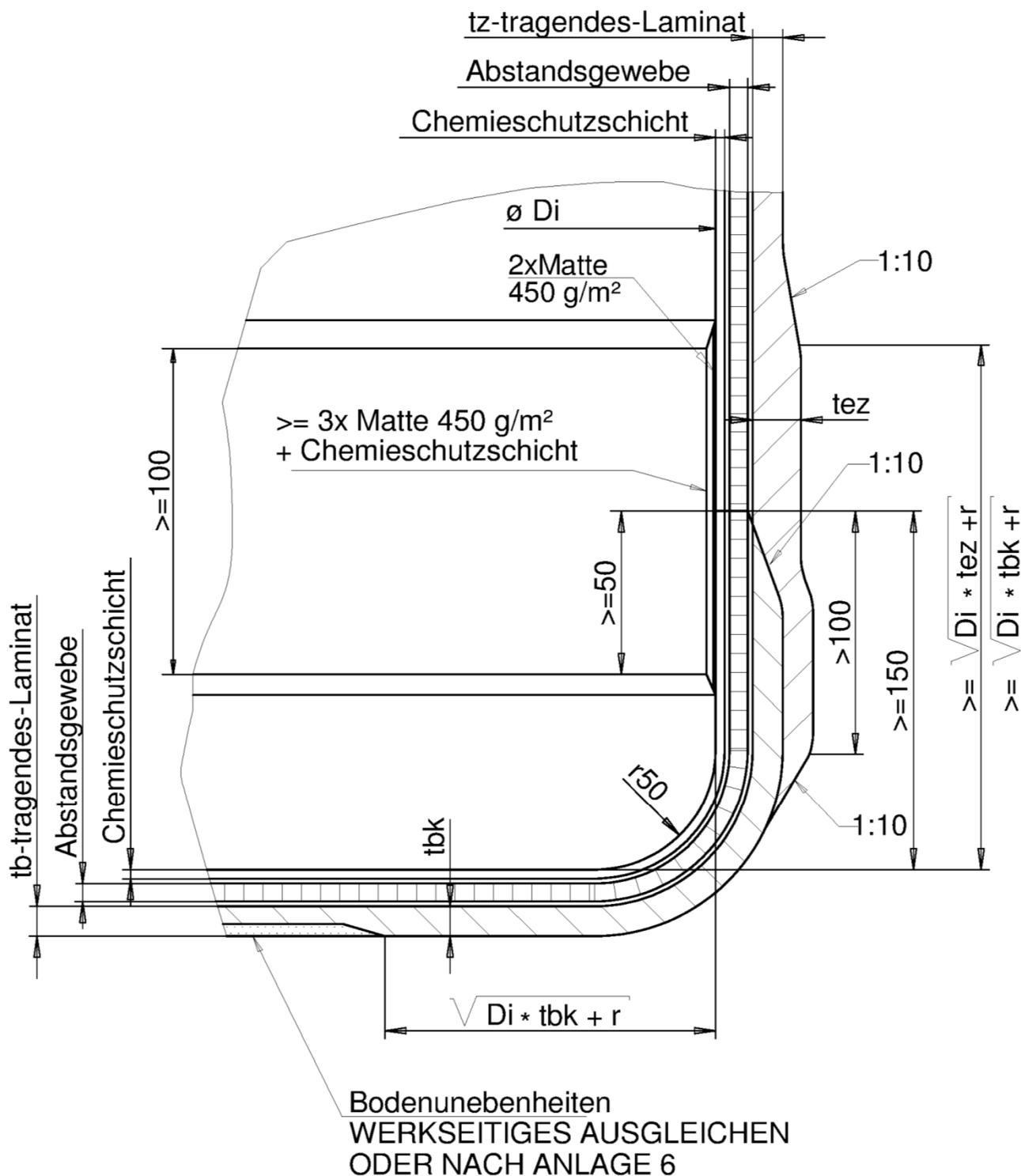


SPALTBREITE ZWISCHEN BODEN UND ZYLINDER: MAX. 2MM

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Übergang: Mantel / Flachboden
 eingeschoben

Anlage 1.4
 Blatt 2/3



elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Übergang: Mantel / Flachboden
 angewickelt

Anlage 1.4
 Blatt 3/3

Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig

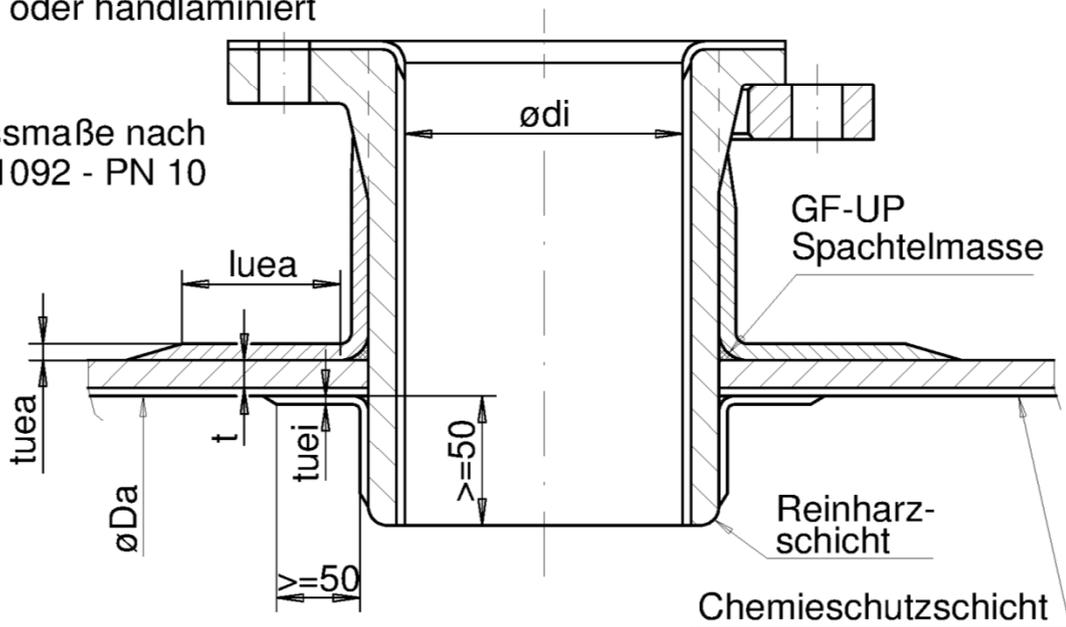
Inneres Ueberlaminat tuei		
Nennweite	Stutzen am Zylinder	Stutzen am Oberboden
bis 50	1x Matte 450g/m ² + CSS	Chemieschutzschicht CSS
65 bis 150	2x Matte 450g/m ² + CSS	
200 bis 350	3x Matte 450g/m ² + CSS	
ab 400	4x Matte 450g/m ² + CSS	
ab 1000	nach Statik	

Äusseres Ueberlaminat luea	
di	luea
≤ 150	≥ 100 ≥ 10 * t
> 150 ≤ 400	≥ 100 ≥ √ Da * (tuea + t)
tuea nach Berechnung ≥ 3x Matte 450 g/m ²	

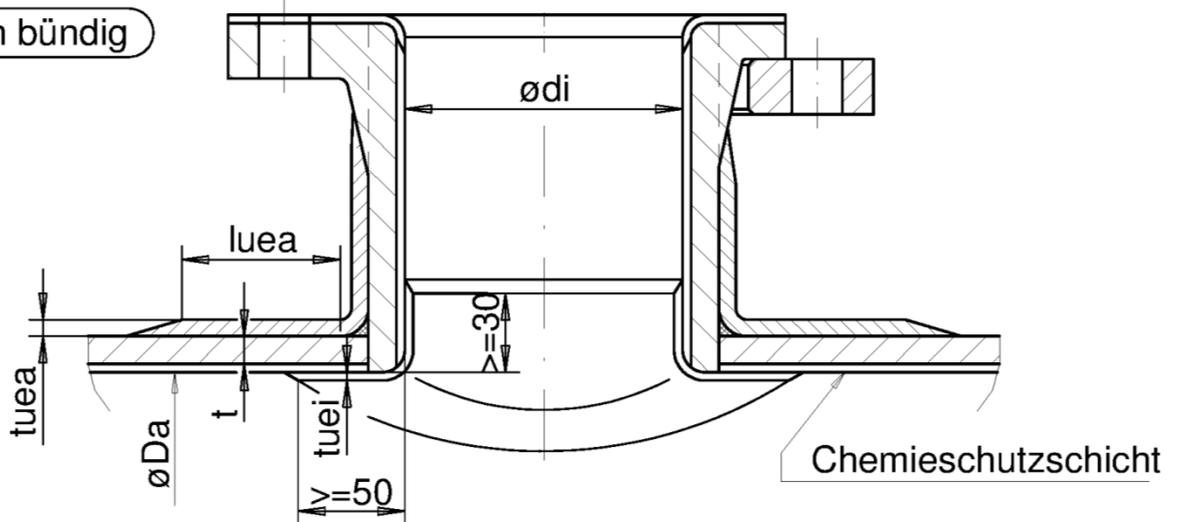
Da = Di Zylinder
 Da = 2 * R Boden

Stutzen durchgesteckt
 gepresst oder handlaminiert

Anschlussmaße nach
 DIN EN 1092 - PN 10



Stutzen bündig



Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Stutzenanbindung im einwandigen Bereich
 Los- oder Festflansch

Anlage 1.5
 Blatt 1/2

elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-1

Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig

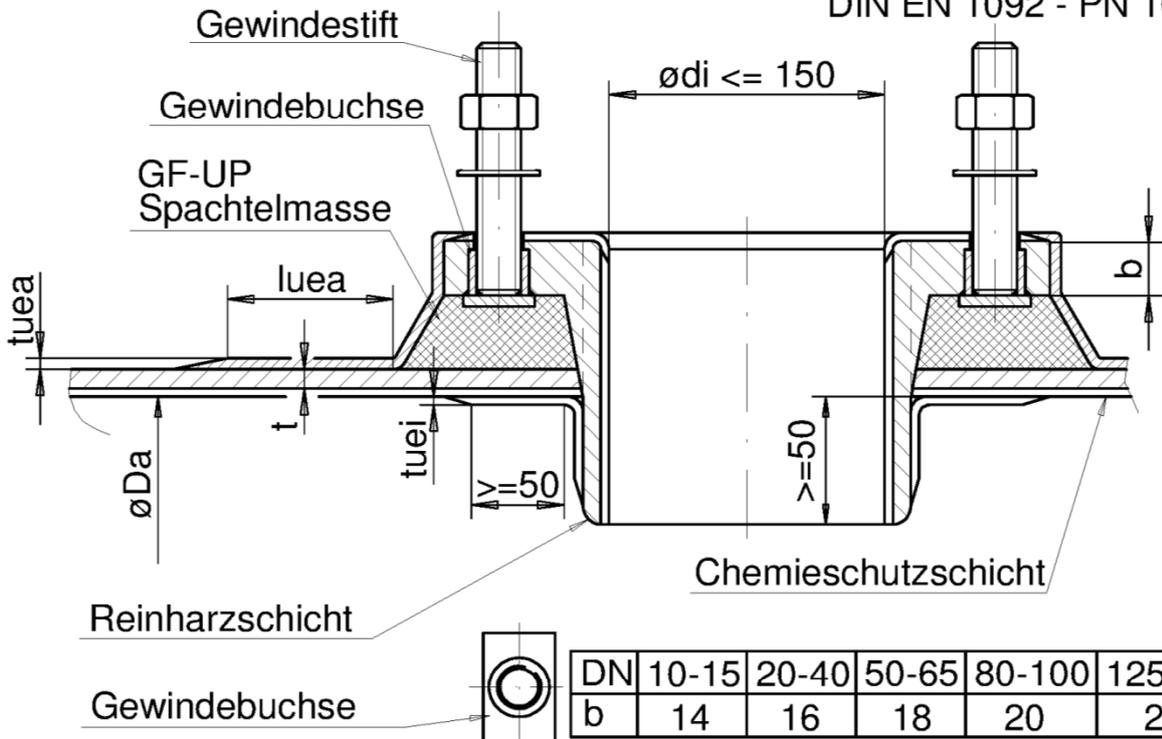
Inneres Überlaminat tuei		
Nennweite	Stutzen am Zylinder	Stutzen am Oberboden
$d_i \leq 150$	1x Matte 450g/m ² + CSS	Chemieschutzschicht CSS
Luei nach Zeichnung		

Äusseres Überlaminat Luea	
d_i	l_{uea}
≤ 150	≥ 100 $\geq 10 \cdot t$
t_{uea} nach Berechnung $\geq 3x$ Matte 450 g/m ²	
$D_a = D_i$ Zylinder $D_a = 2 \cdot R$ Boden	

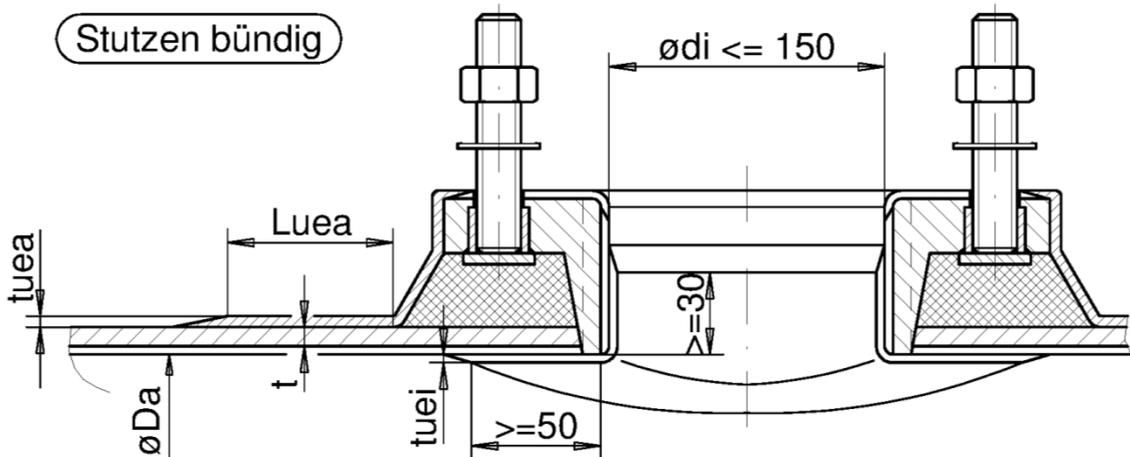
Stutzen durchgesteckt

gepresst oder handlaminiert

Anschlussmaße nach
 DIN EN 1092 - PN 10



Stutzen bündig



Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Stutzenanbindung im einwandigen Bereich
 Blockflansch

Anlage 1.5
 Blatt 2/2

elektronische kopie der abz des dibt: z-40.11-1

Anbringung der Stützen nur über Füllstandniveau zulässig

Festflansch

gepresst oder handlaminiert

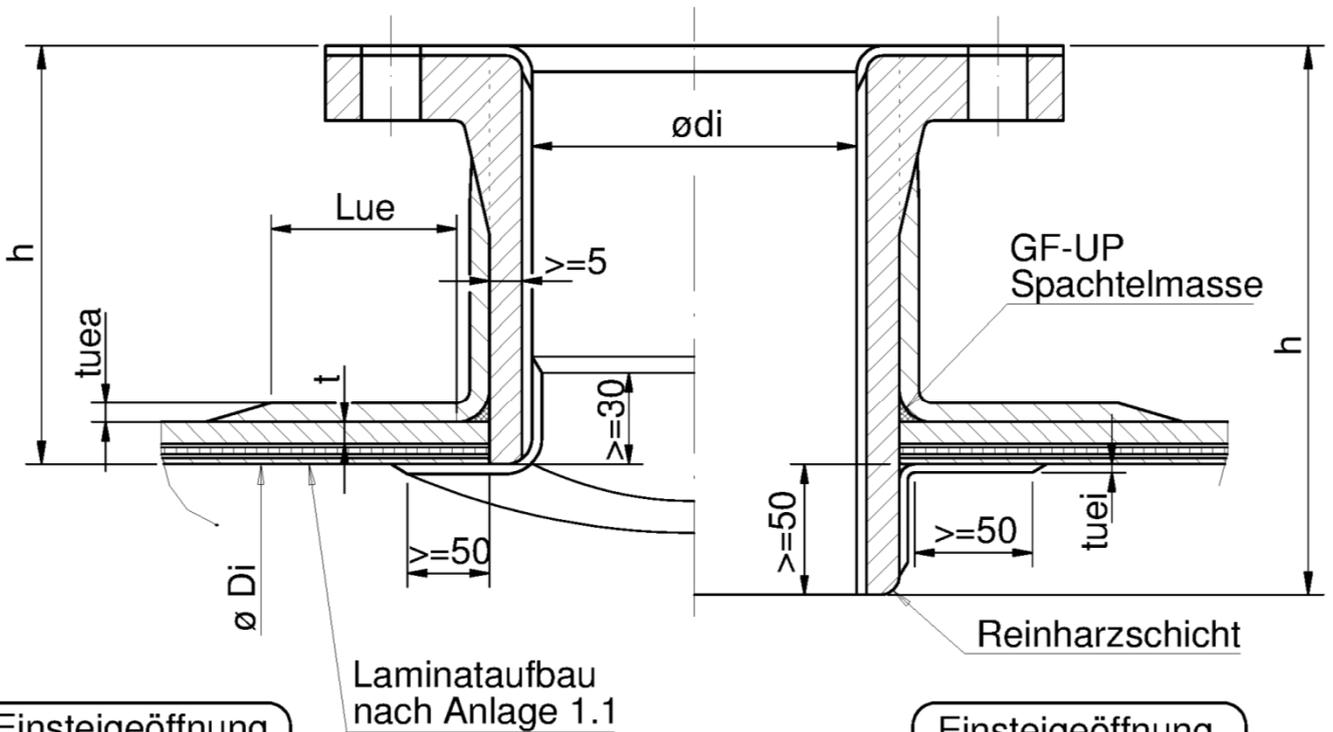
Anschlussmaße nach
 DIN 1092 - PN10

* Schrauben reduziert auf M16 *

wenn $h \leq 250$, dann $\varnothing di = 600$
 wenn $h > 250$, dann $\varnothing di = 800$

Inneres Ueberlaminat tuei	
Nennweite	Stützen über Füllstandniveau
$di > 600$	4x Matte 450g/m ² + CSS
$di \geq 1000$	nach Berechnung

Äusseres Ueberlaminat luea	
di	$luea$
≥ 600	≥ 100
	$\geq \sqrt{Di} * (tuea + t)$
tuea nach Berechnung	
$\geq 3x$ Matte 450 g/m ²	



Laminataufbau nach Anlage 1.1

Einsteigeöffnung bündig

Einsteigeöffnung durchgesteckt

Einstiegöffnung ist am Oberboden außerhalb der Krempe anzuordnen !

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Stützenanbindung
 Einstiegöffnung

Anlage 1.6
 Blatt 1/2

Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig

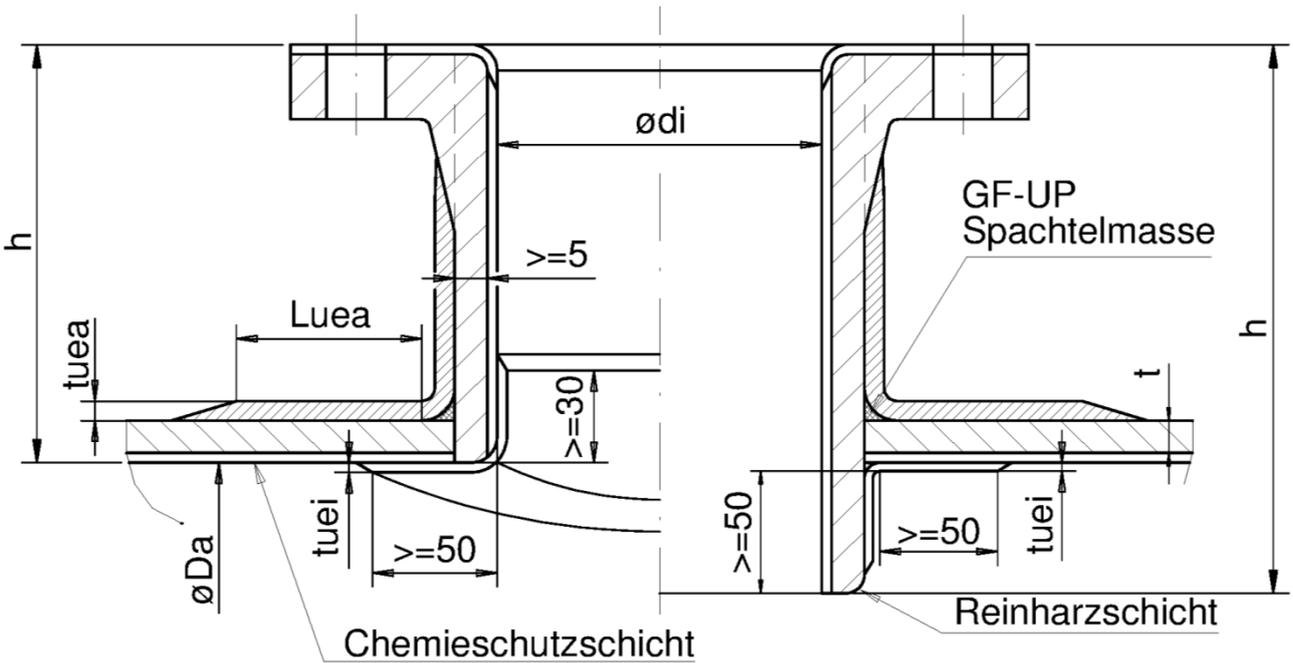
Anschlussmaße nach
 DIN EN 1092 - PN10

* Schrauben reduziert auf M16 *

Festflansch

gepresst oder handlaminiert

wenn $h \leq 250$, dann $\varnothing di \geq 600$
 wenn $h > 250$, dann $\varnothing di \geq 800$



Einstiegöffnung bündig

Einstiegöffnung durchgesteckt

Inneres Überlaminat tuei		
Nennweite	Mannloch am Zylinder	Mannloch am Oberboden
$di \geq 600$	4x Matte 450g/m ² + CSS	Chemieschutzschicht CSS
$di \geq 1000$	nach Statik	

Äusseres Überlaminat Luea	
di	luea
≥ 600	≥ 100 $\geq \sqrt{Da \cdot (tua + t)}$
tua nach Berechnung $\geq 3x$ Matte 450 g/m ²	

Da = Di Zylinder
 Da = 2*R Boden

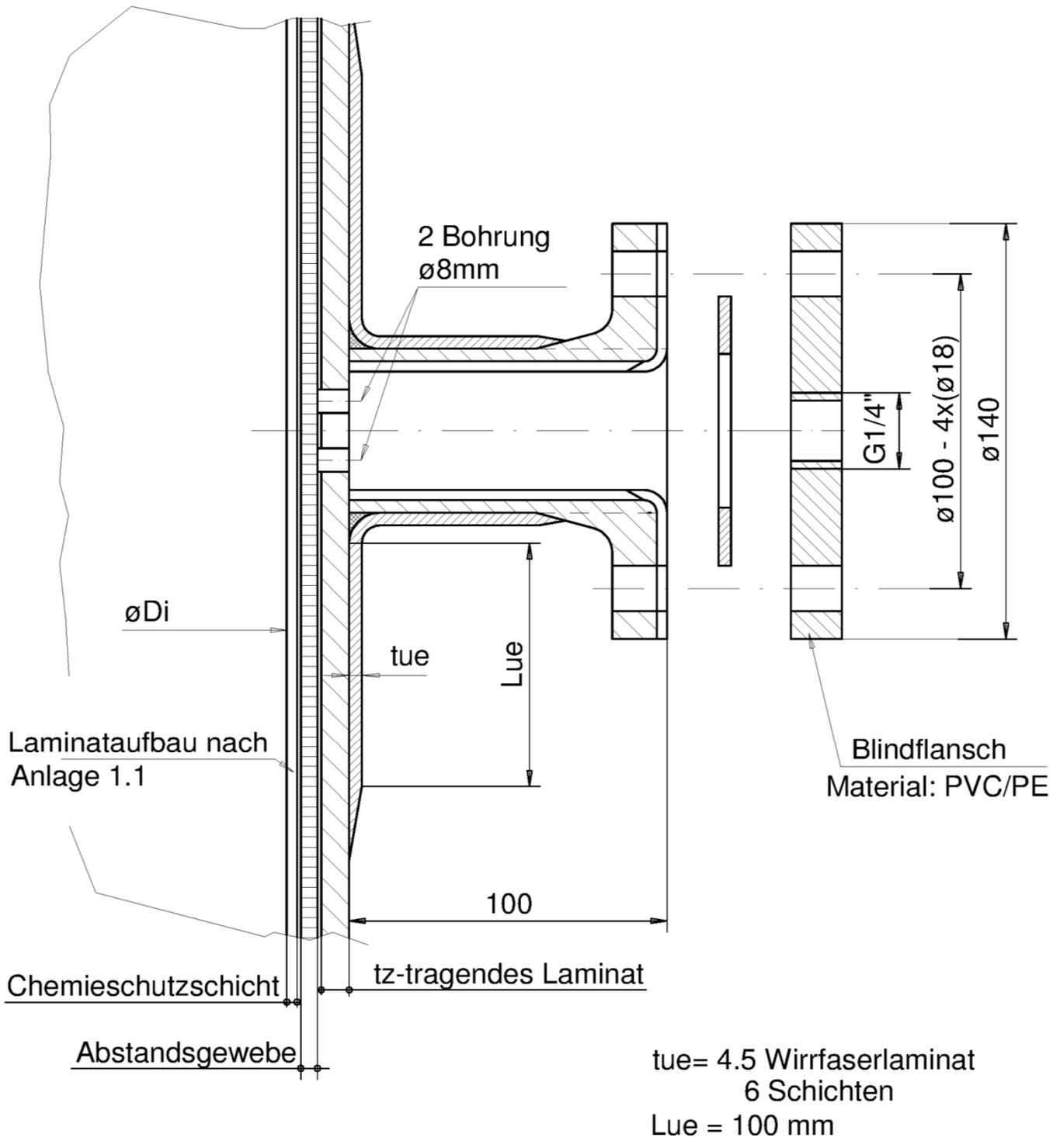
Die Einstiegöffnung ist am Oberboden außerhalb der Kreme anzuordnen !

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Stutzenanbindung im einwandigen Bereich
 Einstiegöffnung

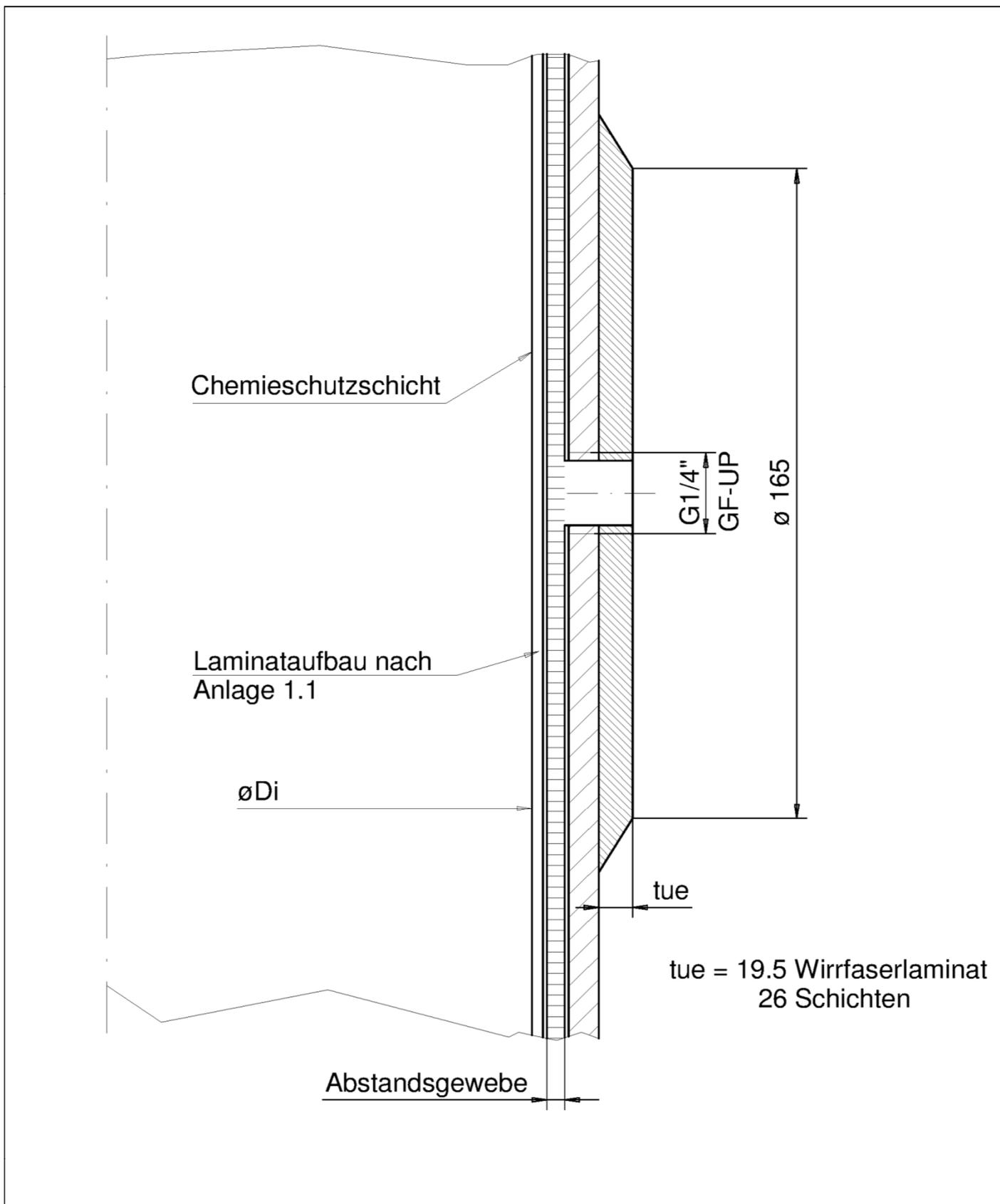
Anlage 1.6
 Blatt 2/2

Anschlussflansch DN32



elektronische kopie der abz des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht	Anlage 1.7 Blatt 1/3
Anschlussflansch für Leckanzeiger Drücken und Messen	

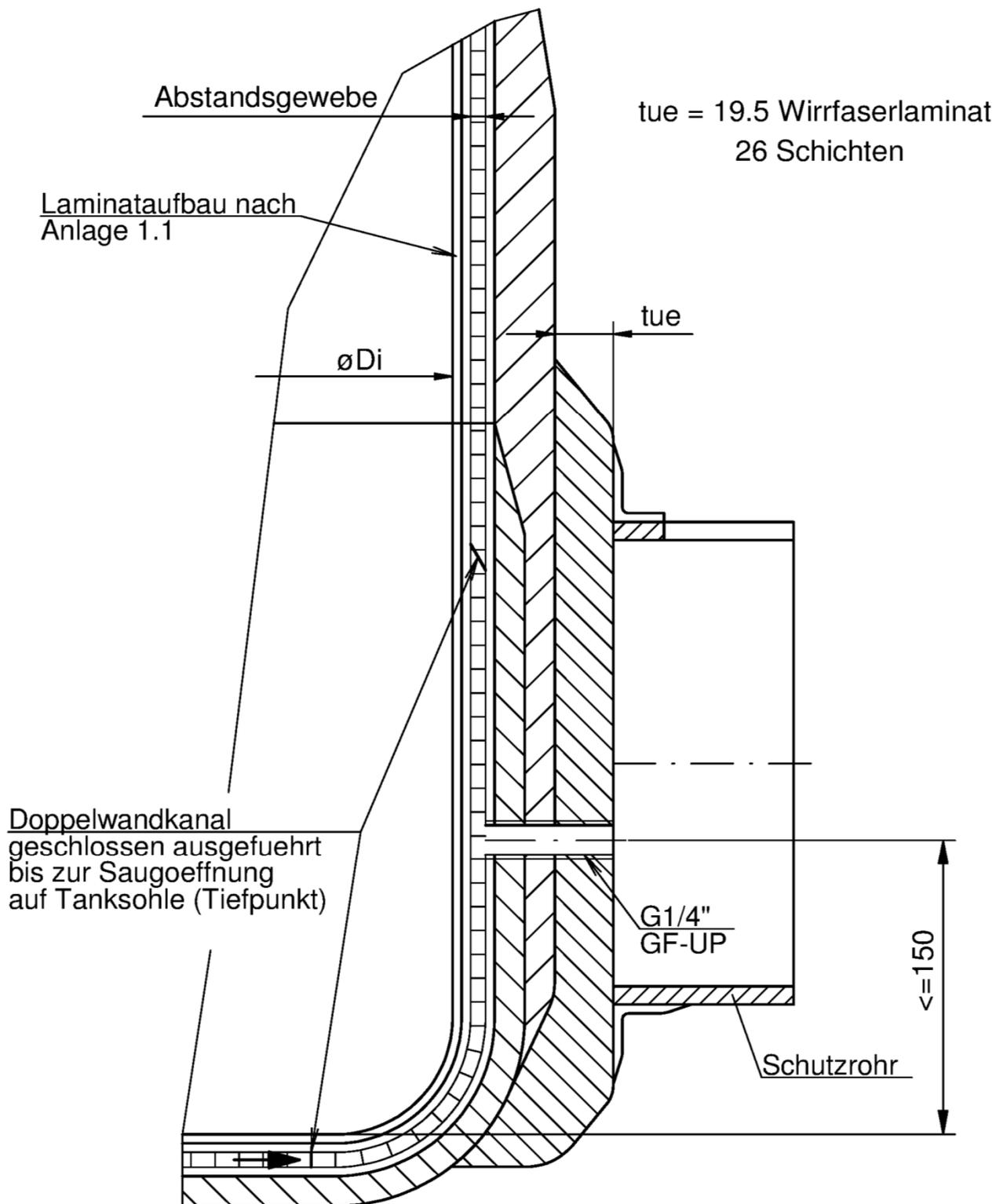


elektronische Kopie der abz des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Außengewinde für Leckanzeiger
Drücken und Messen

Anlage 1.7
Blatt 2/3



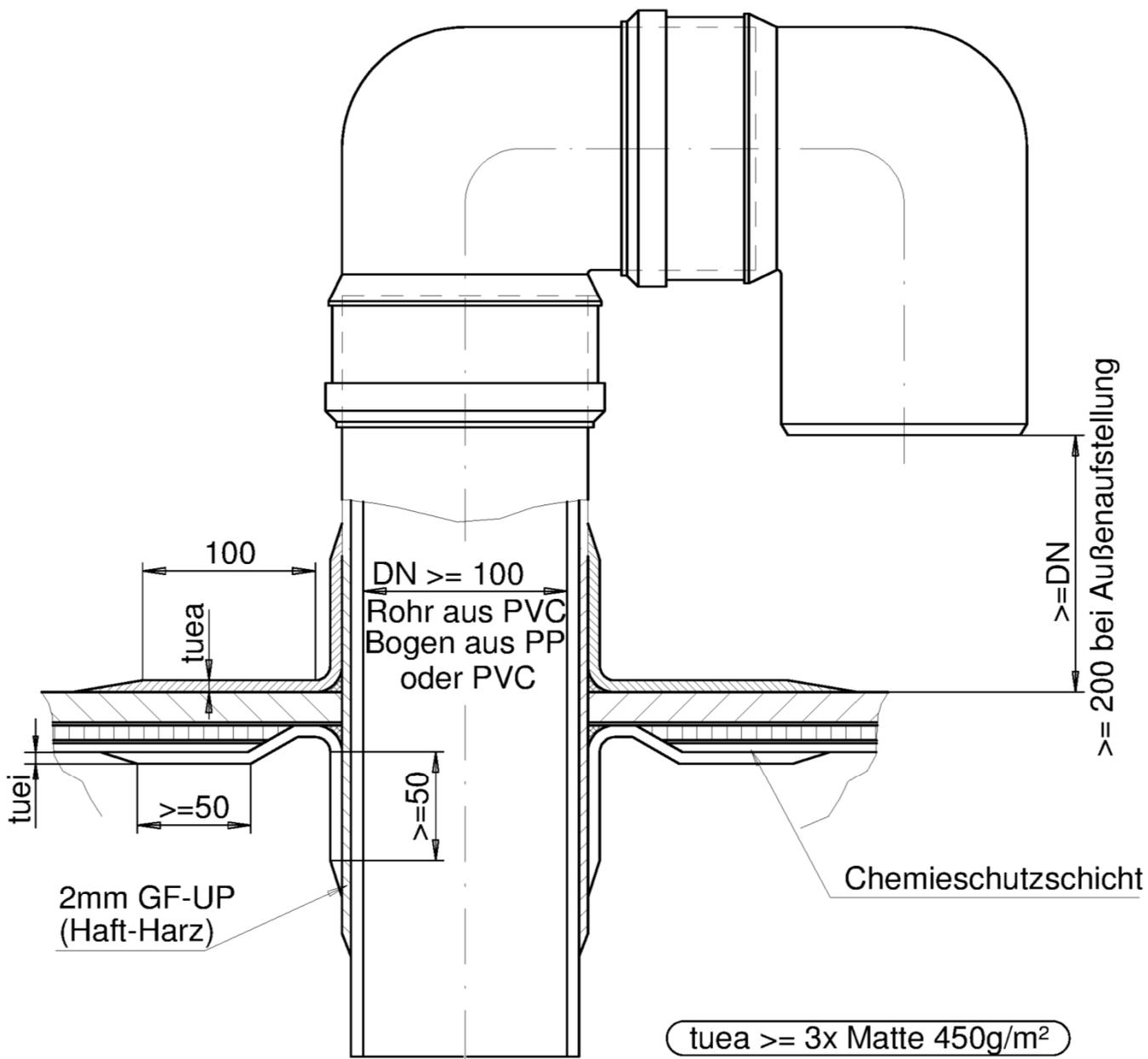
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Sauganschluss
 bei Unterdrucküberwachung

Anlage 1.7
 Blatt 3/3

Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig



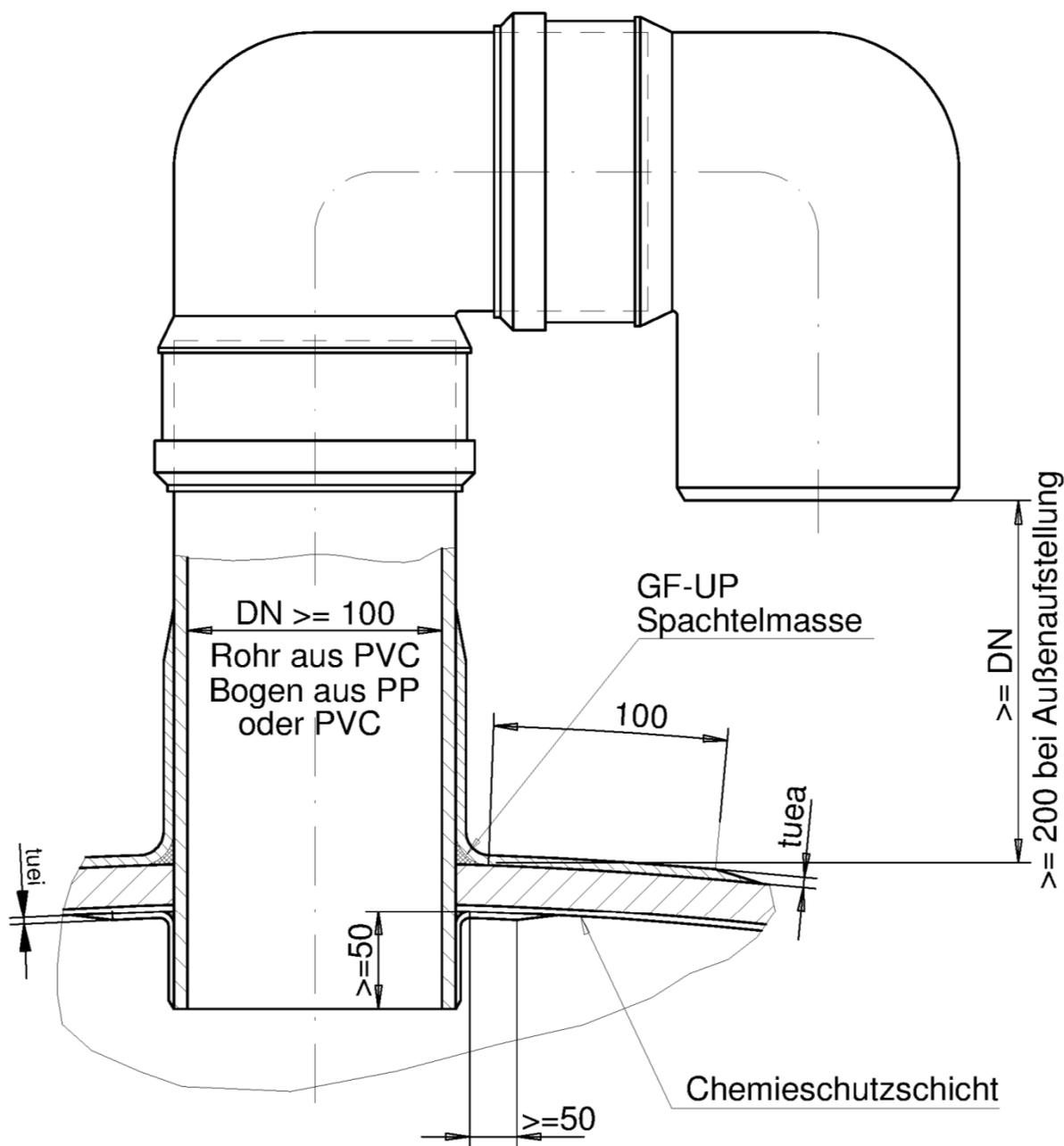
$t_{uea} \geq 3 \times \text{Matte } 450\text{g/m}^2$

$t_{uei} = 3 \times \text{Matte } 450\text{g/m}^2 + \text{Chemieschutzschicht}$

elektronische Kopie der Abz des DIBt: Z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht	Anlage 1.8 Blatt 1/2
Be- und Entlüftung	

Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig



tuea \geq 3x Matte 450g/m²

tuei = 3x Matte 450g/m²
 + Chemieschutzschicht

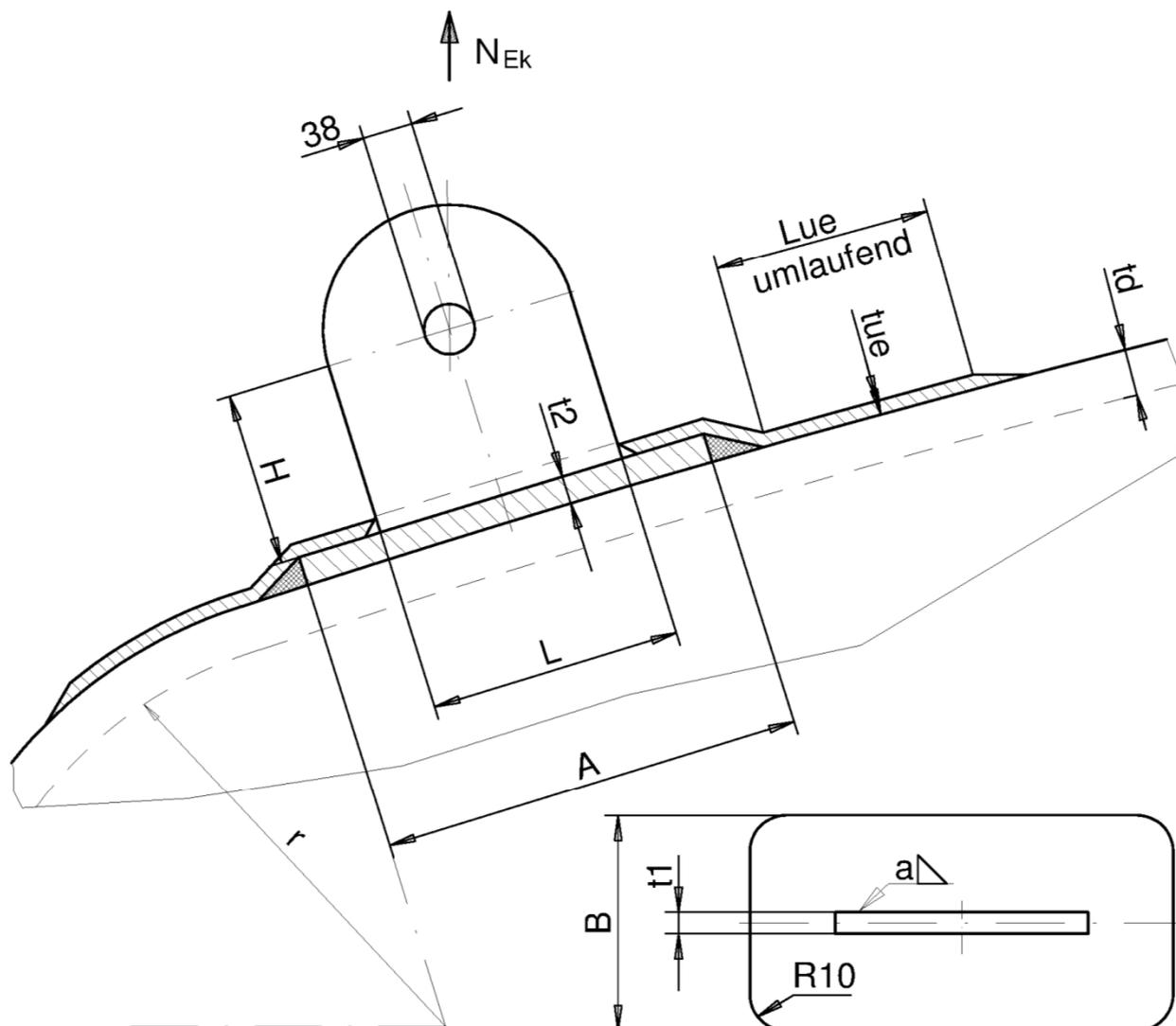
Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Be- und Entlüftung
 im einwandigen Bereich

Anlage 1.8
 Blatt 2/2

zul. Belastung der Hebeösen
 $\hat{=} N_{EK}$ (KN) für Schäkkel
 Nenngrösse 5 nach DIN 82101

Stahlteile nach
 Anlage 3 , Abschnitt 3
 alle Kanten abgerundet



TYP 1: $t_d \geq D_i/400$

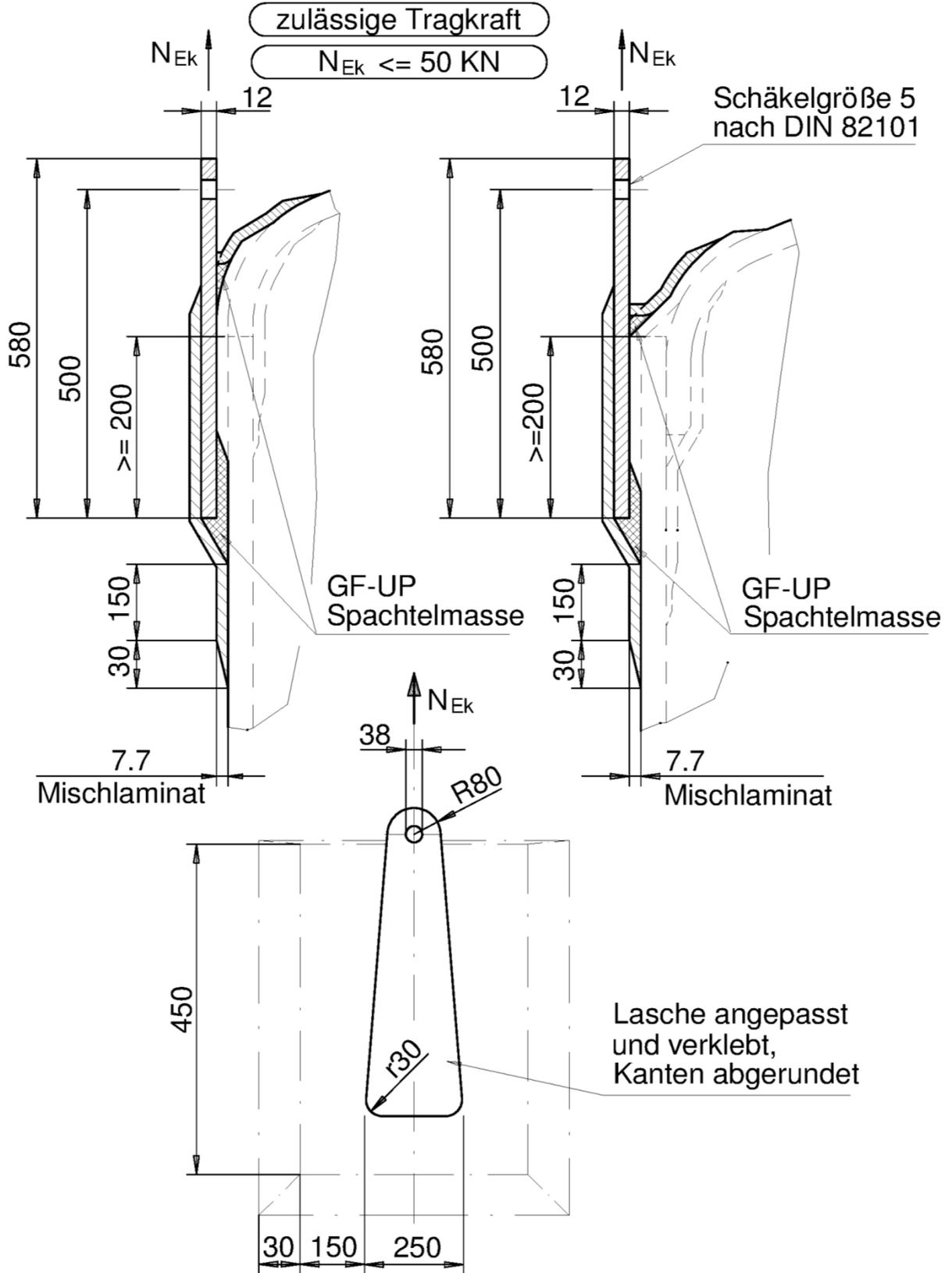
TYP 2: $t_d \geq D_i/300$

TYP	N_{EK}	A	B	L	H	t1	t2	a	t _{ue}	L _{ue}	Aufbau
1	10 KN	200	100	120	65	10	6	5	5.9	100	7 Schichten Mischlam.
2	15 KN	250	150	150	70	15	8	6	7.7	150	9 Schichten Mischlam.

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Hebeöse aus Stahl
 Anbringen am Oberboden

Anlage 1.9
 Blatt 1/7

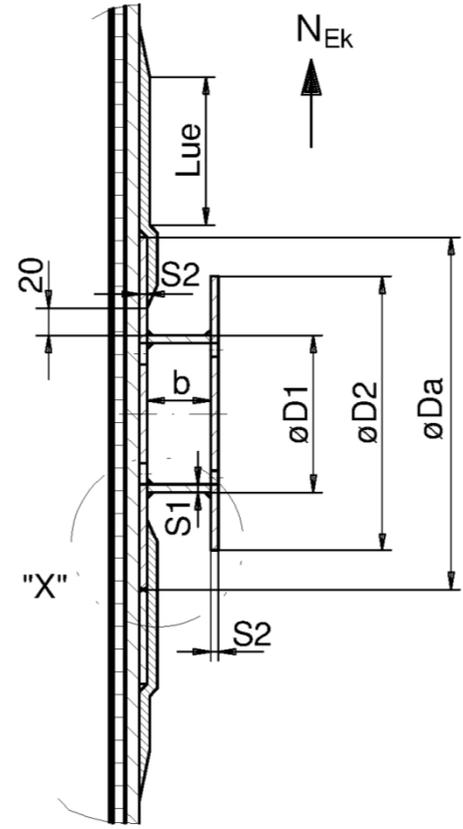
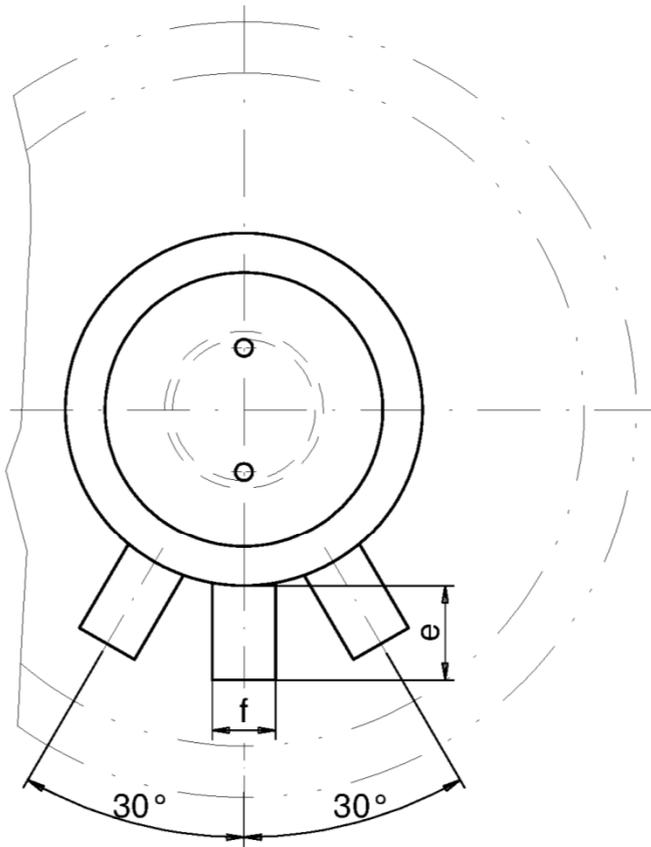


elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-1

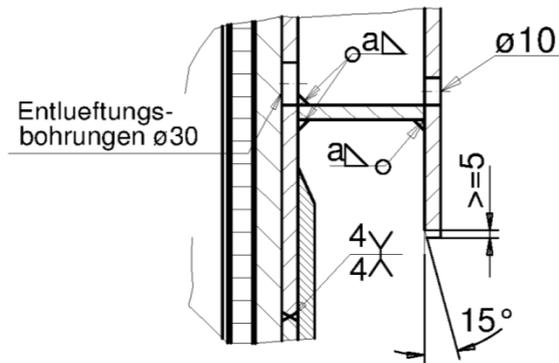
Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Hebeöse aus Stahl
 Anbringung am Zylinder

Anlage 1.9
 Blatt 2/7



Detail "X"



Anordnung in der Nähe
 Übergang Dach-Mantel

mitgeltende Norm DIN 28043

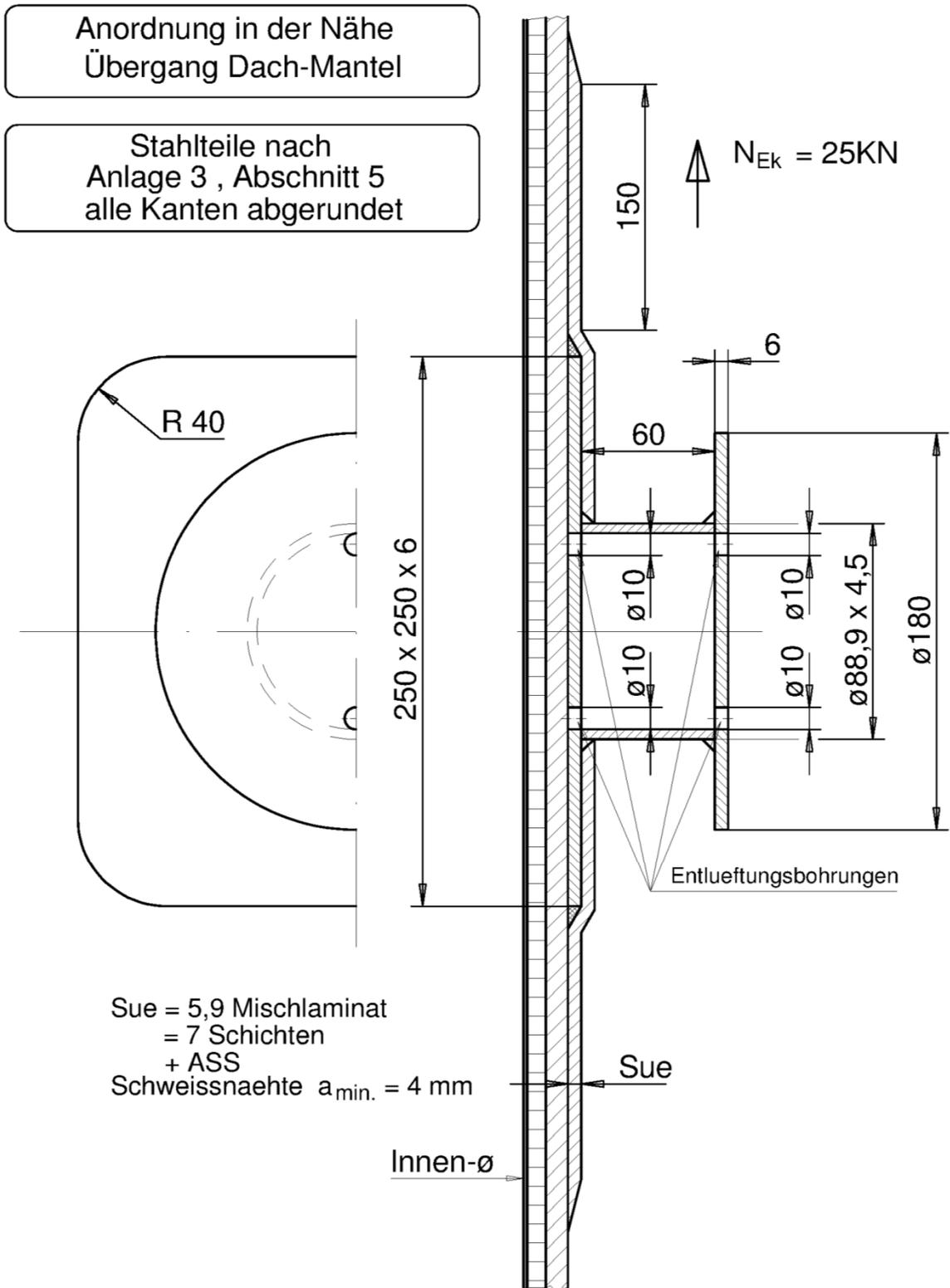
Stahlteile nach
 Anlage 3 , Abschnitt 5
 alle Kanten abgerundet

Typ	D1	S1	D2	S2	Da	b	e	f	a	Lue	Sue	Laminattyp	Aufbau	N _{EK} (KN)
01	219,1	8	300	8	380	60	80	60	5	180	7.7	Mischlaminat	9 Schichten	50
02	219,1	8	300	8	380	60	80	60	5	180	9.4	Mischlaminat	11 Schichten	90
03	219,1	8	350	8	480	80	100	80	5	200	9.4	Mischlaminat	11 Schichten	160
04	219,1	10	350	10	540	80	120	80	7	220	11.2	Mischlaminat	13 Schichten	250

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Tragzapfen

Anlage 1.9
 Blatt 3/7

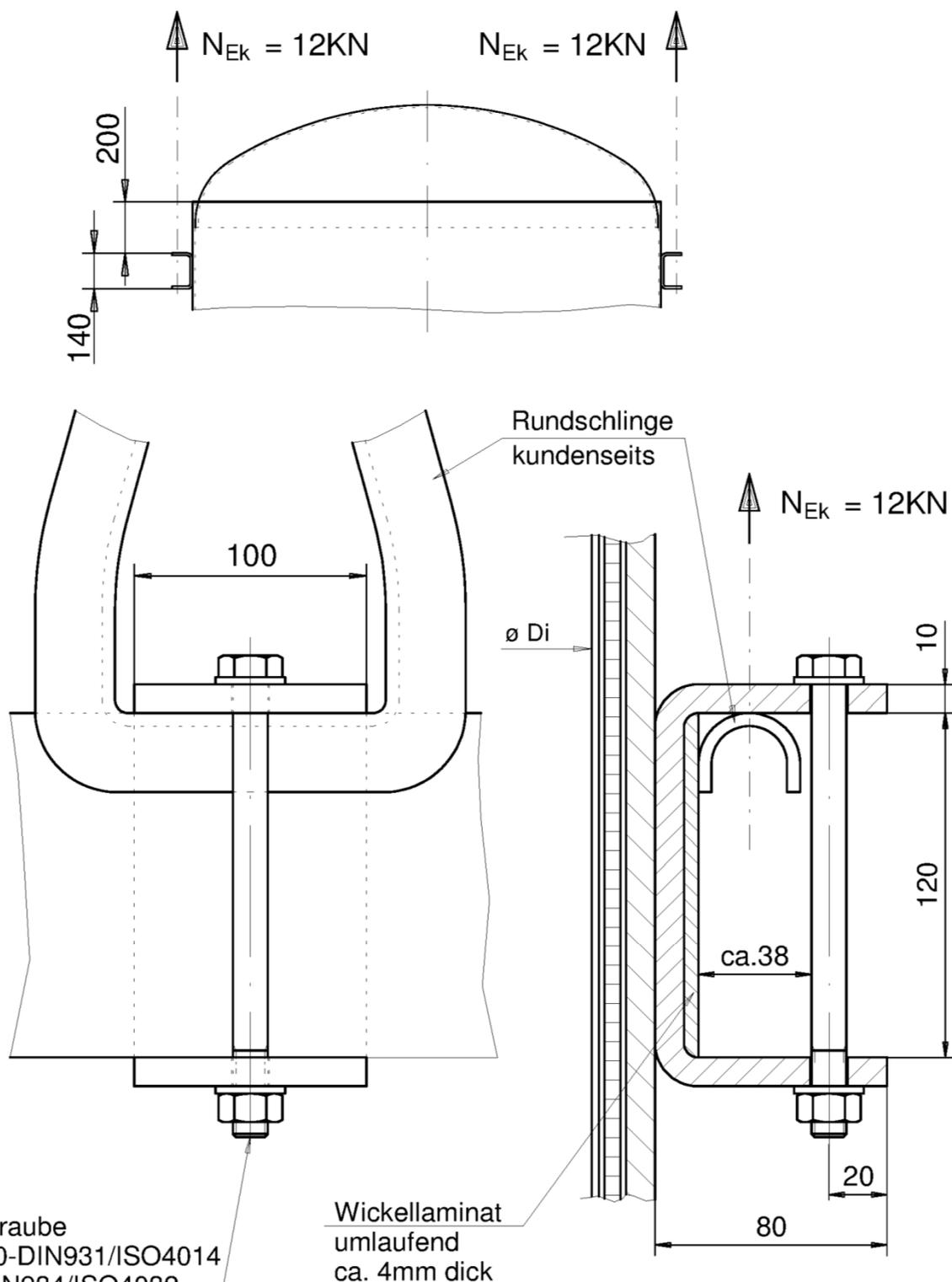


elektronische Kopie der abt des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Tragzapfen

Anlage 1.9
Blatt 4/7



Skt. Schraube
 M12x160-DIN931/ISO4014
 M12 - DIN934/ISO4032
 B13 - DIN125/ISO7089

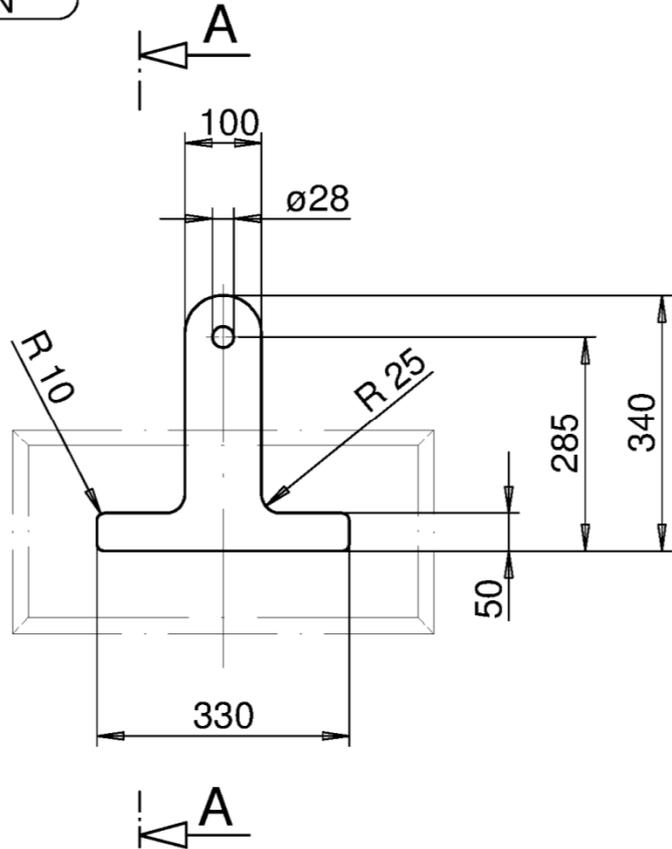
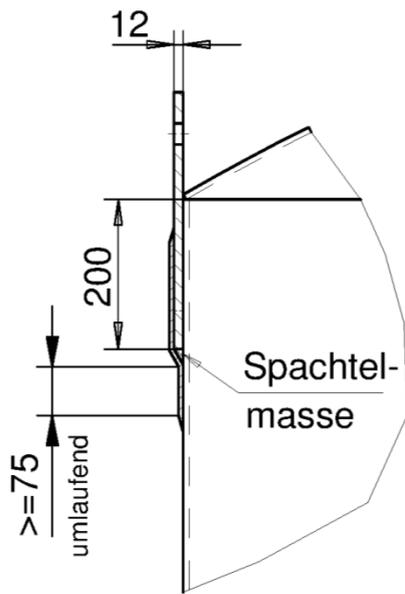
Bohrung $\varnothing 14\text{mm}$

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Hebeöse aus Stahl
 angewickelt

Anlage 1.9
 Blatt 5/7

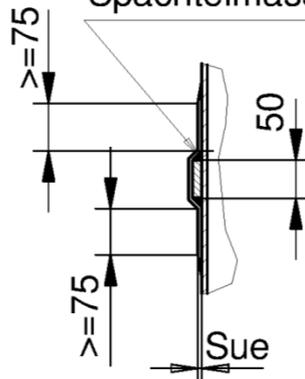
zulässige Tragkraft
 $N_{EK} \leq 30 \text{ KN}$



Schaekelnengroesse 3 nach DIN 82101
 Sue = 5,9 Mischlaminat / 7 Schichten

Schnitt A-A

GF-UP
 Spachtelmasse !



Anordnung in der Nähe
 Übergang Dach-Mantel

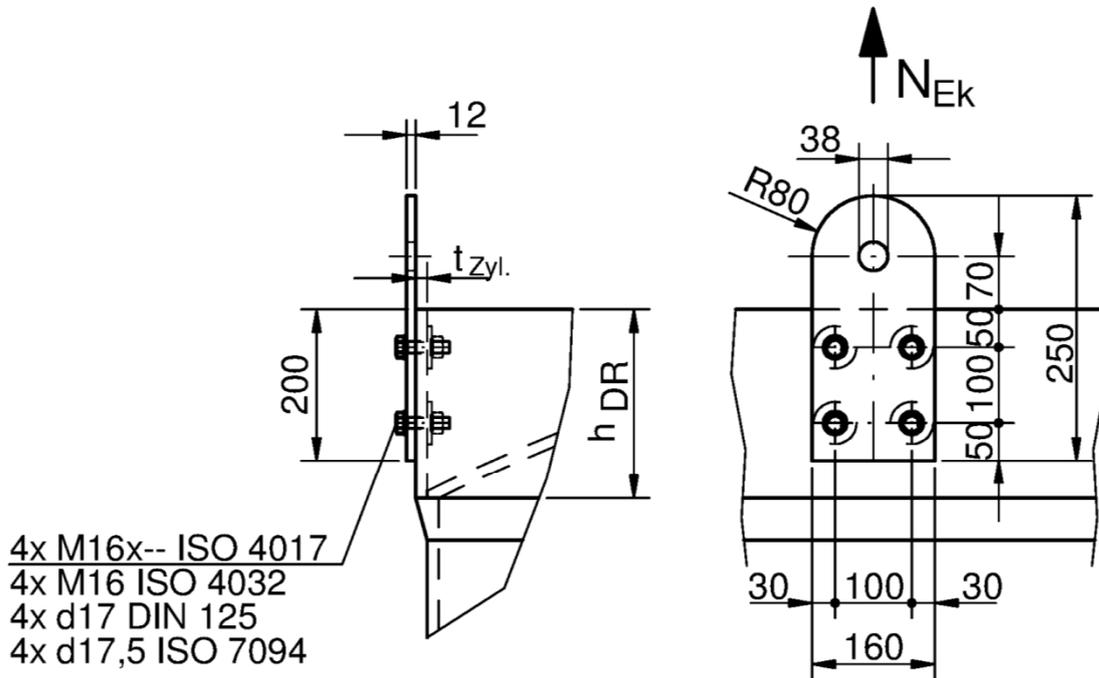
Stahlteile nach
 Anlage 3 , Abschnitt 5
 alle Kanten abgerundet

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Hebeöse aus Stahl

Anlage 1.9
 Blatt 6/7

elektronische kopie der abz des dibt: z-40.11-1



Ist der obere Zargenring h_{DR} höher als 250 mm und mit einem Ausschnitt versehen, so sind die Hebeösen soweit wie möglich von diesem Ausschnitt entfernt anzuordnen und die Zarge mit einer Aussteifung zu versehen.

$t_{zyl.}$	N_{Ek}
7,8	22 KN
9,1	26 KN
10,4	30 KN
11,7	34 KN
13,1	38 KN
14,4	41 KN
15,7	45 KN
17,0	49 KN
18,3	50 KN

N_{Ek} = Zul. Tragkraft in KN

Schaekel-Nenngröesse 5
 nach DIN 82101

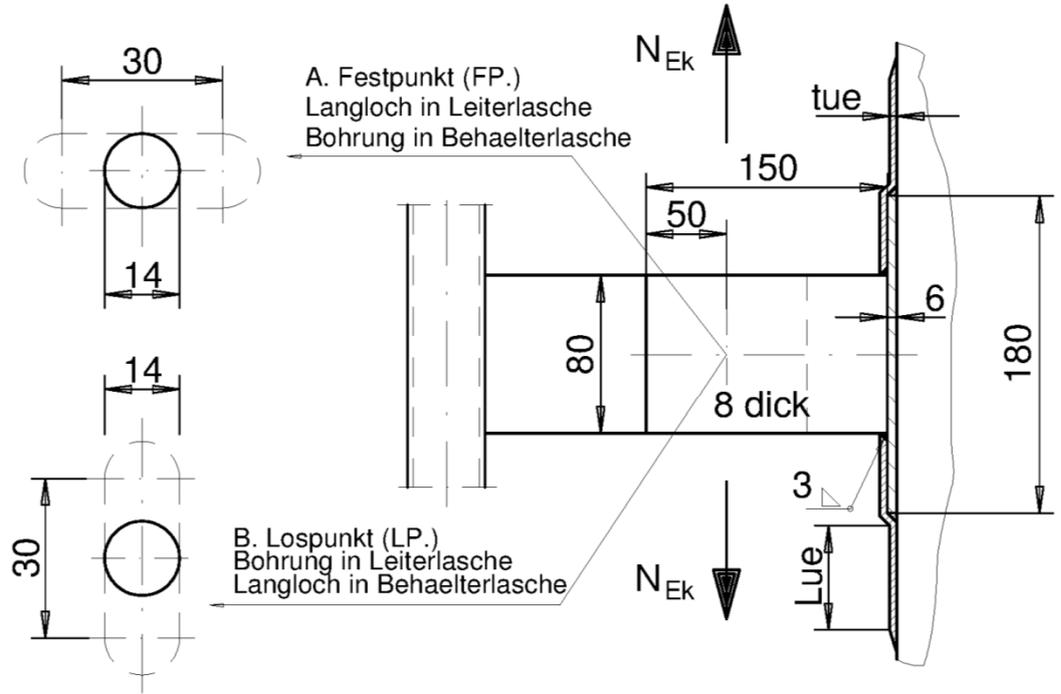
elektronische kopie der abz des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Hebeöse aus Stahl
 angeschraubt

Anlage 1.9
 Blatt 7/7

$N_{EK} \leq 2.5 \text{ KN}$ - am Festpunkt
 bei Lasten $>2.5 \text{ KN}$ nach Berechnung

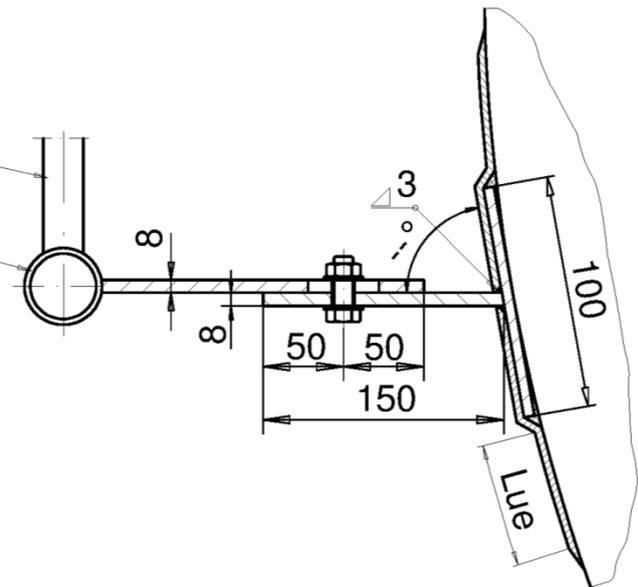


tue an Festpunkt
 = 6.0 Wirrfaserlaminat
 = 8 Schichten
 + ASS
 Lue = 150 mm

tue an Lospunkt
 = 3.0 Wirrfaserlaminat
 = 4 Schichten
 + ASS
 Lue = 100 mm

Leitersprossen
 25x25x2 oben geriffelt

Leiterholm
 ø48.3x3.6



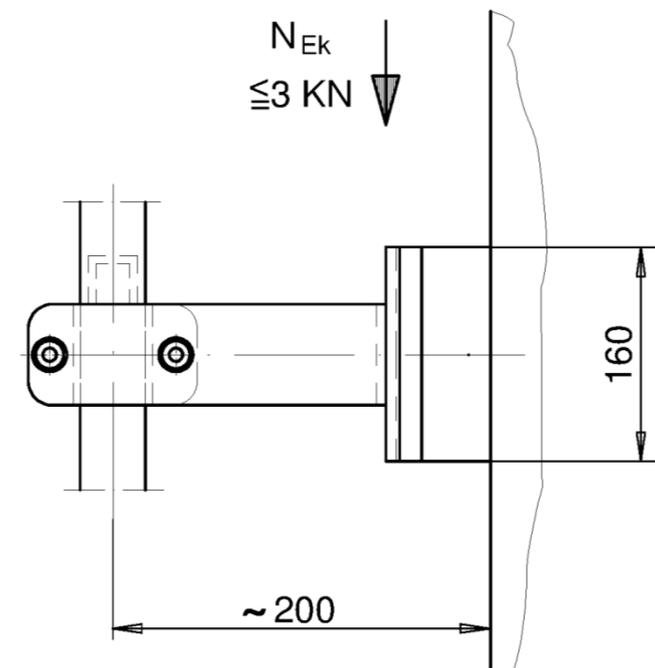
Stahlteile nach
 Anlage 3, Abschnitt 3
 alle Stahlkanten gerundet

elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

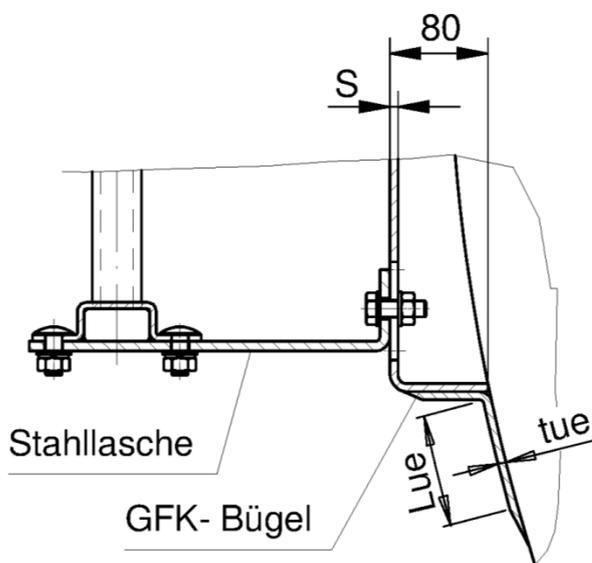
Haltetaschen
 für Aufstiegsleiter

Anlage 1.10
 Blatt 1/2



S = 9.4 Mischlaminat
 = 11 Schichten

tue = 6.0 Wirrfaserlaminat
 = 8 Schichten
 + ASS
 Lue = 100 mm



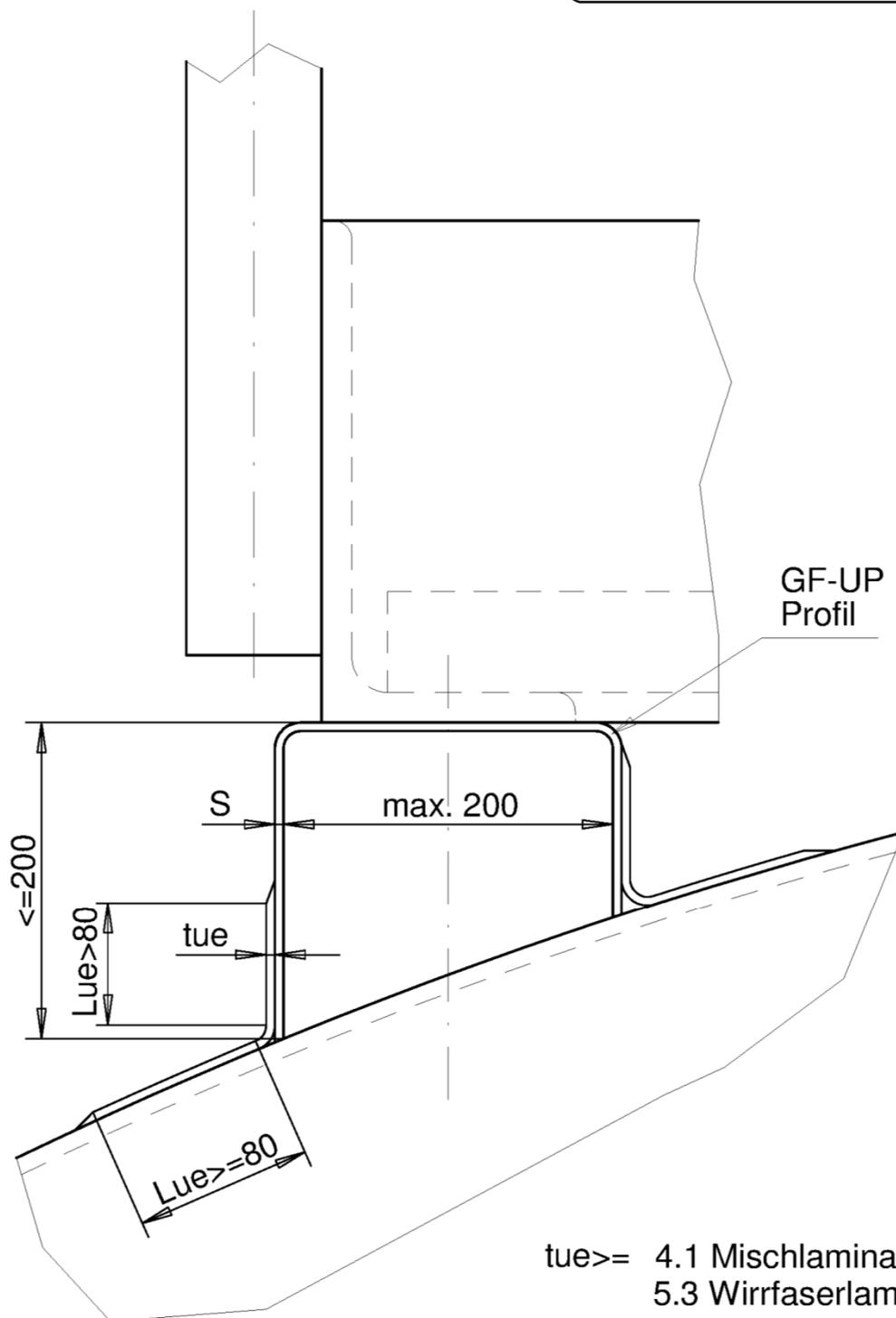
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Haltelasche / GFK-Bügel
 für Aufstiegsleiter Fabrikat HAILO

Anlage 1.10
 Blatt 2/2

S, tue und lue nach Statik!!



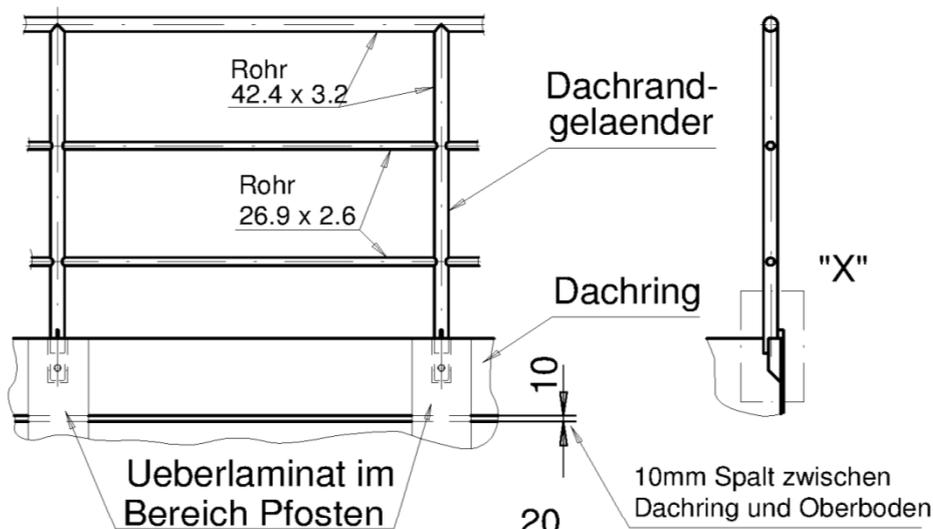
$tue \geq$ 4.1 Mischlaminat oder
5.3 Wirrfaserlaminat
 $s \geq$ 10mm

elektronische Kopie der Abz des DIBt: z-40.11-1

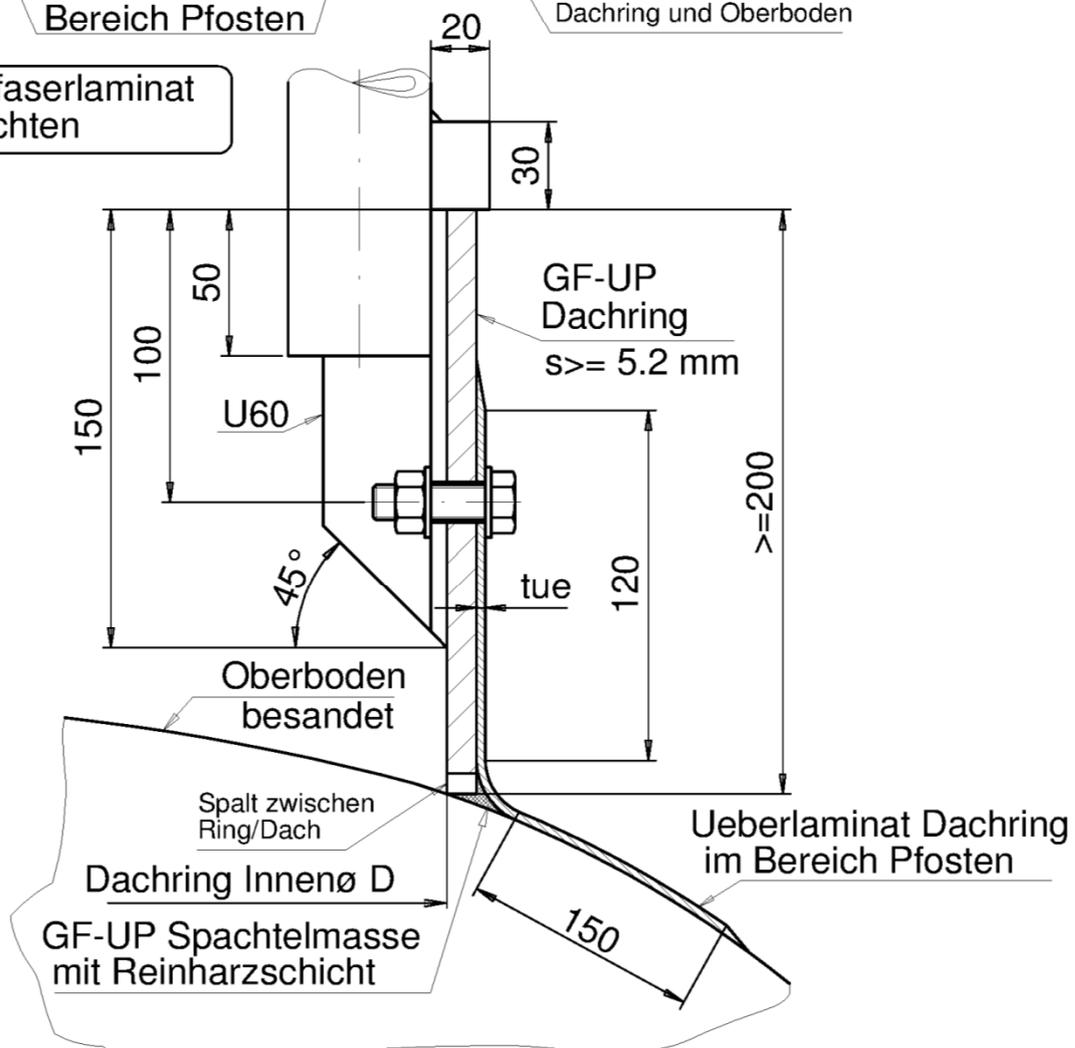
Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Bühnenbefestigung aus GFK

Anlage 1.11
Blatt 1/2



tue = 3.7 Wirrfaserlaminat
 = 5 Schichten

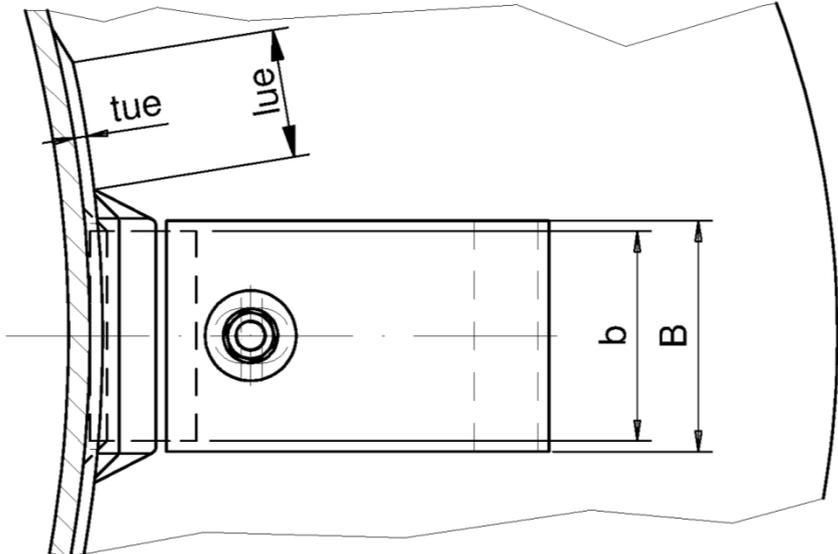
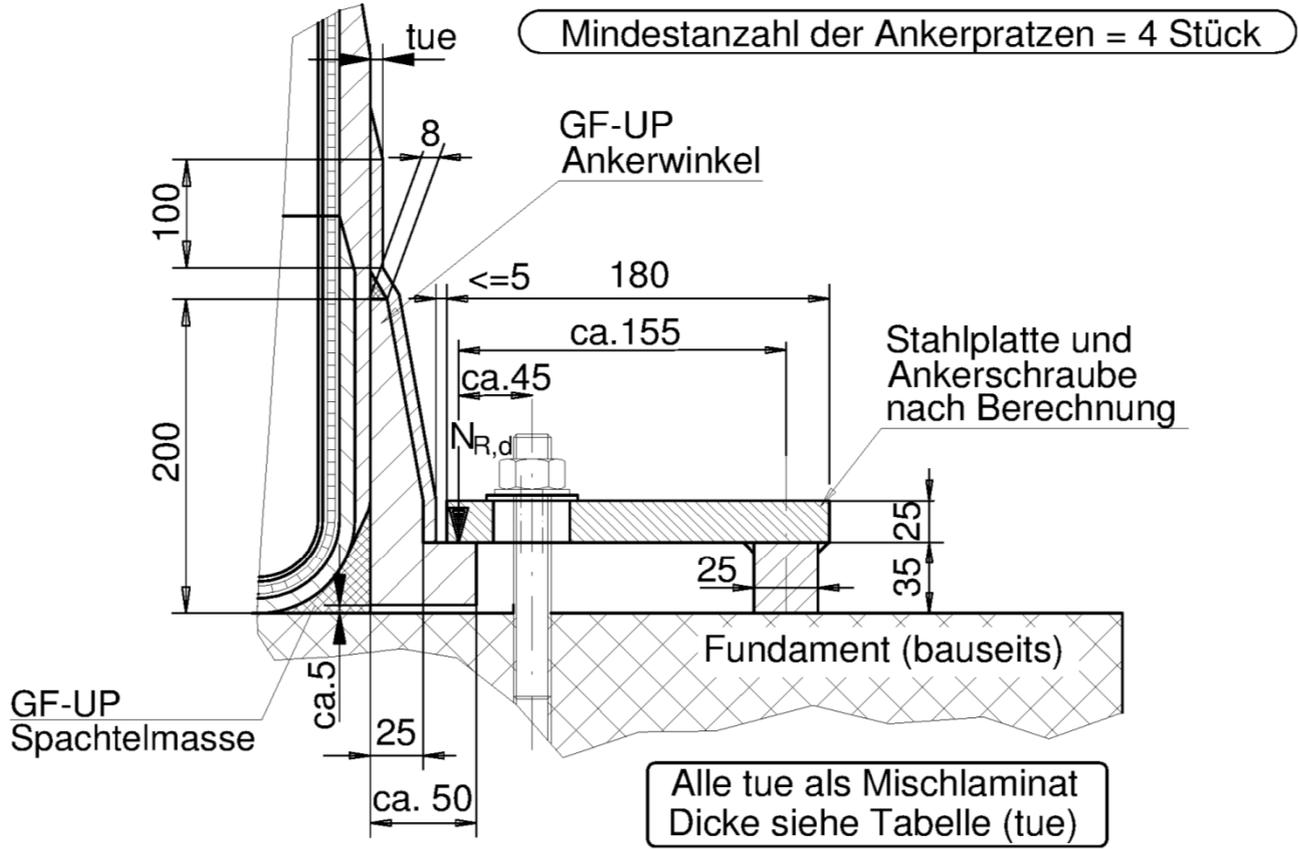


elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-1

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Geländerbefestigung

Anlage 1.11
 Blatt 2/2



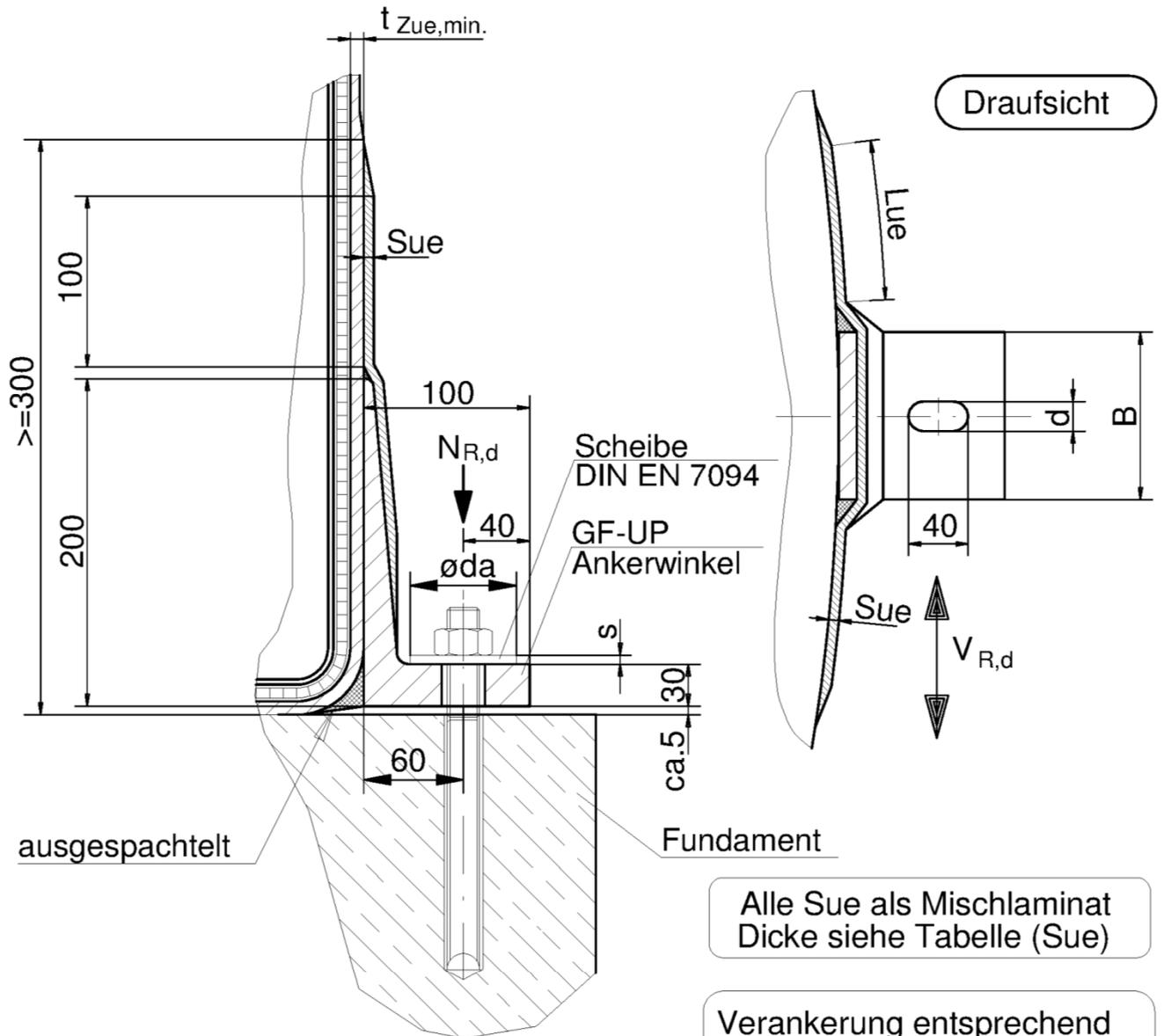
Verankerung entsprechend dem Nachweis aus der Berechnung

GF-UP Ankerwinkel		Stahlplatte	lue	tue
b	$N_{R,d}$	B		
100	30 KN	110	100	4.1
150	45 KN	160	100	5.9
200	60 KN	210	100	7.7

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Verankerung für Behälter

Anlage 1.12
 Blatt 1/3



Alle Sue als Mischlaminat
 Dicke siehe Tabelle (Sue)

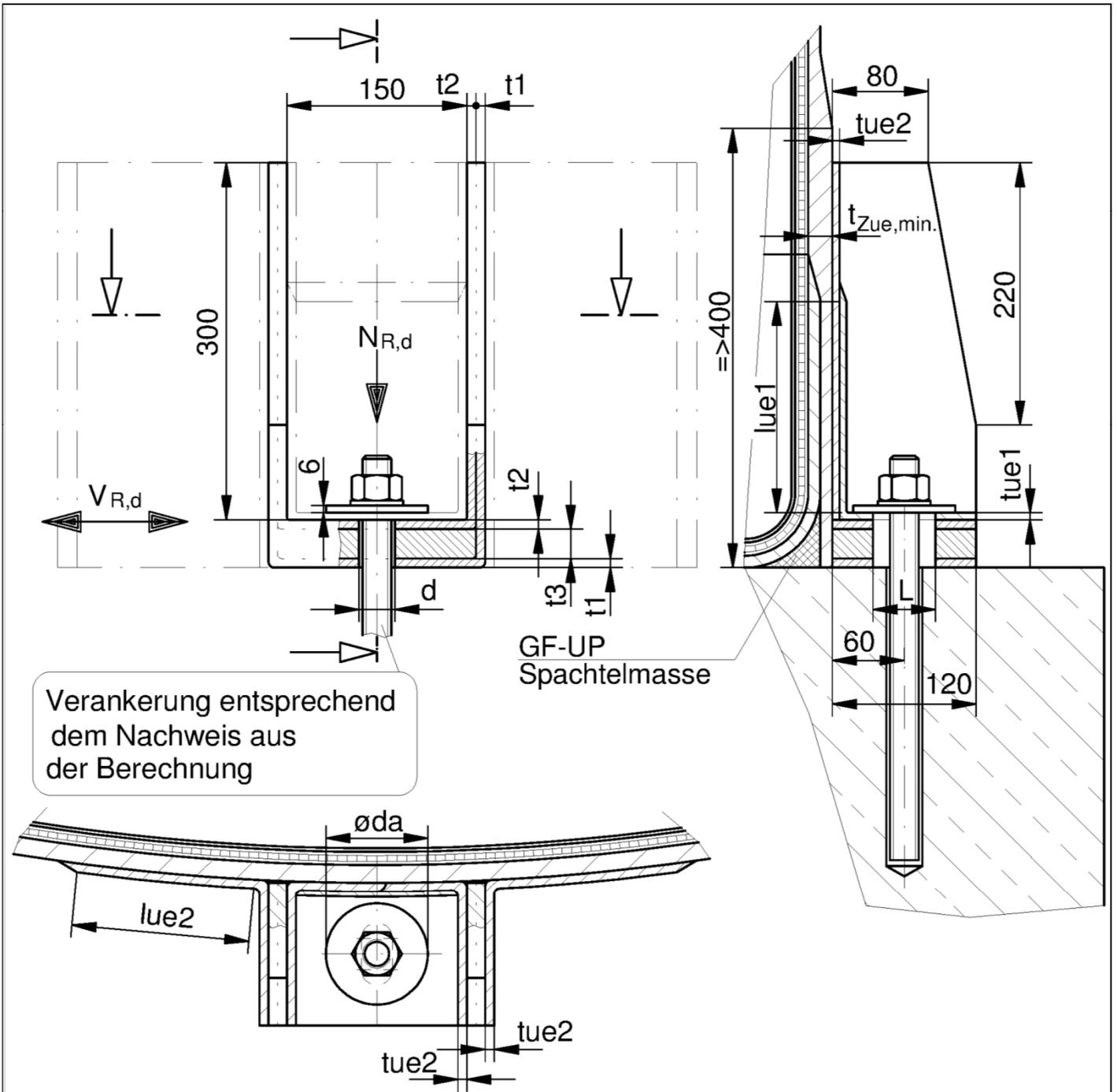
Verankerung entsprechend
 dem Nachweis aus
 der Berechnung

Typ	t _{Zue} min.	Grenzlasten		Ankerwinkel				Scheibe DIN EN 7094		
		N _{R,d}	V _{R,d}	B	d	Lue	Sue	ødi	øda	s
1	9	20	8	100	20	100	4.1	17,5	56	5
2	13	30	17	150	20	100	5.9	17,5	56	5
3	16	40	22	200	20	100	5.9	17,5	56	5

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Verankerung mit GF-UP Ankerwinkel
 für Behälter

Anlage 1.12
 Blatt 2/3



Typ	$t_{Zue, min.}$	GF-UP U-Profil Mischlaminat			Grenzlasten		Ueberlaminat Wirrfaserlaminat				Scheibe $\varnothing da$	
		t1	t2	t3	$N_{R,d}$	$V_{R,d}$	lue1	tue1	lue2	tue2	DIN EN 7094	dxL
1	18	4,1	4,1	21,8	45 KN	25 KN	60	3,0	100	4,5	≥ 72	26x52
2	22	5,9	5,9	23,2	60 KN	30 KN	100	4,5	120	6,0	≥ 72	26x52
3	26	7,7	7,7	24,6	75 KN	40 KN	100	4,5	150	7,5	85	30x60

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Verankerung für Behälter

Anlage 1.12
 Blatt 3/3

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht

Anlage 2.1

ABMINDERUNGSFAKTOREN

Index B = Bruch

Index I = Instabilität

Der **Abminderungsfaktor** A_1 zur Berücksichtigung des Zeiteinflusses für $2 \cdot 10^5$ h beträgt:

Laminat	Richtung	Dicke [mm]	A_{1B}	A_{1I}
Wickellaminat Typ UD-Roving	axial		1,60	1,60
	tangential		1,20	1,20
Kreuzwickellaminat	axial		1,80	1,50
	tangential		1,20	1,20
Wirrfaserlaminat			2,20	2,00
Mischlaminat	$t_n < 10$		1,40	1,65
	$t_n \geq 10$		1,40	1,40

t_n = Nenndicke entsprechend Anlage 2.2 bis 2.6

Der **Abminderungsfaktor** A_2 zur Berücksichtigung des Medieneinflusses auf das Traglaminat ist den Medienlisten 40-2.1.1 bis 2.1.3 bzw. dem Gutachten gemäß Abschnitt 5.1.2(2) der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen. Bei nicht diffundierenden Medien darf der Abminderungsfaktor abweichend von den Angaben der Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 auf $A_2 = 1,1$ festgelegt werden.

Der **Abminderungsfaktor** A_3 zur Berücksichtigung des Temperatureinflusses beträgt für sämtliche Lamine:

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

DT = Auslegungstemperatur (Design Temperature) in °C

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

Die Gleichung zur Ermittlung des A_3 -Faktors ist nur anwendbar in den Grenzen $1,0 \leq A_3 \leq 1,4$

Die Werte gelten für getemperte Lamine.

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht

Anlage 2.2 Blatt 1

**WICKELLAMINAT Typ UD-Roving
Axialrichtung**

Laminataufbau: M + F + z · Rapport + M

Rapport: (U + 2F)

M = Wirrfaser 450 g/m²

F = Roving 600 g/m²

U = unidirektionales Gewebe 380 g/m²

Laminatbehandlung: getempert

Fasergehalt nominell: $\psi = 65$ Gew.-%

Glasvolumenanteil: $V_G = 48,1$ Vol.-%

z = Anzahl der Rapporte

t_n = Wanddicke für nom. Fasergehalt

m_G = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

E_Z = E-Modul Zug

E_B = E-Modul Biegung

z	t _n mm	m _G g/m ²	N N/mm	M Nm/m	E _Z N/mm ²	E _B N/mm ²
2	3,9	4660	480	380	12500	12000
3	5,2	6240	650	670	12500	12000
4	6,5	7820	810	1060	12500	12000
5	7,8	9400	980	1530	12500	12000
6	9,1	10980	1140	2080	12500	12000
7	10,4	12560	1310	2730	12500	12000
8	11,8	14140	1470	3460	13600	13500
9	13,1	15720	1630	4270	13600	13500
10	14,4	17300	1800	5170	13600	13500
11	15,7	18880	1960	6160	13600	13500
12	17,0	20460	2130	7240	13600	13500
13	18,3	22040	2290	8400	13600	13500
14	19,6	23620	2460	9650	13600	13500
15	20,9	25200	2620	10980	13600	13500
16	22,3	26780	2780	12400	13600	13500
17	23,6	28360	2950	13910	13600	13500
18	24,9	29940	3110	15500	13600	13500
19	26,2	31520	3280	17180	13600	13500
20	27,5	33100	3440	18940	13600	13500
21	28,8	34680	3610	20790	13600	13500
22	30,1	36260	3770	22730	13600	13500

Zugfestigkeit $\sigma_Z = 130$ N/mm²

Biegefestigkeit $\sigma_B = 150$ N/mm²

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$

$$N = \sigma_Z \cdot t_n \quad M = \frac{\sigma_B \cdot t_n^2}{6}$$

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht

Anlage 2.2 Blatt 2

WICKELLAMINAT Typ UD-Roving
Umfangsrichtung

Laminataufbau: M + F + z · Rapport + M
Rapport: (U + 2F)

M = Wirrfaser 450 g/m²
F = Roving 600 g/m²
U = unidirektionales Gewebe 380 g/m²

Laminatbehandlung: getempert

Fasergehalt nominell: ψ = 65 Gew.-%
Glasvolumenanteil: V_G = 48,1 Vol.-%

z = Anzahl der Rapporte
 t_n = Wanddicke für nom. Fasergehalt
 m_G = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft
M = Bruchmoment
 E_Z = E-Modul Zug
 E_B = E-Modul Biegung

z	t_n mm	m_G g/m ²	N N/mm	M Nm/m	E_Z N/mm ²	E_B N/mm ²
2	3,9	4660	1550	1200	21000	19000
3	5,2	6240	2080	2160	21000	19000
4	6,5	7820	2610	3390	21000	19000
5	7,8	9400	3130	4890	21000	19000
6	9,1	10980	3660	6680	21000	19000
7	10,4	12560	4180	8740	21000	19000
8	11,8	14140	4710	11070	23000	21000
9	13,1	15720	5240	13690	23000	21000
10	14,4	17300	5760	16570	23000	21000
11	15,7	18880	6290	19740	23000	21000
12	17,0	20460	6820	23180	23000	21000
13	18,3	22040	7340	26900	23000	21000
14	19,6	23620	7870	30900	23000	21000
15	20,9	25200	8400	35170	23000	21000
16	22,3	26780	8920	39720	23000	21000
17	23,6	28360	9450	44540	23000	21000
18	24,9	29940	9980	49640	23000	21000
19	26,2	31520	10500	55020	23000	21000
20	27,5	33100	11030	60670	23000	21000
21	28,8	34680	11550	66600	23000	21000
22	30,1	36260	12080	72810	23000	21000

Zugfestigkeit $\sigma_Z = 400 \text{ N/mm}^2$

Biegefestigkeit $\sigma_B = 480 \text{ N/mm}^2$

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$

$$N = \sigma_Z \cdot t_n \quad M = \frac{\sigma_B \cdot t_n^2}{6}$$

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht

Anlage 2.3 Blatt 1

KREUZWICKELLAMINAT
Axialrichtung

Laminataufbau: F F = Roving 1600 g/m²
Wickelwinkel: ± 70 °

Laminatbehandlung: getempert Fasergehalt nominell: ψ = 70 Gew.-%
Glasvolumenanteil: V_G = 53,8 Vol.-%

z = Anzahl der Wickellagen N = Bruchnormalkraft
t_n = Wanddicke für nom. Fasergehalt M = Bruchmoment
m_G = Glasflächengewicht E_Z = E-Modul Zug
E_B = E-Modul Biegung

z	t _n mm	m _G g/m ²	N N/mm	M Nm/m	E _Z N/mm ²	E _B N/mm ²
3	3,6	4800	140	100	9500	9500
4	4,8	6400	190	180	9500	9500
5	5,9	8000	240	280	9500	9500
6	7,1	9600	290	410	9500	9500
7	8,3	11200	330	550	9500	9500
8	9,5	12800	380	720	9500	9500
9	10,7	14400	430	920	9500	9500
10	11,9	16000	480	1130	9500	9500
11	13,1	17600	520	1370	9500	9500
12	14,3	19200	570	1630	9500	9500
13	15,5	20800	620	1910	9500	9500
14	16,6	22400	670	2220	9500	9500
15	17,8	24000	710	2540	9500	9500
16	19,0	25600	760	2890	9500	9500
17	20,2	27200	810	3270	9500	9500
18	21,4	28800	860	3660	9500	9500
19	22,6	30400	900	4080	9500	9500
20	23,8	32000	950	4520	9500	9500
21	25,0	33600	1000	4980	9500	9500
22	26,1	35200	1050	5470	9500	9500
23	27,3	36800	1090	5980	9500	9500
24	28,5	38400	1140	6510	9500	9500
25	29,7	40000	1190	7060	9500	9500
26	30,9	41600	1240	7640	9500	9500

Zugfestigkeit σ_Z = 40 N/mm²

Biegefestigkeit σ_B = 48 N/mm²

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G} \quad \alpha_T = 40 \cdot 10^{-6} \quad 1 / K$$

$$N = \sigma_Z \cdot t_n \quad M = \frac{\sigma_B \cdot t_n^2}{6}$$

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht

Anlage 2.3 Blatt 2

KREUZWICKELLAMINAT
Umfangsrichtung

Laminataufbau: F F = Roving 1600 g/m²

Wickelwinkel: ± 70 °

Laminatbehandlung: getempert

Fasergehalt nominell: ψ = 70 Gew.-%
Glasvolumenanteil: V_G = 53,8 Vol.-%

z = Anzahl der Wickellagen

N = Bruchnormalkraft

t_n = Wanddicke für nom. Fasergehalt

M = Bruchmoment

m_G = Glasflächengewicht

E_Z = E-Modul Zug

E_B = E-Modul Biegung

z	t_n mm	m_G g/m ²	N N/mm	M Nm/m	E_Z N/mm ²	E_B N/mm ²
3	3,6	4800	960	690	26500	26500
4	4,8	6400	1280	1220	26500	26500
5	5,9	8000	1600	1910	26500	26500
6	7,1	9600	1930	2750	26500	26500
7	8,3	11200	2250	3740	26500	26500
8	9,5	12800	2570	4880	26500	26500
9	10,7	14400	2890	6180	26500	26500
10	11,9	16000	3210	7630	26500	26500
11	13,1	17600	3530	9230	26500	26500
12	14,3	19200	3850	10990	26500	26500
13	15,5	20800	4170	12890	26500	26500
14	16,6	22400	4490	14950	26500	26500
15	17,8	24000	4810	17160	26500	26500
16	19,0	25600	5130	19530	26500	26500
17	20,2	27200	5460	22050	26500	26500
18	21,4	28800	5780	24720	26500	26500
19	22,6	30400	6100	27540	26500	26500
20	23,8	32000	6420	30510	26500	26500
21	25,0	33600	6740	33640	26500	26500
22	26,1	35200	7060	36920	26500	26500
23	27,3	36800	7380	40360	26500	26500
24	28,5	38400	7700	43940	26500	26500
25	29,7	40000	8020	47680	26500	26500
26	30,9	41600	8340	51570	26500	26500

Zugfestigkeit $\sigma_Z = 270 \text{ N/mm}^2$

Biegefestigkeit $\sigma_B = 320 \text{ N/mm}^2$

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G} \quad \alpha_T = 12 \cdot 10^{-6} \quad 1 / K$$

$$N = \sigma_Z \cdot t_n \quad M = \frac{\sigma_B \cdot t_n^2}{6}$$

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht

Anlage 2.4

KREUZWICKELLAMINAT mit UD-Lagen

Zur Vergrößerung der Festigkeit in Axialrichtung kann das in Anlage 2.3 beschriebene Kreuzwickellaminat im Übergangsbereich Zylinder/Boden mit zusätzlichen unidirektionalen Gewebelagen verstärkt werden.

z = Anzahl der Kreuzwickellagen

y = Anzahl der zusätzlichen Gewebelagen (je 380 g/m²)

Glasflächengewicht m_G [g/m²] = $z \cdot 1600 + y \cdot 380$

Wanddicke t_n [mm] = $z \cdot 1,19 + y \cdot 0,325$

Axialrichtung

Bruchnormalkraft N [N/mm] = $y \cdot 182$

Bruchmoment M [Nm/m] = $y \cdot z \cdot 110$

E-Modul Zug E_Z [N/mm²] = $(z \cdot 11292 + y \cdot 11107) / t_n$

E-Modul Biegung E_B [N/mm²] = $(z^3 \cdot 15953 + y \cdot z_{UD}^2 \cdot 133284) / t_n^3$

z_{UD} [mm] = Abstand der zusätzlichen UD-Lagen von der Schwerachse

Umfangsrichtung

Für den Nachweis in Umfangsrichtung sind für das Kreuzwickellaminat mit zusätzlichen UD-Lagen die Werte entsprechend Anlage 2.3 Blatt 2 anzusetzen.

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht

Anlage 2.5

WIRRFASERLAMINAT

Laminataufbau: $z \cdot M$

M = Wirrfaser oder Faserspritz 450 g/m²

Laminatbehandlung: getempert

Fasergehalt nominell: ψ = 39 Gew.-%

Glasvolumenanteil: V_G = 24 Vol.-%

z = Anzahl der Schichten

N = Bruchnormalkraft

t_n = Wanddicke für nom. Fasergehalt

M = Bruchmoment

m_G = Glasflächengewicht

E_Z = E-Modul Zug

E_B = E-Modul Biegung

z	t_n mm	m_G g/m ²	N N/mm	M Nm/m	E_Z N/mm ²	E_B N/mm ²
4	3,0	1800	250	160	8900	9000
5	3,7	2250	315	250	8900	9000
6	4,5	2700	380	360	8900	9000
7	5,3	3150	445	490	8900	9000
8	6,0	3600	510	640	8900	9000
9	6,8	4050	575	810	8900	9000
10	7,5	4500	640	1000	8900	9000
11	8,2	4950	705	1210	8900	9000
12	9,0	5400	770	1440	8900	9000
13	9,7	5850	835	1690	8900	9000
14	10,5	6300	900	1960	8900	9000
15	11,2	6750	965	2250	8900	9000
16	12,0	7200	1030	2560	8900	9000
17	12,7	7650	1095	2890	8900	9000

Zugfestigkeit $\sigma_Z = 85 \text{ N/mm}^2$

Biegefestigkeit $\sigma_B = 108 \text{ N/mm}^2$

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$

$$N = \sigma_Z \cdot t_n \quad M = \frac{\sigma_B \cdot t_n^2}{6}$$

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht

Anlage 2.6

MISCHLAMINAT

Laminataufbau: z · Rapport + M
Rapport: (M + W)

M = Wirrfaser 450 g/m²
W = Kreuzgewebe 950 g/m²

Laminatbehandlung: getempert

Fasergehalt nominell: ψ = 48 Gew.-%
Glasvolumenanteil: V_G = 31,6 Vol.-%

z = Anzahl der Rapporte
 t_n = Wanddicke für nom. Fasergehalt
 m_G = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft
M = Bruchmoment
 E_Z = E-Modul Zug
 E_B = E-Modul Biegung

z	t_n mm	m_G g/m ²	N N/mm	M Nm/m	E_Z N/mm ²	E_B N/mm ²
2	4,1	3250	680	500	13300	13000
3	5,9	4650	970	1024	13300	13000
4	7,7	6050	1260	1733	13300	13000
5	9,4	7450	1550	2627	13300	13000
6	11,2	8850	1840	3708	15100	14500
7	13,0	10250	2130	4973	15100	14500
8	14,7	11650	2420	6425	15100	14500
9	16,5	13050	2710	8062	15100	14500
10	18,3	14450	3000	9884	15100	14500
11	20,1	15850	3290	11892	15100	14500
12	21,8	17250	3580	14086	15100	14500
13	23,6	18650	3870	16465	15100	14500

Zugfestigkeit $\sigma_Z = 164 \text{ N/mm}^2$

Biegefestigkeit $\sigma_B = 177 \text{ N/mm}^2$

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$

$$N = \sigma_Z \cdot t_n \quad M = \frac{\sigma_B \cdot t_n^2}{6}$$

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht**

Anlage 3 Blatt 1

WERKSTOFFE

Für die Herstellung der Behälter dürfen nur allgemein bauaufsichtlich zugelassene Harze und Verstärkungswerkstoffe verwendet werden. Abweichend hiervon dürfen bis zum 1. März 2017 auch die durch Handelsname und Hersteller genauer bezeichneten Werkstoffe, welche beim DIBt hinterlegt sind, verwendet werden.

1 Grundwerkstoffe für das tragende Laminat

1.1 Reaktionsharze

1.1.1 Laminierharze

Es sind ungesättigte Polyesterharze der Harzgruppe 1B bis 6 und Vinylesterharze der Harzgruppe 7A bis 8 nach DIN EN 13121-1¹ zu verwenden.

1.1.2 Klebeharz

Identisch mit 1.1.1

1.1.3 Härtungssysteme

Es sind für die verschiedenen Harze geeignete Härtungssysteme zu verwenden.

1.2 Verstärkungswerkstoffe

1.2.1 Wirrfaser

a) Textilglasmatten nach DIN 61853² mit 450 g/m² Flächengewicht.

b) Textilglasrovings (Schneidrovings) nach DIN EN 14020-1³ und -3⁴ mit 2400 tex.

Die Schnittlänge beträgt mindestens 40 mm für das Wickellaminat sowie mindestens 17 mm für das Wirrfaser- und das Mischlaminat und für die Chemieschutzschicht.

1.2.2 Rovinggewebe nach DIN 61854⁵

Die Rovingtypen entsprechen den Wickelrovings

a) Bidirektionales Gewebe mit Leinwand-, Atlas- oder Köperbindung

Verstärkungsverhältnis 1 : 1 (Schuss : Kette)
Flächengewicht 950 g/m², E- oder E-CR-Glas

b) Unidirektionales Gewebe

Schussfäden 2400 tex (E- oder E-CR-Glas)
Kettfäden 68 tex (E-Glas)
Flächengewicht 380 g/m²

1.2.3 Textilglasrovings (Wickelrovings) nach DIN EN 14020-1 und -3 mit 2400 tex.

1	DIN EN 13121-1:2003:10	Oberirdische GFK-Tanks und –Behälter – Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Annahmebedingungen
2	DIN 61853:1987-04	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung
3	DIN EN 14020-1:2003-03	Verstärkungsfasern – Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 1: Bezeichnung
4	DIN EN 14020-3:2003-03	Verstärkungsfasern – Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 3: Besondere Anforderungen
5	DIN 61854:1987-04	Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht**

Anlage 3 Blatt 2

2 Überwachungsraum

2.1 Harz und Härtingssystem

Entsprechend den Abschnitten 1.1.1 bis 1.1.3.

2.2 Abstandshalter

Abstandsgewebe

2.3 Fugenabdeckung

Multiaxial-Gelegebänder ("MX-Bänder")

3 Vorlaminat und Abschlusslaminat

3.1 Harz und Härtingssystem

Es sind Harze und Härtingssysteme entsprechend den Abschnitten 1.1.1 und 1.1.2 zu verwenden.

3.2 Verstärkungswerkstoffe

Es sind Verstärkungswerkstoffe entsprechend Abschnitt 1.2.1 zu verwenden.

4 Innere Chemieschutzschicht und äußere Vlies- bzw. Feinschicht

4.1 Harz und Härtingssystem

Es sind Harze und Härtingssysteme entsprechend den Abschnitten 1.1.1 und 1.1.2 zu verwenden. Für die äußere Schutzschicht können gegebenenfalls geeignete Zusatzstoffe bis maximal 10 Gewichts-% eingesetzt werden.

4.2 Verstärkungswerkstoffe

Es sind Verstärkungswerkstoffe entsprechend Abschnitt 1.2 zu verwenden sowie weitere E-CR-Gläser-, C-Gläser- bzw. Synthesefaservliese mit 30 bis 40 g/m² Flächengewicht.

5 Stahlteile

Es sind unlegierte Baustähle mit Werkstoffnummern 1.0036 oder größer nach DIN EN 10025⁶, nichtrostende Stähle nach DIN EN 10088⁷ oder bauaufsichtlich zugelassene nichtrostende Stähle gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

Alle nicht rostfreien Stahlbauteile müssen mit einer Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461⁸ versehen werden. Zusätzlich ist bei den nicht einlamierten Bereichen der Stahlbauteile eine mindestens 2-lagige Deckbeschichtung mit einem Bindemittel entsprechend folgender Auflistung vorzusehen:

- Epoxidharz oder
- spezielle Polyurethane

⁶ DIN EN 10025-1:2005-02 Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004

⁷ DIN EN 10088-1:2005-09 Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2005

⁸ DIN EN ISO 1461:1999-03 Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:1999); Deutsche Fassung EN ISO 1461:1999

HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

1 Anforderungen an die Herstellung

- a) Der Aufbau der Chemieschutzschicht muss den Vorbemerkungen zu den Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 entsprechen.
- b) Der Wandaufbau muss der Anlage 1.1 entsprechen. Für Vorlaminat, Überwachungsraum und Abschlusslaminat sowie für die inneren Über- bzw. Dichtlamine ist das für die Chemieschutzschicht verwendete Harz einzusetzen.
- c) Verbindungsflächen im Bereich der Überlamine oder Verklebungen müssen aufgeraut bzw. bearbeitet werden.
- d) Der Unterboden des Behälters darf im Werk mit einer faserverstärkten Mörtelschicht glatt abgezogen und anschließend mit einer 450 g/m² Textilglasmatte zusätzlich abgedeckt werden (siehe hierzu Anlage 6 Abschnitt 2(2)).
- e) Passgenauigkeit der Stumpfstöße:
 - maximaler Kantenversatz $\leq t/2$
 $\leq 5 \text{ mm}$
 - maximale Spaltbreite $\leq D/200$
 $\leq 5 \text{ mm}$
- f) Fehlstellen im Abstandsgewebe, Falten, harzreiche nicht durchgängige Stellen mit einer Größe von mehr als 1 cm² oder durch Stoß beschädigte Stellen im Laminat müssen beseitigt werden.
- g) Die Stutzenausbildung muss der DIN 16966-4⁹ entsprechen.
- h) Die Behälter sind innerhalb von 8 Tagen nach der Herstellung mindestens 1 Stunde je mm Laminatdicke (einschließlich Schutzschicht), höchstens jedoch 15 Stunden bei einer maximalen Temperatur von 100 °C, mindestens aber 5 Stunden bei mindestens 80 °C thermisch nachzubehandeln (tempern).
- i) Wenn die Behälter am Verwendungsort aus einzelnen werkmäßig vorgefertigten Behältereinheiten zusammengesetzt werden, sind die vom Antragsteller erstellten und vom Labor für Faserverbundwerkstoffe der FH Aachen geprüften Anweisungen (Arbeitsanweisungen und Formblätter) zu beachten. Diese Arbeitsanweisungen und Formblätter sind beim DIBt hinterlegt.

⁹

DIN 16966-4:1982-07

Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF);
T-Stücke, Stutzen, Maße

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht**

Anlage 4 Blatt 2

2 Verpackung, Transport, Lagerung

2.1 Verpackung

Behälter bis 2000 l müssen mit einer Transportverpackung ausgeliefert werden.

2.2 Transport, Lagerung

2.2.1 Allgemeines

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

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

2.2.2 Transportvorbereitung

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

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

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

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 zu sichern.

Zum Aufrichten oder für den Transport der Behälter sind die dafür vorgesehenen Hebeösen (siehe Anlage 1.9) zu verwenden. Die Anschlagmittel sind an einer Traverse zu befestigen.

Stützen und sonstige hervorstehende Behälerteile dürfen nicht zur Befestigung oder zum Heben herangezogen werden. Rollbewegungen über Stützen oder Flansche und ein Schleifen der Behälter über den Untergrund sind nicht zulässig.

2.2.4 Beförderung

Die Behälter sind gegen Lageveränderung während der Beförderung zu sichern. Durch die Art der Befestigung dürfen die Behälter 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 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 Sachverständigen¹⁰ oder der Zertifizierungsstelle zu verfahren.

¹⁰ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Kapitel II, Absatz 2.4.1 (2) dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

ÜBEREINSTIMMUNGSNACHWEIS

1 Werkseigene Produktionskontrolle

1.1 Eingangskontrollen der Ausgangsmaterialien

Der Verarbeiter hat anhand von Bescheinigungen 3.1 nach DIN EN 10204¹¹ der Hersteller der Ausgangsmaterialien oder durch Prüfungen nachzuweisen, dass Harze und Verstärkungswerkstoffe den in Anlage 3 festgelegten Baustoffen 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 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 Chemieschutzschicht, die in der statischen Berechnung angegebenen Werte erreichen.
- b) 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 24 h-Biegekiechversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹² 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.
- c) 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 1172¹³ zu bestimmen.
 - 1) Der Aufbau der Textilglasverstärkung muss mit dem Aufbau in den Anlagen 2.2 bis 2.6 übereinstimmen.
 - 2) Das Glasflächengewicht darf den Wert m_G nach den Anlagen 2.2 bis 2.6 um nicht mehr als die nachfolgend angegebenen Prozentsätze unterschreiten:
 - Wickellaminat Typ UD-Roving: 7 %
 - Kreuzwickellaminat: 6 %
 - Wirrfaserlaminat: 9 %
 - Mischlaminat: 8 %
- d) An jedem Behälter sind an 3 Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel gefertigten Laminaten Biegeprüfungen nach DIN EN 63 durchzuführen. Kein Einzelwert aus 3 Proben darf unter dem in der Tabelle der Anlage 5.2 geforderten Mindestwert liegen

11	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004)
12	DIN EN ISO 178:2006-04	Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2001 + AMD 1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 178:2003 + A1:2005
13	DIN EN 1172:1998-12	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Anlage 5.1 Blatt 2

- e) Die Freiheit von Fehlstellen im Abstandsgewebe (keine starken Falten, keine harzreichen nicht durchgängige Stellen mit einer Größe von mehr als 1 cm², keine durch Stoß beschädigte Stellen) sind vom bevollmächtigten Sachkundigen des Herstellers zu bestätigen. Die Gesamtfläche der Fehlstellen darf 1 % der Gesamtfläche nicht überschreiten.
- f) Nach Abschluss der Laminierarbeiten und unter Einhaltung der Mindestaushärtungszeiten wird vom bevollmächtigten Sachkundigen des Behälterherstellers an jedem Behälter eine Dichtheitsprüfung durchgeführt, indem der Überwachungsraum bei gleichzeitig drucklosem Innenbehälter einer Überdruckprüfung mit dem 1,1-fachen maximalen Ansprechdruck des Sicherheitsventils des Leckanzeigers (bei Anschluss eines Überdruck-Leckanzeigers), mindestens jedoch mit 0,6 bar (bei Überdruck- und Unterdrucksystemen), unterzogen wird.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$0,1 \geq \frac{(p_B - p_E) \cdot V}{t} \text{ in mbar} \cdot \text{l} \cdot \text{s}^{-1}$$

Dabei ist

- p_B der Druck zu Beginn der Prüfung, in mbar
 p_E der Druck zum Ende der Prüfung, in mbar
 V das Volumen des Überwachungsraums, in Liter
 t die Prüfzeit, in Sekunden

Die Prüfung muss bei einer Temperatur zwischen 0 °C und +40 °C durchgeführt werden. Die Differenz der Umgebungstemperatur zu Beginn und Ende der Prüfung muss im Bereich von 1 K liegen. Andernfalls ist sie zu dokumentieren und beim Prüfergebnis die entsprechende Gasvolumenänderung im Überwachungsraum rechnerisch zu berücksichtigen.

- g) Wenn die Behälter am Aufstellort aus GFK-Einzelteilen hergestellt werden, ist die Dokumentation der im Abschnitt 2 beschriebenen Prüfungen in die werkseigene Produktionskontrolle einzugliedern.

1.3 Nichteinhaltung der geforderten Werte

Werden bei den Prüfungen nach den Abschnitten 1.2 b), c2) und d) 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 statistisch auszuwerten.

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Anlage 5.1 Blatt 3

2 Prüfungen an den Behältern am Aufstellort

Die in den folgenden Absätzen a) bis c) beschriebenen Prüfungen müssen nur durchgeführt werden, wenn die Behälter am Aufstellort aus Einzelteilen zusammengefügt werden. Die für die Herstellung des Behälters benötigten GFK-Bauteile müssen mit dem Übereinstimmungszeichen entsprechend Abschnitt 2.3.3 der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gekennzeichnet sein.

- a) Nach der Montage der Behälter erfolgt eine innere und äußere Sichtprüfung durch den Montageleiter des Antragstellers.
- b) Nach dem Aushärten der Verbindungslamine ist aus dem äußeren Verbindungslaminat mit einem geeigneten Bohrvorsatz ein kreisförmiger Probekörper (ca. 2 cm Durchmesser) zu entnehmen und zu kennzeichnen. Dabei ist zu überprüfen, ob eine ausreichende Haftung des Verbindungslaminats mit dem Zylinderlaminat vorliegt. Außerdem sind aus diesen Proben die im Überlaminat vorhandene Glasmenge und die Barcolhärte zu bestimmen.

Anforderungswerte:

- Glasmenge: Entsprechend Angaben in der statischen Berechnung
 - Barcolhärte: ≥ 30 Skt.
- c) Nach Abschluss der Laminierarbeiten und unter Einhaltung der Mindestaushärtungszeiten wird vom bevollmächtigten Sachkundigen des Behälterherstellers an jedem Behälter eine Dichtheitsprüfung entsprechend Abschnitt 1.2 f) durchgeführt.

3 Fremdüberwachung

(1) Vor Beginn der laufenden Überwachung des Werkes muss durch die Zertifizierungsstelle oder unter deren Verantwortung in Übereinstimmung mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ein willkürlich aus der inspizierten Herstellmenge nach Gutdünken des Probenehmers zu entnehmender Behälter geprüft werden (Erstprüfung). Die Proben für die Erstprüfung sind vom Vertreter der Zertifizierungsstelle normalerweise während der Erstinspektion des Werkes zu entnehmen und zu markieren. Die Proben und die Prüfanforderungen müssen den Bestimmungen der Anlage 5.2 entsprechen. Der Probenehmer muss über das Verfahren der Probeentnahme ein Protokoll anfertigen.

(2) Die stichprobenartigen Prüfungen im Rahmen der Fremdüberwachung sollen den Prüfungen der werkseigenen Produktionskontrolle entsprechen.

4 Dokumentation

Zur Dokumentation siehe die Abschnitte 2.4.2 und 2.4.3 der Besonderen Bestimmungen. Darüber hinaus hat der Hersteller Gutachten gemäß Abschnitt 5.1.2 (2) der Besonderen Bestimmungen aufzubewahren und dem DIBt und der Überwachungs- und Zertifizierungsstelle auf Verlangen vorzulegen.

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht

Anlage 5.2

ZEITSTANDBIEGEVERSUCH

Prüfbedingungen in Anlehnung an DIN EN ISO 14125¹⁴

- 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 nach DIN 50014¹⁵
- Probekörperdicke: $t_p = \text{Laminatdicke}$
- Probekörperbreite:
 - bei Wickel- und Mischlaminat: $b \geq 50 \text{ mm}$
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
 - bei Wirrfaserlaminat: $b \geq 30 \text{ mm}$
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
- Stützweite: $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Prüfgeschwindigkeit 1 % rechn. Randfaserdehnung/min.
- Biegespannung für Biegekriechversuch $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{\text{Bruch}}$

Anforderungswerte:

Kennwert	Einheit	Richtung	Wickellaminat			Wirrfaserlaminat	Mischlaminat	
			Typ UD-Roving				t < 10	t ≥ 10
			t < 11	t ≥ 11	Kreuzwickel			
$E_{1h} \cdot \left(\frac{t_p}{t_n}\right)^2$	N / mm ²	axial	10500	12000	8700	7200	11500	12500
		tangential	19000	20000	24500			
Kriechneigung $\frac{f_{24} - f_1}{f_1} \cdot 100$	%	axial	10,5		14,0	18,0	13,0	8,5
		tangential	3,5		4,0			
Bruchmoment $\frac{m}{t_p \cdot t_n}$	$\frac{\text{N} \cdot \text{mm}}{\text{mm} \cdot \text{mm}^2}$	axial	32		8	27	30	
		tangential	90		50			

t_p = Probekörperdicke (siehe oben)
 t_n = Nenndicke gemäß Anlage 2.2 bis 2.6

¹⁴ DIN EN ISO 14125:1998-06 Faserverstärkte Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998

¹⁵ DIN 50014:1985-07 Klimate und ihre technische Anwendung; Normalklimate

AUFSTELLBEDINGUNGEN

1 Allgemeines

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

2 Auflagerung

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

(2) Bei nicht ebener Bodenunterseite der Behälter ist 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 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 sind die Behälter gemäß den Angaben in Anlage 1.12 gegen Windlast zu verankern.

(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.

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.

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit
Chemieschutzschicht**

Anlage 6 Blatt 2

6 Sonstige Auflagen

Sofern am Behälter Bühnen bzw. Leitern angebracht werden sollen, sind diese entsprechend Anlage 1.10 bzw. Anlage 1.11 am Behälter zu befestigen. Durch das Anbringen der Einrichtungen darf auf den Behälter – auch während des Betriebes – kein unzulässiger Zwang aufgebracht werden.

7 Installation des Leckanzeigers

Die Montage des Leckanzeigers einschließlich seines Zubehörs und die Verlegung der Verbindungsleitungen zwischen Anschlussstutzen, Behälter und Leckanzeiger wird nach den Angaben in der Beschreibung und Montageanweisung für den jeweiligen Leckanzeiger vorgenommen. Der Leckanzeiger soll zur Vermeidung unnötig langer Verbindungsleitungen möglichst an der Außenwand des Tanks installiert werden.

8 Inbetriebnahme des Leckanzeigergerätes

Die Leckanzeiger müssen vom Hersteller oder einem Fachbetrieb im Sinne von § 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 31. März 2010 (BGBl. I S. 377) entsprechend der technischen Beschreibung des Leckanzeiger-Herstellers eingebaut und in Betrieb genommen werden. Der Netzanschluss ist als feste Leitung auszuführen (keine Steckverbindung, nicht abschaltbar). Nach Anschluss des Leckanzeigers an das Stromnetz wird die Funktionsprüfung gemäß Abschnitt 5.3 der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung durchgeführt. Nach Abschluss aller Arbeiten wird eine Einbau- und Prüfbescheinigung durch den Sachkundigen ausgestellt.