

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamnt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

27.04.2017

Geschäftszeichen:

II 24-1.40.11-68/16

#### Zulassungsnummer:

**Z-40.11-117**

#### Antragsteller:

**Kunststoffverarbeitung Reich GmbH**

Am Kornfeld 2

86932 Pürgen b. Landsberg

#### Geltungsdauer

vom: **27. April 2017**

bis: **27. April 2022**

#### Zulassungsgegenstand:

**Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und sieben Anlagen mit 40 Seiten.  
Der Gegenstand ist erstmals am 22. Juli 1996 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 stehende zylindrische, einwandige Flachbodenbehälter aus textilglasverstärktem ungesättigten Polyesterharz bzw. Phenacrylatharz mit einer inneren Schutzschicht (Vliesschicht oder 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 für die Verwendung der Behälter in nicht 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 60 °C betragen, sofern in den Medienlisten nach Absatz (5) keine Einschränkungen der Temperatur vorgesehen sind.

(5) Flüssigkeiten nach DIBt-Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3<sup>1</sup> erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Behälterwerkstoffes.

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

(7) Durch diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung entfällt für den Zulassungsgegenstand die wasserrechtliche Eignungsfeststellung nach § 63 des WHG<sup>2</sup>. 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.

(8) 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.

##### 2.2.2 Konstruktionsdetails

Konstruktionsdetails müssen den Anlagen 1.1 bis 1.10 entsprechen.

<sup>1</sup> Medienlisten 40-2.1.1; 40-2.1.2 und Medienliste 40-2.1.3 Stand: März 2016; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

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

### 2.2.3 Standsicherheitsnachweis

(1) Die Behälter müssen Wanddicken aufweisen, die durch eine statische Berechnung nach der Berechnungsempfehlung 40-B1<sup>3</sup> des DIBt ermittelt wurden. Dabei ist eine Betriebstemperatur von mindestens 30 °C zugrunde zu legen. Die mechanischen Werkstoffkennwerte und die entsprechenden Abminderungsfaktoren sind der Anlage 2 zu entnehmen. Die Chemieschutzschicht bzw. innere Vliesschicht und die Oberflächenschicht nach Anlage 3, Abschnitt 2, gehören nicht zum tragenden Laminat.

(2) Bei der Außenaufstellung sind Windlasten gemäß DIN EN 1991-1-4<sup>4</sup> und Schneelasten gemäß DIN EN 1991-1-3<sup>5</sup> zu berücksichtigen.

(3) 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:

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

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

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

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

(5) Die zulässigen Tragkräfte für die Befestigungspunkte für Leiter und Hebeösen sind in den Anlagen 1.5 und 1.7 angegeben.

(6) 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 (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1<sup>6</sup>). Zur Widerstandsfähigkeit gegen Flammeneinwirkungen siehe Abschnitt 3(2).

### 2.2.5 Nutzungssicherheit

(1) Behälter mit einem Rauminhalt von mehr als 2 m<sup>3</sup> müssen mit einer Einsteigeöffnung ausgerüstet sein (siehe Anlage 1.9), 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 Stutzhöhe der Einsteigeöffnung überschreitet einen Wert von 250 mm.

<sup>3</sup> erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

<sup>4</sup> 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

<sup>5</sup> 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

<sup>6</sup> DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

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 den Anlagen 1.4, 1.8 und 1.10 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 18799-1<sup>7</sup> zu entnehmen. Es ist darauf zu achten, dass die Metallkonstruktion keine unzulässigen Zwängungen auf das Bauteil ausübt. Die Verankerungspunkte am Behälter sind nach Anlage 1.5 auszuführen.

## **2.3 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung**

### **2.3.1 Herstellung**

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

(2) Die Herstellung muss nach der beim DIBt 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 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 m<sup>3</sup> bei zulässiger Füllhöhe (gemäß Abschnitt 5.1.3),
- 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.

bei Außenaufstellung zusätzlich:

- Böengeschwindigkeitsdruck  $q$  in kN/m<sup>2</sup> am Behälterscheitel bzw. an der Öffnung der Entlüftungsleitung,
- charakteristischer Wert der Schneelast  $s_k$  in kN/m<sup>2</sup> auf dem Boden.

(3) Hinsichtlich der Kennzeichnung der Behälter durch den Betreiber siehe Abschnitt 5.1.5 (1).

## **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.

<sup>7</sup>

DIN 18799-1:2009-05

Steigleitern an baulichen Anlagen – Teil 1: Steigleitern mit Seitenholmen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen

(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 durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

#### 2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen 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 und Auffangvorrichtungen, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

#### 2.4.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk 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 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, einen Anfahrschutz oder durch Aufstellen in einem geeigneten Raum.

### 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 Sachverständigen<sup>8</sup> zu treffen.

### 5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung, Prüfung

#### 5.1 Nutzung

##### 5.1.1 Ausrüstung der Behälter

Die Bedingungen für die Ausrüstung der Behälter sind den wasser-, bau- und arbeitsschutzrechtlichen Vorschriften zu entnehmen.

##### 5.1.2 Lagerflüssigkeiten

(1) Die Behälter dürfen für Lagerflüssigkeiten gemäß Medienliste 40-2.1.1 bis 2.1.3 des DIBt<sup>1</sup> verwendet werden.

(2) Behälter, die im Auffangraum aufgestellt werden, dürfen auch zur Lagerung anderer Flüssigkeiten als nach Abschnitt 1 (5) verwendet werden, wenn im Einzelfall durch Gutachten eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen<sup>9</sup> nachgewiesen wird, dass die beim statischen Nachweis zu berücksichtigenden 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 sind<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Abschnitt 2.4.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden

<sup>9</sup> Informationen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) erhältlich.

<sup>10</sup> 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.



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

- a) Flüssigkeiten mit Flammpunkten  $\leq 100\text{ °C}$
- b) Explosive Flüssigkeiten (Klasse 1 nach GGVS<sup>11</sup>/GGVE<sup>12</sup>)
- 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.

### 5.1.3 Nutzbares Behältervolumen

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

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

(3) Für Flüssigkeiten mit einem kubischen Ausdehnungskoeffizient  $\alpha \leq 1,50 \cdot 10^{-3}/\text{K}$ , die nach der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) nicht als giftig oder ätzend eingestuft sind, kann Absatz (1) als erfüllt angesehen werden, wenn der Füllungsgrad 95 % des Fassungsraumes nicht übersteigt.

### 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,
- ggf Abdruck des. benötigten Gutachtens nach Abschnitt 5.1.2 (2).

### 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 und ob die Überfüllsicherung im ordnungsgemäßen Zustand ist.

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

(5) Beim Befüllen darf kein unzulässiger Überdruck im Behälter auftreten. Der Füllvorgang ist ständig zu überwachen.

<sup>11</sup>

GGVS

Gefahrgutverordnung Straße

<sup>12</sup>

GGVE

Gefahrgutverordnung Eisenbahn



## 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 Sachverständigen<sup>8</sup> zu klären.

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

- a) Behälter restlos leeren.
- b) 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.
- c) 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 der Boden des Behälters nicht beschädigt worden ist (z. B. durch herabfallendes Werkzeug während der Arbeiten am Behälter). Das Ergebnis der Untersuchung ist zu dokumentieren.

## 5.3 Prüfungen

### 5.3.1 Funktionsprüfung/Prüfung vor Inbetriebnahme

(1) Nach Aufstellung der Behälter und Montage der entsprechenden Rohrleitungen und Sicherheitseinrichtungen ist eine Funktionsprüfung erforderlich. Diese besteht aus Sichtprüfung, Dichtheitsprüfung, Prüfung der Befüll-, Belüftungs- und Entnahmeleitungen und der Armaturen und sonstigen Einrichtungen.

(2) Die Funktionsprüfung ersetzt nicht eine erforderliche Prüfung vor Inbetriebnahme durch einen Sachverständigen nach Wasserrecht, die gemeinsame Durchführung ist jedoch möglich.

### 5.3.2 Laufende Prüfungen/Prüfungen nach Inbetriebnahme

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

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-40.11-117**

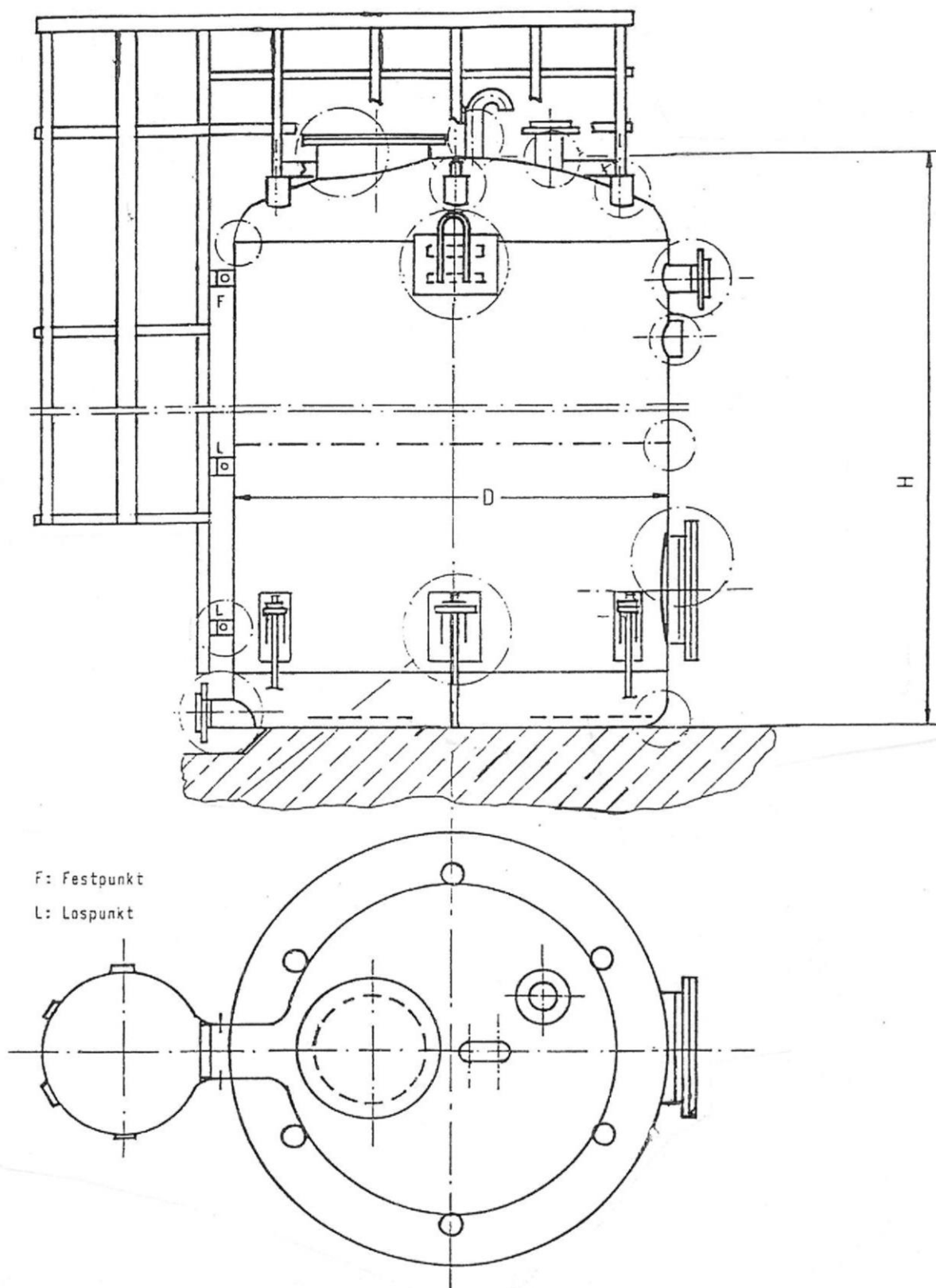
**Seite 10 von 10 | 27. April 2017**

(2) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von solchen Medien, bei denen wiederkehrende Prüfungen der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend erstmals nach fünf Jahren und weiterhin entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>8</sup> einer Innenbesichtigung unterzogen werden.

(3) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Holger Eggert  
Referatsleiter

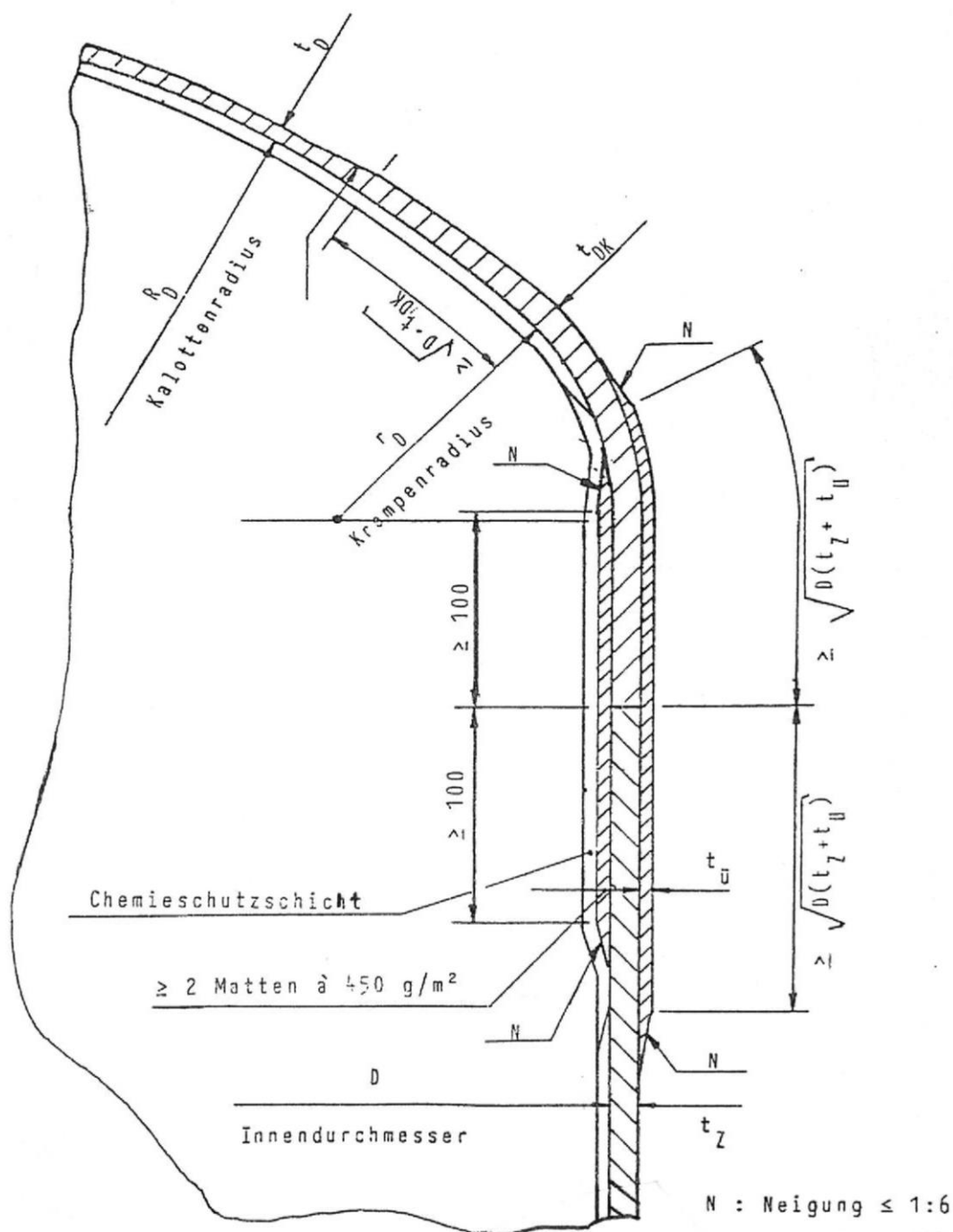
Beglaubigt



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Übersicht

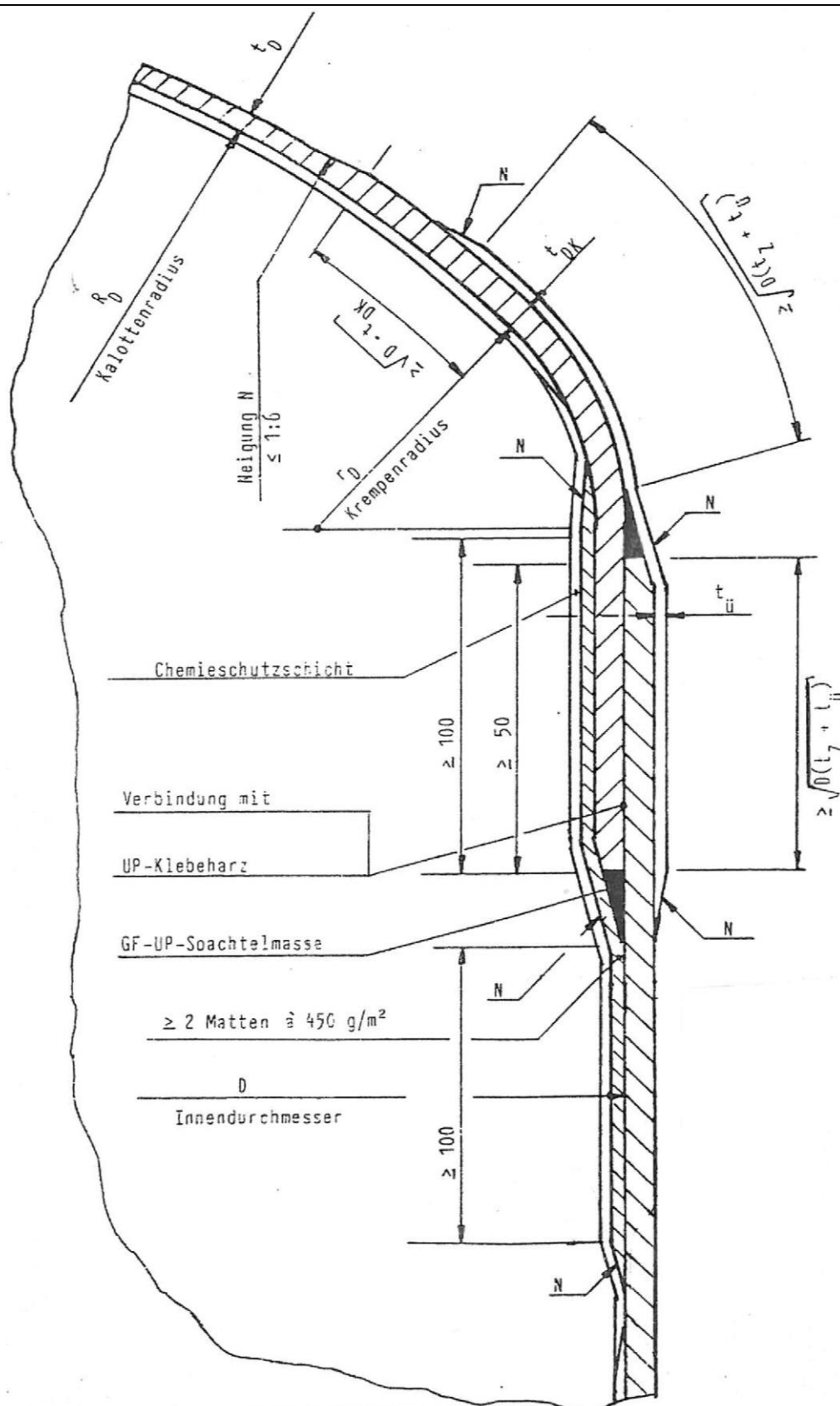
Anlage 1



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Übergang  
Mantel/Dach  
Stumpfstoß

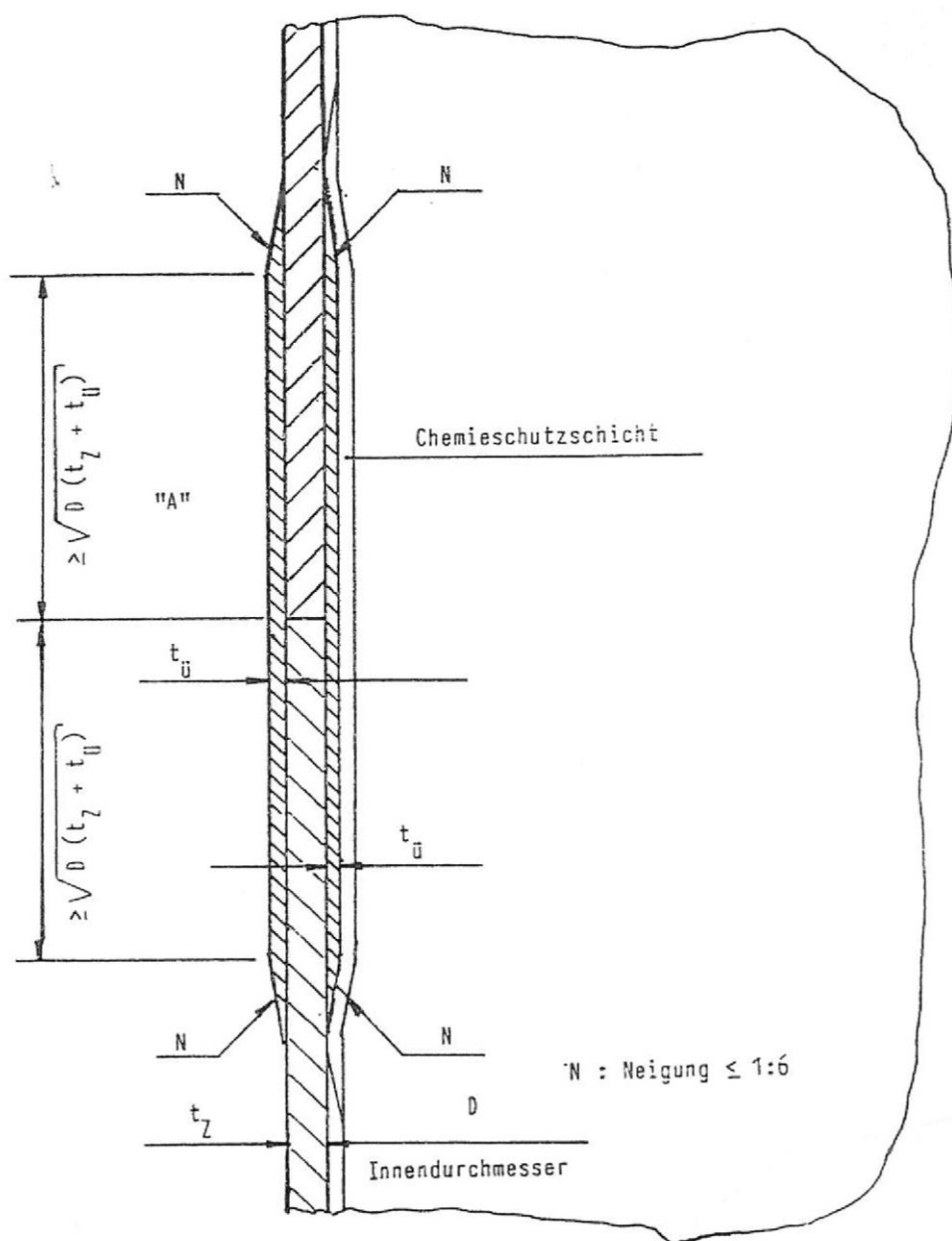
Anlage 1.1  
Blatt 1



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Übergang  
Mantel/Dach  
eingeschoben

Anlage 1.1  
Blatt 2

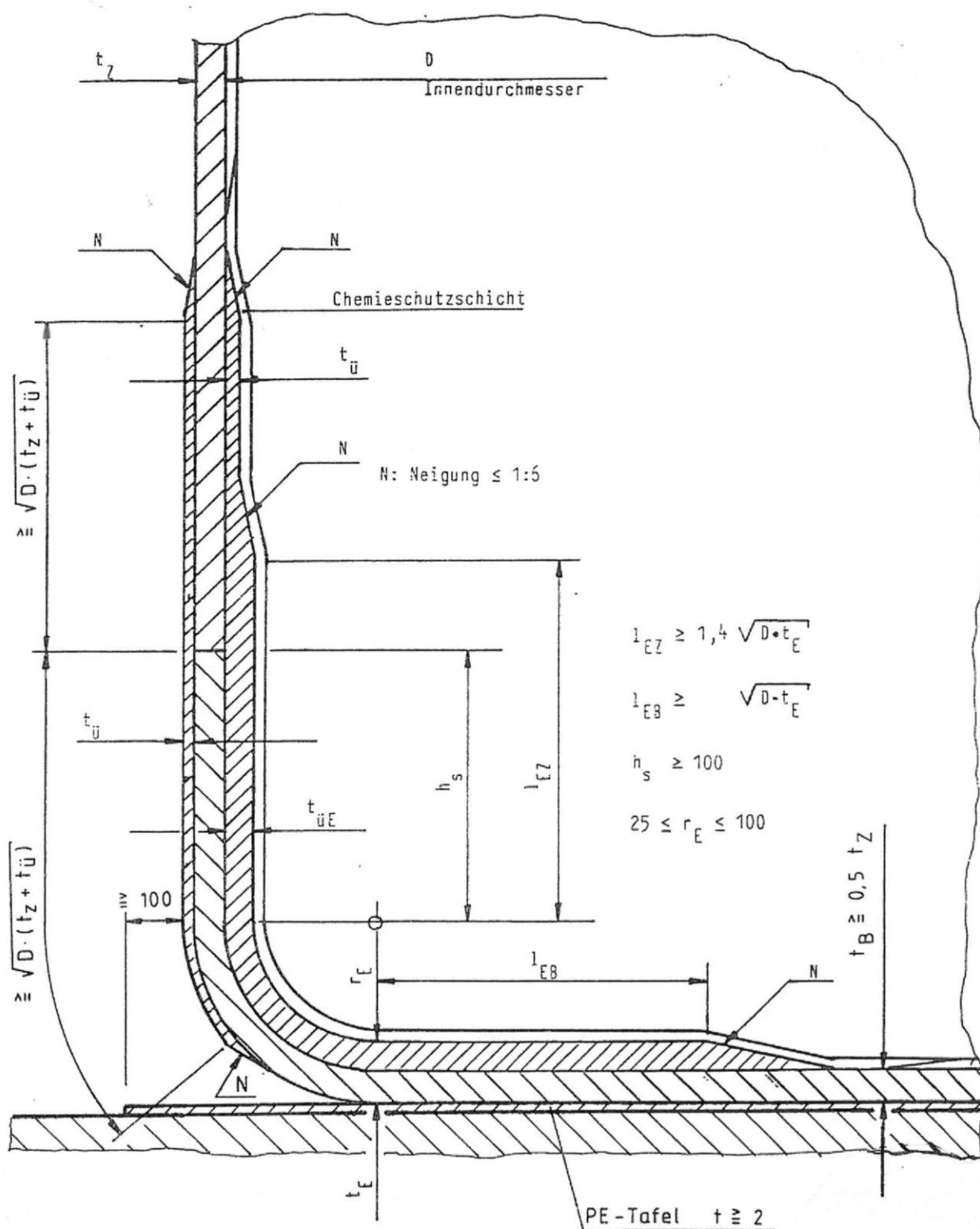


Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Stoßstelle Zylinder

Anlage 1.1  
Blatt 3



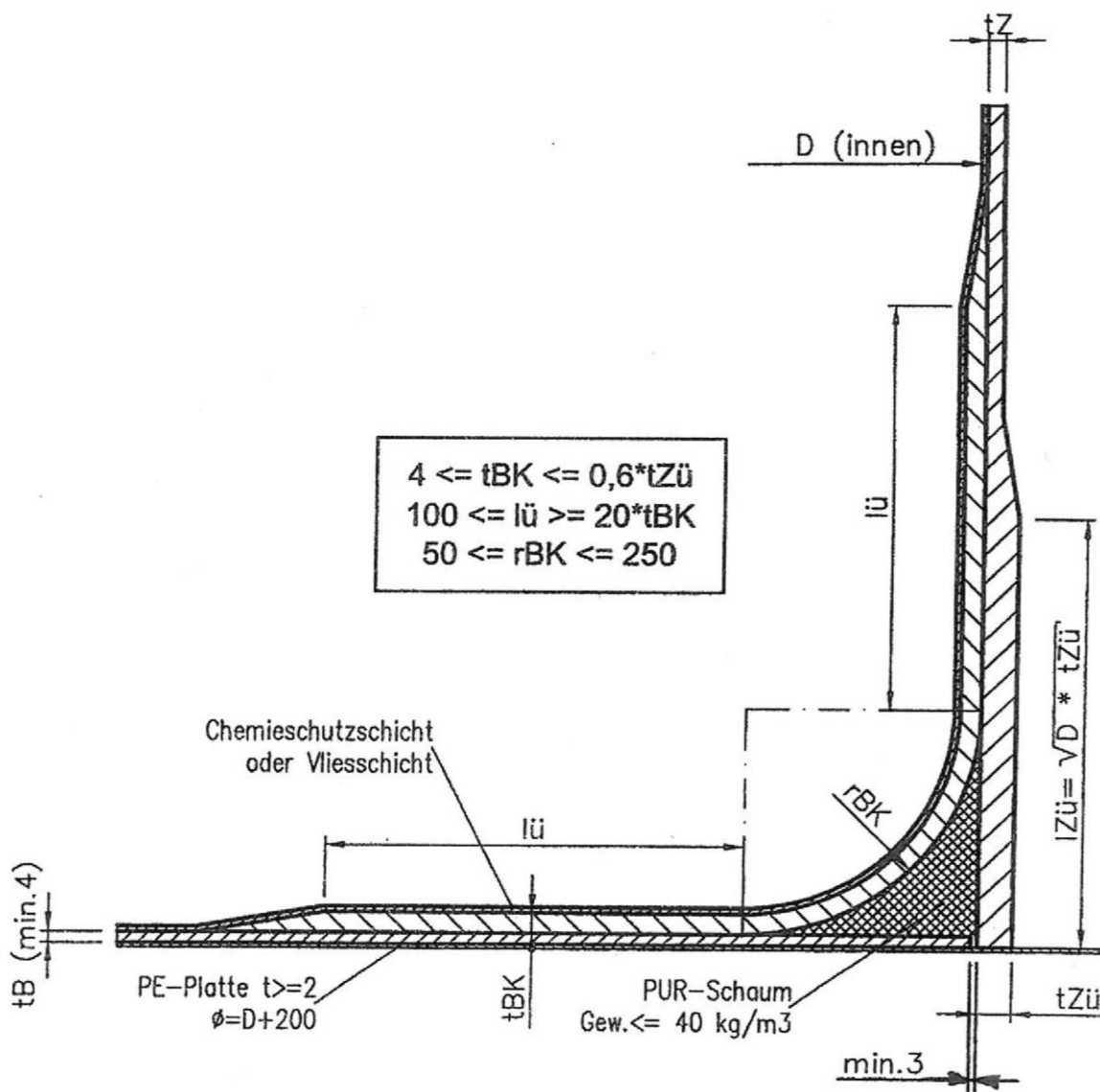


Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Übergang  
Mantel/Boden

Anlage 1.2  
Blatt 1



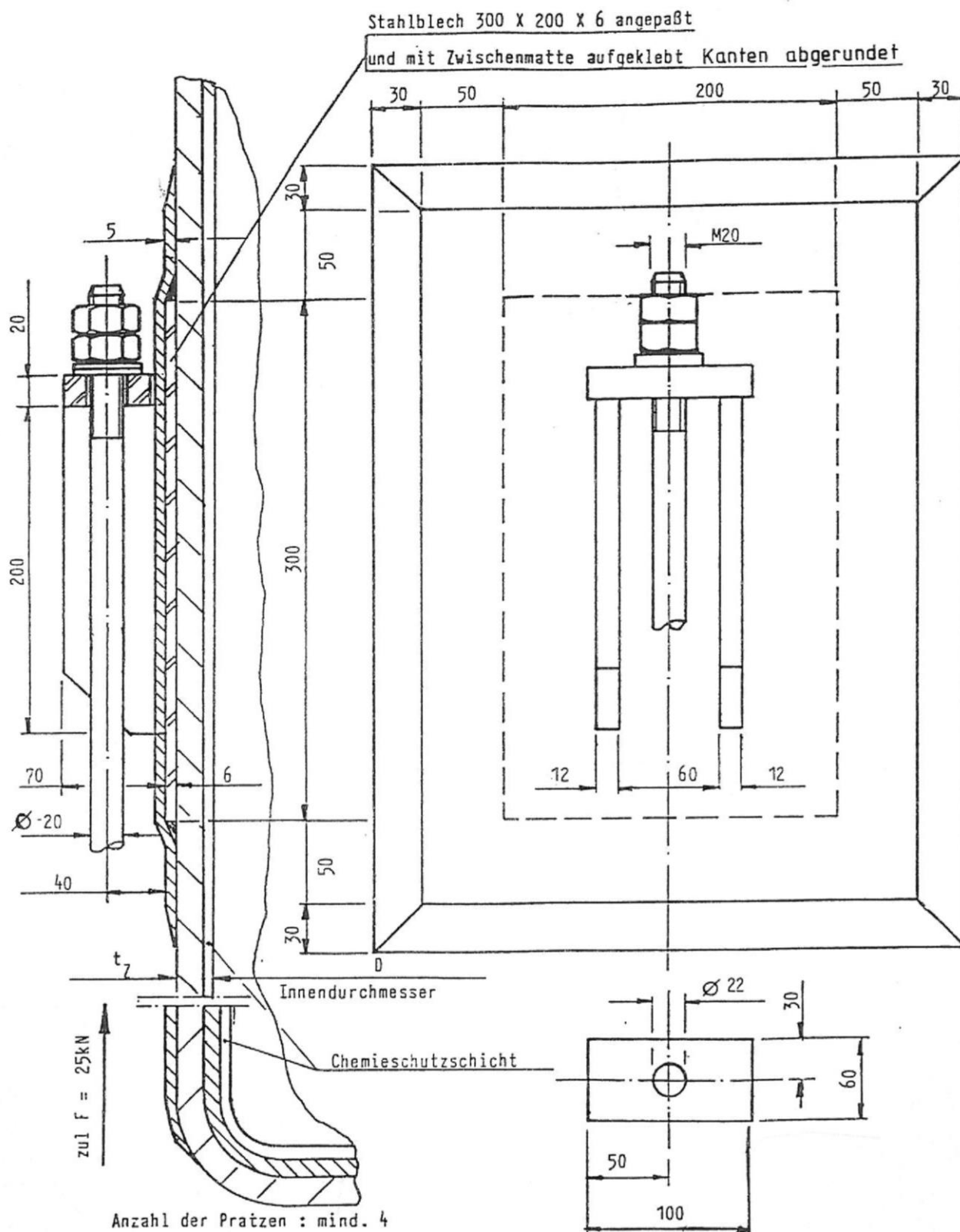


Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Übergang  
Mantel/Membranboden

Anlage 1.2  
Blatt 2

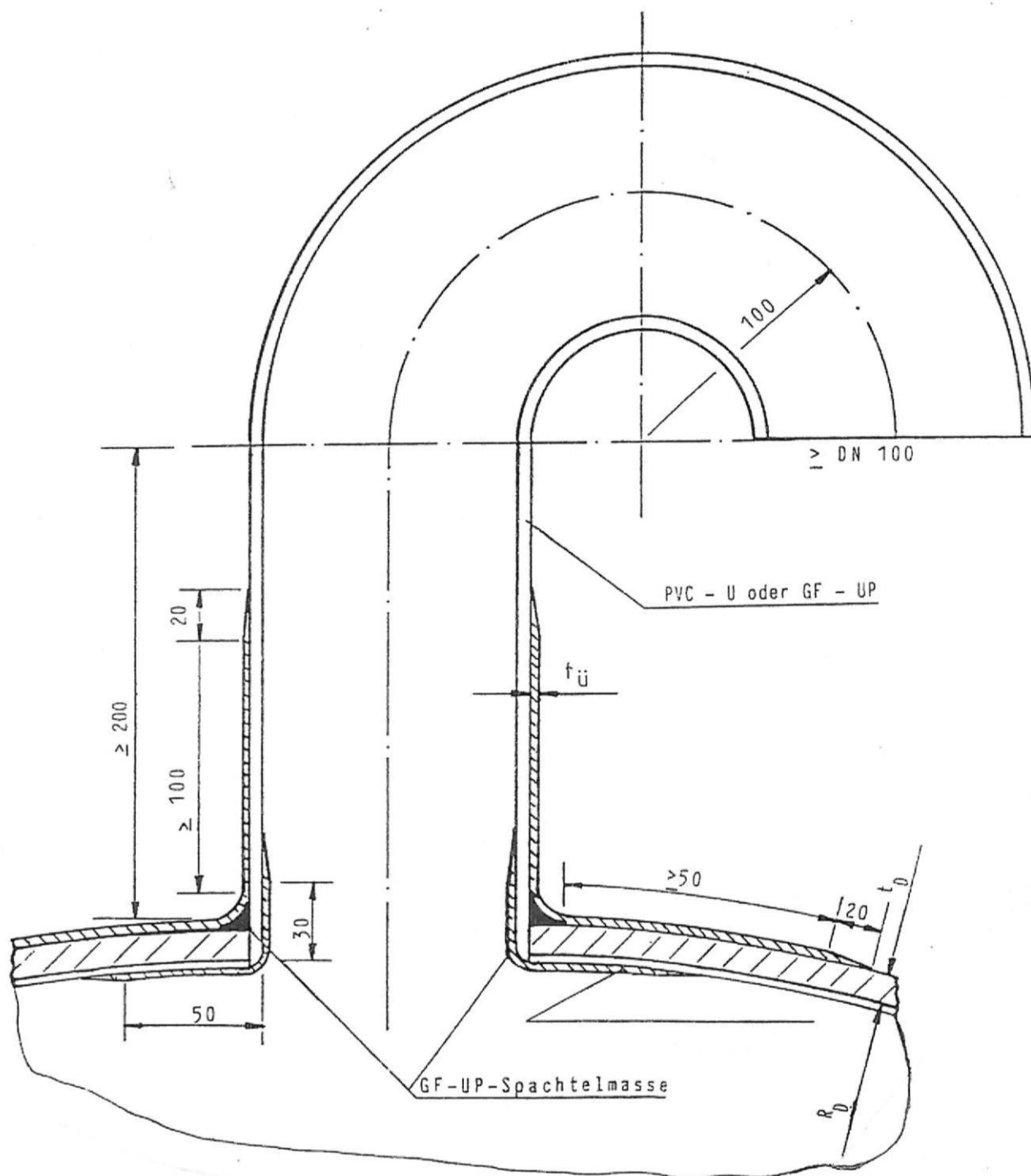
Stahlteile siehe Anlage Abschnitt 3



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Fußpratze

Anlage 1.3

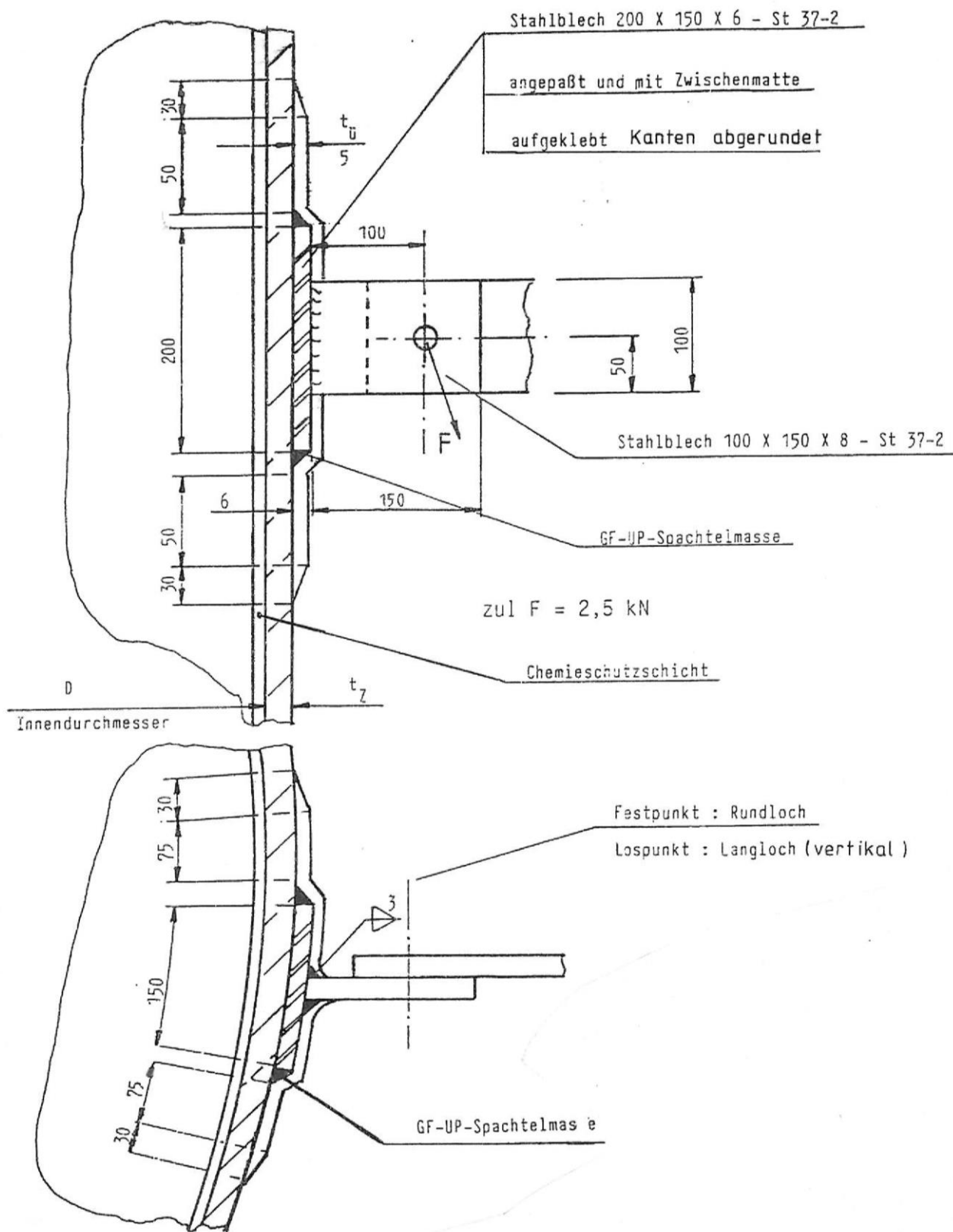


Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Stutzen für Druckausgleich

Anlage 1.4

Stahlteile siehe Anlage Abschnitt 3

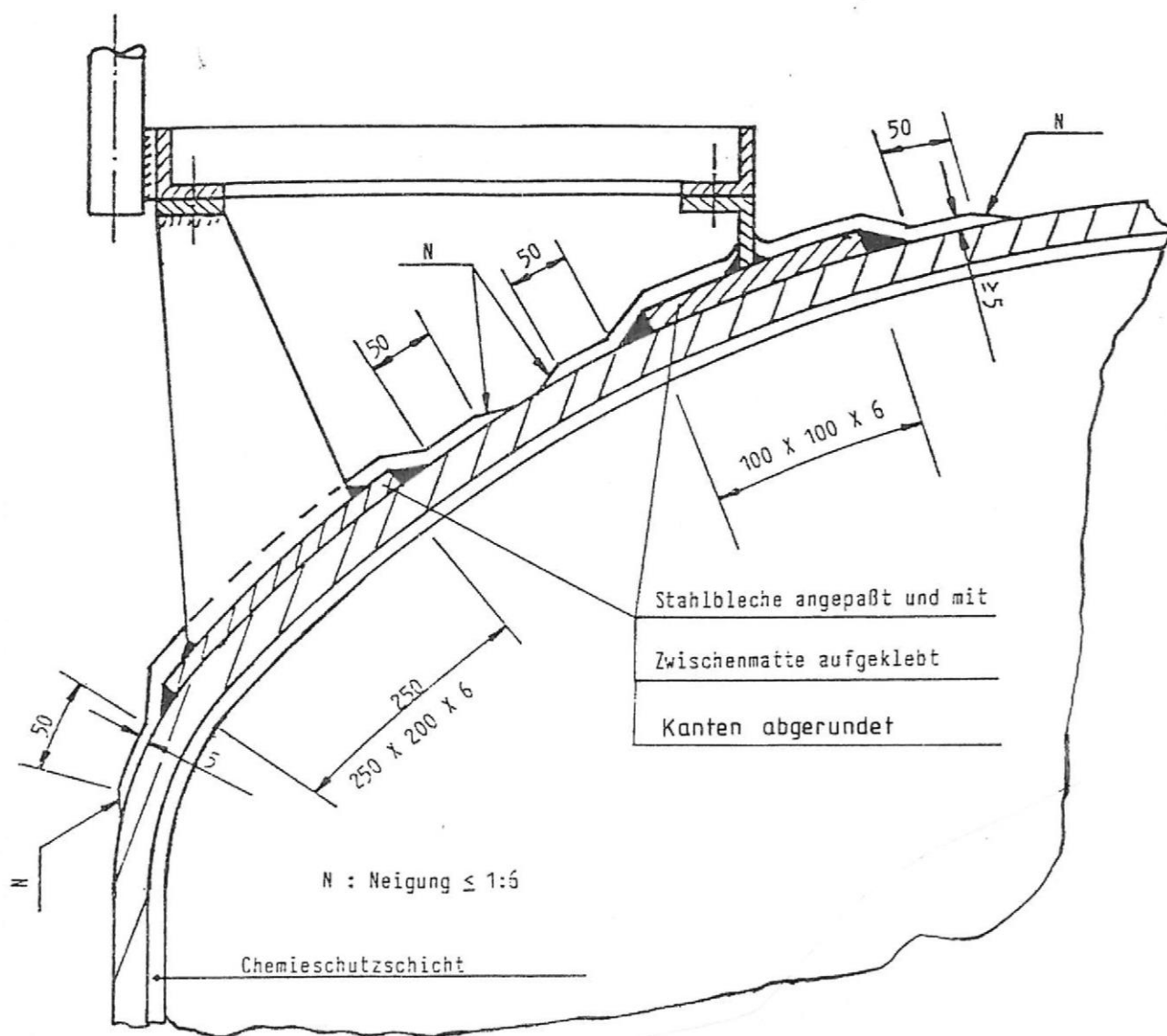


Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Befestigung für Leiter

Anlage 1.5

Stahlteile siehe Anlage Abschnitt 3



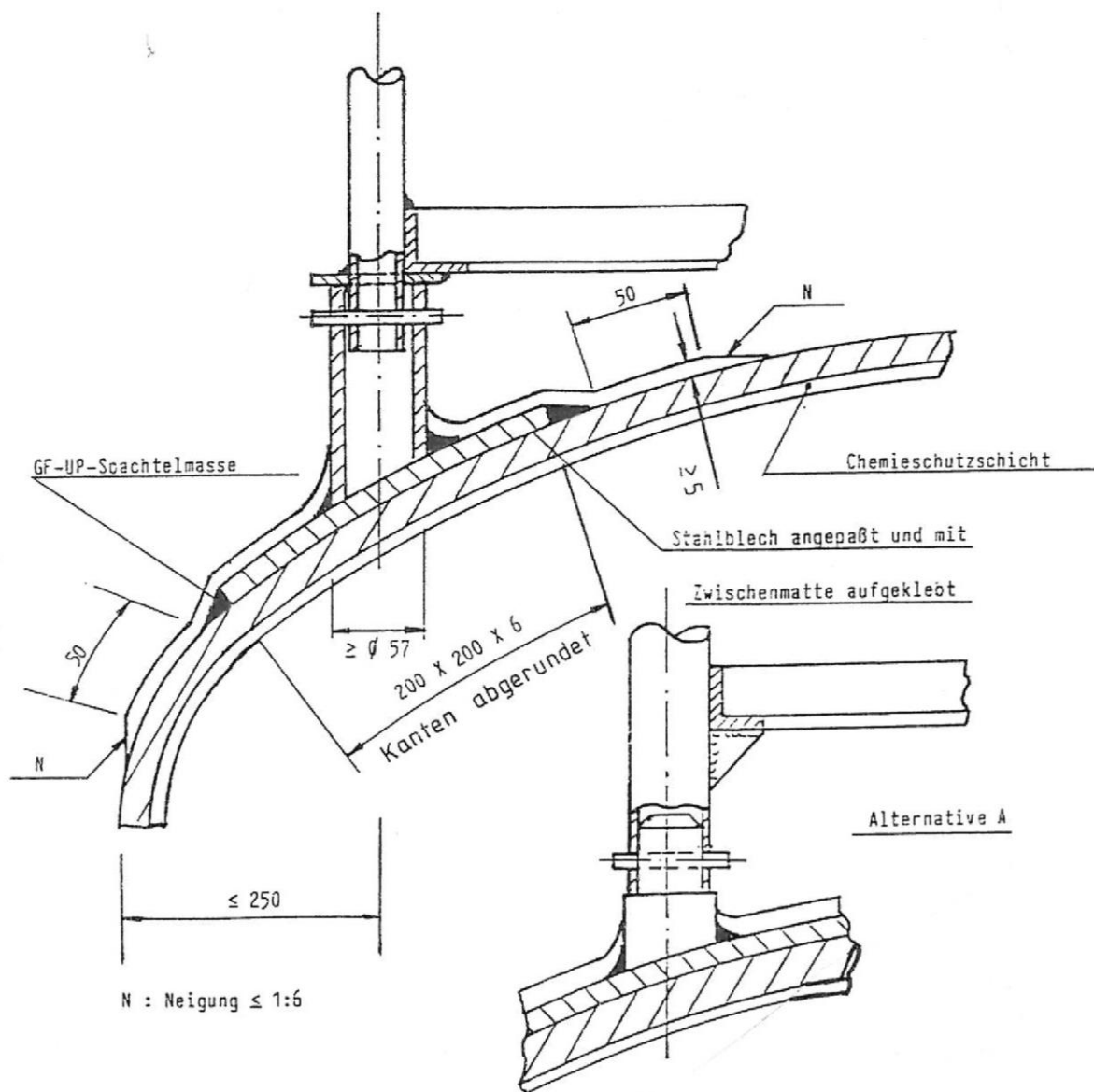
Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Bühnen- und Geländerbefestigung

Anlage 1.6  
Blatt 1



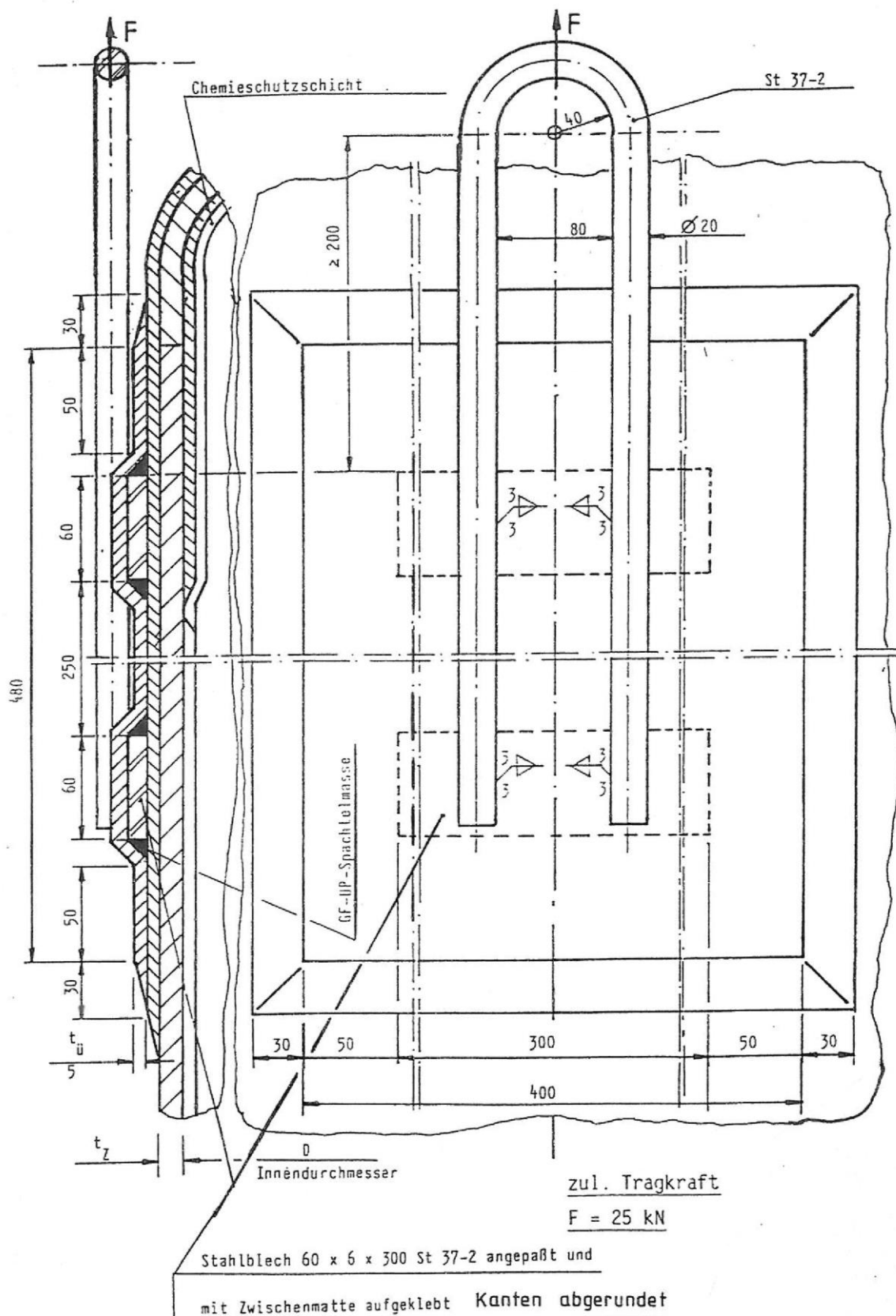
Stahlteile siehe Anlage Abschnitt 3



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Bühnen- und Geländerbefestigung

Anlage 1.6  
Blatt 2



Stahlteile siehe Anlage Abschnitt 3

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Kranöse

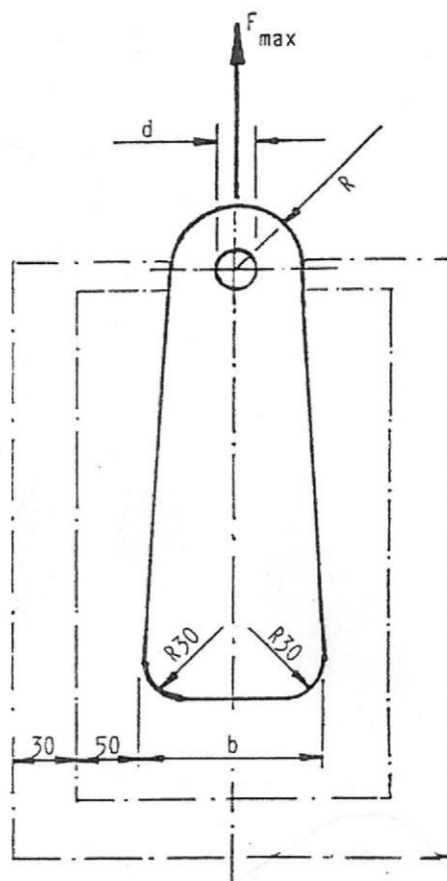
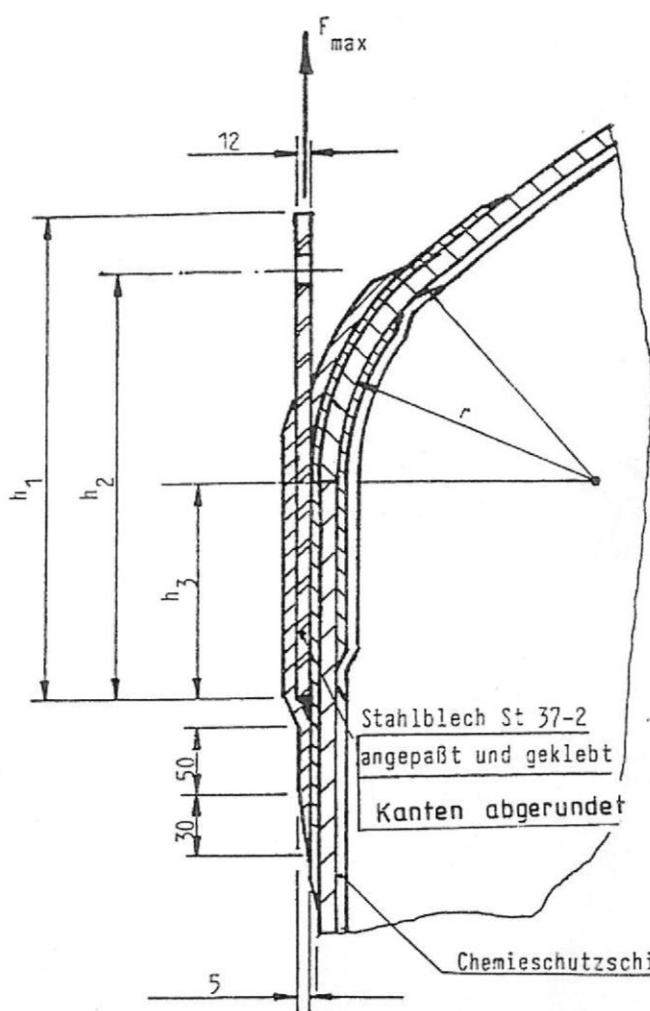
Anlage 1.7  
Blatt 1





Anlage 1.7  
Blatt 2

| Größe | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $b$ | $d$ | $R$ | Schäkel-<br>größe<br>nach<br>DIN 82101 | zul.<br>Tragkraft<br>$F_{\max.}$<br>kN |
|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1     | 455   | 400   | 200   | 160 | 28  | 55  | 3                                      | 17                                     |
| 2     | 580   | 500   | 300   | 250 | 38  | 80  | 5                                      | 50                                     |



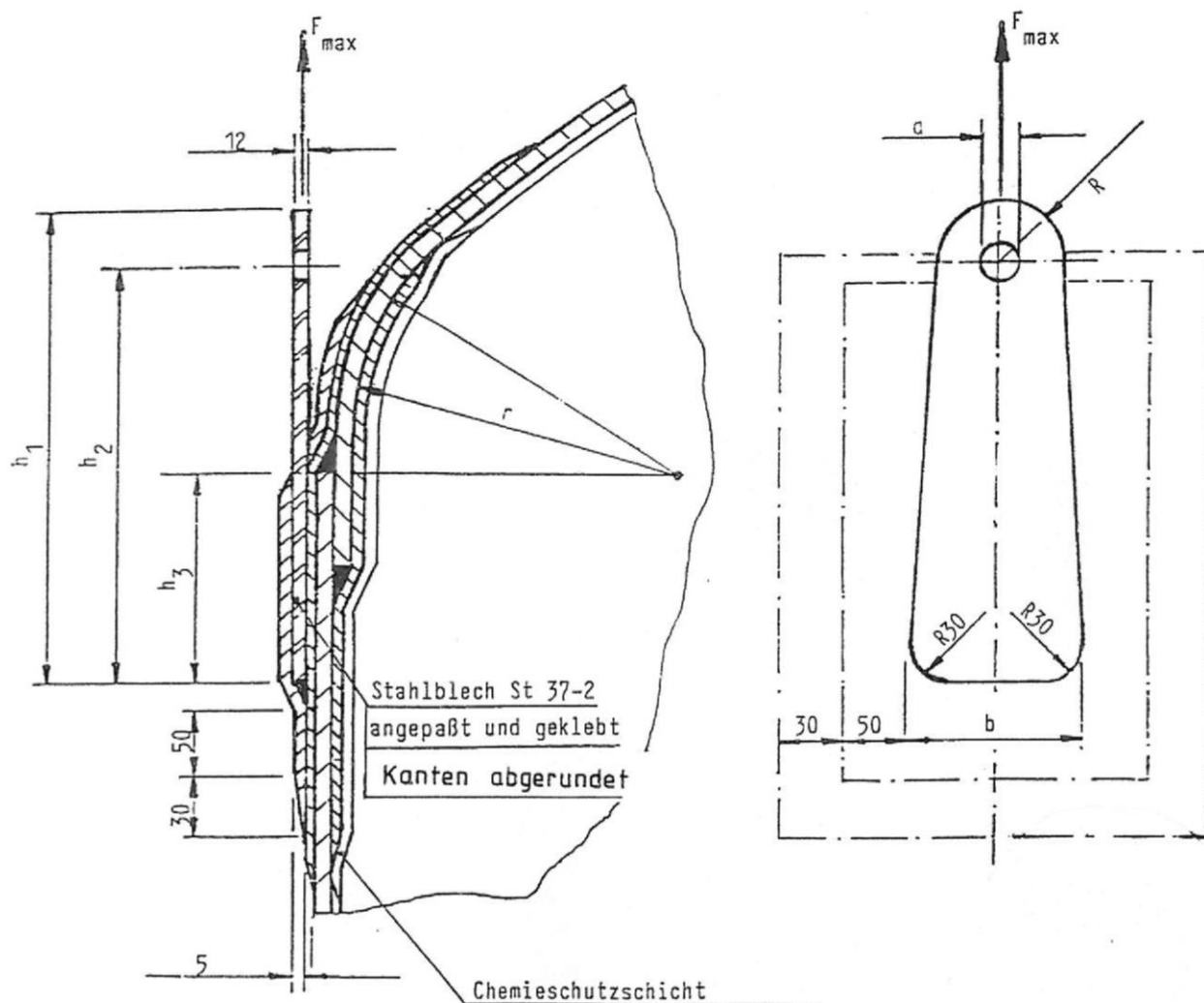
Stahlteile siehe Anlage Abschnitt 3

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Kranöse

Anlage 1.7  
Blatt 3

| Größe | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $b$ | $d$ | $R$ | Schäkel-<br>größe<br>nach<br>DIN 82101 | zul.<br>Tragkraft<br>$F_{\max.}$<br>kN |
|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 1     | 455   | 400   | 200   | 160 | 28  | 55  | 3                                      | 17                                     |
| 2     | 580   | 500   | 300   | 250 | 38  | 80  | 5                                      | 50                                     |



Stahlteile siehe Anlage Abschnitt 3

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

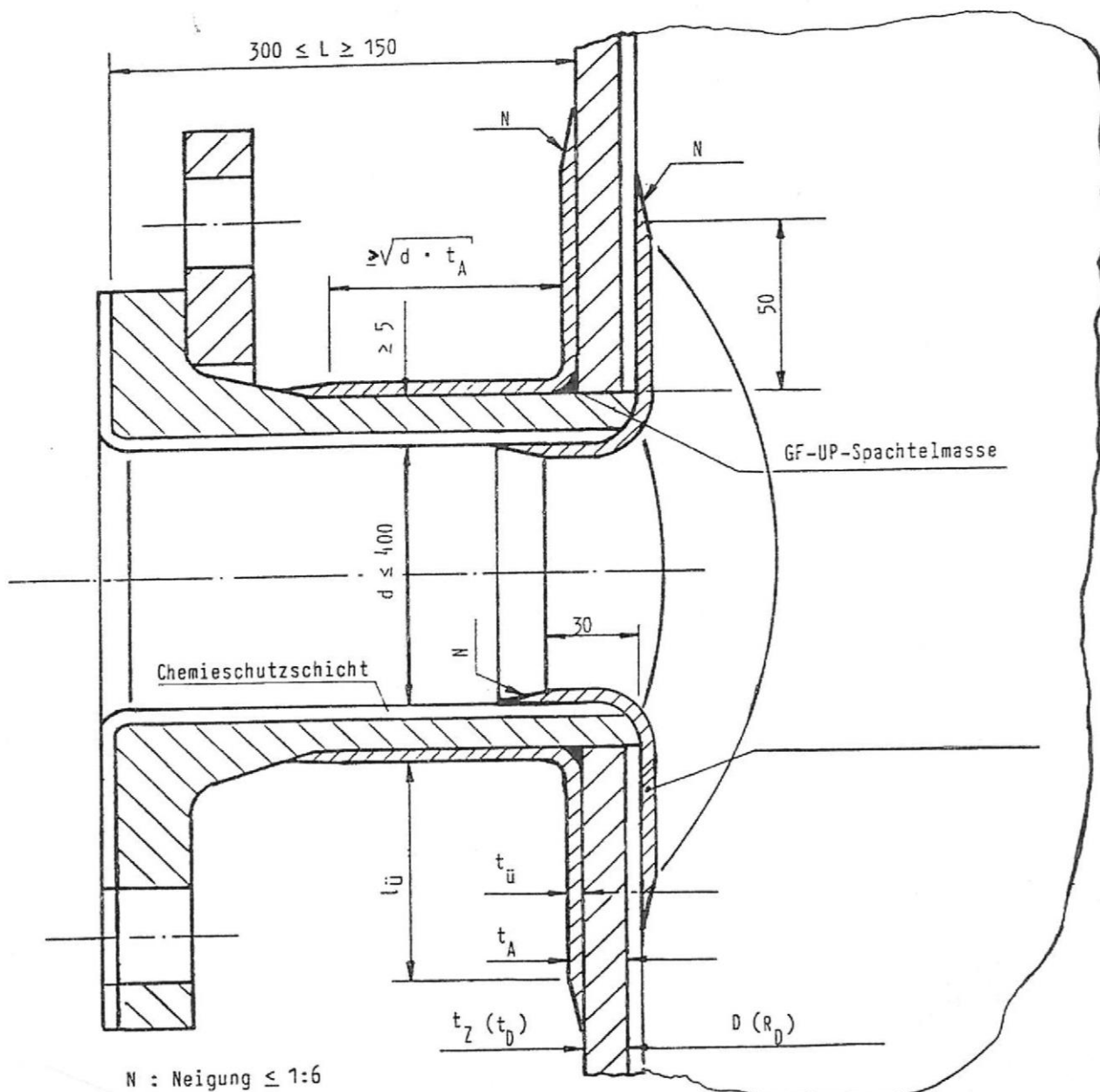
Kranöse

Anlage 1.7  
Blatt 4

Stützen nach DIN 16966 T 4

Anschlußmaße nach DIN 2501 PN 6/10

| $d_i$            | $l_{\bar{u}}$                           |
|------------------|-----------------------------------------|
| $\leq 150$       | $\geq 100$<br>$\geq 10 \cdot t_Z (t_D)$ |
| $> 150 \leq 400$ | $\geq \sqrt{D_i \cdot t_A}$             |



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Stützen für Dach und Zylinder

Anlage 1.8  
Blatt 1



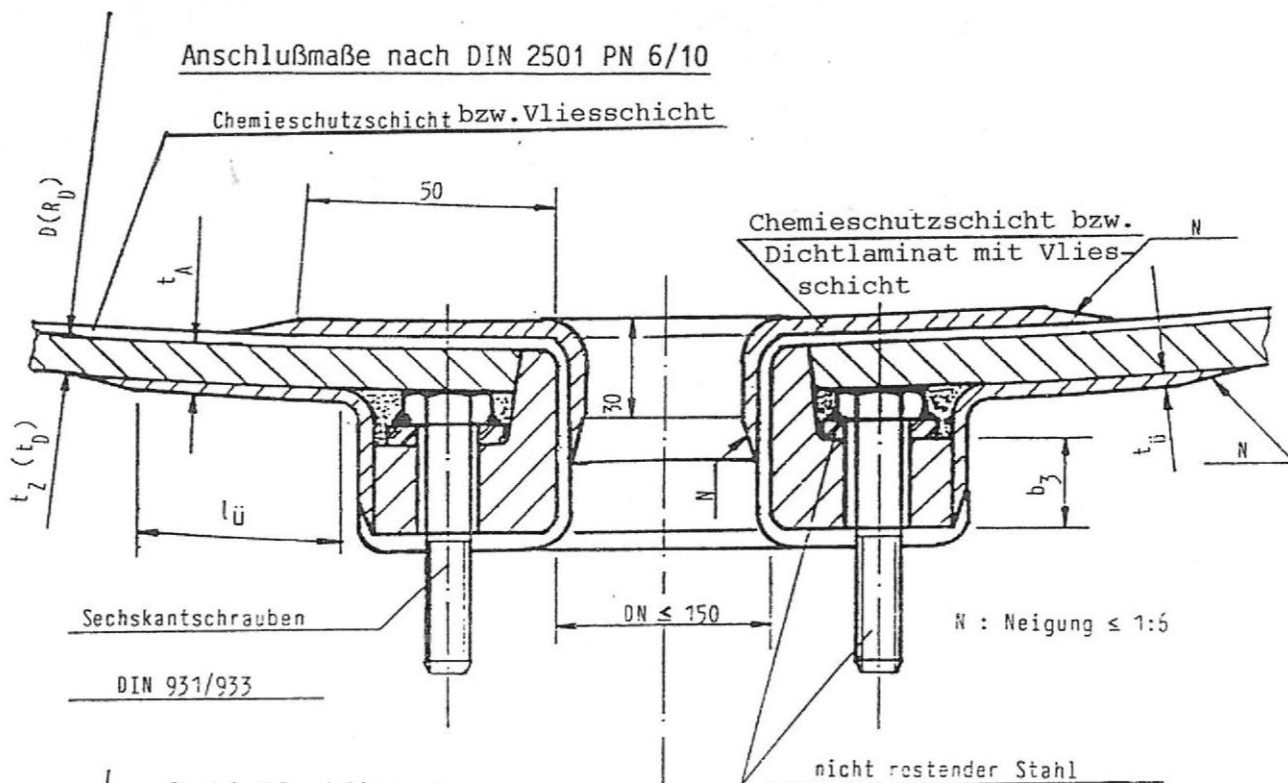
GF-UP-Blockflansch

b<sub>3</sub> nach DIN 16966 T 6

$$l_{\ddot{u}} \begin{cases} \geq 100 \\ \geq 10 \cdot t_Z (t_D) \end{cases}$$

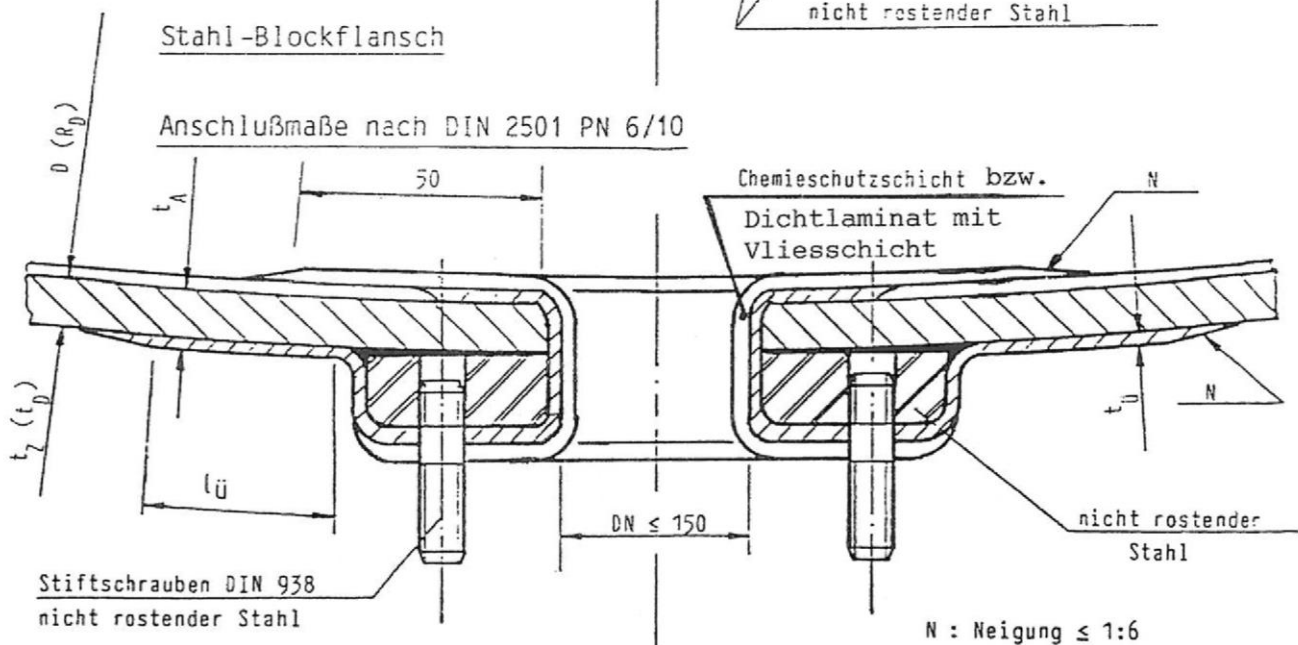
Anschlußmaße nach DIN 2501 PN 6/10

Chemieschutzschicht bzw. Vliesschicht



Stahl-Blockflansch

Anschlußmaße nach DIN 2501 PN 6/10



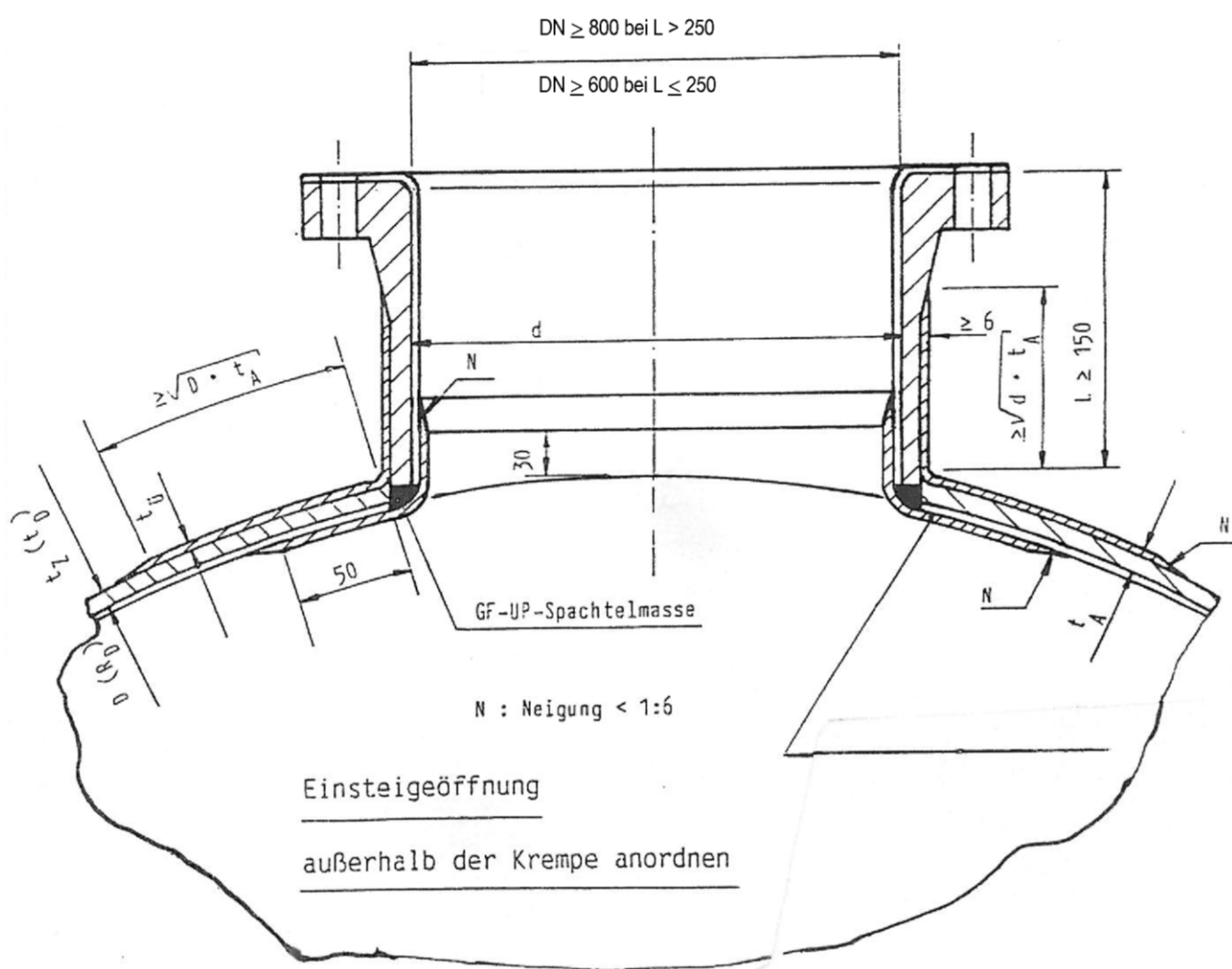
Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Blockflansche für Dach und Zylinder

Anlage 1.8  
Blatt 2

Stutzen nach DIN 16966 T 4

Anschlußmaße nach DIN 2501 PN 6/10/16



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

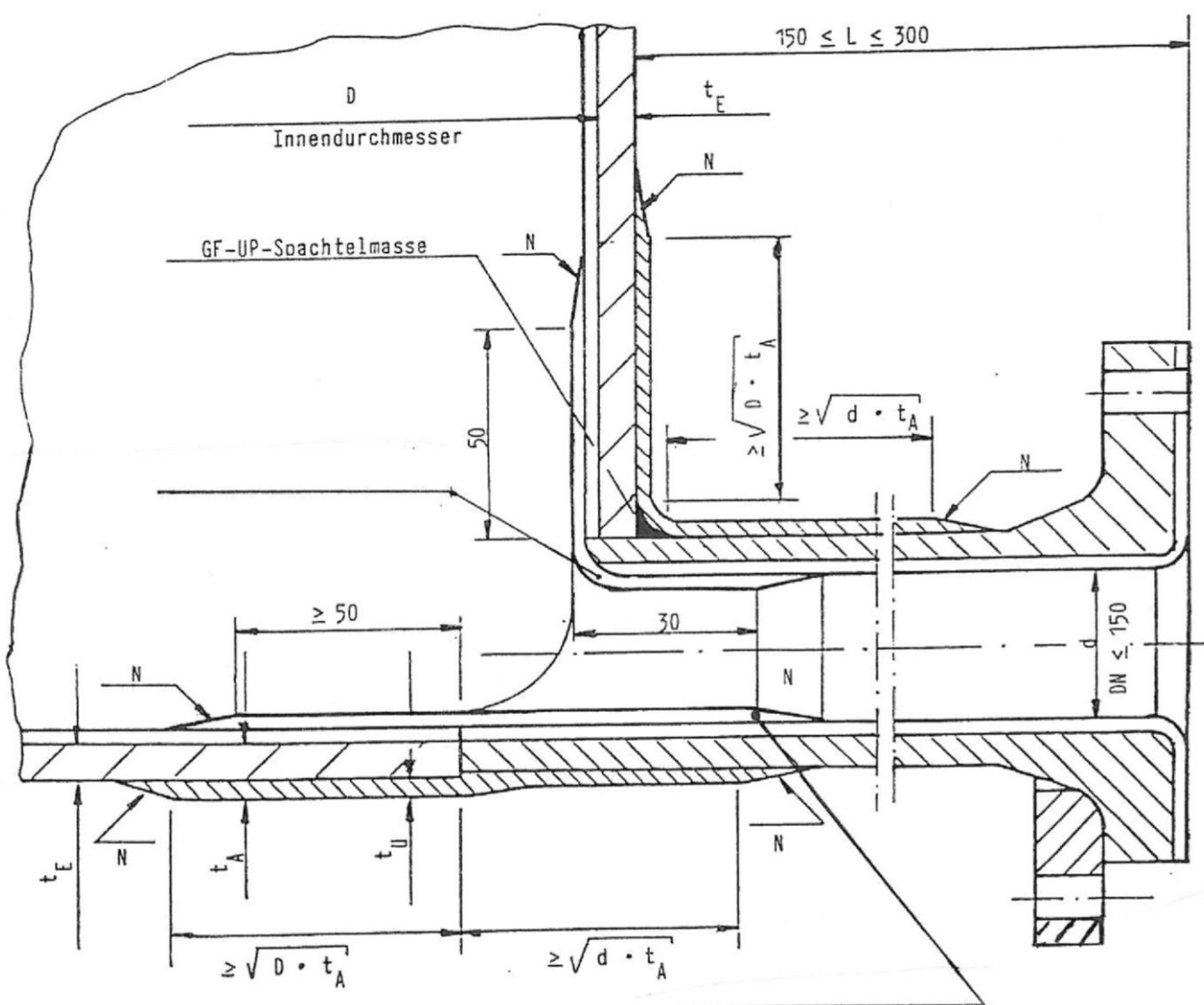
Eisteigeöffnung

Anlage 1.9



Stutzen nach DIN 16966 T4

Anschlußmaße nach DIN 2501 PN 10



N : Neigung ≤ 1:6

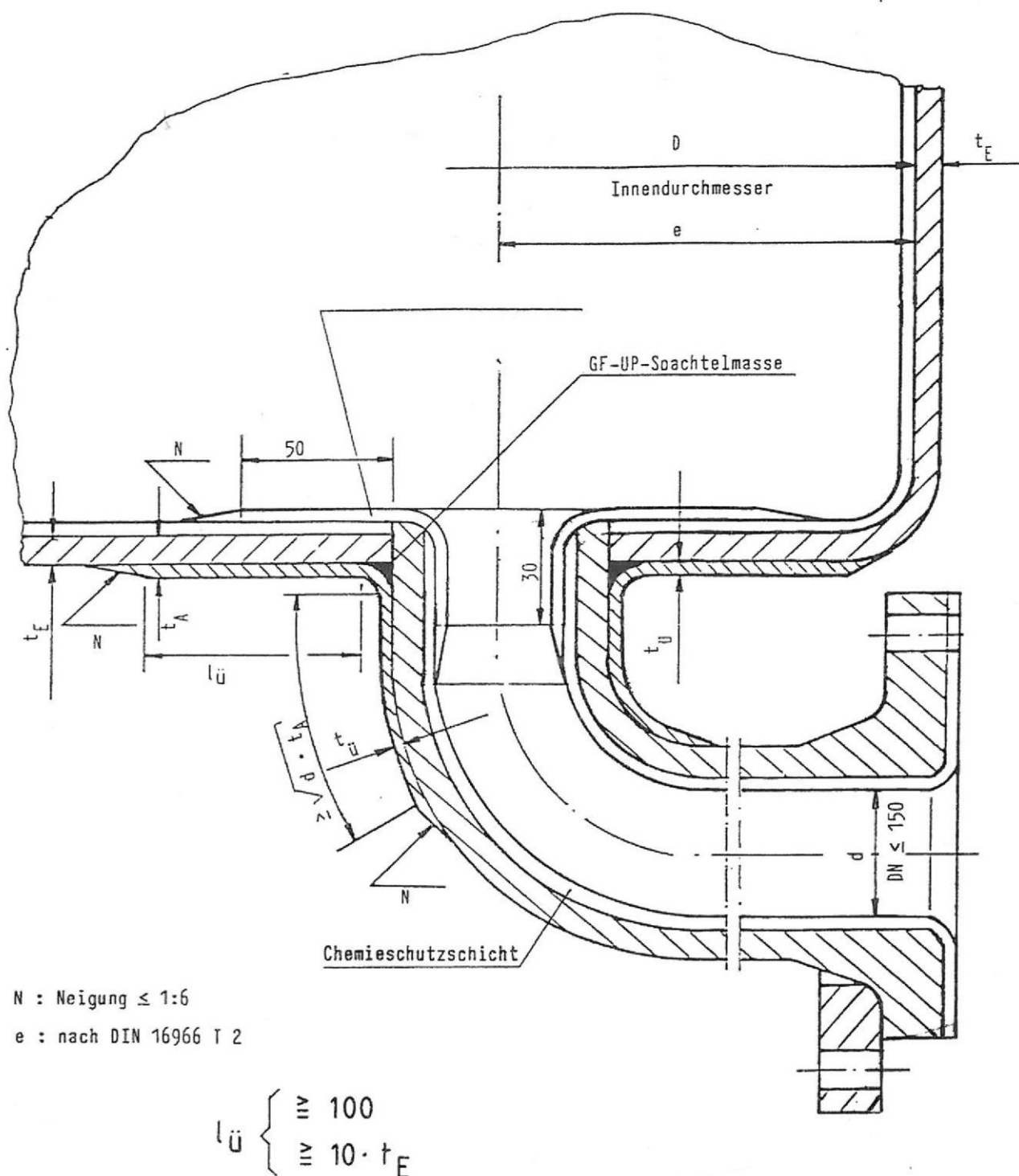
Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Stutzen für Ablauf

Anlage 1.10  
Blatt 1

Stutzen nach DIN 16966 T2 und T4

Anschlußmaße nach DIN 2501 PN 10

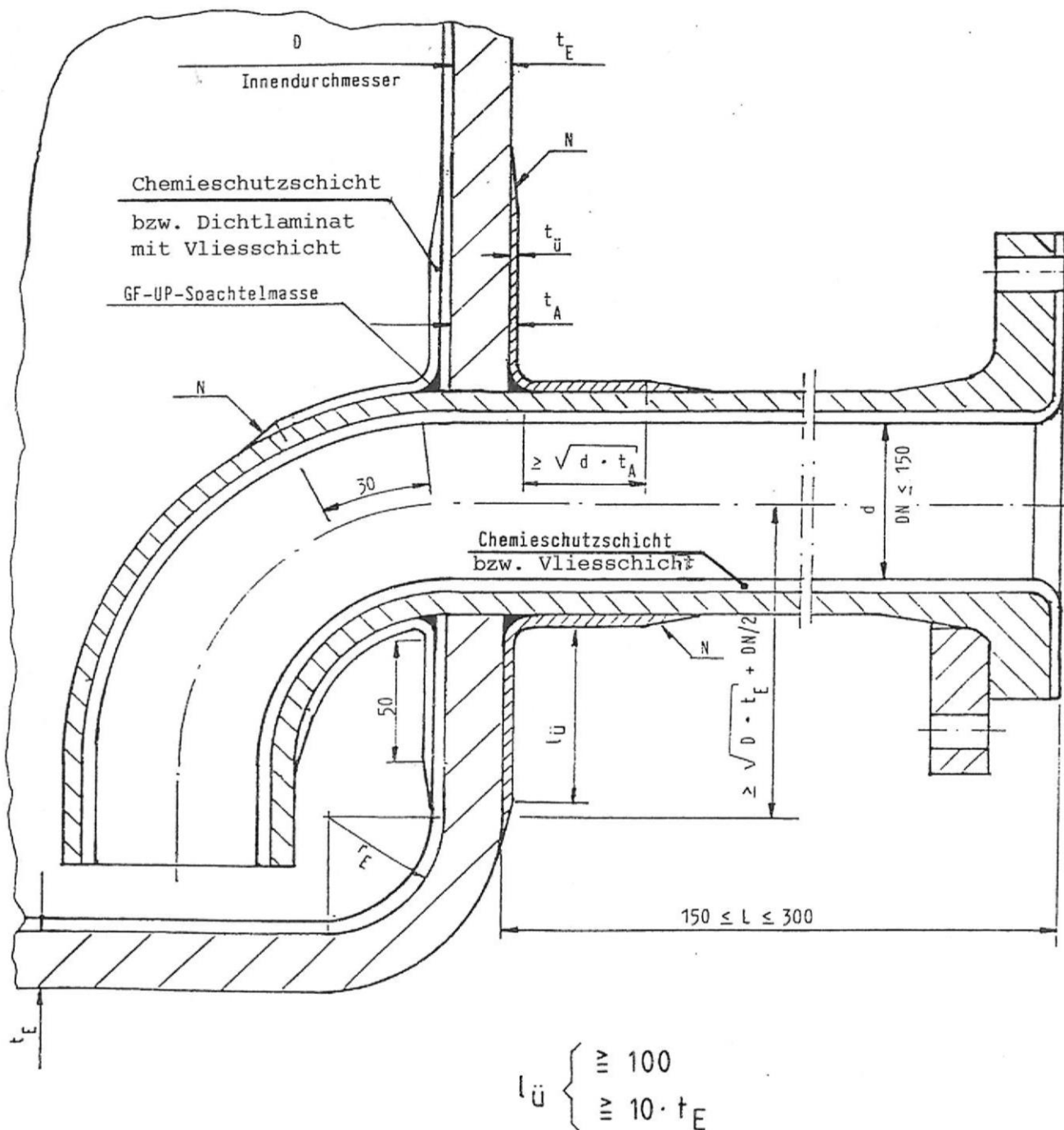


Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Stutzen für Ablauf

Anlage 1.10  
Blatt 2

Stützen nach DIN 16966 T2 und T4  
Anschlußmaße nach DIN 2501 PN 10



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

## Saug-Ablaufstutzen

Anlage 1.10  
Blatt 3

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Anlage 2.1  
Blatt 1 von 1

## ABMINDERUNGSFAKTOREN

Index B = Bruch

Index I = Instabilität

Die Werte gelten für getemperte Lamine.

Der **Abminderungsfaktor**  $A_1$  zur Berücksichtigung des Zeiteinflusses beträgt:

| Lamine               |          | $A_{1B}$         |                  | $A_{1I}$ ungetempert |                  | $A_{1I}$ getempert |                  |
|----------------------|----------|------------------|------------------|----------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Typ                  | Richtung | $2 \cdot 10^3$ h | $2 \cdot 10^5$ h | $2 \cdot 10^3$ h     | $2 \cdot 10^5$ h | $2 \cdot 10^3$ h   | $2 \cdot 10^5$ h |
| Wickellaminat FM     | Axial    | 1,55             | 1,85             | 1,90                 | 2,35             | 1,70               | 2,10             |
|                      | Umfang   | 1,25             | 1,40             | 1,70                 | 2,00             | 1,55               | 1,80             |
| Wickellaminat FMU I  | Axial    | 1,50             | 1,80             | 1,75                 | 2,10             | 1,60               | 1,90             |
|                      | Umfang   | 1,25             | 1,40             | 1,50                 | 1,75             | 1,35               | 1,60             |
| Wickellaminat FMU II | Axial    | 1,50             | 1,80             | 1,75                 | 2,10             | 1,60               | 1,90             |
|                      | Umfang   | 1,25             | 1,40             | 1,50                 | 1,75             | 1,35               | 1,60             |
| Wirrfaserlaminat M   |          | 1,40             | 1,60             | 1,80                 | 2,20             | 1,60               | 2,00             |

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.

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

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Anlage 2.2  
Blatt 1 von 2

## WICKELLAMINAT FM Axialrichtung

Laminataufbau: M1 + z · Modul + F1 + M1

Modul: (F1 + M1)

M1 = Wirrfaser

450 g/m<sup>2</sup>

F1 = Roving

250 g/m<sup>2</sup>

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

z = Anzahl der Moduln

N = Bruchnormalkraft

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nom. Fasergehalt

M = Bruchmoment

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

E<sub>Z</sub> = E-Modul Zug

E<sub>B</sub> = E-Modul Biegung

| z  | t <sub>n</sub><br>mm | m <sub>G</sub><br>g/m <sup>2</sup> | N<br>N/mm | M<br>Nm/m | E <sub>Z</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | E <sub>B</sub><br>N/mm <sup>2</sup> |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 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<sub>B</sub> um den Faktor 1,1 vergrößert werden,



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Anlage 2.2  
Blatt 2 von 2

## WICKELLAMINAT FM

### Umfangsrichtung

Laminataufbau: M1 + z · Modul + F1 + M1  
Modul: (F1 + M1)  
M1 = Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>  
F1 = Roving 250 g/m<sup>2</sup>

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

z = Anzahl der Moduln  
t<sub>n</sub> = Wanddicke für nom. Fasergehalt  
m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft  
M = Bruchmoment  
E<sub>Z</sub> = E-Modul Zug  
E<sub>B</sub> = E-Modul Biegung

| z  | t <sub>n</sub><br>mm | m <sub>G</sub><br>g/m <sup>2</sup> | N<br>N/mm | M<br>Nm/m | E <sub>Z</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | E <sub>B</sub><br>N/mm <sup>2</sup> |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 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                               |

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Anlage 2.3  
Blatt 1 von 2

## WICKELLAMINAT FMU I

### Axialrichtung

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

Modul: (M1 + F1)

M1 = Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>

F1 = Roving 250 g/m<sup>2</sup>

U1 = Gelege 500 g/m<sup>2</sup>

Verstärkungsverhältnis 1 : 18

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

z = Anzahl der Moduln

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nom. Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

E<sub>Z</sub> = E-Modul Zug

E<sub>B</sub> = E-Modul Biegung

| z  | t <sub>n</sub><br>mm | m <sub>G</sub><br>g/m <sup>2</sup> | N<br>N/mm | M<br>Nm/m | E <sub>Z</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | E <sub>B</sub><br>N/mm <sup>2</sup> |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 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                               |

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Anlage 2.3  
Blatt 2 von 2

## WICKELLAMINAT FMU I

### Umfangsrichtung

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

Modul: (M1 + F1)

M1 = Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>

F1 = Roving 250 g/m<sup>2</sup>

U1 = Gelege 500 g/m<sup>2</sup>

Verstärkungsverhältnis 1 : 18

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

z = Anzahl der Moduln

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nom. Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

E<sub>Z</sub> = E-Modul Zug

E<sub>B</sub> = E-Modul Biegung

| z  | t <sub>n</sub><br>mm | m <sub>G</sub><br>g/m <sup>2</sup> | N<br>N/mm | M<br>Nm/m | E <sub>Z</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | E <sub>B</sub><br>N/mm <sup>2</sup> |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 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                               |

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Anlage 2.4  
Blatt 1 von 2

## 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/m<sup>2</sup>  
 F1 = Roving 250 g/m<sup>2</sup>  
 U1 = Gelege 500 g/m<sup>2</sup>      Verstärkungsverhältnis 1 : 18

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

z = Anzahl der Moduln

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nom. Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

E<sub>Z</sub> = E-Modul Zug

E<sub>B</sub> = E-Modul Biegung

| z  | t <sub>n</sub><br>mm | m <sub>G</sub><br>g/m <sup>2</sup> | N<br>N/mm | M<br>Nm/m | E <sub>Z</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | E <sub>B</sub><br>N/mm <sup>2</sup> |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 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                               |

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Anlage 2.4  
Blatt 2 von 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/m<sup>2</sup>  
 F1 = Roving 250 g/m<sup>2</sup>  
 U1 = Gelege 500 g/m<sup>2</sup>      Verstärkungsverhältnis 1 : 18

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

z = Anzahl der Moduln

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nom. Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

E<sub>Z</sub> = E-Modul Zug

E<sub>B</sub> = E-Modul Biegung

| z  | t <sub>n</sub><br>mm | m <sub>G</sub><br>g/m <sup>2</sup> | N<br>N/mm | M<br>Nm/m | E <sub>Z</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | E <sub>B</sub><br>N/mm <sup>2</sup> |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 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                               |



Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Anlage 2.5  
Seite 1 von 1

## WIRRFASERLAMINAT M

Laminataufbau: z · M1

M1 = Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>

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

z = Anzahl der Lagern

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nom. Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

E<sub>Z</sub> = E-Modul Zug

E<sub>B</sub> = E-Modul Biegung

| z  | t <sub>n</sub><br>mm | m <sub>G</sub><br>g/m <sup>2</sup> | N<br>N/mm | M<br>Nm/m | E <sub>Z</sub><br>N/mm <sup>2</sup> | E <sub>B</sub><br>N/mm <sup>2</sup> |
|----|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 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<sub>B</sub> um den Faktor 1,1 vergrößert werden,

**Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht**

**Anlage 3  
Blatt 1 von 2**

# WERKSTOFFE

Für die Herstellung der Behälter dürfen nur Harze und Verstärkungswerkstoffe mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis verwendet werden. Abweichend hiervon dürfen Verstärkungswerkstoffe entsprechend Abschnitt 1.2 verwendet werden.

## 1 Grundwerkstoffe für das tragende Laminat

### 1.1 Reaktionsharze

#### 1.1.1 Laminierharze

Es sind ungesättigte Polyesterharze der Harzgruppen 1B bis 8 nach DIN EN 13121-1<sup>1</sup> 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

| Verstärkungswerkstoff                                                                                                                                                                     | Technische Regel      | Bescheinigung nach DIN EN 10204 <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| Textilglasmatten aus E- bzw. E-CR-Glas nach DIN ISO 2078 <sup>3</sup> mit einem Glasflächengewicht von 450 g/m <sup>2</sup>                                                               | ISO 2559 <sup>4</sup> | Bescheinigung 3.1                            |
| Textilglasgewebe aus E- bzw. E-CR-Glas nach DIN ISO 2078 Leinwandbindung Verstärkungsverhältnis 1 : 18 (Kette : Schuss) Flächengewicht 500 g/m <sup>2</sup>                               | ISO 2113 <sup>5</sup> | Bescheinigung 3.1                            |
| Textilglasrovings aus E- bzw. E-CR-Glas nach DIN ISO 2078 mit 2400 tex.<br>Die Schnittlänge beträgt mindestens 60 mm für die Wickellamine sowie mindestens 25 mm für das Wirrfaserlaminat | ISO 2797 <sup>6</sup> | Bescheinigung 3.1                            |

- |   |                         |                                                                                                                                             |
|---|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | DIN EN 13121-1:2003-10  | Oberirdische GFK-Tanks und Behälter - Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Annahmebedingungen; Deutsche Fassung EN 13121-1:2003 |
| 2 | DIN EN 10204:2005-01    | Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004                                                     |
| 3 | DIN EN ISO 2078:2016-05 | Textilglas - Garne - Bezeichnung (ISO 2078:1993 + Amd 1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 2078:1994 + A1:2015                                  |
| 4 | ISO 2559:2011-12        | Textilglas - Matten (hergestellt aus geschnittener oder endloser Faser) - Bezeichnung und Basis für Spezifikationen                         |
| 5 | ISO 2113:1996-06        | Verstärkungsfasern - Gewebe - Grundlage für eine Spezifikation                                                                              |
| 6 | ISO 2797:1986-08        | Textilglas; Rovings; Grundlage für technische Lieferbedingungen                                                                             |

## WERKSTOFFE

### 2 Innere Vlies- bzw, Chemieschutzschicht und äußere Vlies- bzw, Feinschicht

#### 2.1 Harz und Härtungssystem

Es sind Harze und Härtungssysteme 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.

#### 2.2 Verstärkungswerkstoffe

Es sind Verstärkungswerkstoffe entsprechend Abschnitt 1.2 zu verwenden sowie weitere E-CR-Gläser-, C-Gläser- bzw. Synthesefaservliese mit 30 bis 40 g/m<sup>2</sup> Flächengewicht.

### 3 Stahlteile

Es sind unlegierte Baustähle mit Werkstoffnummern 1.0036 oder größer nach DIN EN 10025-1<sup>7</sup>, nichtrostende Stähle nach DIN EN 10088-1<sup>8</sup> oder bauaufsichtlich zugelassene nichtrostende Stähle gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

Alle nicht rostfreien Stahlbauteile müssen mit einer Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461<sup>9</sup> 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 oder
- Teer-/Teerpech-Epoxidharz oder
- Teer-/Teerpech-Polyurethan.

|   |                         |                                                                                                                                                            |
|---|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | DIN EN 10025-1:2005-02  | Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004                                |
| 8 | DIN EN 10088-1:2014-12  | Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2014                                                     |
| 9 | DIN EN ISO 1461:2009-10 | Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2009 |

## 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) versehen werden. Der Aufbau der Vlies- bzw. Chemieschutzschicht muss den Vorbemerkungen zu den Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 entsprechen.
- b) Für die inneren Über- bzw. Dichtlamine ist das für die innere Schutzschicht verwendete Harz einzusetzen.
- c) Verbindungsflächen im Bereich der Überlamine oder Verklebungen müssen aufgeraut bzw. bearbeitet werden.
- d) Passgenauigkeit der Stumpfstöße:
  - maximaler Kantenversatz  $\leq t/2$   
 $\leq 5 \text{ mm}$
  - maximale Spaltbreite  $\leq D/200$   
 $\leq 5 \text{ mm}$
- e) Die Stutzenausbildung muss der DIN 16966-4<sup>10</sup> entsprechen.
- f) Sofern 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). Die Abkühlung hat gleichmäßig zu erfolgen. Die Abkühlzeit soll der Temperzeit entsprechen.

## HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

### 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 1,7) zu verwenden. Die Anschlagmittel sind an einer Traverse zu befestigen.

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 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 Sachverständigen<sup>11</sup> oder der Zertifizierungsstelle zu verfahren.

<sup>11</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Kapitel II, Absatz 2.4.2.1 (2) der Besonderen Bestimmungen 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 10204<sup>12</sup> der Hersteller der Ausgangsmaterialien oder durch Prüfungen nachzuweisen, dass Harze und Verstärkungswerkstoffe den in Anlage 3 aufgeführten 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 inneren Vlies- bzw. 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 24h-Biegekreuchversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>13</sup> 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 1172<sup>14</sup> 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) An jedem Behälter ist eine Dichtheitsprüfung mit dem hydrostatischen Druck der zu lagernden Flüssigkeit, jedoch mindestens mit dem hydrostatischen Druck von Wasser, durchzuführen. Die Prüfdauer muss mindestens 24 h betragen.

|    |                         |                                                                                                                             |
|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | DIN EN 10204:2005-01    | Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004                                      |
| 13 | DIN EN ISO 178:2013-09  | Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010 + Amd.1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010 + A1:2013     |
| 14 | DIN EN ISO 1172:1998-12 | Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts |



## ÜBEREINSTIMMUNGSNACHWEIS

### 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,

### 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.

## ZEITSTANDBIEGEVERSUCH

### Prüfbedingungen in Anlehnung an DIN EN ISO 14125<sup>15</sup>

- 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 291<sup>16</sup>
- Probekörperdicke:  $t_p$  = Laminatdicke
- Probekörperbreite:
  - bei Wickellaminaten:  $b \geq 50 \text{ mm}$   
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
  - bei Wirrfaserlaminat:  $b \geq 30 \text{ mm}$   
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
- Stützweite:  $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Biegespannung für Biegekriechversuch  $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{\text{Bruch}}$

### Anforderungswert:

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

$E_C$  = 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

$A_{1l}$  = Abminderungsbeiwert nach Anlage 2.1 für  $2 \cdot 10^5 \text{ h}$

|    |                          |                                                                                                                              |
|----|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | DIN EN ISO 14125:2011-05 | Faserverstärkte Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998 + Cor.1:2001 + Amd.1:2011); Deutsche Fassung |
| 16 | DIN EN ISO 291:2008-08   | Normalklimat für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008); Deutsche Fassung EN ISO 291:2008                                |

Flachbodenbehälter aus GF-UP/GF-PHA mit innerer  
Vlies- bzw. Chemieschutzschicht

Anlage 5.2  
Blatt 2 von 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             |          | Erhöhungsfaktor k |
|----------------------|----------|-------------------|
| Typ                  | Richtung |                   |
| 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               |

## 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) Zwischen Auflagerplatte und Behälterboden ist als Sperr- und Gleitschicht eine einteilige PE-Tafel von mindestens 2 mm Dicke vorzusehen. Bei Aufstellung außerhalb von Gebäuden muss die PE-Tafel UV-beständig sein.

(3) Bei nicht ebener Bodenunterseite der Behälter ist zwischen PE-Tafel und Boden bzw. zwischen Auflagerplatte und Boden eine Zwischenschicht (Mörtelbett oder Spachtelmasse) aufzubringen,

### 3 Abstände

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

### 4 Montage

(1) Die Behälter sind lotrecht aufzustellen.

(2) Bei Aufstellung im Freien sind die Behälter 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.

## AUFSTELLBEDINGUNGEN

### 5 Anschließen von Rohrleitungen

- (1) Rohrleitungen sind so auszulegen und zu montieren, dass unzulässiger Zwang vermieden wird.
- (2) Be- und Entlüftungsleitungen dürfen nicht absperrbar sein. Nur solche Behälter dürfen über eine gemeinsame Leitung be- und entlüftet werden, bei denen die zu lagernden Flüssigkeiten und deren Dämpfe keine gefährlichen Verbindungen miteinander eingehen können.
- (3) Be- und Entlüftungseinrichtungen, die gefährliche Dämpfe abgeben, dürfen nicht in geschlossene Räume münden; ihre Austrittsöffnungen müssen gegen das Eindringen von Regenwasser geschützt sein.
- (4) Beim Anschließen von Wasserscheulen oder sonstigen Vorlagen ist darauf zu achten, dass die zulässigen Drücke gemäß Abschnitt 1 (5) der Besonderen Bestimmungen nicht über- oder unterschritten werden.

### 6 Sonstige Auflagen

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

## ZULÄSSIGER FÜLLGRAD

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

(2) Wird die Flüssigkeit innerhalb der im Abschnitt 1 (4) der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vorgegebenen Grenzen im gekühlten Zustand eingefüllt, so sind zusätzlich die dadurch bedingten Ausdehnungen bei der Festlegung des Füllungsgrades zu berücksichtigen.

(3) Für die Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten ohne zusätzliche gefährliche Eigenschaften (giftig oder ätzend nach der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008) in ortsfesten Behältern ist der zulässige Füllungsgrad bei Einfülltemperatur wie folgt festzulegen:

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

Der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient  $\alpha$  kann wie folgt ermittelt werden:

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

(4) Für Behälter zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten, die nach der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) als giftig oder ätzend eingestuft sind, soll ein mindestens 3 % niedrigerer Füllungsgrad als nach Absatz (3) bestimmt, eingehalten werden.