

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:

02.05.2012

Geschäftszeichen:

II 21-1.40.11-54/11

Zulassungsnummer:

Z-40.11-220

Geltungsdauer

vom: **2. Mai 2012**

bis: **2. Mai 2017**

Antragsteller:

Kunststoffverarbeitung Reich GmbH

Am Kornfeld 2

86932 Pürgen b. Landsberg

Zulassungsgegenstand:

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und sechs Anlagen mit 37 Seiten.
Der Gegenstand ist erstmals am 18. September 2001 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

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. 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 liegende zylindrische, doppelwandige auf zwei bzw. drei Sattelschalen gelagerte Behälter aus textilglasverstärktem ungesättigtem Polyesterharz bzw. Phenacrylatharz mit einer inneren Chemieschutzschicht. Die Abmessungen und Füllvolumina liegen innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen:

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

Die Behälter sind in Anlage 1 dargestellt.

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

(3) Die Behälter dürfen in Gebäuden und im Freien oberirdisch 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 60 °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.

¹ Medienlisten 40-2.1.1; 40-2.1.2 und Medienliste 40-2.1.3 Stand: September 2011; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

² Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585)

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).

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-B2³ des DIBt ermittelt wurden. Dabei ist eine Betriebstemperatur von mindestens 30 °C zugrunde zu legen. Die mechanischen Werkstoffkennwerte und die entsprechenden Abminderungsfaktoren sind den Anlagen 2.1 bis 2.3 zu entnehmen. Das Abstandsgewebe mit Vorlaminat und Abschlusslaminat sowie die Chemieschutzschicht bzw. innere Vliesschicht und die Oberflächenschicht nach Anlage 3, Abschnitt 2 gehören nicht zum tragenden Laminat.

(2) 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:

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

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

Die langfristig wirkenden Drücke müssen nur angesetzt werden, wenn sie auch auftreten können.

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

(4) 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, Prüfmänner oder Prüfsachverständige für Standsicherheit mit besonderen Kenntnissen im Kunststoffbau zu beauftragen, z. B.:

- Prüfmänner 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 4102-1⁴). Zur Widerstandsfähigkeit gegen Flammeneinwirkungen siehe Abschnitt 3 (2).

2.2.5 Nutzungssicherheit

(1) Behälter mit einem Rauminhalt von mehr als 2 m³ müssen mit einer Einsteigeöffnung ausgerüstet sein (siehe Anlage 1.4), 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 Stützhöhe der Einsteigeöffnung überschreitet einen Wert von 250 mm.

³ erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

⁴ DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

Behälter ohne Einsteigeöffnung müssen eine Besichtigungsöffnung mit einem lichten Durchmesser von mindestens 120 mm erhalten. Weitere Stützen für Befüllung, Entleerung, Ent- und Belüftung usw. sind gemäß Anlagen 1.3 und 1.5 herzustellen.

(2) Zur Bedienung und Wartung darf eine ortsfeste Leiter und eine Bühne an den Behältern befestigt werden. Die Anforderungen an die Leiter sind der DIN 18799-1⁵ zu entnehmen. Es ist darauf zu achten, dass die Metallkonstruktion keine unzulässigen Zwängungen auf das Bauteil ausübt. Die Verankerungspunkte am Behälter sind nach Anlage 1.6 auszuführen.

(3) Die Behälter dürfen unter der Einsteigeöffnung eine abnehmbare Schutzplatte nach Anlage 1.7 zum Schutz des darunter liegenden Laminats gegen Stoßeinwirkung haben.

2.3 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

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

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

(3) Die Behälter dürfen nur im Werk Pürgen hergestellt werden.

2.3.2 Verpackung, Transport, Lagerung

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

2.3.3 Kennzeichnung

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

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

- Herstellungsnummer,
- Herstellungsjahr,
- Rauminhalt in m³ bei zulässiger Füllhöhe (gemäß ZG-ÜS⁶),
- 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),
- Art der inneren Schutzschicht.

(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 "Messanschluss LAG"
- Flansch zum Anschluss der Druck- bzw. Saugleitung mit "Sauganschluss LAG" bzw. "Druckanschluss LAG"

(4) Hinsichtlich der Kennzeichnung der Behälter durch den Betreiber siehe Abschnitt 5.1.5.

⁵ DIN 18799-1:1999-08 Steigleitern an baulichen Anlagen – Teil 1: Steigleitern mit Seitenholmen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen

⁶ ZG-ÜS Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen, Stand Mai 1999 (erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik)

2.4 Übereinstimmungsnachweis

2.4.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Behälter 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 Behälter 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 Behälter 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 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.

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

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

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

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

2.4.3 Fremdüberwachung

(1) 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.

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 mit den zugehörigen Sattelschalen nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht dafür ausgelegt sind, einer Brandeinwirkung von 30 Minuten Dauer zu widerstehen, ohne undicht zu werden. Darum sind bei Entwurf und Bemessung der Anlage geeignete Maßnahmen vorzunehmen, um eine Brandübertragung aus der Nachbarschaft oder eine Entstehung von Bränden in der Anlage selbst zu verhindern. Die Maßnahmen sind im Einvernehmen mit der Bauaufsichtsbehörde und der Feuerwehr festzulegen.

(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 des Behälters führt diese Tätigkeiten mit eigenem sachkundigen Personal aus.

(3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen⁷ zu treffen.

⁷ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

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 arbeitschutzrechtlichen Vorschriften zu entnehmen. Sofern für die Ausrüstung keine wasser- bzw. baurechtlichen Vorschriften existieren, ist der Abschnitt 9 der TRbF 20⁸, 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). Der Betriebsdruck des Leckanzeigers darf einen Wert von 770 mbar nicht überschreiten.

(4) 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.

(5) Der Einbau des Leckanzeigers hat nach Maßgabe der für den Leckanzeiger erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu erfolgen.

5.1.2 Lagerflüssigkeiten

(1) Die Behälter dürfen für Lagerflüssigkeiten gemäß Medienliste 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 des DIBt¹ verwendet werden, sofern auch die dort in Abschnitt 0.3 genannten Voraussetzungen eingehalten werden. Ein Wechsel der Lagermedien bedarf der Zustimmung in Form einer gutachtlichen Stellungnahme eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen⁹.

(2) Die Behälter 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 (z. B. nach Anhang 1 der Bau- und Prüfgrundsätze für oberirdische GF-UP-Behälter und -Behälterteile), dass die Abminderungsfaktoren A_{2B} und A_{2I} 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 sind¹⁰. Außerdem dürfen die Flüssigkeiten nicht zur Dickflüssigkeit¹¹ oder zu Feststoffausscheidungen neigen.

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

- Flüssigkeiten mit Flammpunkten ≤ 100 °C
- Explosive Flüssigkeiten (Klasse 1 nach GGVS¹²/GGVE¹³)
- Selbstentzündliche Flüssigkeiten (Klasse 4.2 nach GGVS/GGVE)
- Flüssigkeiten, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase bilden (Klasse 4.3 nach GGVS/GGVE)

⁸ TRbF 20, Ausgabe April 2001; Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten; "Läger", zuletzt geändert am 15. Mai 2002, BArbBl. 6/2002 S. 63

⁹ Informationen sind beim DIBt erhältlich

¹⁰ 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.

¹¹ Die kinematische Viskosität der Lagerflüssigkeit darf bei 4 °C höchstens 5000 cSt betragen.

¹² GGVS Gefahrgutverordnung Straße

¹³ GGVE Gefahrgutverordnung Eisenbahn

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-40.11-220

Seite 9 von 10 | 2. Mai 2012

- Organische Peroxide (Klasse 5.2 nach GGVS/GGVE)
- Ansteckungsgefährliche und ekelerregende Flüssigkeiten (Klasse 6.2 nach GGVS/GGVE)
- Radioaktive Flüssigkeiten (Klasse 7 nach GGVS/GGVE)
- 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 $1,90 \text{ g/dm}^3$ nicht überschreiten.

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 auszuhändigen:

- Abdruck dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung,
- Abdruck der geprüften statischen Berechnung mit Prüfbericht,
- 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 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) 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 dem Sachverständigen nach Wasserrecht oder der Zertifizierungsstelle nach Schadenbeseitigung und einwandfreiem Betrieb des Leckanzeigers zulässig.

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 Sachverständigen⁷ zu klären.

(4) Die Reinigung des Inneren 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. Auf diese Untersuchung kann verzichtet werden, wenn eine Schutzplatte entsprechend Abschnitt 2.1.5 (3) eingebaut wird.

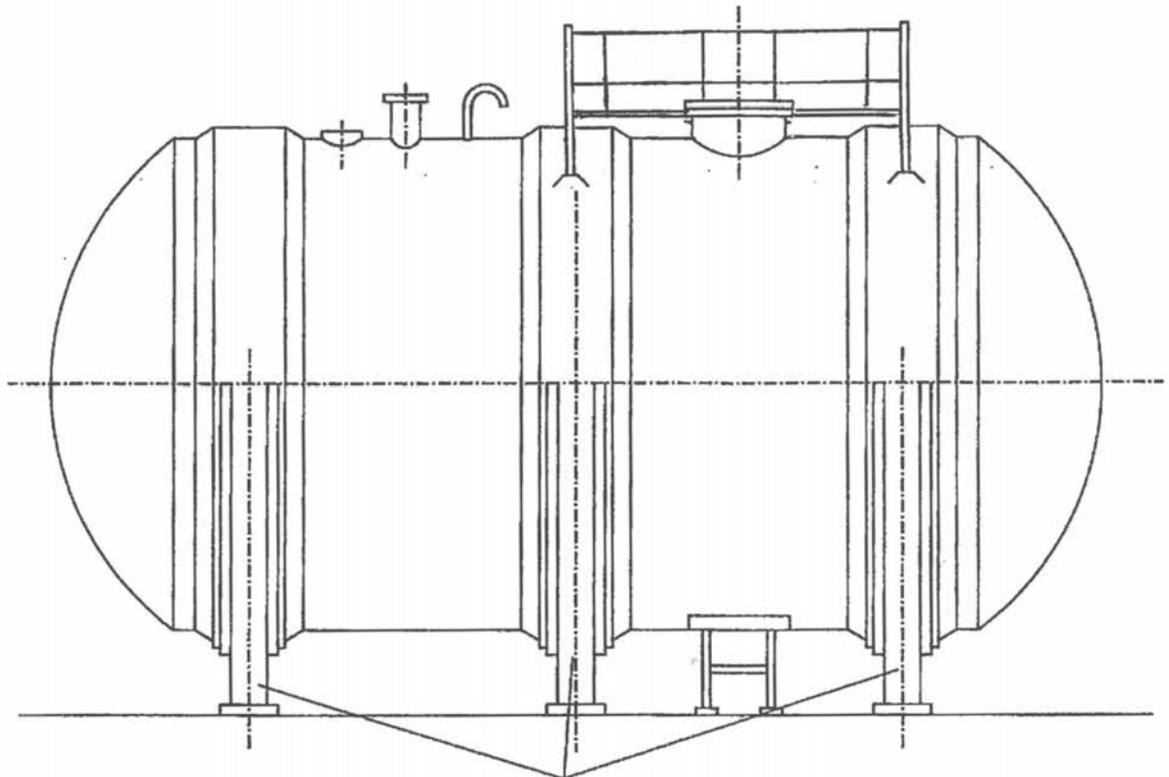
(6) Im Rahmen der Prüfung der Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers nach Abschnitt 5.3 (1) ist im Überwachungsraum enthaltene Kondensatflüssigkeit zu entfernen.

5.3 Prüfungen

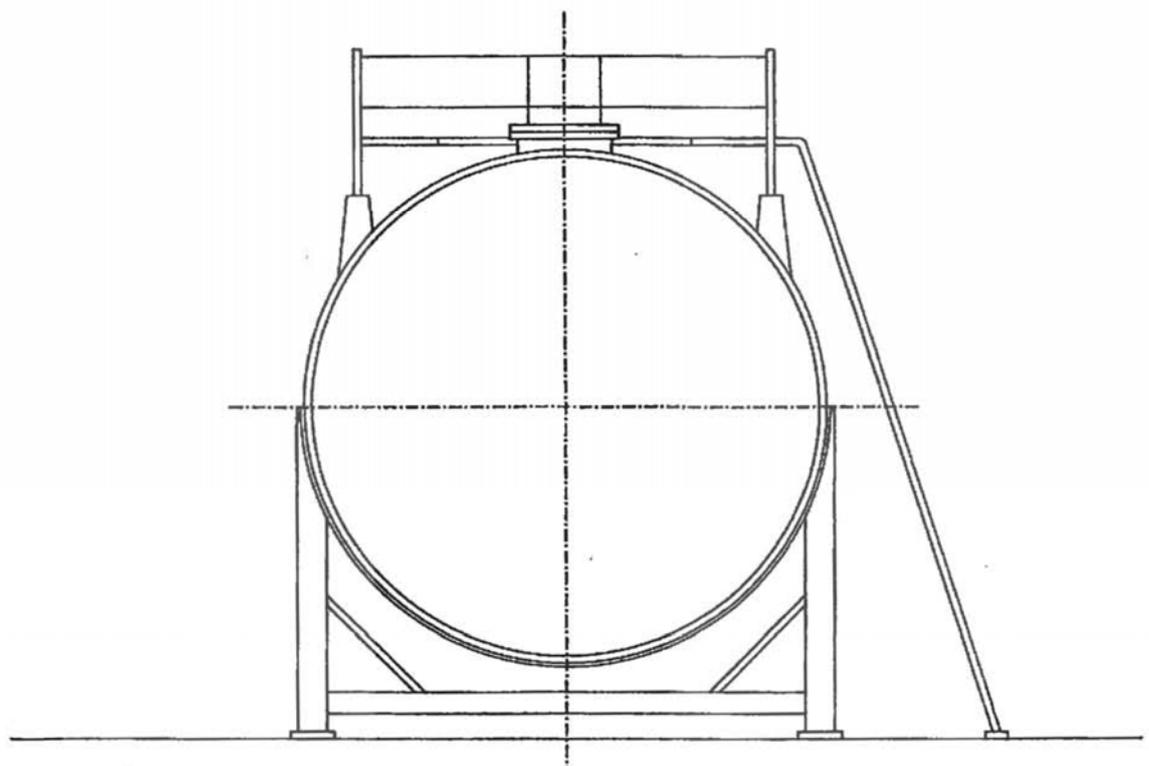
(1) Die Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers ist nach Maßgabe des dafür erteilten bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises zu prüfen.

(2) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von Medien nach Absatz 5.1.2 (1) oder Absatz 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 Sachverständigen⁷ einer Innenbesichtigung unterzogen werden.

(3) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.



JE NACH STATISCHER BERECHNUNG
2 ODER MEHR SATTELAGER



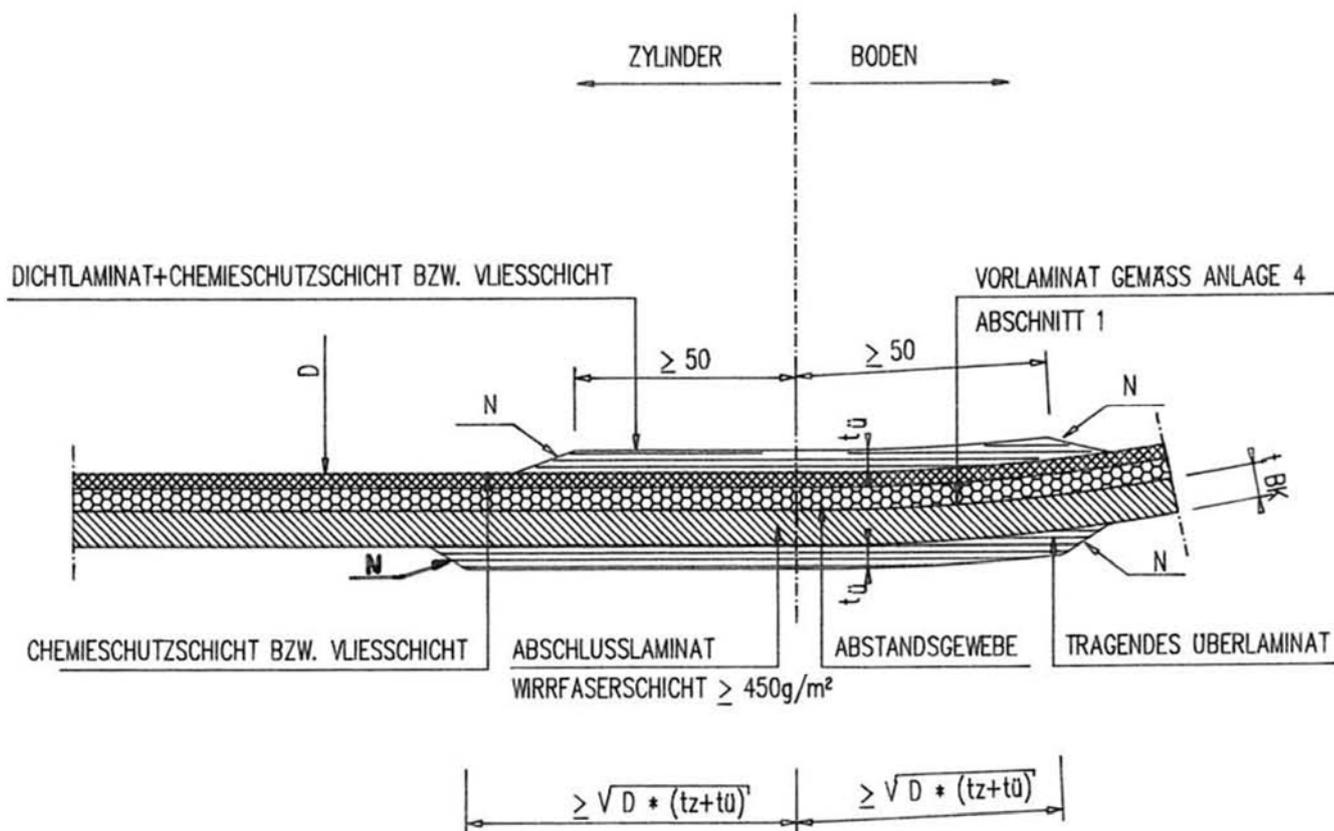
Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Übersichtszeichnung

Anlage 1

STUMPFSTOB

N = NEIGUNG $\leq 1:6$
 ALLE MAßE IN MM

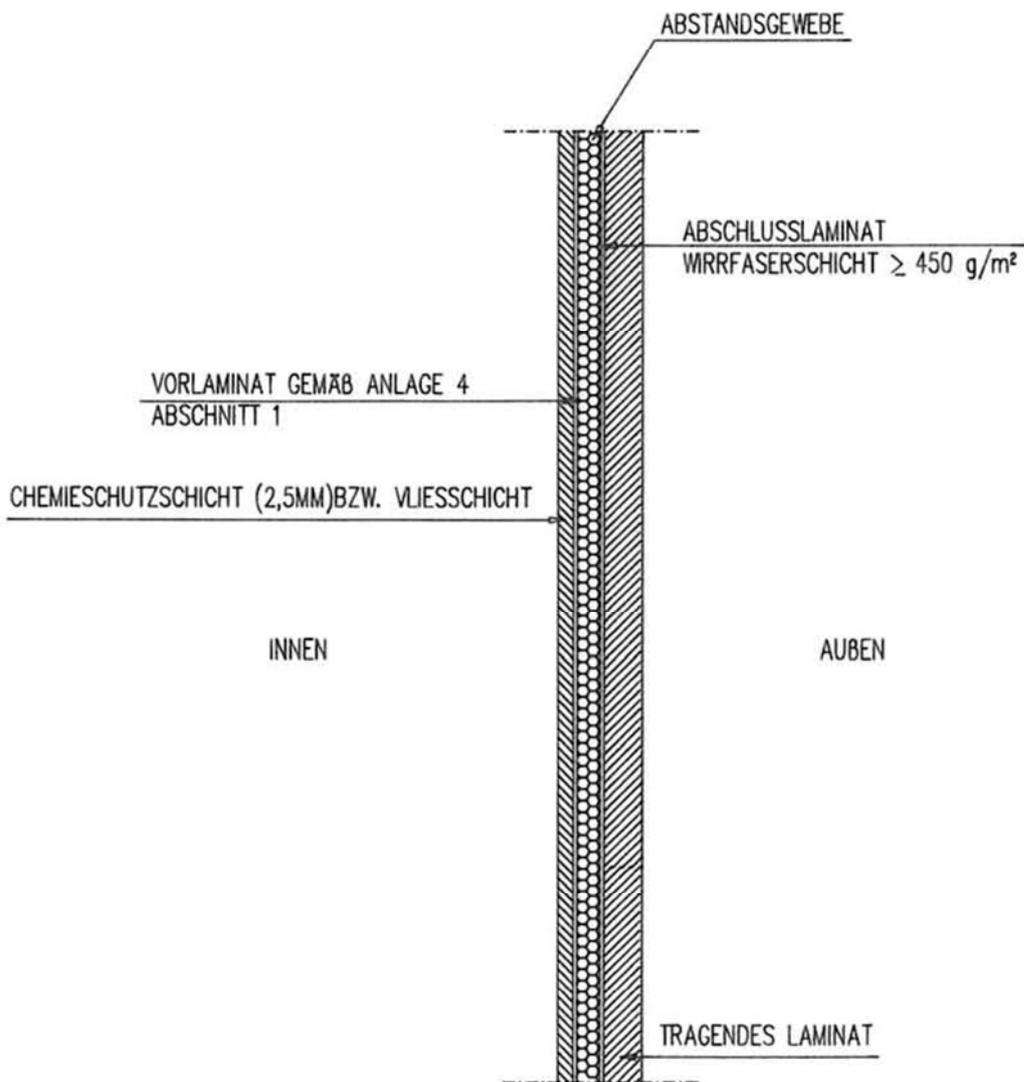


Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Übergang Boden / Mantel

Anlage 1.1 Blatt 2

ZYLINDERWAND



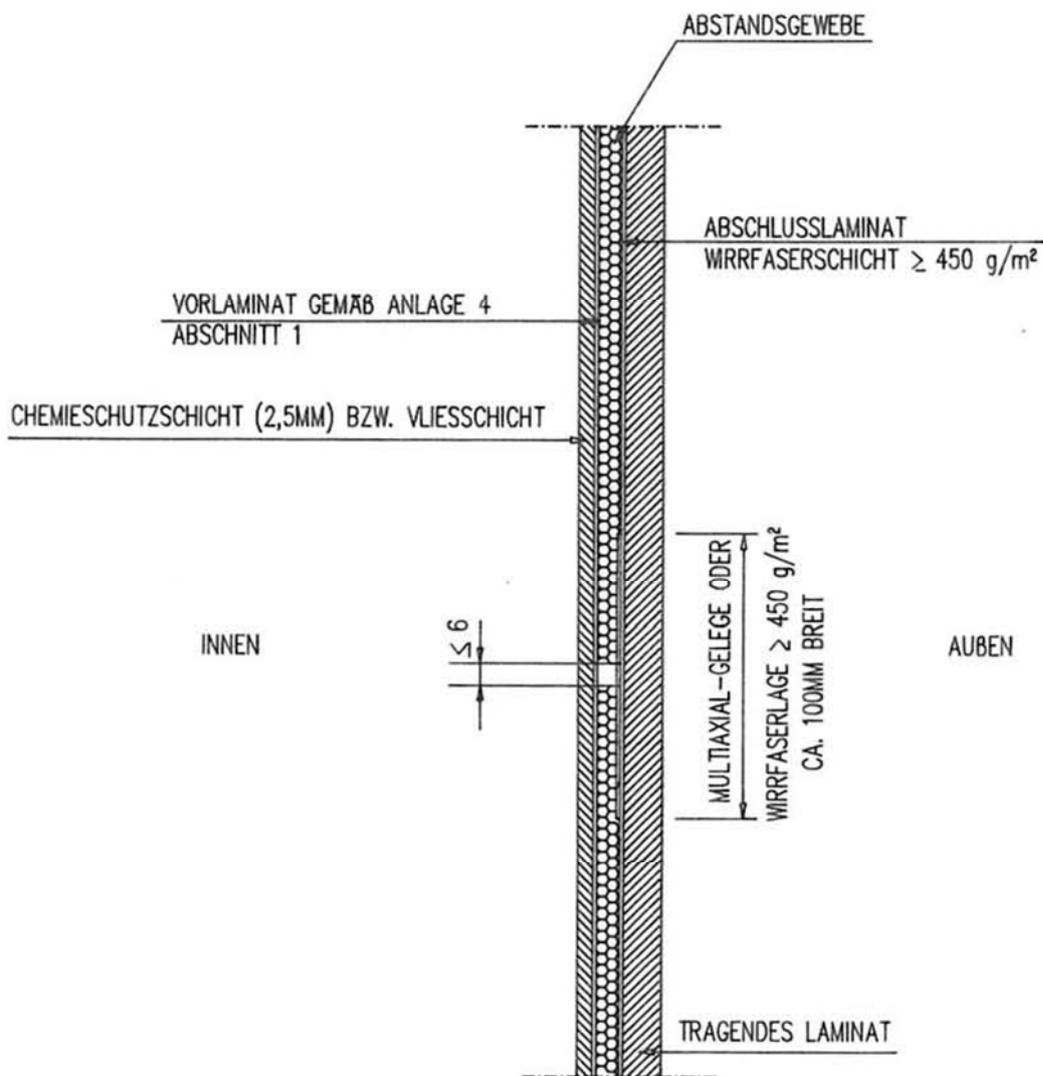
FÜR DIE BODEN GILT DER GLEICHE WANDDICKENAUFBAU

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Wandaufbau Doppelwand

Anlage 1.1 Blatt 3

STOBSTELLE ABSTANDSGEWEBE



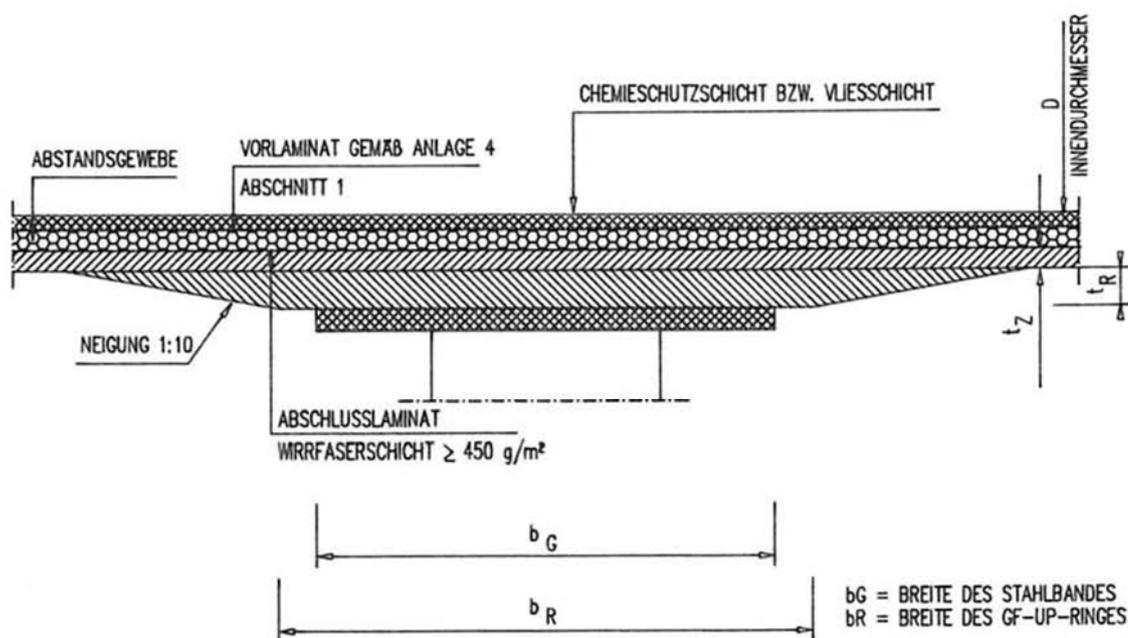
FÜR DIE BÖDEN GILT DER GLEICHE WANDDICKENAUFBAU

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Wandaufbau Doppelwand

Anlage 1.1 Blatt 4

VERSTEIFUNGSRING, SATTELLAGER

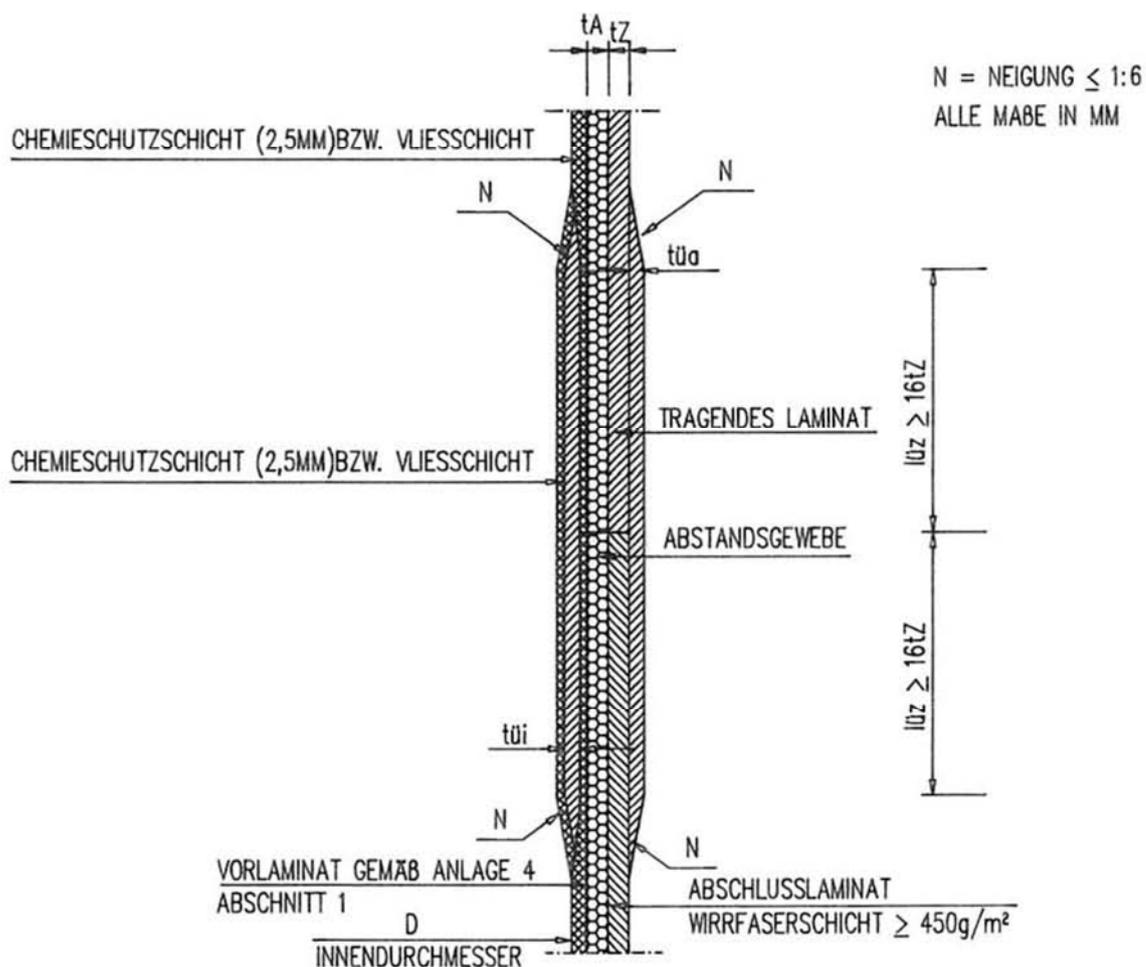


Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Versteifungsring

Anlage 1.2 Blatt 1

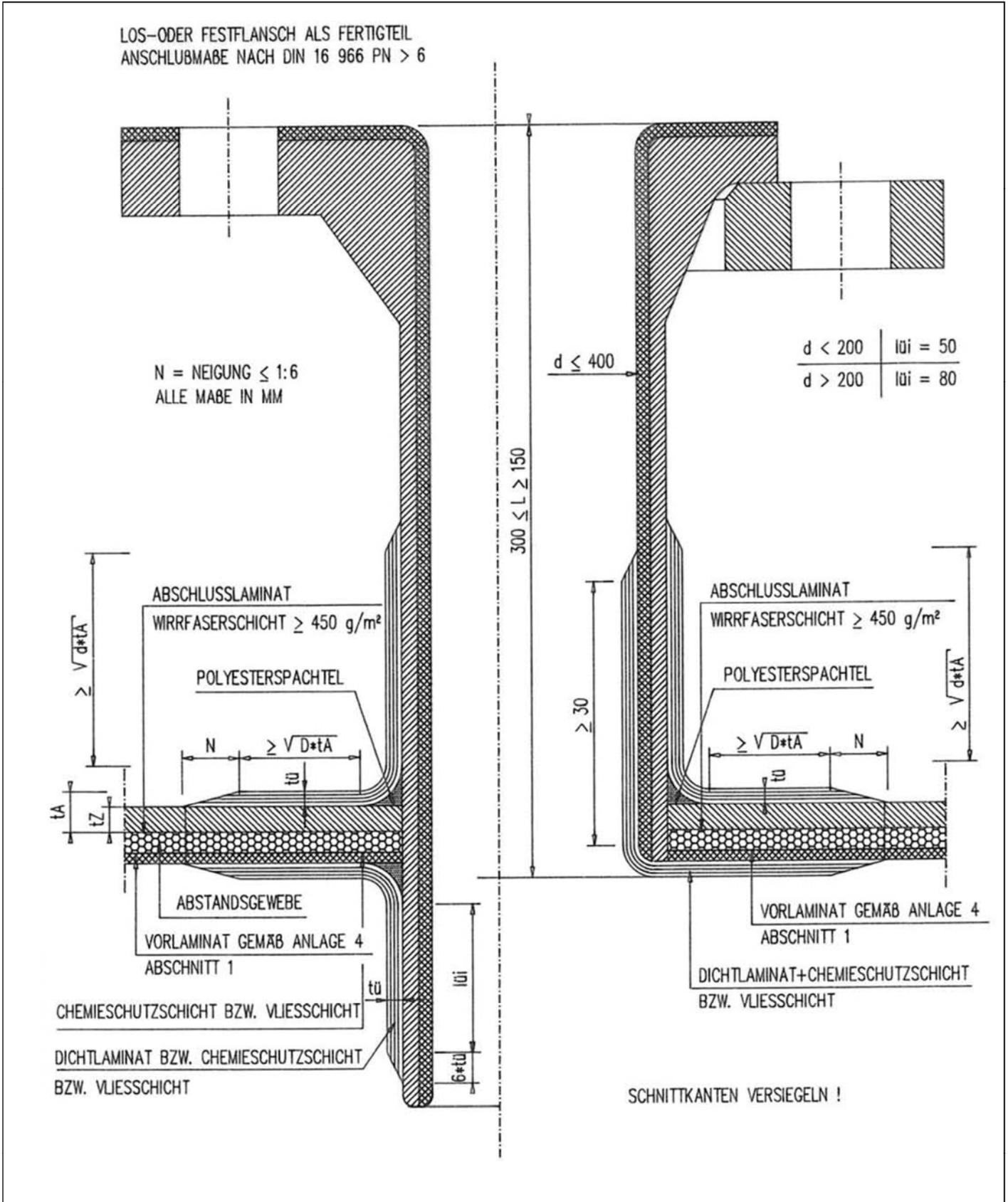
MANTEL / MANTEL STUMPFGESTOBen



Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Übergang Mantel / Mantel

Anlage 1.2 Blatt 2



Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Stützen nur über Füllstandsniveau

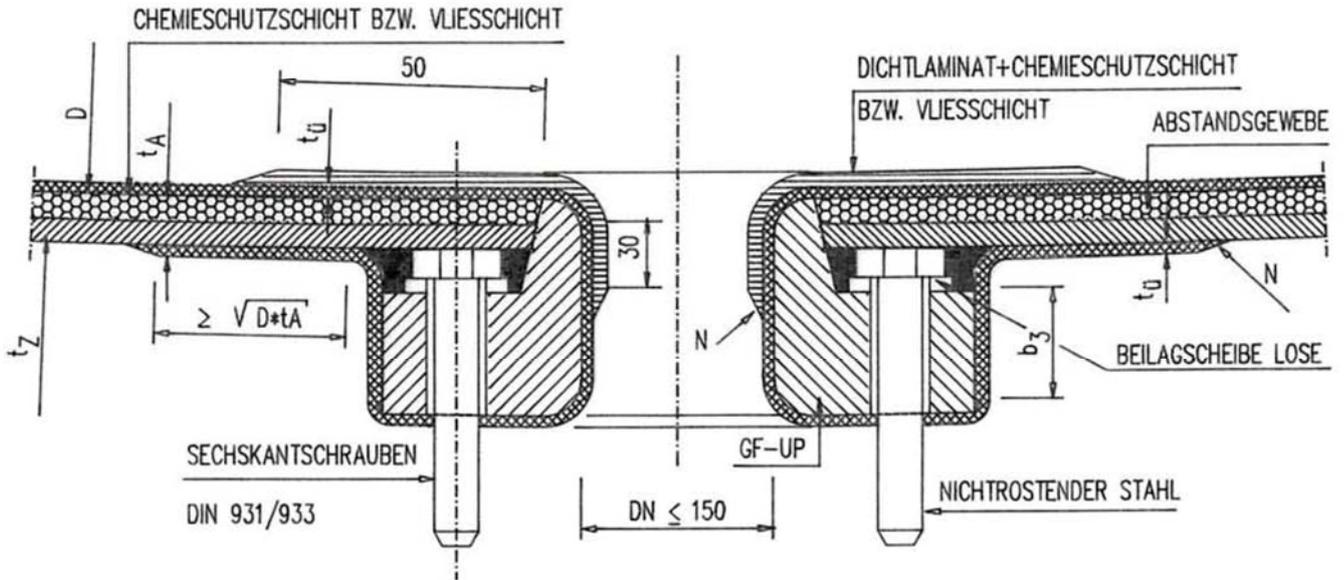
Anlage 1.3 Blatt 1

GF-UP-BLOCKFLANSCH

b3 NACH DIN 19966 T 6

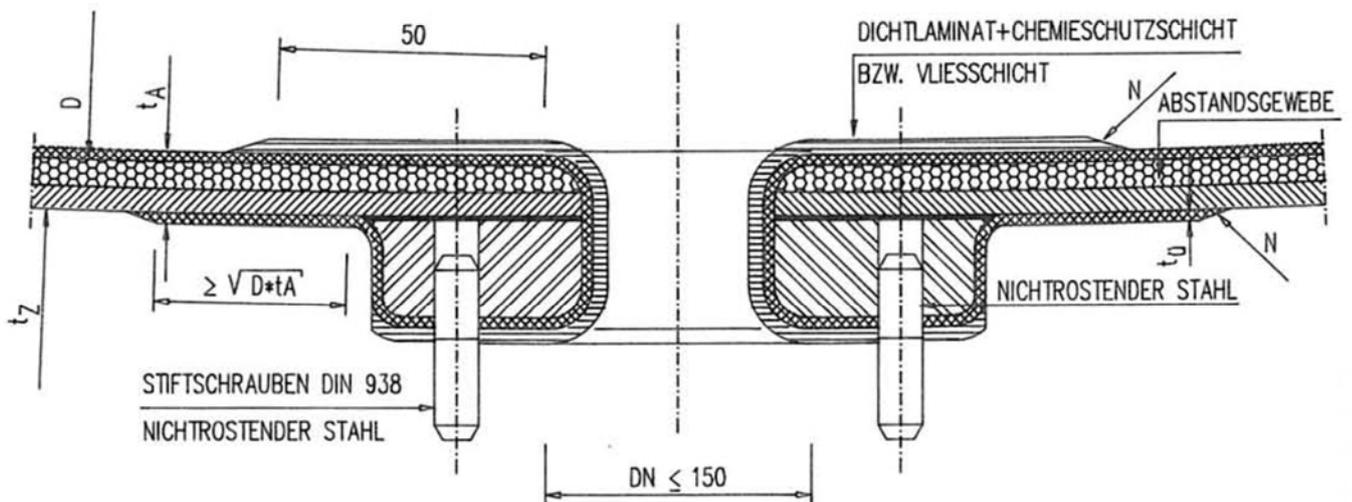
ANSCHLUBMABE NACH DIN 2501 PN 6/10

N = NEIGUNG \leq 1:6
 ALLE MAßE IN MM



STAHL-BLOCKFLANSCH

ANSCHLUBMABE NACH DIN 2501 PN 6/10



N = NEIGUNG \leq 1:6
 ALLE MAßE IN MM

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

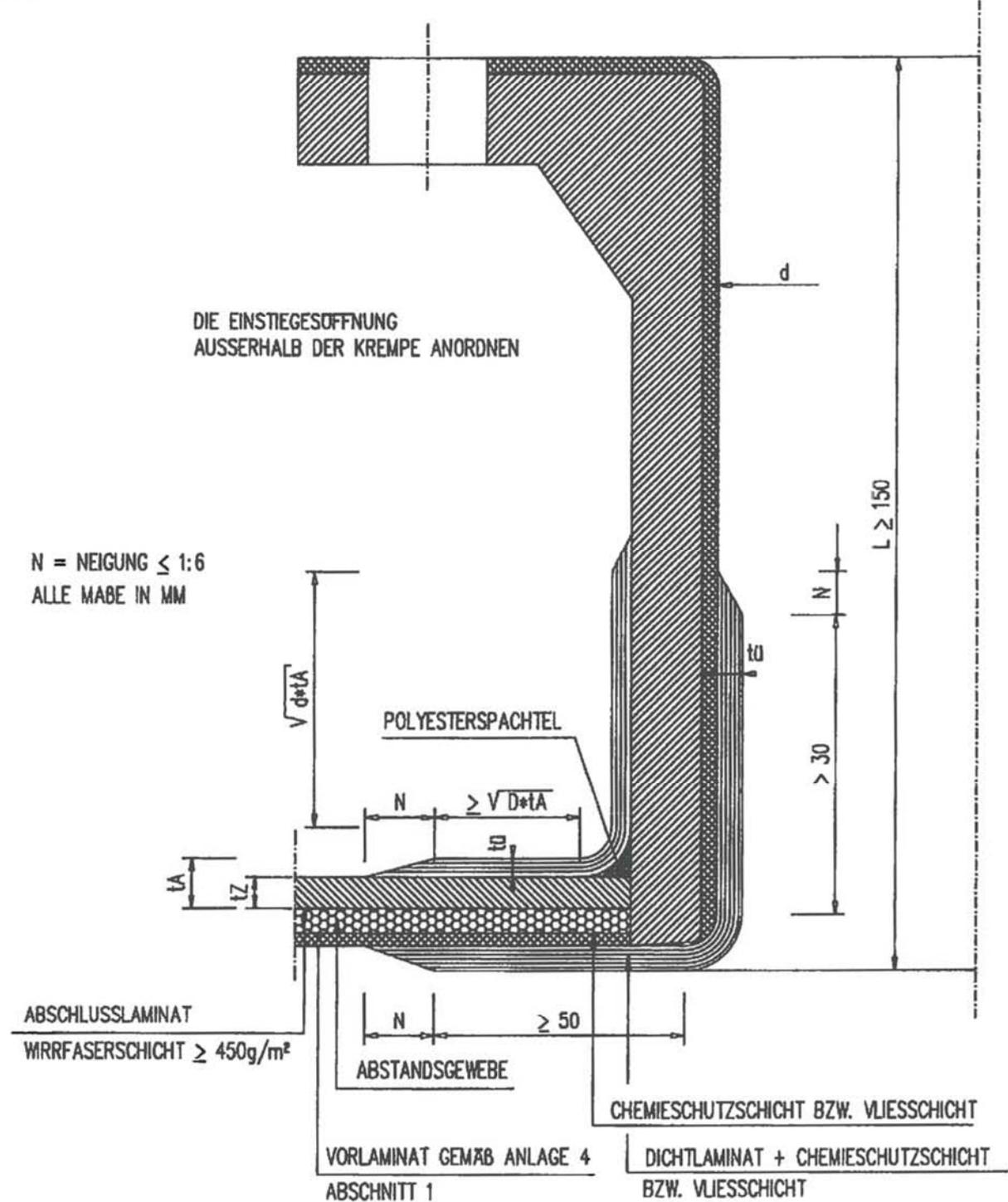
Blockflansche nur über Füllstandsniveau

Anlage 1.3 Blatt 2

FESTFLANSCH ALS FERTIGTEIL
 DIN 16 966 PN > 6

$d \geq 800$ bei $L \geq 250$

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



Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Einsteigeöffnung nur über Füllstandsniveau

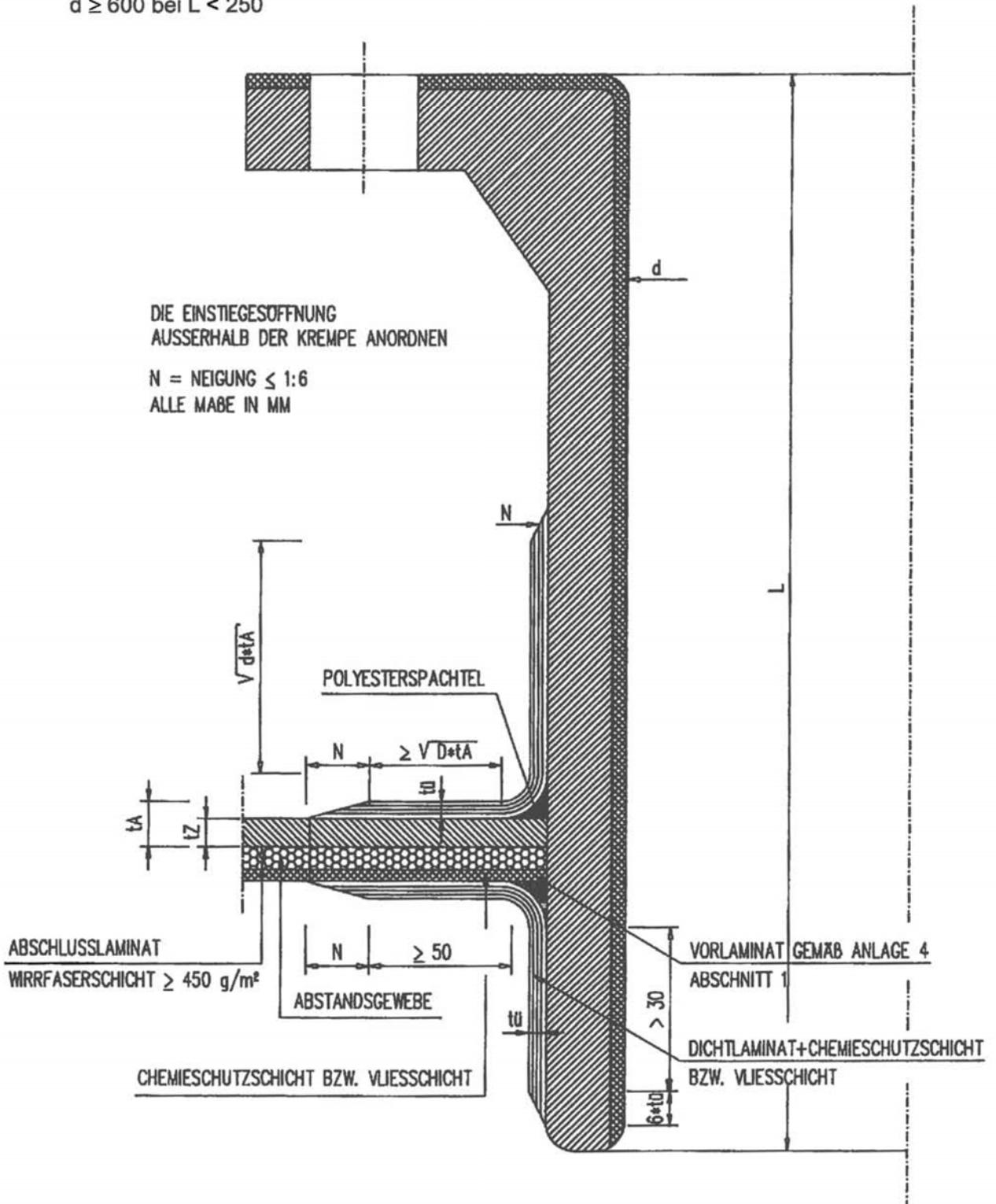
Anlage 1.4 Blatt 1

FESTFLANSCH ALS FERTIGTEIL
 DIN 16 966 PN > 6

$d \geq 800$ bei $L \geq 250$
 $d \geq 600$ bei $L < 250$

DIE EINSTIEGESÖFFNUNG
 AUSSERHALB DER KREMPPE ANORDNEN

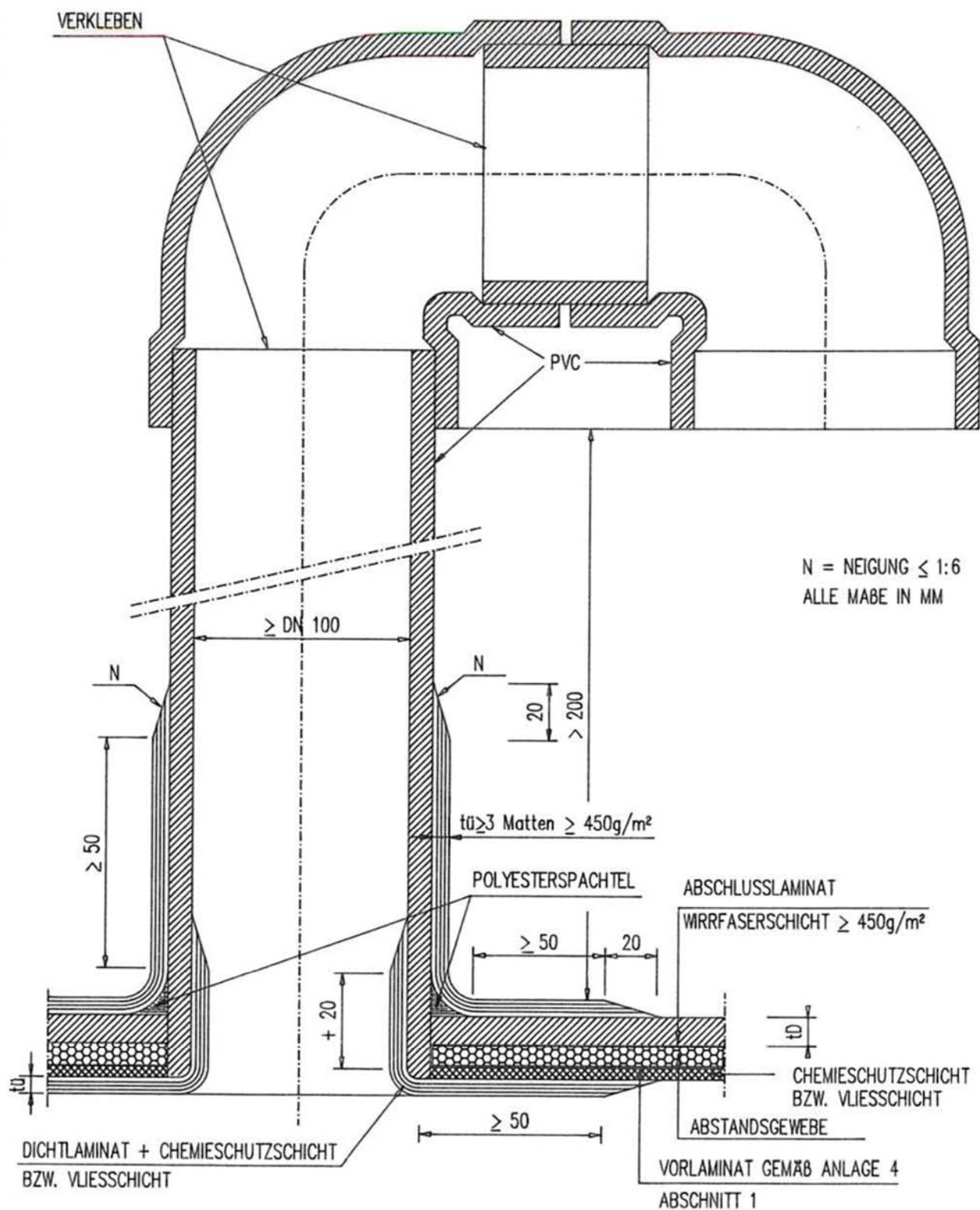
$N = \text{NEIGUNG} \leq 1:6$
 ALLE MAßE IN MM



Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Einsteigeöffnung nur über Füllstandsniveau

Anlage 1.4 Blatt 2



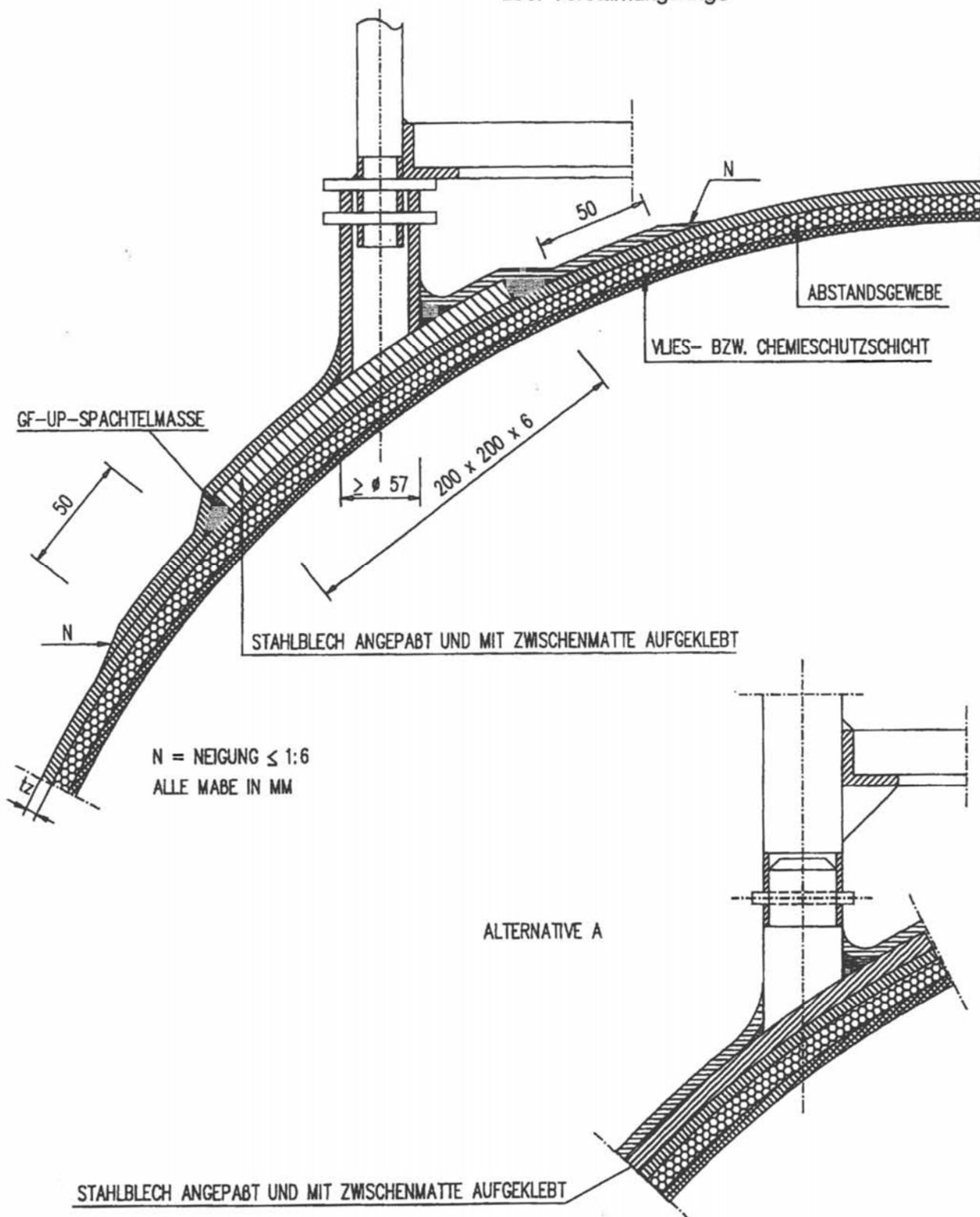
Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Stützen für Druckausgleich

Anlage 1.5

BÜHNEN-UND GELÄNDERBEFESTIGUNG

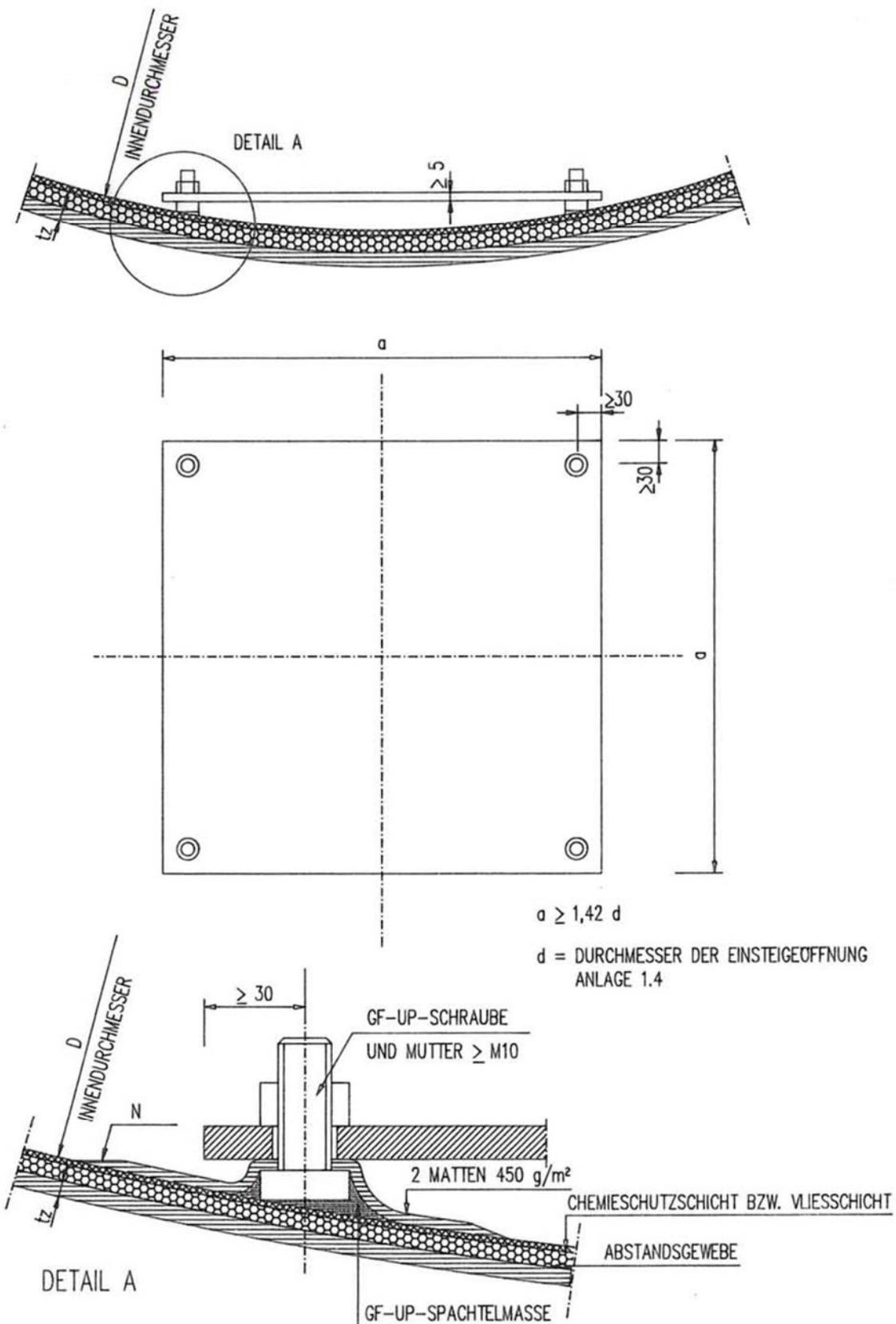
ggf. statischer Nachweis erforderlich.
 Lasteinleitung vorzugsweise
 über Verstärkungsringe



Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Bühnen- und Geländerbefestigung

Anlage 1.6

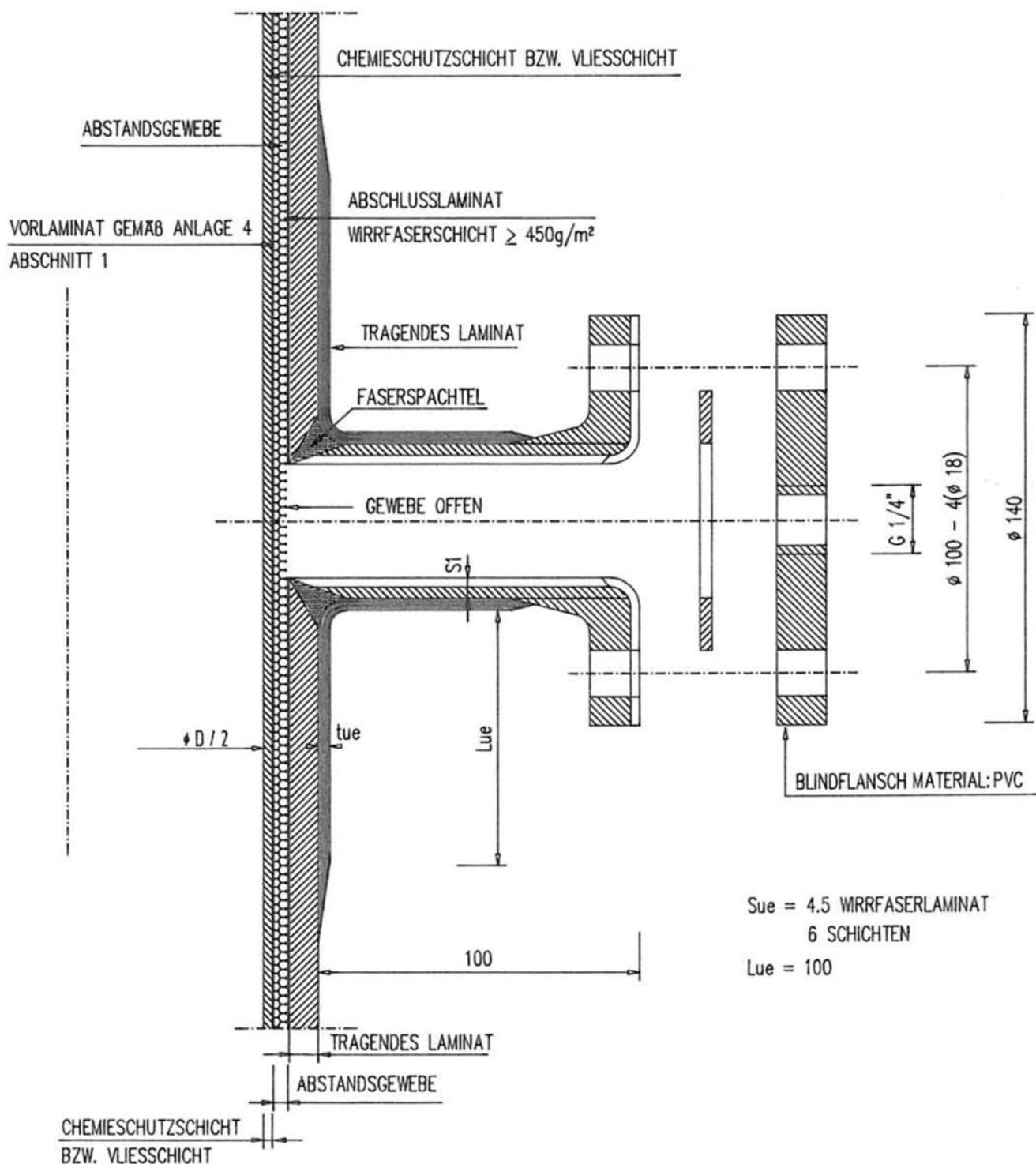


Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Schutzplatte

Anlage 1.7

ANSCHLUSSFLANSCH DN 32, DN 25 IM ZYLINDERSCHEITEL

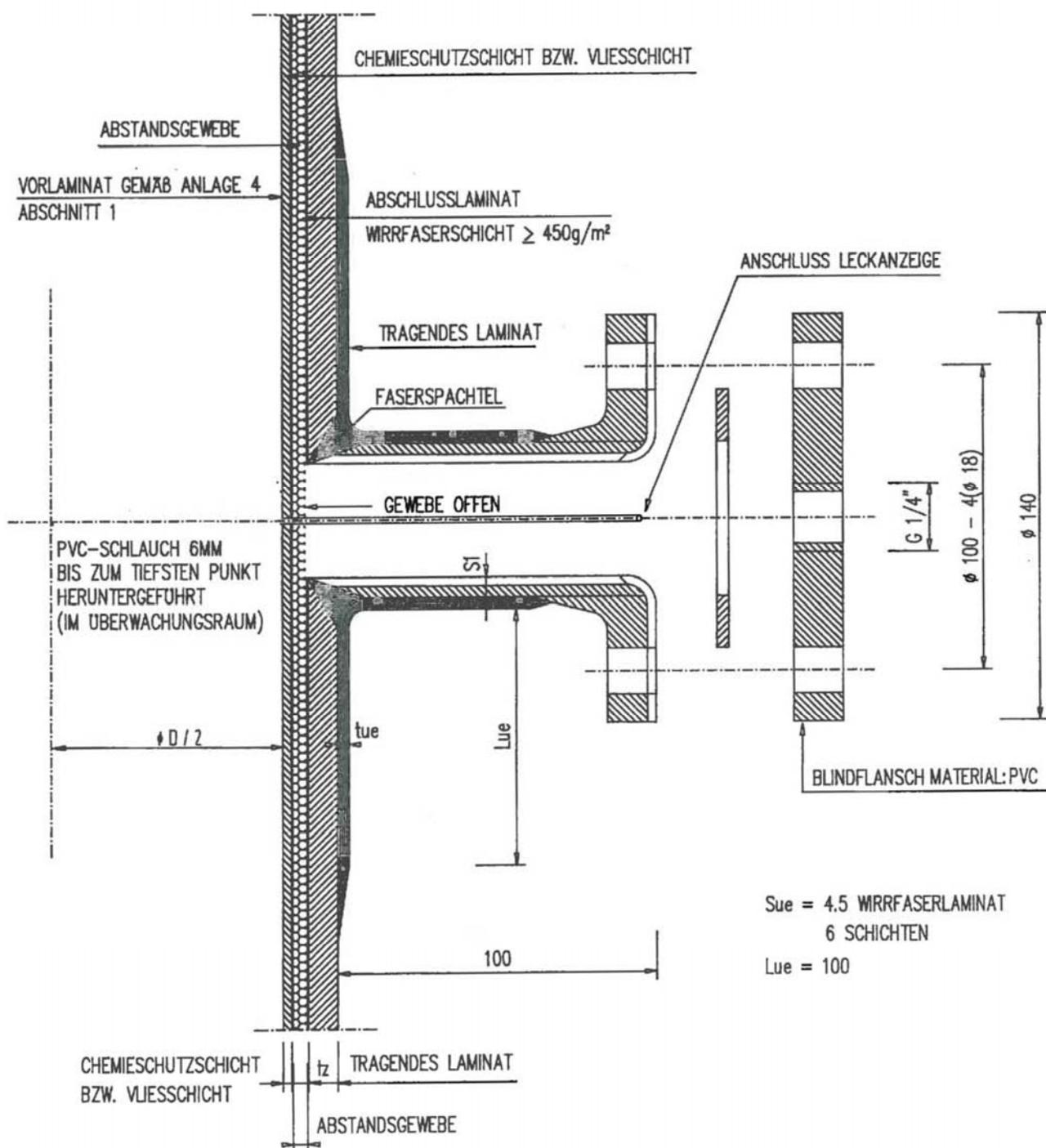


Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Messanschluss für Leckanzeige

Anlage 1.8 Blatt 1

ANSCHLUSSFLANSCH DN 32, DN 25 IM ZYLINDERSCHEITEL

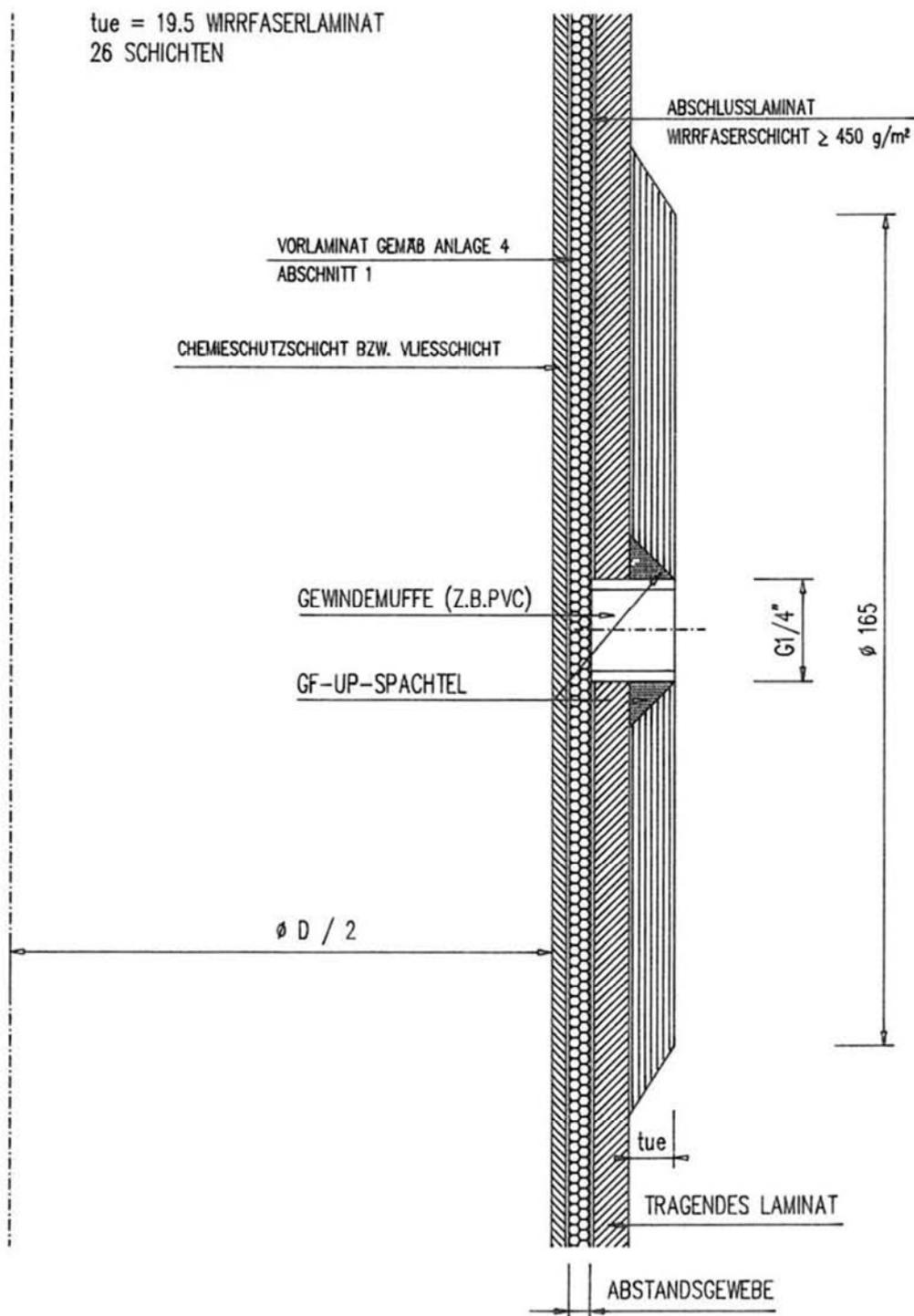


Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Sauganschluss für Leckanzeige

Anlage 1.8 Blatt 2

MESSANSCHLUSS IM ZYLINDERSCHEITEL

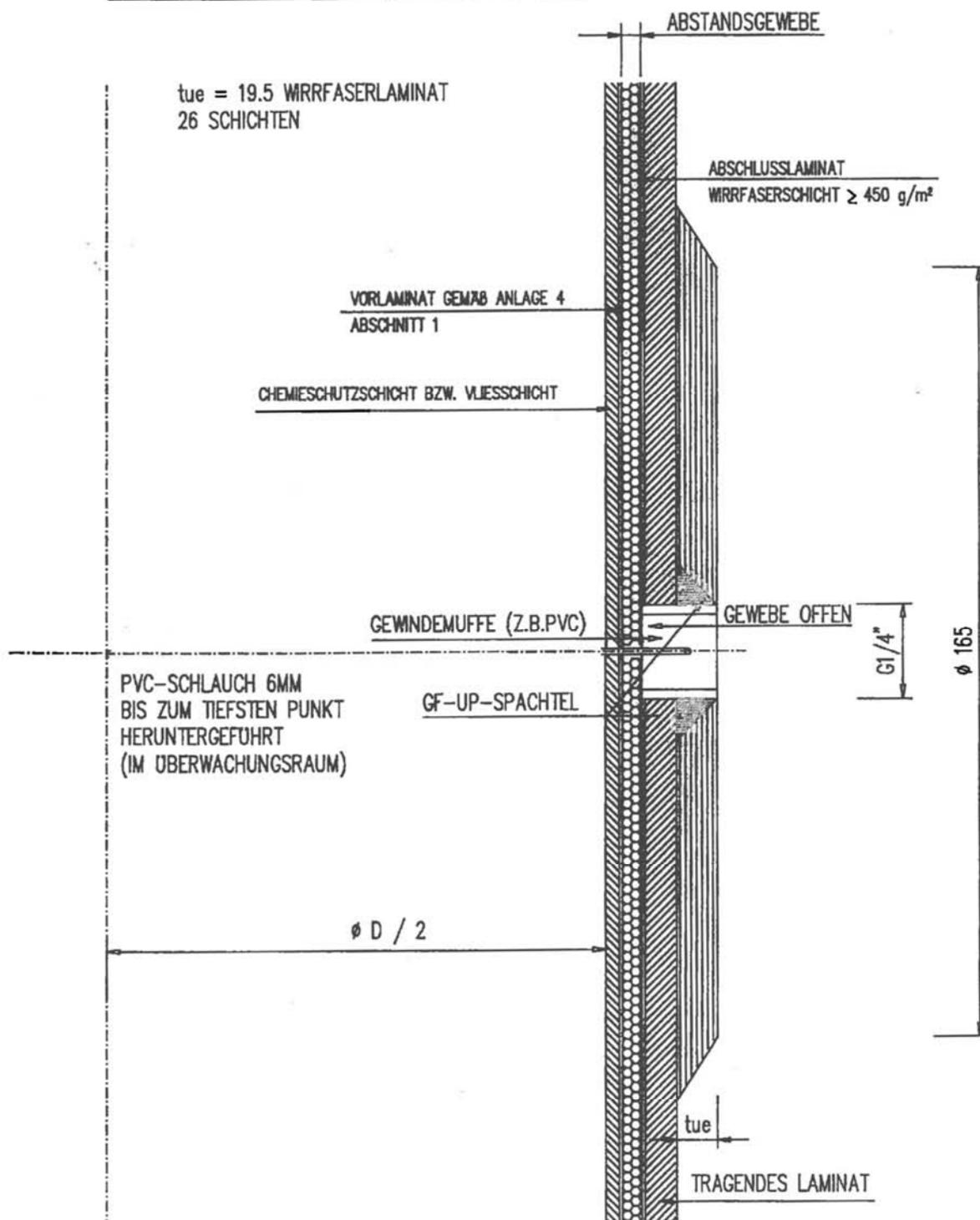


Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Messanschluss für Leckanzeige

Anlage 1.8 Blatt 3

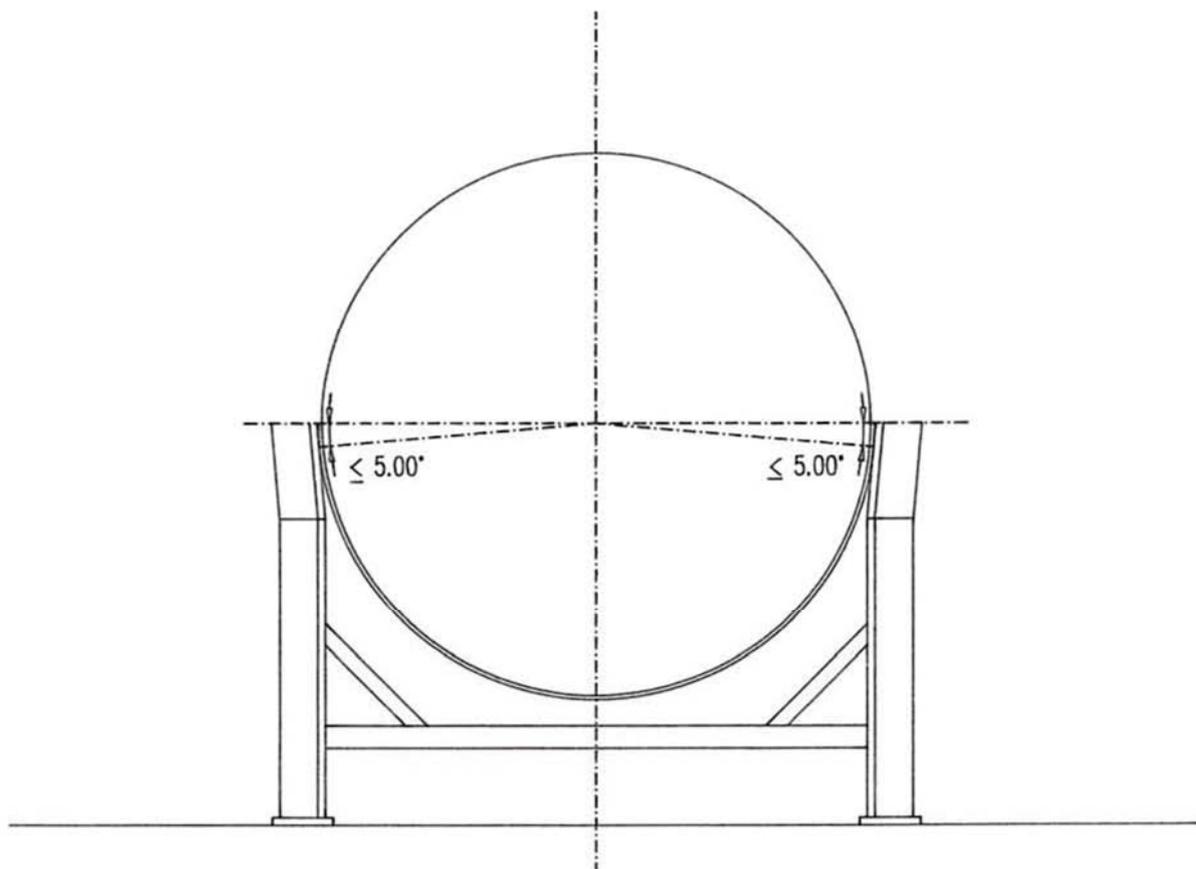
SAUGANSCHLUSS IM ZYLINDERSCHEITEL



Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Sauganschluss für Leckanzeige

Anlage 1.8 Blatt 4



STAHLBAND MIT STÜTZEN ÜBER UMSCHLINGUNGSWINKEL $< 5^\circ$ VERSCHWEIßT

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Lagerschale

Anlage 1.9

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 | A_{1B} | A_{1I} | |
|----------------------|----------|----------|-------------|-----------|
| | | | ungetempert | getempert |
| Wickellaminat FM | Axial | 1,85 | 2,35 | 2,10 |
| | Umfang | 1,40 | 2,00 | 1,80 |
| Wickellaminat FMU I | Axial | 1,80 | 2,10 | 1,90 |
| | Umfang | 1,40 | 1,75 | 1,60 |
| Wickellaminat FMU II | Axial | 1,80 | 2,10 | 1,90 |
| | Umfang | 1,40 | 1,75 | 1,60 |
| Wirrfaserlaminat M | | 1,60 | 2,20 | 2,00 |

Der **Abminderungsfaktor** A_2 zur Berücksichtigung des Medieneinflusses auf das Traglaminat ist den Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 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:

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

$$A_3 = 1,00 + 0,4 \cdot \left(\frac{DT - 20}{HDT - 30} \right) \quad \text{Laminatbehandlung: getempert}$$

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 $1,0 \leq A_3 \leq 1,4$

Anlage 2.2 Blatt 1

WICKELLAMINAT FM
Axialrichtung

Laminataufbau: M1 + z · Modul + F1 + M1

Modul: (F1 + M1)

M1 = Wirrfaser 450 g/m²

F1 = Roving 250 g/m²

Fasergehalt nominell: $\psi = 42$ Gew.-%

z = Anzahl der Moduln

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 | 3,8 | 2,55 | 248 | 290 | 8649 | 8364 |
| 3 | 4,9 | 3,25 | 310 | 476 | 8598 | 8329 |
| 4 | 5,9 | 3,95 | 372 | 643 | 8564 | 8306 |
| 5 | 7,0 | 4,65 | 434 | 871 | 8541 | 8289 |
| 6 | 8,1 | 5,35 | 497 | 1142 | 8523 | 8277 |
| 7 | 9,1 | 6,05 | 559 | 1457 | 8510 | 8267 |
| 8 | 10,2 | 6,75 | 621 | 1815 | 8499 | 8259 |
| 9 | 11,2 | 7,45 | 683 | 2218 | 8490 | 8253 |
| 10 | 12,3 | 8,15 | 745 | 2665 | 8483 | 8248 |
| 11 | 13,3 | 8,85 | 807 | 3003 | 8477 | 8243 |
| 12 | 14,4 | 9,55 | 869 | 3493 | 8472 | 8239 |
| 13 | 15,4 | 10,25 | 931 | 4026 | 8467 | 8236 |
| 14 | 16,5 | 10,95 | 993 | 4604 | 8463 | 8233 |
| 15 | 17,5 | 11,65 | 1055 | 5225 | 8460 | 8231 |
| 16 | 18,6 | 12,35 | 1117 | 5890 | 8457 | 8228 |
| 17 | 19,6 | 13,05 | 1179 | 6400 | 8454 | 8226 |
| 18 | 20,7 | 13,75 | 1241 | 7109 | 8452 | 8225 |
| 19 | 21,7 | 14,45 | 1303 | 7861 | 8449 | 8223 |
| 20 | 22,8 | 15,15 | 1366 | 8657 | 8447 | 8221 |
| 21 | 23,9 | 15,85 | 1428 | 9497 | 8446 | 8220 |
| 22 | 24,9 | 16,55 | 1490 | 10381 | 8444 | 8219 |
| 23 | 26,0 | 17,25 | 1552 | 11063 | 8442 | 8218 |
| 24 | 27,0 | 17,95 | 1614 | 11991 | 8441 | 8217 |
| 25 | 28,1 | 18,65 | 1676 | 12962 | 8440 | 8216 |
| 26 | 29,1 | 19,35 | 1738 | 13997 | 8438 | 8215 |
| 27 | 30,2 | 20,05 | 1800 | 15036 | 8437 | 8214 |
| 28 | 31,2 | 20,75 | 1862 | 16138 | 8436 | 8213 |

Bei getemperten Laminaten darf der Biegemodul E_B um den Faktor 1,1 vergrößert werden,

Anlage 2.2 Blatt 2

WICKELLAMINAT FM Umfangsrichtung

Laminataufbau: M1 + z · Modul + F1 + M1

Modul: (F1 + M1)

M1 = Wirrfaser 450 g/m²

F1 = Roving 250 g/m²

Fasergehalt nominell: $\psi = 42$ Gew.-%

z = Anzahl der Moduln

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 | 3,8 | 2,55 | 523 | 506 | 11891 | 10680 |
| 3 | 4,9 | 3,25 | 677 | 820 | 12017 | 11125 |
| 4 | 5,9 | 3,95 | 832 | 1197 | 12099 | 11429 |
| 5 | 7,0 | 4,65 | 987 | 1652 | 12156 | 11651 |
| 6 | 8,1 | 5,35 | 1142 | 2187 | 12198 | 11819 |
| 7 | 9,1 | 6,05 | 1297 | 2804 | 12230 | 11950 |
| 8 | 10,2 | 6,75 | 1452 | 3477 | 12256 | 12056 |
| 9 | 11,2 | 7,45 | 1606 | 4222 | 12277 | 12143 |
| 10 | 12,3 | 8,15 | 1761 | 5046 | 12294 | 12215 |
| 11 | 13,3 | 8,85 | 1916 | 5950 | 12309 | 12277 |
| 12 | 14,4 | 9,55 | 2071 | 6934 | 12321 | 12330 |
| 13 | 15,4 | 10,25 | 2226 | 7969 | 12332 | 12376 |
| 14 | 16,5 | 10,95 | 2381 | 9082 | 12341 | 12416 |
| 15 | 17,5 | 11,65 | 2535 | 10275 | 12349 | 12451 |
| 16 | 18,6 | 12,35 | 2690 | 11548 | 12357 | 12483 |
| 17 | 19,6 | 13,05 | 2845 | 12893 | 12363 | 12511 |
| 18 | 20,7 | 13,75 | 3000 | 14295 | 12369 | 12537 |
| 19 | 21,7 | 14,45 | 3155 | 15776 | 12374 | 12560 |
| 20 | 22,8 | 15,15 | 3310 | 17338 | 12379 | 12581 |
| 21 | 23,9 | 15,85 | 3465 | 18979 | 12383 | 12600 |
| 22 | 24,9 | 16,55 | 3619 | 20685 | 12387 | 12618 |
| 23 | 26,0 | 17,25 | 3774 | 22455 | 12391 | 12634 |
| 24 | 27,0 | 17,95 | 3929 | 24305 | 12395 | 12649 |
| 25 | 28,1 | 18,65 | 4084 | 26235 | 12398 | 12663 |
| 26 | 29,1 | 19,35 | 4239 | 28245 | 12401 | 12676 |
| 27 | 30,2 | 20,05 | 4394 | 30312 | 12403 | 12688 |
| 28 | 31,2 | 20,75 | 4548 | 32450 | 12406 | 12699 |

Anlage 2.3 Blatt 1

WICKELLAMINAT FMU I Axialrichtung

Laminataufbau: M1 + F1 + U1 + z · Modul + U 1 + F1 + M1

Modul: (M1 + F1)

M1 = Wirrfaser 450 g/m²

F1 = Roving 250 g/m²

U1 = Gelege 500 g/m²

Verstärkungsverhältnis 1 : 18

Fasergehalt nominell: $\psi = 46$ Gew.-%

z = Anzahl der Moduln

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 |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 4,2 | 3,10 | 559 | 368 | 12522 | 9391 |
| 2 | 5,1 | 3,80 | 619 | 644 | 11877 | 10325 |
| 3 | 6,0 | 4,50 | 679 | 972 | 11436 | 10799 |
| 4 | 7,0 | 5,20 | 739 | 1317 | 11114 | 11027 |
| 5 | 7,9 | 5,90 | 799 | 1700 | 10870 | 11111 |
| 6 | 8,8 | 6,60 | 859 | 2167 | 10678 | 11112 |
| 7 | 9,8 | 7,30 | 919 | 2666 | 10523 | 11066 |
| 8 | 10,7 | 8,00 | 979 | 3200 | 10396 | 10999 |
| 9 | 11,7 | 8,70 | 1039 | 3746 | 10289 | 10925 |
| 10 | 12,6 | 9,40 | 1099 | 4328 | 10198 | 10846 |
| 11 | 13,5 | 10,10 | 1159 | 4953 | 10120 | 10765 |
| 12 | 14,5 | 10,80 | 1219 | 5358 | 10052 | 10684 |
| 13 | 15,4 | 11,50 | 1279 | 6031 | 9993 | 10606 |
| 14 | 16,3 | 12,20 | 1339 | 6721 | 9940 | 10532 |
| 15 | 17,3 | 12,90 | 1399 | 7449 | 9893 | 10462 |

Anlage 2.3 Blatt 2

WICKELLAMINAT FMU I
Umfangsrichtung

Laminataufbau: M1 + F1 + U1 + z · Modul + U 1 + F1 + M1

Modul: (M1 + F1)

M1 = Wirrfaser 450 g/m²

F1 = Roving 250 g/m²

U1 = Gelege 500 g/m²

Verstärkungsverhältnis 1 : 18

Fasergehalt nominell: $\psi = 46$ Gew.-%

z = Anzahl der Moduln

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 |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 4,2 | 3,10 | 501 | 524 | 11768 | 10336 |
| 2 | 5,1 | 3,80 | 661 | 800 | 12197 | 11001 |
| 3 | 6,0 | 4,50 | 821 | 1150 | 12488 | 11457 |
| 4 | 7,0 | 5,20 | 981 | 1556 | 12699 | 11796 |
| 5 | 7,9 | 5,90 | 1141 | 2029 | 12859 | 12057 |
| 6 | 8,8 | 6,60 | 1301 | 2574 | 12984 | 12263 |
| 7 | 9,8 | 7,30 | 1461 | 3188 | 13085 | 12427 |
| 8 | 10,7 | 8,00 | 1621 | 3875 | 13168 | 12564 |
| 9 | 11,7 | 8,70 | 1781 | 4615 | 13237 | 12680 |
| 10 | 12,6 | 9,40 | 1941 | 5426 | 13296 | 12779 |
| 11 | 13,5 | 10,10 | 2101 | 6309 | 13346 | 12865 |
| 12 | 14,5 | 10,80 | 2261 | 7259 | 13390 | 12939 |
| 13 | 15,4 | 11,50 | 2421 | 8282 | 13428 | 13004 |
| 14 | 16,3 | 12,20 | 2581 | 9358 | 13462 | 13062 |
| 15 | 17,3 | 12,90 | 2741 | 10505 | 13492 | 13114 |

Anlage 2.4 Blatt 1

WICKELLAMINAT FMU II
Axialrichtung

Laminataufbau:

M1 + F1 + U1 + M1 + F1 + M1 + F1 + U1 + z · Modul + U1 + M1 + F1 + M1 + F1 + U1 + F1 + M1

Modul: (M1 + F1)

M1 = Wirrfaser 450 g/m²

F1 = Roving 250 g/m²

U1 = Gelege 500 g/m²

Verstärkungsverhältnis 1 : 18

Fasergehalt nominell: $\psi = 50$ Gew.-%

z = Anzahl der Moduln

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 |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 5 | 11,6 | 9,70 | 1361 | 4147 | 12711 | 13765 |
| 6 | 12,5 | 10,40 | 1419 | 4794 | 12546 | 13809 |
| 7 | 13,3 | 11,10 | 1476 | 5494 | 12402 | 13826 |
| 8 | 14,2 | 11,80 | 1534 | 6238 | 12276 | 13823 |
| 9 | 15,0 | 12,50 | 1592 | 7015 | 12164 | 13805 |
| 10 | 15,8 | 13,20 | 1649 | 7825 | 12064 | 13776 |
| 11 | 16,7 | 13,90 | 1707 | 8666 | 11974 | 13739 |
| 12 | 17,5 | 14,60 | 1764 | 9519 | 11893 | 13697 |
| 13 | 18,4 | 15,30 | 1822 | 10406 | 11820 | 13650 |
| 14 | 19,2 | 16,00 | 1880 | 11329 | 11753 | 13601 |
| 15 | 20,0 | 16,70 | 1937 | 12303 | 11692 | 13549 |
| 16 | 20,9 | 17,40 | 1995 | 13309 | 11636 | 13496 |
| 17 | 21,7 | 18,10 | 2052 | 13735 | 11584 | 13443 |
| 18 | 22,6 | 18,80 | 2110 | 14748 | 11536 | 13390 |
| 19 | 23,4 | 19,50 | 2168 | 15794 | 11492 | 13338 |
| 20 | 24,2 | 20,20 | 2225 | 16890 | 11450 | 13285 |
| 21 | 25,1 | 20,90 | 2283 | 18018 | 11412 | 13234 |
| 22 | 25,9 | 21,60 | 2340 | 19164 | 11376 | 13184 |
| 23 | 26,8 | 22,30 | 2398 | 20337 | 11342 | 13134 |
| 24 | 27,6 | 23,00 | 2456 | 21543 | 11311 | 13086 |
| 25 | 28,4 | 23,70 | 2513 | 22793 | 11281 | 13039 |
| 26 | 29,3 | 24,40 | 2571 | 24155 | 11253 | 12993 |
| 27 | 30,1 | 25,10 | 2628 | 25464 | 11227 | 12949 |
| 28 | 31,0 | 25,80 | 2686 | 26797 | 11202 | 12905 |
| 29 | 31,8 | 26,50 | 2744 | 28162 | 11178 | 12863 |
| 30 | 32,6 | 27,20 | 2801 | 29568 | 11155 | 12822 |

Anlage 2.4 Blatt 2

WICKELLAMINAT FMU II
Umfangsrichtung

Laminataufbau:

M1 + F1 + U1 + M1 + F1 + M1 + F1 + U1 + z · Modul + U 1 + M1+ F1 + M1 + F1 + U1 + F1 + M1

Modul: (M1 + F1)

M1 = Wirrfaser 450 g/m²

F1 = Roving 250 g/m²

U1 = Gelege 500 g/m²

Verstärkungsverhältnis 1 : 18

Fasergehalt nominell: $\psi = 50$ Gew.-%

z = Anzahl der Moduln

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 |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 5 | 11,6 | 9,70 | 1567 | 4149 | 13444 | 14112 |
| 6 | 12,5 | 10,40 | 1706 | 4790 | 13546 | 14224 |
| 7 | 13,3 | 11,10 | 1845 | 5482 | 13635 | 14322 |
| 8 | 14,2 | 11,80 | 1984 | 6226 | 13713 | 14411 |
| 9 | 15,0 | 12,50 | 2124 | 7025 | 13782 | 14491 |
| 10 | 15,8 | 13,20 | 2263 | 7879 | 13844 | 14564 |
| 11 | 16,7 | 13,90 | 2402 | 8788 | 13899 | 14630 |
| 12 | 17,5 | 14,60 | 2541 | 9739 | 13948 | 14692 |
| 13 | 18,4 | 15,30 | 2680 | 10746 | 13993 | 14748 |
| 14 | 19,2 | 16,00 | 2819 | 11808 | 14034 | 14801 |
| 15 | 20,0 | 16,70 | 2958 | 12921 | 14072 | 14849 |
| 16 | 20,9 | 17,40 | 3097 | 14090 | 14106 | 14894 |
| 17 | 21,7 | 18,10 | 3237 | 15301 | 14137 | 14936 |
| 18 | 22,6 | 18,80 | 3376 | 16567 | 14167 | 14975 |
| 19 | 23,4 | 19,50 | 3515 | 17889 | 14194 | 15012 |
| 20 | 24,2 | 20,20 | 3654 | 19262 | 14219 | 15046 |
| 21 | 25,1 | 20,90 | 3793 | 20691 | 14242 | 15078 |
| 22 | 25,9 | 21,60 | 3932 | 22164 | 14264 | 15109 |
| 23 | 26,8 | 22,30 | 4071 | 23690 | 14284 | 15138 |
| 24 | 27,6 | 23,00 | 4211 | 25272 | 14304 | 15165 |
| 25 | 28,4 | 23,70 | 4350 | 26907 | 14322 | 15190 |
| 26 | 29,3 | 24,40 | 4489 | 28595 | 14338 | 15215 |
| 27 | 30,1 | 25,10 | 4628 | 30331 | 14354 | 15238 |
| 28 | 31,0 | 25,80 | 4767 | 32117 | 14370 | 15260 |
| 29 | 31,8 | 26,50 | 4906 | 33959 | 14384 | 15281 |
| 30 | 32,6 | 27,20 | 5045 | 35854 | 14397 | 15301 |

Anlage 2.5

WIRRFASERLAMINAT M

Laminataufbau: z · M1

M1 = Wirrfaser 450 g/m²

Fasergehalt nominell: $\psi = 30$ Gew.-%

z = Anzahl der Lagern

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 |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 4 | 4,1 | 1,80 | 240 | 294 | 7439 | 7439 |
| 5 | 5,1 | 2,25 | 300 | 441 | 7439 | 7439 |
| 6 | 6,1 | 2,70 | 360 | 612 | 7439 | 7439 |
| 7 | 7,1 | 3,15 | 420 | 808 | 7439 | 7439 |
| 8 | 8,2 | 3,60 | 480 | 1028 | 7439 | 7439 |
| 9 | 9,2 | 4,05 | 540 | 1273 | 7439 | 7439 |
| 10 | 10,2 | 4,50 | 600 | 1542 | 7439 | 7439 |
| 11 | 11,2 | 4,95 | 660 | 1836 | 7439 | 7439 |
| 12 | 12,2 | 5,40 | 720 | 2154 | 7439 | 7439 |
| 13 | 13,3 | 5,85 | 780 | 2497 | 7439 | 7439 |
| 14 | 14,3 | 6,30 | 840 | 2864 | 7439 | 7439 |
| 15 | 15,3 | 6,75 | 900 | 3256 | 7439 | 7439 |
| 16 | 16,3 | 7,20 | 960 | 3672 | 7439 | 7439 |
| 17 | 17,3 | 7,65 | 1020 | 4113 | 7439 | 7439 |
| 18 | 18,4 | 8,10 | 1080 | 4578 | 7439 | 7439 |
| 19 | 19,4 | 8,55 | 1140 | 5067 | 7439 | 7439 |
| 20 | 20,4 | 9,00 | 1200 | 5581 | 7439 | 7439 |
| 21 | 21,4 | 9,45 | 1260 | 6120 | 7439 | 7439 |
| 22 | 22,4 | 9,90 | 1320 | 6683 | 7439 | 7439 |
| 23 | 23,5 | 10,35 | 1380 | 7271 | 7439 | 7439 |
| 24 | 24,5 | 10,80 | 1440 | 7883 | 7439 | 7439 |
| 25 | 25,5 | 11,25 | 1500 | 8519 | 7439 | 7439 |

Bei getemperten Laminaten darf der Biegemodul E_B um den Faktor 1,1 vergrößert werden,

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 Handelsnamen und Hersteller genauer bezeichneten Werkstoffe, welche im DIBt hinterlegt sind, verwendet werden.

1 Grundwerkstoffe für das tragende Laminat

1.1 Reaktionsharze

1.1.1 Laminierharze

Es sind ungesättigte Polyesterharze vom Typ 1130 und 1140 und Phenacrylatharze vom Typ 1310 und 1330 nach DIN 16946-2¹ in den Harzgruppen 1 bis 6 nach DIN 18820-1² bzw. Harzgruppen 1B bis 8 nach DIN EN 13121-1³ 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 61853-1⁴ und -2⁵ mit 450 g/m² Flächengewicht.

b) Textilglasrovings (Schneidrovings) nach DIN EN 14020-1⁶ und -3⁷ mit 2400 tex.

Die Schnittlänge beträgt mindestens 60 mm für die Wickellamine sowie mindestens 25 mm für das Wirrfaserlaminat.

1.2.2 Rovinggewebe nach DIN 61854-1⁸ und -2⁹

Leinwandbindung

Verstärkungsverhältnis 1 : 18 (Kette : Schuss)

Flächengewicht ca. 500 g/m²

1.2.3 Textilglasrovings (Wickelrovings) nach DIN EN 14020-1¹⁰.

| | | |
|----|------------------------|--|
| 1 | DIN 16946-2:1989-03 | Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen |
| 2 | DIN 18820-1:1991-03 | Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile; Aufbau, Herstellung und Eigenschaften |
| 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 61853-1:1987-04 | Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Technische Lieferbedingungen |
| 5 | DIN 61853-2:1987-04 | Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Einteilung, Anwendung |
| 6 | DIN EN 14020-1:2003-03 | Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 1: Bezeichnung |
| 7 | DIN EN 14020-3:2003-03 | Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 3: Besondere Anforderungen |
| 8 | DIN 61854-1:1987-04 | Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung; Filamentgewebe und Rovinggewebe; Technische Lieferbedingungen |
| 9 | DIN 61854-2:1987-04 | Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung; Filamentgewebe und Rovinggewebe; Typen |
| 10 | DIN EN 14020-1:2003-03 | Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002 |

Anlage 3 Blatt 2

2 Überwachungsraum

2.1 Harz und Härtingssystem

Entsprechend den Abschnitten 1.1.1 bis 1.1.3.

2.2 Abstandsgewebe

ECONFAB 86130 der Firma Parabeam, Glasflächengewicht = 935 g/m²

2.3 Fugenabdeckung

Multiaxial-Gelegebänder

3 Innere Vliesschicht bzw. Chemieschutzschicht, Vorlaminat, Abschlusslaminat und äußere Vlies-bzw. Feinschicht

3.1 Harz und Härtingssystem

Es sind Harze und Härtingssysteme entsprechend den Abschnitten 1.1.1 bis 1.1.3 zu verwenden. Für die äußere Schutzschicht können gegebenenfalls geeignete Zusatzstoffe bis maximal 10 Gewichts-% eingesetzt werden.

3.2 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.

4 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 nicht rostfreien Stahlbauteile müssen mit einer Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461¹³ versehen werden. Zusätzlich ist bei den nicht einlamierten Bereichen der Stahlbauteile eine mindestens 2-lagige Deckbeschichtung mit einem Bindemittel entsprechend folgender Auflistung vorzusehen (die Chemikalienverbotsverordnung ist zu beachten):

- Epoxidharz oder
- spezielle Polyurethane oder
- Teer-/Teerpech-Epoxidharz oder
- Teer-/Teerpech-Polyurethan.

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

Anlage 4 Blatt 1

HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

1 Anforderungen an die Herstellung

- a) Die gesamte innere Oberfläche des Behälters muss in Abhängigkeit vom Lagermedium und der Betriebstemperatur mit einer Vliesschicht oder einer Chemieschutzschicht (CSS) und in jedem Fall mit einem Vorlaminat und einem Abschlusslaminat versehen werden. Der Wandaufbau ist in Anlage 1.1 Blatt 3 angegeben.
- b) Der Aufbau der Vlies- bzw. Chemieschutzschicht muss den Vorbemerkungen zu den Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 entsprechen.
- c) Das Vorlaminat für die CSS besteht aus einer Wirrfaserlage (450 g/m²). Das Vorlaminat für die Vliesschicht besteht aus einer Häckselschicht (Wirrfaserlage 2,5 mm), einem Wickelmodul (entsprechend Anlage 2.2 bis 2.4) und einer zusätzlichen Wirrfaserlage (450 g/m²).
- d) Nach dem Herstellen des Überwachungsraumes und vor dem Aufwickeln des Traglaminats wird als Abschlusslaminat eine Wirrfaserlage (450 g/m²) aufgebracht.
- e) Für die inneren Über- bzw. Dichtlamine und auch für die Herstellung von Vorlaminat, Überwachungsraum und Abschlusslaminat ist das für die innere Schutzschicht verwendete Harz einzusetzen.
- f) Verbindungsflächen im Bereich der Überlamine oder Verklebungen müssen aufgeraut bzw. bearbeitet werden.
- g) Passgenauigkeit der Stumpfstöße:
 - maximaler Kantenversatz $\leq t/2$
 $\leq 5 \text{ mm}$
 - maximale Spaltbreite $\leq D/200$
 $\leq 5 \text{ mm}$
- h) 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.
- i) Die Stutzenausbildung muss der DIN 16966-4¹⁴ entsprechen.
- j) Wenn die Behälter mit einer Chemieschutzschicht versehen werden, sind die Behälter 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 jedoch 5 Stunden bei mindestens 80 °C thermisch nachzubehandeln (tempern).

2 Verpackung, Transport, Lagerung

2.1 Verpackung

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

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

¹⁴ DIN 16966-4:1982-07 Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF); T-Stücke, Stutzen, Maße

Anlage 4 Blatt 2

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.

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.

Stützen und sonstige hervorstehende Behälterteile 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 Bauteile nicht beschädigt werden.

2.2.5 Lagerung

Sollte eine Lagerung der Behälter vor dem Einbau erforderlich sein, so darf diese nur auf ebenem von scharfkantigen Gegenständen befreitem Untergrund geschehen. Bei Lagerung im Freien sind die Behälter gegen Beschädigung und Sturmeinwirkung 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 Sachverständigen¹⁵ oder der Zertifizierungsstelle zu verfahren.

¹⁵ 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.

Anlage 5.1 Blatt 1

ÜBEREINSTIMMUNGSNACHWEIS

1 Werkseigene Produktionskontrolle

1.1 Eingangskontrollen der Ausgangsmaterialien

Der Verarbeiter hat anhand von Bescheinigungen 3.1 nach DIN EN 10204¹⁶ 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 und an den Behälterböden an mindestens je 5 über das gesamte Bauteil verteilten Stellen die Wanddicken zu messen. Die Traglaminatdicke muss 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-Biegekriechversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 178¹⁷ 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 E_c den nach Anlage 5.2 Blatt 2 zu errechnenden Anforderungswert nicht unterschreiten.
- 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 1172¹⁸ zu bestimmen.
 - 1) Der Aufbau der Textilglasverstärkung muss mit dem Aufbau in den Anlagen 2.2 bis 2.5 übereinstimmen,
 - 2) Das Glasflächengewicht darf den Wert m_G nach den Anlagen 2.2 bis 2.5 um nicht mehr als die nachfolgend angegebenen Prozentsätze unterschreiten:

| | | |
|--------------------|-------------------|------|
| – Wickellaminat | FM: | 10 % |
| – Wickellaminat | FMU I und FMU II: | 5 % |
| – Wirrfaserlaminat | M: | 15 % |
- d) An jedem Behälter sind an 3 Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel gefertigten Laminaten Biegeprüfungen nach DIN EN ISO 178 durchzuführen. Kein Einzelwert aus 3 Proben darf unter dem in der Tabelle der Anlage 5.2 geforderten Mindestwert liegen.
- e) Die Freiheit von Fehlstellen im Abstandsgewebe (keine starken Falten, keine harzreichen nicht durchgängigen Stellen mit einer Größe von mehr als 1 cm^2 , keine durch Stoß beschädigte Stellen) sind vom bevollmächtigten Sachkundigen des Herstellers zu bestätigen. Die Gesamtfläche der Fehlstellen darf 1 % der Gesamtfläche nicht überschreiten.

| | | |
|----|-------------------------|---|
| 16 | DIN EN 10204:2005-01 | Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004) |
| 17 | DIN EN ISO 178:2006-04 | Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2001 + AMD 1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 178:2003 + A1:2005 |
| 18 | DIN EN ISO 1172:1998-12 | Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts |

Anlage 5.1 Blatt 2

- 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 0,85 bar unterzogen wird. Nach erfolgtem Druckausgleich darf der Prüfdruck innerhalb einer Beobachtungszeit von 2 Stunden nicht merkbar abfallen.

1.3 Nichteinhaltung der geforderten Werte

Werden bei den Prüfungen nach den Abschnitten 1.2 b), c 2) 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.

2 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.

3 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.

Anlage 5.2 Blatt 1

ZEITSTANDBIEGEVERSUCH

Prüfbedingungen in Anlehnung an DIN EN ISO 14125¹⁹

- 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 EN ISO 291²⁰
- Probekörperdicke: $t_p = \text{Laminatdicke}$
- Probekörperbreite:
 - bei Wickellaminaten: $b = 50 \text{ mm}$
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
 - bei Wirrfaserlaminat: $b = 30 \text{ mm}$
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
- Stützweite: $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Biegespannung für Biegekriechversuch $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{\text{Bruch}}$

Anforderungswert:

$$E_C = E_{1h} \cdot \left[\frac{f_{1h}}{f_{24h}} \right]^{3,84} \geq 0,8 \cdot \frac{E_B}{A_{11}}$$

E_C = Verformungsmodul

E_{1h} = E-Modul berechnet aus der Durchbiegung nach 1 Stunde Belastungsdauer

f_{1h} = Durchbiegung nach 1 Stunde Belastungsdauer

f_{24h} = Durchbiegung nach 24 Stunden Belastungsdauer

E_B = Biegemodul nach Anlagen 2.2 bis 2.5

A_{11} = Abminderungsbeiwert nach Anlage 2.1 für $2 \cdot 10^5 \text{ h}$

¹⁹ DIN EN ISO 14125:1998-06 Faserverstärkte Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998

²⁰ DIN EN ISO 291:2006-02 Normalklimate für Konditionierung und Prüfung

Anlage 5.2 Blatt 2

KURZZEITBIEGEVERSUCH

Prüfbedingungen wie Zeitstandbiegeversuch, außerdem:

- Prüfgeschwindigkeit 1 % rechn, Randfaserdehnung/min.

Anforderungswert:

$$M_v \geq k \cdot M$$

M_v = Bruchmoment/Breite aus Versuch

k = Erhöhungsfaktor

M = Bruchmoment/Breite nach Anlagen 2.2 bis 2.5

| Laminate Typ | Richtung | Erhöhungsfaktor k |
|----------------------|----------|-------------------|
| Wickellaminat FM | Axial | 1,2 |
| | Umfang | 1,5 |
| Wickellaminat FMU I | Axial | 1,3 |
| | Umfang | 1,5 |
| Wickellaminat FMU II | Axial | 1,3 |
| | Umfang | 1,5 |
| Wirrfaserlaminat M | | 1,4 |

Anlage 6 Blatt 1

AUFSTELLBEDINGUNGEN

1 Allgemeines

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

2 Auflagerung

(1) Der Behälter wird in 2 oder 3 Lagersätteln entsprechend Anlage 1.9 gelagert. Die Anzahl der Lagersättel und der Abstand zueinander sind der statischen Berechnung zu entnehmen.

(2) Der Boden muss im Bereich des Fundaments gleichmäßig tragfähig sein. Das Fundament ist nach der vom Behälterbetreiber bereitgestellten und geprüften Statik auszuführen. Es muss eben sein und eine waagerechte Aufstellung des Behälters in den Lagersätteln ermöglichen.

3 Abstände

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

4 Montage

(1) Vor Beginn der Aufstellung sind die Behälter, die Lagersättel und die Fundamente einer sorgfältigen Inspektion zu unterziehen. Die Behälter sind mit geeigneten Hebevorrichtungen waagrecht aufzunehmen und stoßfrei am vorgesehenen Aufstellort abzusetzen.

(2) Die Lagersättel sind nach den Angaben der Berechnungsempfehlung 40-B2 des DIBt mit geeigneten Dübeln oder Ankerschrauben auf dem Fundament zu befestigen.

(3) Erfolgt das Verschließen der Einsteigeöffnung bei Aufstellung des Behälters oder Montage der Rohrleitungen an den Behälter und ist unter der Einsteigeöffnung keine Schutzplatte entsprechend Anlage 1.7 eingebaut, 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.

Anlage 6 Blatt 2

(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 1 (4) der Besonderen Bestimmungen nicht über- oder unterschritten werden.

5 Sonstige Auflagen

Sofern am Behälter Bühnen angebracht werden sollen, sind diese entsprechend Anlagen 1.6 am Behälter zu befestigen. Durch das Anbringen der Einrichtungen darf auf den Behälter - auch während des Betriebes - kein unzulässiger Zwang aufgebracht werden.

6 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.

7 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.