

## 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:

15.03.2018

Geschäftszeichen:

II 24-1.40.11-3/18

#### Zulassungsnummer:

**Z-40.11-417**

#### Geltungsdauer

vom: **15. März 2018**

bis: **15. März 2023**

#### Antragsteller:

**Mertens Industrial Products**

Vaart 20

2310 Rijkevorsel

BELGIEN

#### 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 elf Seiten und sieben Anlagen mit 30 Seiten.  
Der Gegenstand ist erstmals am 2. November 2007 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 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Dieser Bescheid beinhaltet zugleich eine allgemeine Bauartgenehmigung. Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

(1) Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind liegende zylindrische, doppelwandige, oberirdische auf zwei bzw. drei Sattelschalen gelagerte Behälter aus textilglasverstärktem ungesättigten Polyesterharz bzw. Phenacrylatharz mit einer inneren Chemieschutzschicht, deren Abmessungen innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen liegen:

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

Die Behälter sind in Anlage 1 dargestellt.

(2) Dieser Bescheid 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 den Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 2.1.3<sup>1</sup> erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Behälterwerkstoffes.

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

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

(8) Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung einschließlich allgemeiner Bauartgenehmigung berücksichtigt die wasserrechtlichen Anforderungen an den Zulassungsgegenstand und Regelungsgegenstand. Gemäß § 63 Abs. 4 Nr. 2 und 3 WHG<sup>2</sup> gilt der Zulassungs- und Regelungsgegenstand damit wasserrechtlich als geeignet.

(9) Die Geltungsdauer dieses Bescheides (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 Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

#### 2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.2.1 Werkstoffe

Die zu verwendenden Werkstoffe sind in Anlage 3 aufgeführt. Das für die innere Schutzschicht verwendete Harz ist auch für die Herstellung des Überwachungsraumes einschließlich des Vorlaminates und des Abschlusslaminates zu verwenden; das Traglaminat kann auch aus einem anderen Harz hergestellt werden (siehe auch Anlage 4).

<sup>1</sup> Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3, Ausgabe September 2017, erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

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

## 2.2.2 Konstruktionsdetails

Konstruktionsdetails müssen den Anlagen 1.1 bis 1.8 entsprechen.

## 2.2.3 Standsicherheitsnachweis

(1) Die Behälter müssen Wanddicken aufweisen, die durch eine statische Berechnung nach der Berechnungsempfehlung 40-B2<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 2.1 bis 2.4 zu entnehmen. Das Abstandsgewebe mit Vorlaminat und Abschlusslaminat sowie die Chemieschutzschicht und die Oberflächenschicht nach Anlage 3, Abschnitt 3 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:

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

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

Die langfristig wirkenden Drücke 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) Im Falle der Installation der Leiter und Bühne entsprechend den Anlagen 1.4 sind die im Merkblatt nach Fußnote<sup>4</sup> genannten Einwirkungen, die von Leiter und Bühne, auf den Behälter übertragen werden, zu berücksichtigen

(5) Die Standsicherheit der Bühnen- und Leiterkonstruktion selbst ist in jedem Anwendungsfall unter Berücksichtigung der Einwirkungen nach dem Merkblatt nach Fußnote<sup>4</sup> nachzuweisen. Es ist darauf zu achten, dass die Metallkonstruktion keine unzulässigen Zwängungen auf das Bauteil ausübt. Die Verankerungspunkte am Behälter sind nach Anlage 1.4 auszuführen.

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

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

## 2.2.4 Brandverhalten

Der Werkstoff textilglasverstärktes Reaktionsharz ist in der zur Anwendung kommenden Dicke normal entflammbar (Klasse B2 nach DIN 4102-1<sup>5</sup>). Zur Widerstandsfähigkeit gegen Flammeneinwirkungen siehe Abschnitt 3.1 (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 1.6 Blatt 2); Behälter ohne Einsteigeöffnung müssen eine Besichtigungsöffnung mit einem lichten Durchmesser von mindestens 120 mm erhalten.

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

<sup>4</sup> Merkblatt "Bühnen-, Podest- und Leiterkonstruktionen auf Flachbodenbehältern aus Kunststoffen", Fassung 6.2.2017; LGA Nürnberg, Prüfamts für Baustatik

<sup>5</sup> DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-40.11-417

Seite 5 von 11 | 15. März 2018

Weitere Stutzen für Befüllung, Entleerung, Ent- und Belüftung usw. sind gemäß Anlagen 1.5 und 1.7 herzustellen.

(2) Bei Ausrüstung der Behälter mit Leiter und Bühne sind die hierfür gültigen Unfallverhütungsvorschriften (UVV) einzuhalten.

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

#### 2.3.1 Herstellung

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

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

(3) Die Behälter dürfen nur im Werk Rijkevorsele (Belgien) 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 m<sup>3</sup> bei zulässiger Füllhöhe (gemäß Abschnitt 3.3.3),
- 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),
- Mindest-Alarmschalldruck des anzuschließenden Leckanzeigers (siehe Abschnitt 3.3.1 (2)).

(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 Saugleitung mit "Sauganschluss LAG"

(4) Hinsichtlich der Kennzeichnung des Behälters mit der zulässigen Lagerflüssigkeit siehe Abschnitt 3.3.5 (1).

### 2.4 Übereinstimmungsbestätigung

#### 2.4.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Behälter mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Behälter nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-40.11-417

Seite 6 von 11 | 15. März 2018

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

(4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben. 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, 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 4, 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 die Anwendung des Zulassungsgegenstandes

### 3.1 Planung 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.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-40.11-417

Seite 7 von 11 | 15. März 2018

(2) Bei Festlegung der Aufstellbedingungen ist davon auszugehen, dass die Behälter mit den zugehörigen Sattelschalen nach diesem Bescheid 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 ein 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, einen Anfahrschutz oder durch Aufstellen in einem geeigneten Raum.

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

**3.2 Ausführung**

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

(2) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>6</sup> zu treffen.

(3) Eine Instandsetzung der Behälter ist nur durch sachkundiges Personal des Montagebetriebs zulässig.

**3.3 Nutzung**

**3.3.1 Ausrüstung der Behälter**

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

(2) Die Behälter sind mit einem für den Anwendungsfall geeigneten Unterdruck-Leckanzeiger auszurüsten. Die Überwachungsraumstutzen zum Anschließen des Leckanzeigers müssen aus gegen die Lagerflüssigkeit hinreichend beständigen Werkstoffen bestehen. Der Mindest-Alarmschaltdruck (Relativwert) hängt von der Gestaltung der Saugleitung ab:

a) Wenn die Saugleitung nicht bis zum Behältertiefpunkt geführt wird (siehe Anlage 1.8 Blatt 1), muss der Alarmschaltdruck mindestens 30 mbar über dem maximalen statischen Druck der Lagerflüssigkeit liegen. Für frei belüftete Behälter sind demnach in Abhängigkeit von der Dichte der Lagerflüssigkeit und des Behälterdurchmessers Leckanzeiger anzuschließen, deren Alarmschaltdruck mindestens den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Wert erreicht.

Dichte der Lagerflüssigkeit [g/cm <sup>3</sup> ]	Zulässiger Behälterdurchmesser [m]		
	für Leckanzeiger mit Alarmschaltdruck 330 mbar	für Leckanzeiger mit Alarmschaltdruck 500 mbar	für Leckanzeiger mit Alarmschaltdruck 570 mbar
1,0	3,1	4,0	4,0
1,1	2,8	4,0	4,0
1,2	2,6	4,0	4,0
1,3	2,4	3,7	4,0
1,4	2,2	3,4	3,9
1,5	2,0	3,2	3,7

<sup>6</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Abschnitt 2.4.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-40.11-417

Seite 8 von 11 | 15. März 2018

Dichte der Lagerflüssigkeit [g/cm <sup>3</sup> ]	Zulässiger Behälterdurchmesser [m]		
	für Leckanzeiger mit Alarmschaltdruck 330 mbar	für Leckanzeiger mit Alarmschaltdruck 500 mbar	für Leckanzeiger mit Alarmschaltdruck 570 mbar
1,6	1,9	3,0	3,4
1,7	1,8	2,8	3,2
1,8	1,7	2,7	3,1
1,9	1,6	2,5	2,9

b) Wenn die Saugleitung bis zum Behältertiefpunkt geführt wird (siehe Anlage 1.8 Blatt 2), muss der Alarmschaltdruck mindestens 30 mbar betragen.

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

(4) Am Überwachungsraumtiefpunkt darf ein Kontrollstutzen DN 25 oder größer angebracht werden, der betriebsmäßig fest verschlossen und entsprechend gekennzeichnet werden muss.

### 3.3.2 Lagerflüssigkeiten

(1) Die Behälter dürfen für Lagerflüssigkeiten gemäß Medienliste 40-2.1.1 bis 2.1.3 des DIBt<sup>1</sup> verwendet werden, sofern auch die dort im Abschnitt 0.3 genannten Voraussetzungen sowie die im Abschnitt 1 (4) dieser Zulassung genannten Bedingungen eingehalten werden. Ein Wechsel der Lagermedien bedarf der Zustimmung in Form einer gutachtlichen Stellungnahme eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen<sup>7</sup>. In der Regel sind dafür Innenbesichtigungen des Behälters erforderlich.

(2) Die Behälter dürfen auch zur Lagerung anderer Flüssigkeiten als nach den unter Punkt (1) genannten Medienlisten verwendet werden, wenn im Einzelfall durch Gutachten eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen<sup>7</sup> nachgewiesen wird, 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 sind<sup>8</sup>. Außerdem dürfen die Flüssigkeiten nicht zur Dickflüssigkeit<sup>9</sup> oder zu Feststoffausscheidung neigen.

Im Gutachten enthaltene Auflagen sind einzuhalten.

(3) Vom Nachweis durch Gutachten nach Absatz 3.3.2 (2) sind ausgeschlossen:

- Flüssigkeiten mit Flammpunkten  $\leq 100$  °C
- Explosive Flüssigkeiten (Klasse 1 nach GGVS<sup>10</sup>/GGVE<sup>11</sup>)
- Selbstentzündliche Flüssigkeiten (Klasse 4.2 nach GGVS/GGVE)
- Flüssigkeiten, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase bilden (Klasse 4.3 nach GGVS/GGVE)
- Organische Peroxide (Klasse 5.2 nach GGVS/GGVE)
- Ansteckungsgefährliche und ekelerregende Flüssigkeiten (Klasse 6.2 nach GGVS/GGVE)

<sup>7</sup> Informationen sind beim DIBt erhältlich

<sup>8</sup> Für die Lagerung von Medien mit Gutachten, die von Absatz 3.3.2 (2) abweichen, ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis (z. B. Ergänzung der bestehenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung) erforderlich.

<sup>9</sup> Die kinematische Viskosität der Lagerflüssigkeit darf bei 4 °C höchstens 5000 cSt betragen.

<sup>10</sup> GGVS Gefahrgutverordnung Straße

<sup>11</sup> GGVE Gefahrgutverordnung Eisenbahn

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-40.11-417

Seite 9 von 11 | 15. März 2018

- Radioaktive Flüssigkeiten (Klasse 7 nach GGVS/GGVE)
- Blausäure und Blausäurelösungen,  
Metallcarbonyle, Brom

(4) Die Flüssigkeiten nach Absatz 3.3.2 (1) und (2) müssen für den verwendeten Leckanzeiger zulässig sein.

**3.3.3 Nutzbares Behältervolumen**

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

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

(3) Für Flüssigkeiten mit einem kubischen Ausdehnungskoeffizient  $\alpha \leq 1,50 \cdot 10^{-3}/K$ , 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.

**3.3.4 Unterlagen**

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

- Abdruck dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung,
- Abdruck der statischen Berechnung,
- ggf. Abdruck des erforderlichen Prüfberichts zur statischen Berechnung,
- Abdruck des bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises der für den Verwendungszweck geeigneten Überfüllsicherung bzw. Grenzwertgeber,
- Abdruck des bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises des für den Verwendungszweck geeigneten Leckanzeigers.
- ggf. Abdruck des benötigten Gutachtens nach Abschnitt 3.3.2 (2),

**3.3.5 Betrieb**

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

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

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

(4) Die tatsächliche Betriebstemperatur der Lagerflüssigkeiten darf die Betriebstemperatur, für die der statische Nachweis geführt wurde, nicht überschreiten. Hierbei dürfen 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) Bei Alarmmeldung des Leckanzeigers wird ein optischer und akustischer Alarm erzeugt.

(7) Vom Betreiber der Anlage ist bei einer Alarmmeldung unverzüglich ein Fachbetrieb (z. B. Einbaufirma) zu benachrichtigen und mit der Feststellung der Ursache für die Alarmgabe und deren Beseitigung zu beauftragen. Wenn Undichtheiten weder am Leckanzeiger noch an den Verbindungsleitungen und Armaturen festgestellt wurden oder aber Lagergut in der Flüssigkeitssperre erkannt wird, 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.

### 3.4 Unterhalt, Wartung

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

(2) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>6</sup> zu klären.

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

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

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

### 3.5 Prüfungen

#### 3.5.1 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.

#### 3.5.2 Laufende Prüfungen/Prüfungen nach Inbetriebnahme

(1) Die Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers sowie der ggf. vorhandenen Überfüllsicherung ist nach den Maßgaben der dafür erteilten bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise zu prüfen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-40.11-417**

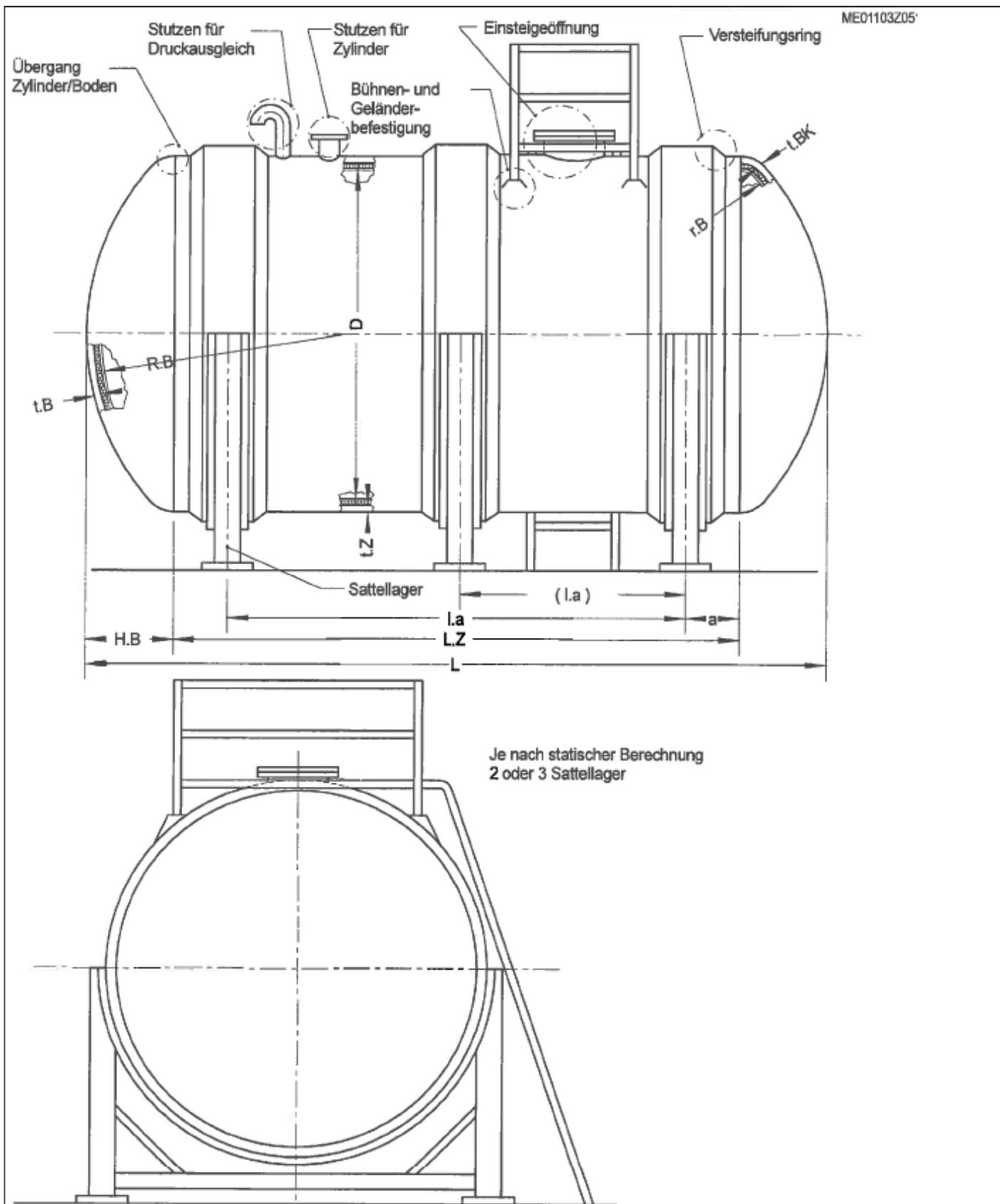
**Seite 11 von 11 | 15. März 2018**

(2) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von Medien nach Abschnitt 3.3.2, bei denen wiederkehrende Prüfungen der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen nach Wasserrecht einer Innenbesichtigung unterzogen werden.

(3) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Holger Eggert  
Referatsleiter

Beglaubigt



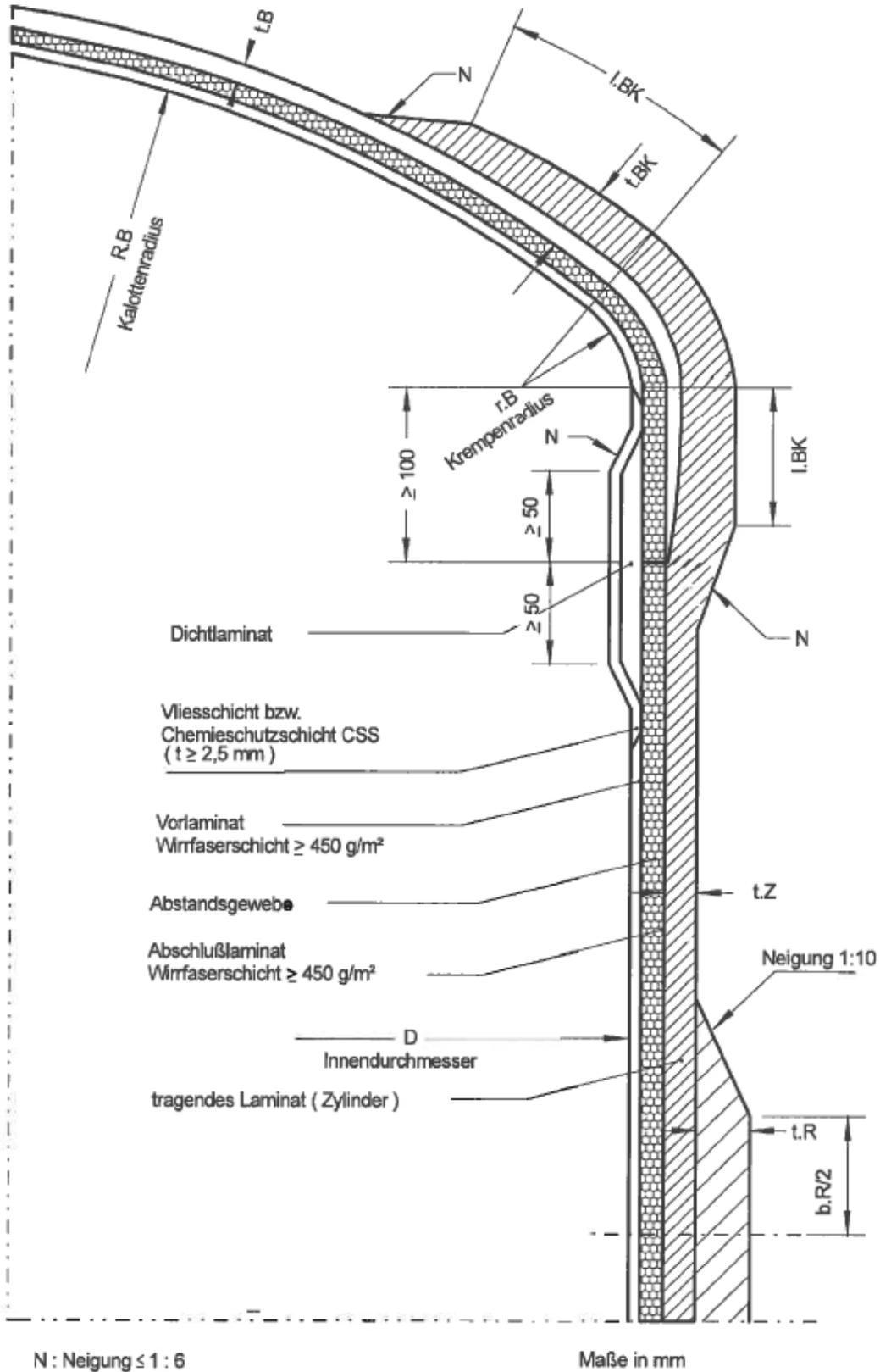
elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-417

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Übersicht

Anlage 1

ME01103Z05



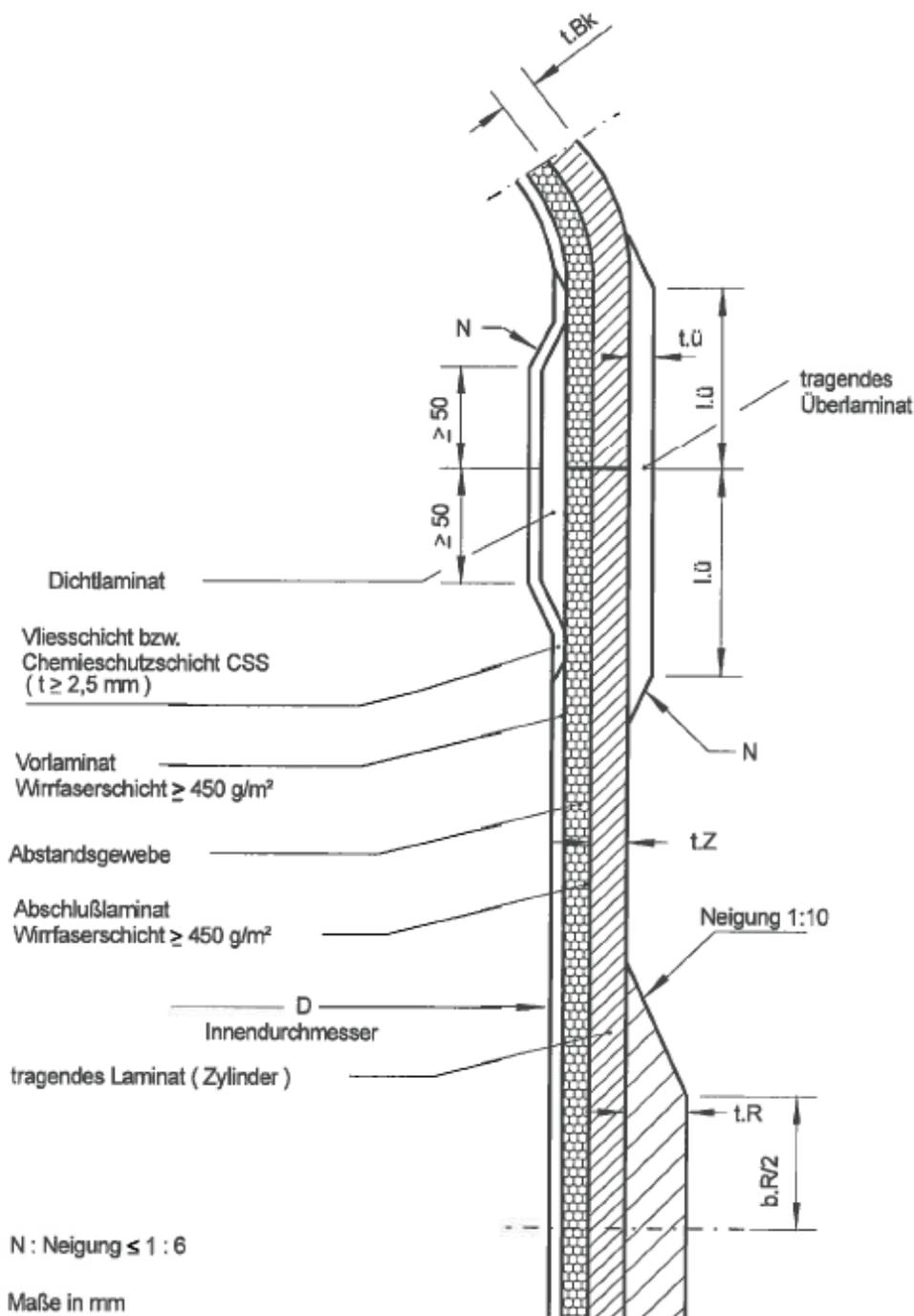
Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Übergang Zylinder/Boden

Anlage 1.1  
 Blatt 1

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-417

ME01103Z052

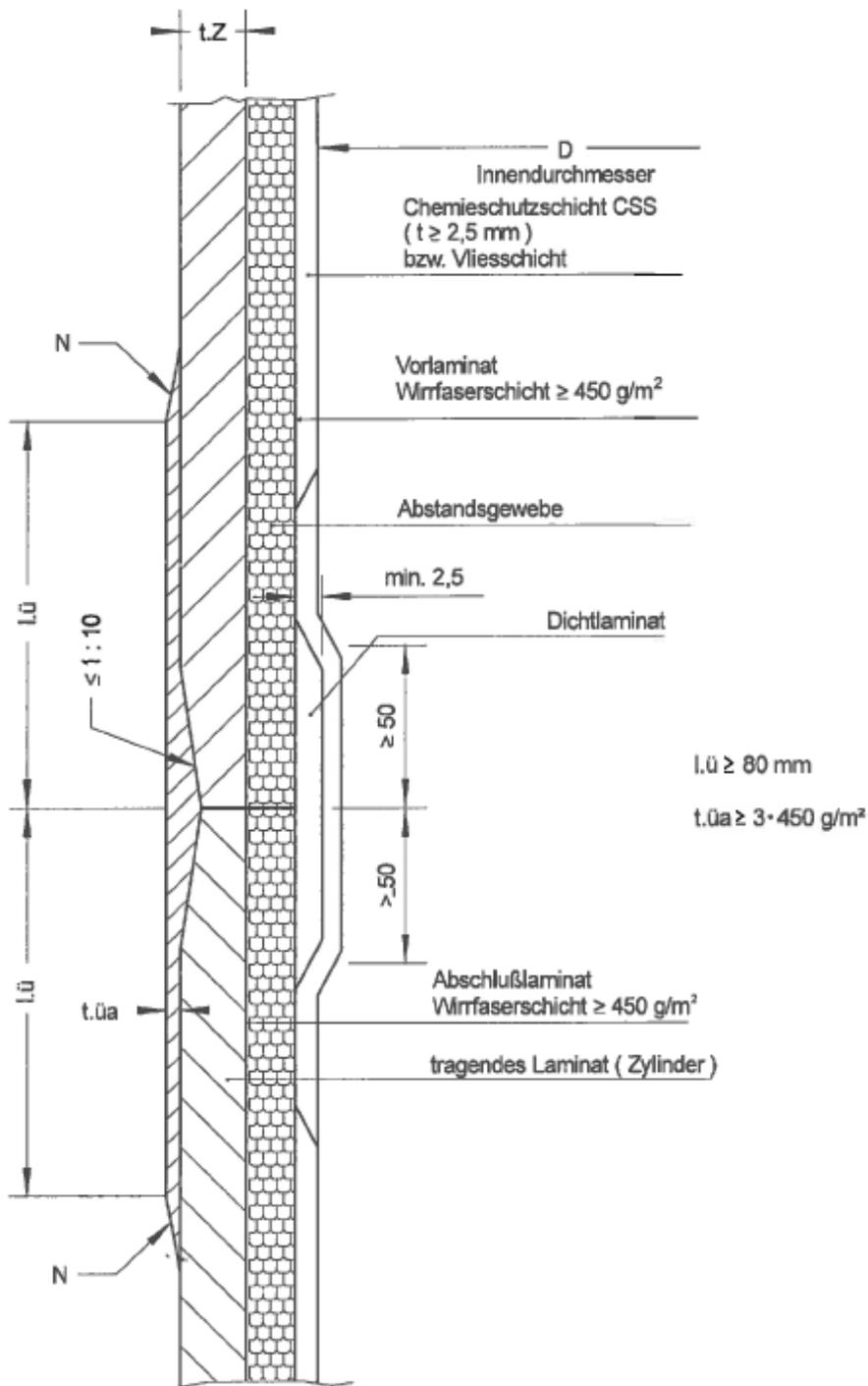


Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Übergang Zylinder/Boden  
 Stumpfstoß

Anlage 1.1  
 Blatt 2

ME01103Z054



Maße in mm  
 N : Neigung  $\leq 1:6$

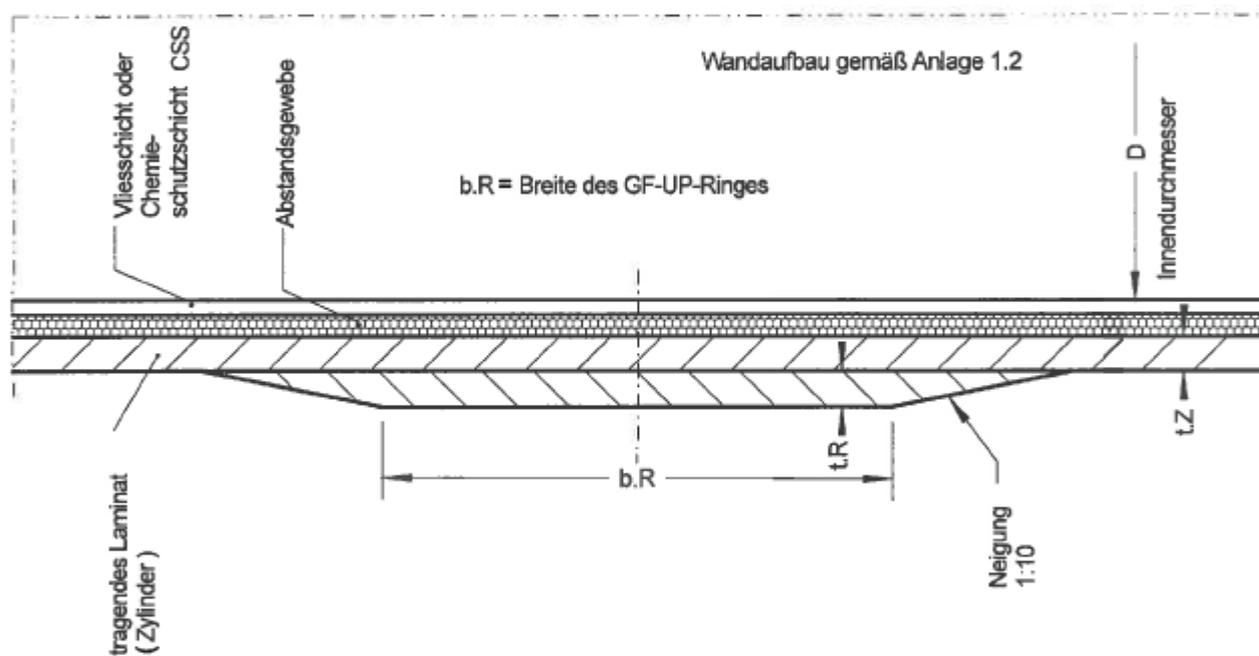
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-417

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Wandaufbau – Doppelwand  
 Stoßstelle Zylinder

Anlage 1.2

MED1103Z055



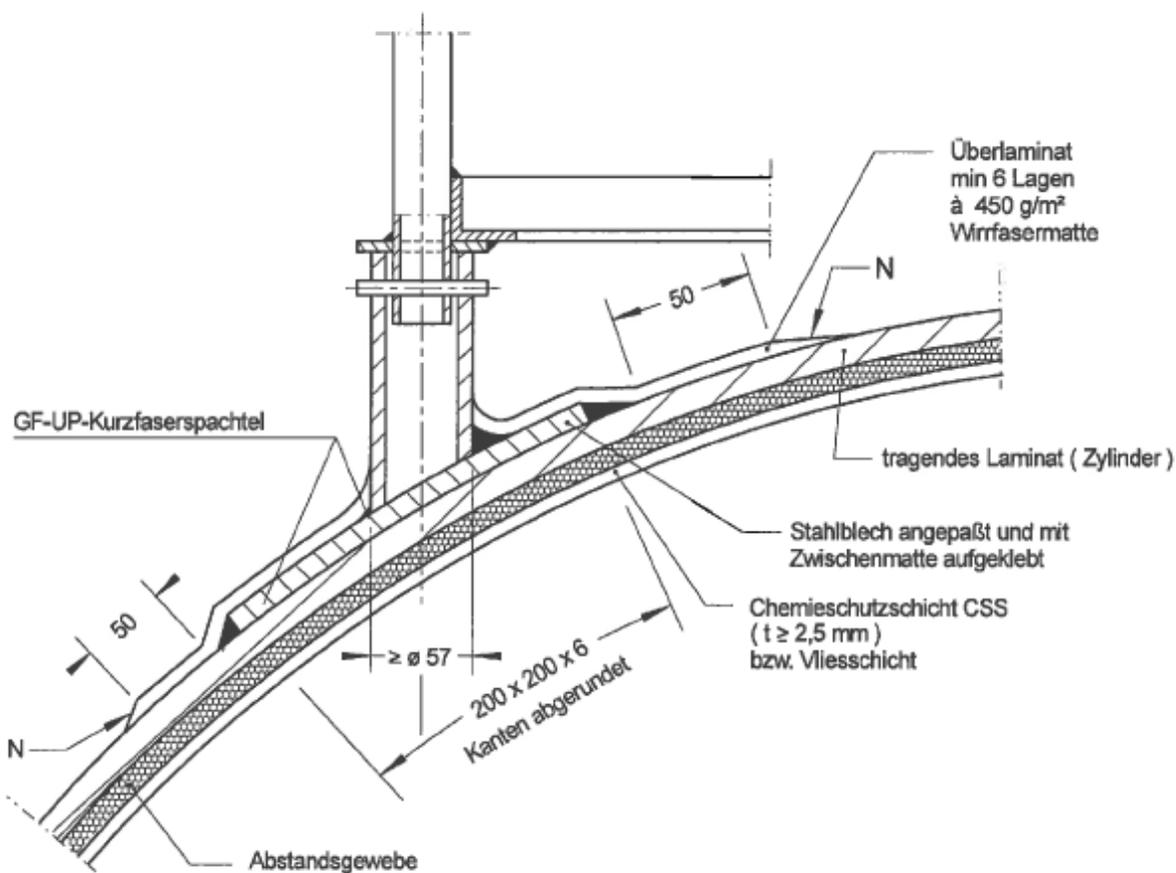
Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Anschluss Behälter – Versteifungsring

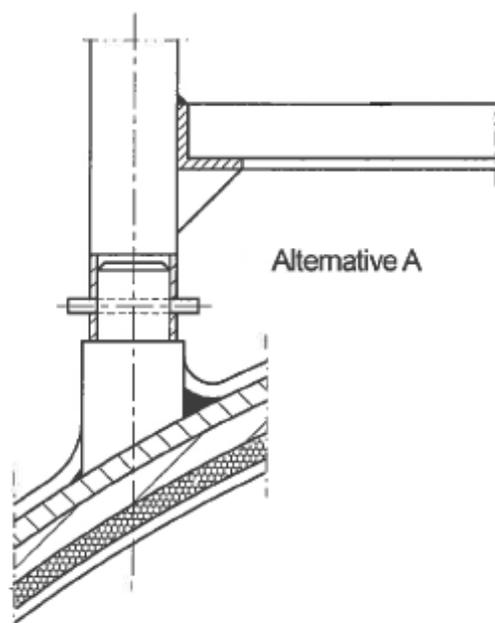
Anlage 1.3



ME01103Z062



N: Neigung  $\leq 1:6$



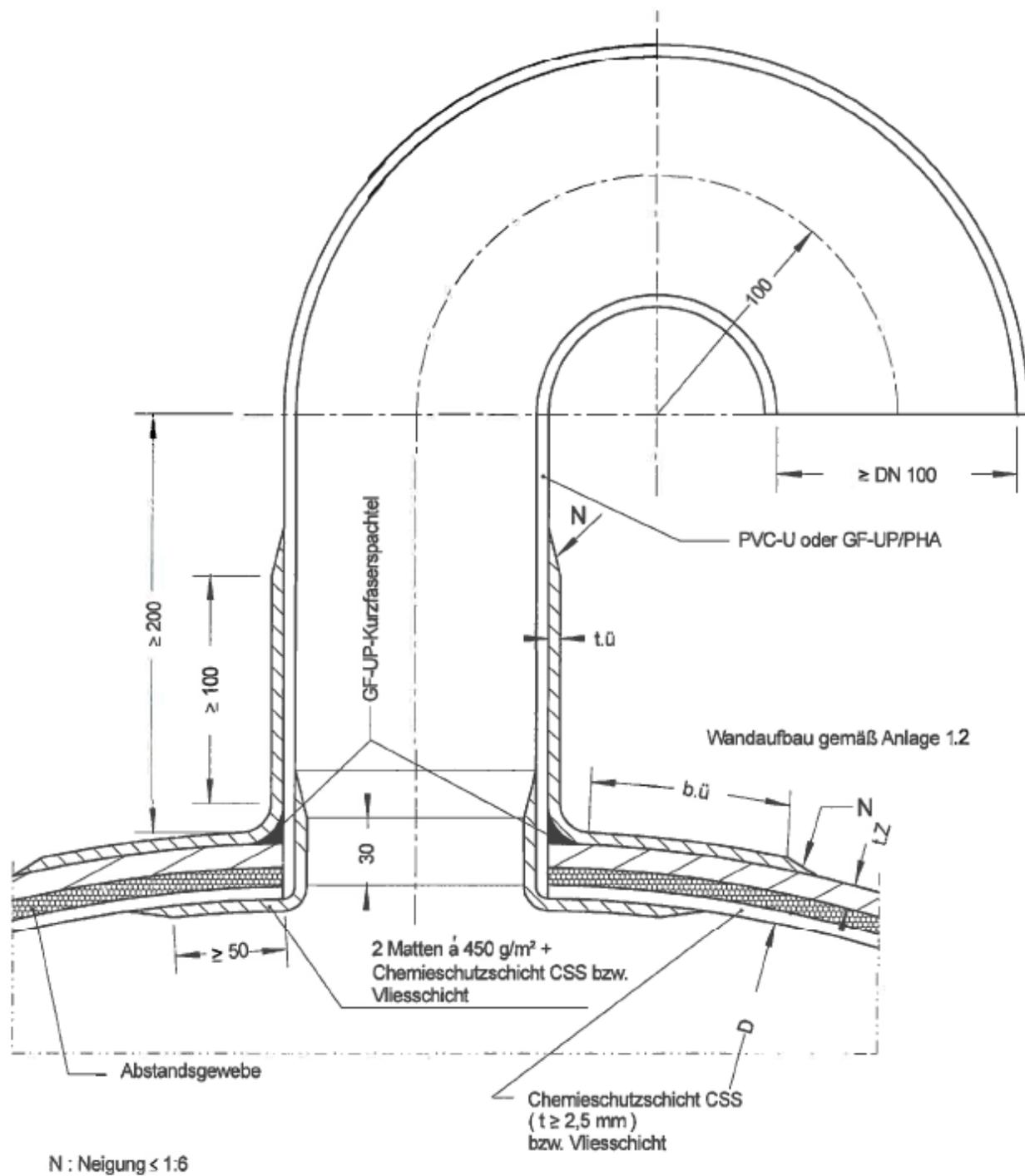
Alternative A

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Bühnen- und Geländerbefestigung

Anlage 1.4  
 Blatt 2

ME01103Z056



N : Neigung < 1:6

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

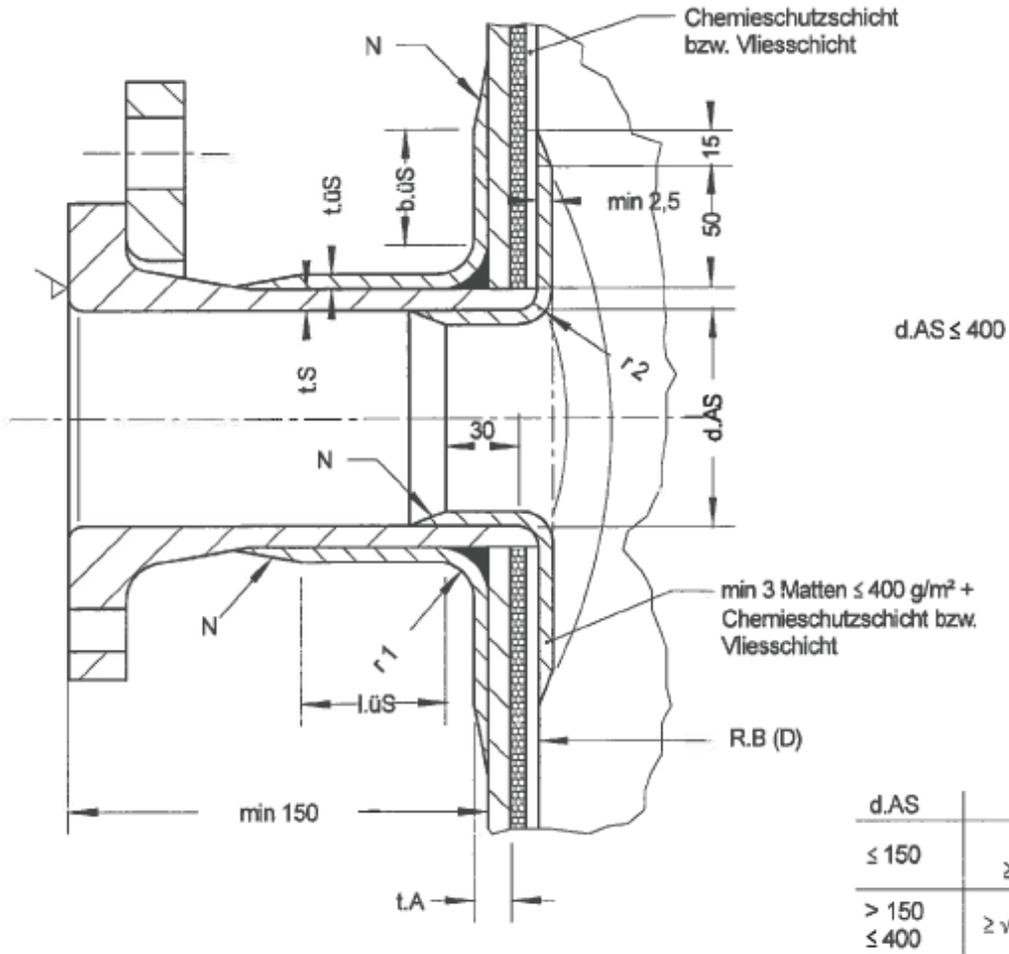
Stützen für Druckausgleich

Anlage 1.5

ME01103Z066

Stutzen nach DIN 16966 T4  
 Anschlussmaße nach DIN 2501 PN 6/10

Wandaufbau gemäß Anlage 1.2



r 1 : min 20  
 r 2 : min t.S bzw. t.M  
 N : Neigung ≤ 1:6

elektronische Kopie der Abz des DIBt: Z-40.11-417

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

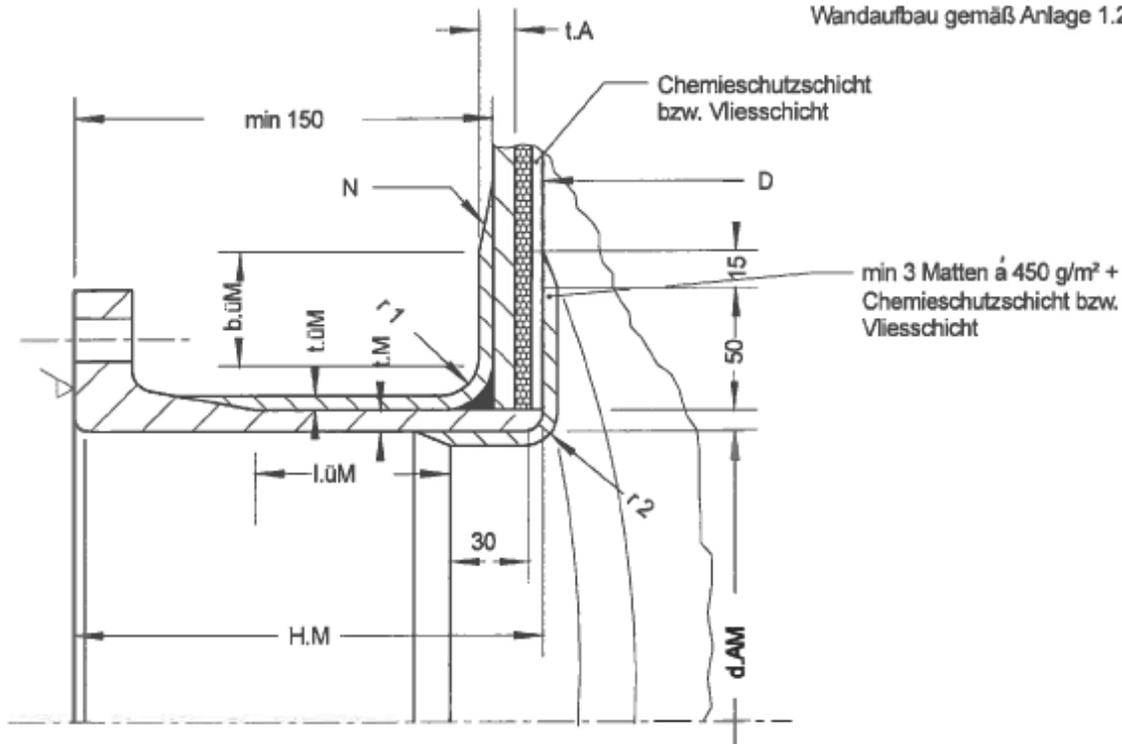
Stutzen für Zylinder

Anlage 1.6  
 Blatt 1

ME011032067

Einsteigeöffnung nach DIN 16966 T4  
 Anschlussmaße nach DIN 2501 PN 6/10

Wandaufbau gemäß Anlage 1.2



$$t.A = t.z + t.üM \text{ (Zylinder)}$$

$$d.AM \geq 600 \text{ bei } H.M \leq 250$$

$$d.AM \geq 800 \text{ bei } H.M > 250$$

$$b.üM \geq \sqrt{2 \cdot R \cdot t.A}$$

r 1 : min 20  
 r 2 : min t.S bzw. t.M  
 N : Neigung  $\leq$  1:6

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Einsteigeöffnung für Zylinder

Anlage 1.6  
 Blatt 2

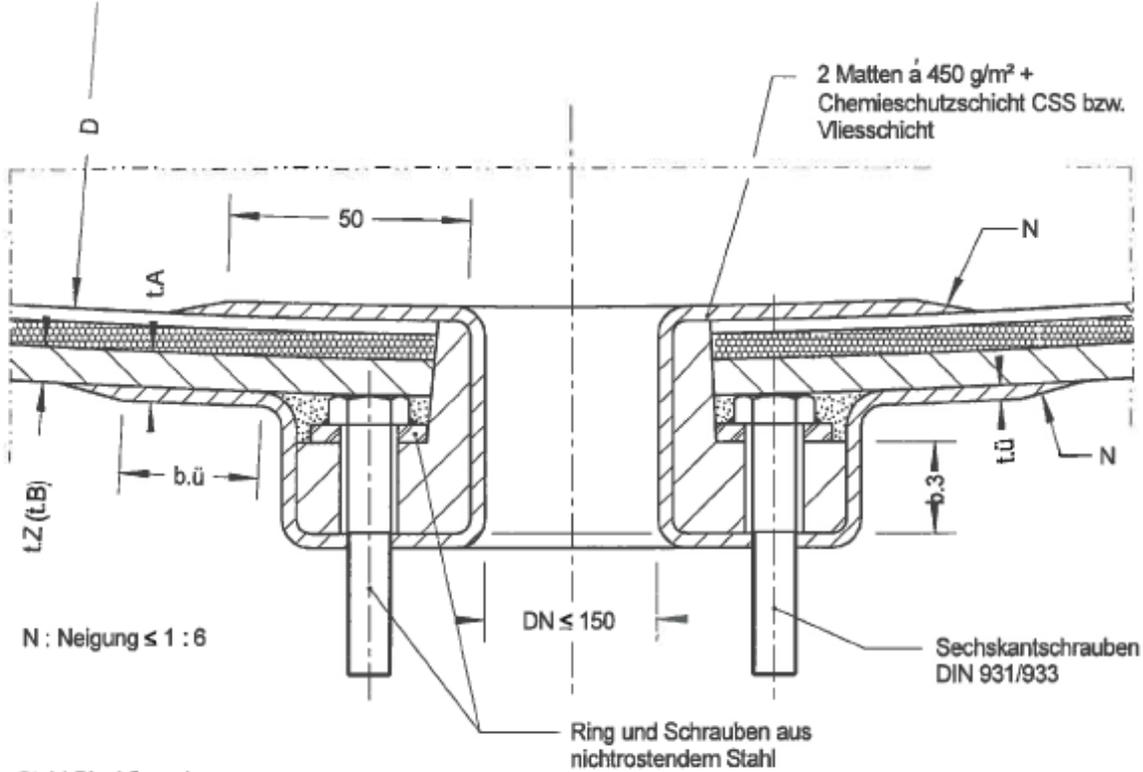
ME011032060

GF-UP/PHA-Blockflansch

b.3 nach DIN 16966 T6

Anschlußmaße nach DIN 2501 PN 6/10

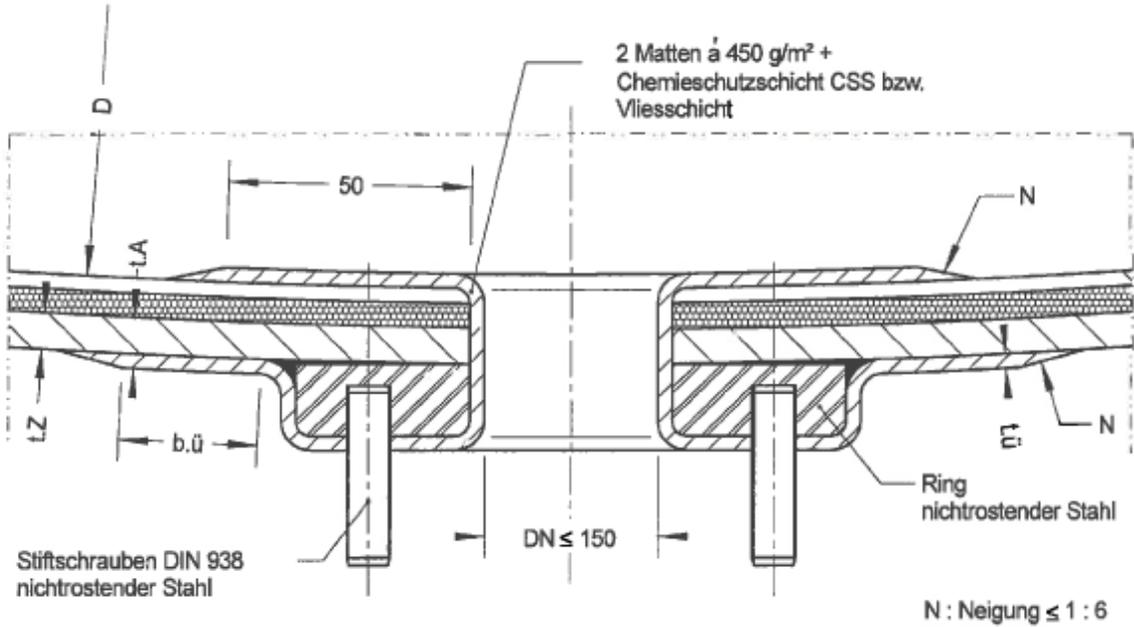
Wandaufbau gemäß Anlage 1.2



Stahl-Blockflansch

Anschlußmaße nach DIN 2501 PN 6/10

Wandaufbau gemäß Anlage 1.2



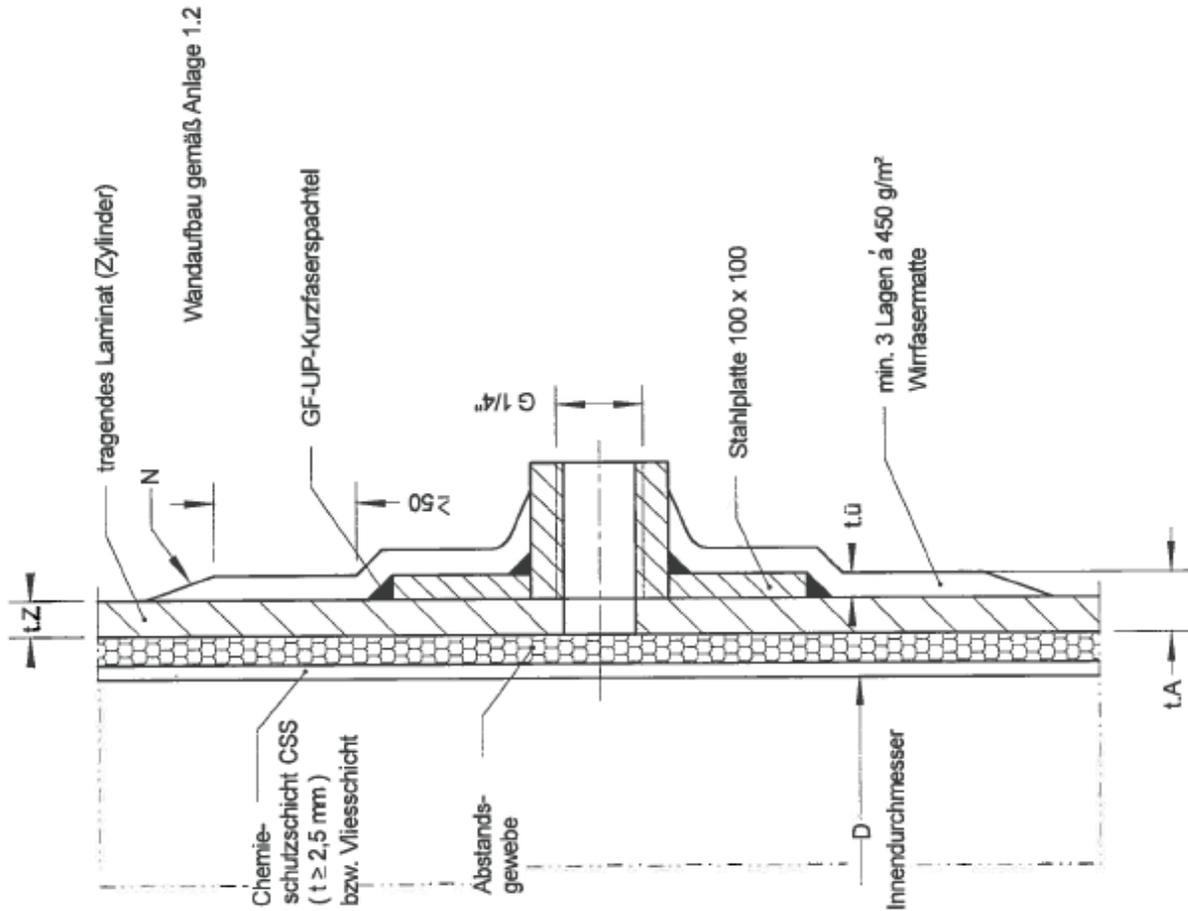
elektronische Kopie der abZ des dibt: z-40.11-417

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Blockflansche für Boden Zylinder

Anlage 1.7

ME01103Z064



Die Darstellung zeigt den Anschluss für die Messleitung. Dieser Anschluss ist oberhalb des Flüssigkeitsspiegels anzuordnen.

Bei Anbringung eines zweiten Stutzens oberhalb des Flüssigkeitsspiegels kann dieser zum Anschluss der Saugleitung verwendet werden. In diesem Fall sind zusätzlich die Angaben im Abschnitt 3.3.1 (2) a) der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu beachten. Der Abstand zwischen Mess- und Saugleitungsanschluss muss mindestens 500 mm betragen.

Maße in mm

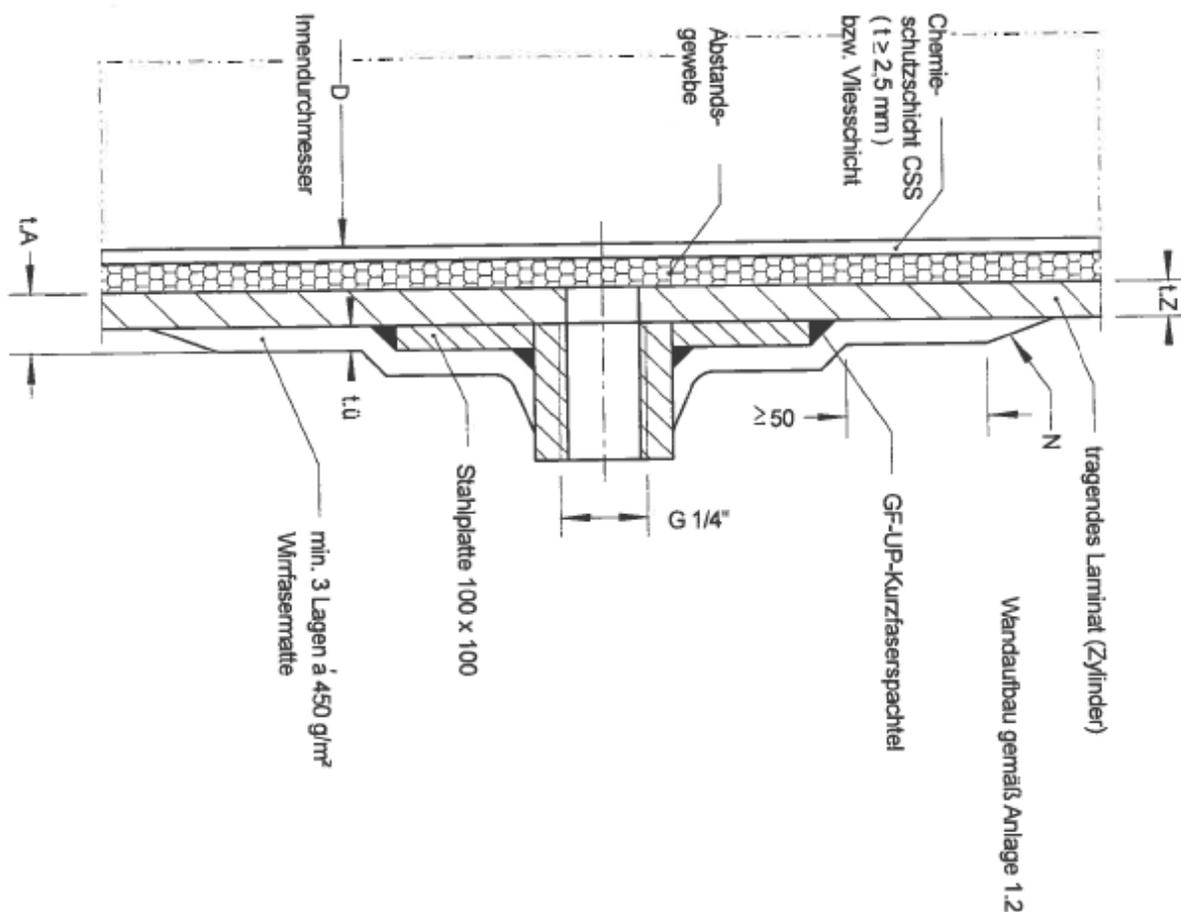
N : Neigung ≤ 1:6

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Anschluss für Leckanzeiger Messleitung

Anlage 1.8  
 Blatt 1

ME01103Z064



Die Darstellung zeigt den Anschluss für die Saugleitung am Behältertiefpunkt entsprechend Abschnitt 3.3.1 (2) b) der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Maße in mm

N : Neigung  $\leq 1:6$

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Anschluss für Leckanzeiger Messleitung

Anlage 1.8  
 Blatt 2

## ABMINDERUNGSFAKTOREN

Index B = Bruch

Index I = Instabilität

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

Laminattyp	Richtung	$A_{1B}$	$A_{1I}$ ungetempert	$A_{1I}$ getempert
Wickellaminat	axial	1,70	1,90	1,80
	tangential	1,45	1,60	1,50
Wirrfaserlaminat		1,60	1,80	1,70

Der **Abminderungsfaktor**  $A_2$  zur Berücksichtigung des Medieneinflusses auf das Traglaminat ist den Medienlisten 40-2.1.1 bis 2.1.3<sup>1</sup> bzw. dem Gutachten gemäß Abschnitt 3.3.2 (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 Wirrfaser- und Wickellamine:

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

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

DT = Auslegungstemperatur (Design Temperature) in °C

HDT = Wärmeformbeständigkeit (Heat-Deflection-Temperature) des im Traglaminat eingesetzten Harzes in °C, ermittelt nach ISO 75-2<sup>2</sup> Verfahren A

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

<sup>1</sup> Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3, Ausgabe September 2017, erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

<sup>2</sup> DIN EN ISO 75-2:2013-08 Kunststoffe - Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur - Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2:2013); Deutsche Fassung EN ISO 75-2:2013

**Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer  
Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.2  
Blatt 1 von 2**

**WICKELLAMINAT - Axialrichtung**

Bei dem Wickellaminat handelt es sich um das Laminat FM 4 nach DIN 18820-2<sup>3</sup>.

Laminataufbau: M + p · Modul

zusätzlich beidseitig Oberflächenschichten

Modul: (F + M)

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

F = Roving 120 g/m<sup>2</sup>

Glas-Masseanteil:  $\psi = 0,35$

Glasvolumenanteil:  $V_G = 0,212$

Laminatbehandlung: getempert oder ungetempert

p = Anzahl der Moduln

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nominalen Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N<sub>⊥</sub> = Bruchnormalkraft je Breite

M<sub>⊥</sub> = Bruchmoment je Breite

E<sub>Z⊥</sub> = E-Modul Zug

E<sub>B⊥</sub> = E-Modul Biegung

p	m <sub>G</sub> g/m <sup>2</sup>	t <sub>n</sub> mm	N <sub>⊥</sub> N/mm	M <sub>⊥</sub> N·m/m	E <sub>Z⊥</sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>	E <sub>B⊥</sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>
3	2160	4,0	288	264	6386	6379
4	2730	5,1	360	405	6365	6358
5	3300	6,2	432	570	6350	6343
6	3870	7,3	504	764	6336	6336
7	4440	8,4	576	981	6329	6329
8	5010	9,4	648	1226	6322	6321
9	5580	10,5	720	1494	6322	6321
10	6150	11,6	792	1787	6314	6314
11	6720	12,7	864	2112	6314	6314
12	7290	13,8	936	2456	6314	6314
13	7860	14,8	1008	2828	6314	6314
14	8430	15,9	1080	3229	6314	6314
15	9000	17,0	1152	3654	6314	6314
16	9570	18,1	1227	4142	6314	6314
17	10140	19,2	1301	4661	6314	6314
18	10710	20,3	1375	5210	6314	6314
19	11280	21,4	1449	5790	6314	6314
20	11850	22,5	1523	6401	6314	6314
21	12420	23,6	1597	7042	6314	6314
22	12990	24,7	1671	7713	6314	6314
23	13560	25,8	1745	8416	6314	6314

Fortsetzung siehe Anlage 2.2 Blatt 2

<sup>3</sup> DIN 18820-2:1991-03

Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Physikalische Kennwerte der Regellamine

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer  
Vlies- oder Chemieschutzschicht

Anlage 2.2  
Blatt 2 von 2

**WICKELLAMINAT - Axialrichtung**

**Wickellaminat, Axialrichtung**

Fortsetzung von Anlage 2.2 Blatt 1

p	m <sub>G</sub> g/m <sup>2</sup>	t <sub>n</sub> mm	N <sub>L</sub> N/mm	M <sub>L</sub> N·m/m	E <sub>ZL</sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>	E <sub>BL</sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>
24	14130	26,9	1819	9149	6314	6314
25	14700	28,0	1893	9912	6314	6314
26	15270	29,1	1967	10706	6314	6314
27	15840	30,2	2041	11531	6314	6314
28	16410	31,3	2115	12386	6314	6314
29	16980	32,4	2189	13272	6314	6314
30	17550	33,5	2263	14189	6314	6314
31	18120	34,6	2337	15136	6314	6314
32	18690	35,7	2411	16113	6314	6314
33	19260	36,8	2485	17122	6314	6314
34	19830	37,9	2559	18161	6314	6314
35	20400	39,0	2633	19230	6314	6314
36	20970	40,1	2707	20330	6314	6314
37	21540	41,2	2781	21461	6314	6314
38	22110	42,3	2855	22622	6314	6314
39	22680	43,4	2929	23814	6314	6314
40	23250	44,5	3003	25036	6314	6314
41	23820	45,6	3077	26290	6314	6314
42	24390	46,7	3151	27273	6314	6314
43	24960	47,8	3225	28887	6314	6314

\*) Bei getemperten Laminaten dürfen für den Zugmodul E<sub>ZL</sub> und den Biegemodul E<sub>BL</sub> die 1,1-fachen Werte angesetzt werden.

Bei Dehnungen ≥ 0,2 % aus Zugbeanspruchung in Axialrichtung (senkrecht zur Wickelrichtung) dürfen für den Zug-E-Modul E<sub>ZL</sub> maximal die 0,8-fachen Werte angesetzt werden (Abminderungsfaktor K<sub>Z</sub> = 1,25).

**Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer  
 Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.3  
 Blatt 1 von 2**

**WICKELLAMINAT - Umfangsrichtung**

Bei dem Wickellaminat handelt es sich um das Laminat FM 4 nach DIN 18820-2.

Laminataufbau: M + p · Modul

zusätzlich beidseitig Oberflächenschichten

Modul: (F + M)

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

F = Roving 120 g/m<sup>2</sup>

Glas-Masseanteil:  $\psi = 0,35$

Glasvolumenanteil:  $V_G = 0,212$

Laminatbehandlung: getempert oder ungetempert

p = Anzahl der Moduln

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nominalen Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N<sub>||</sub> = Bruchnormalkraft je Breite

M<sub>||</sub> = Bruchmoment je Breite

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

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

p	m <sub>G</sub> g/m <sup>2</sup>	t <sub>n</sub> mm	N <sub>  </sub> N/mm	M <sub>  </sub> N·m/m	E <sub>Z  </sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>	E <sub>B  </sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>
3	2160	4,0	461	363	7826	7142
4	2730	5,1	590	570	7884	7315
5	3300	6,2	720	825	7927	7437
6	3870	7,3	850	1117	7949	7524
7	4440	8,4	979	1457	7970	7596
8	5010	9,4	1109	1884	7985	7646
9	5580	10,5	1238	2258	7999	7690
10	6150	11,6	1368	2725	8006	7726
11	6720	12,7	1498	3234	8006	7726
12	7290	13,8	1627	3786	8006	7726
13	7860	14,8	1757	4384	8006	7726
14	8430	15,9	1886	5020	8006	7726
15	9000	17,0	2016	5704	8006	7726
16	9570	18,1	2146	6466	8006	7726
17	10140	19,2	2277	7275	8006	7726
18	10710	20,3	2407	8133	8006	7726
19	11280	21,4	2537	9038	8006	7726
20	11850	22,5	2667	9991	8006	7726
21	12420	23,6	2797	10992	8006	7726
22	12990	24,7	2927	12041	8006	7726
23	13560	25,8	3057	13137	8006	7726

Fortsetzung siehe Anlage 2.3 Blatt 2

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer  
Vlies- oder Chemieschutzschicht

Anlage 2.3  
Blatt 2 von 2

**WICKELLAMINAT - Umfangsrichtung**

**Wickellaminat, Umfangsrichtung**

Fortsetzung von Anlage 2.3 Blatt 1

p	m <sub>G</sub> g/m <sup>2</sup>	t <sub>n</sub> mm	N <sub>  </sub> N/mm	M <sub>  </sub> N·m/m	E <sub>Z  </sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>	E <sub>B  </sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>
24	14130	26,9	3187	14281	8006	7726
25	14700	28,0	3317	15473	8006	7726
26	15270	29,1	3447	16713	8006	7726
27	15840	30,2	3577	18000	8006	7726
28	16410	31,3	3707	19335	8006	7726
29	16980	32,4	3837	20718	8006	7726
30	17550	33,5	3967	22149	8006	7726
31	18120	34,6	4097	23627	8006	7726
32	18690	35,7	4227	25153	8006	7726
33	19260	36,8	4357	26727	8006	7726
34	19830	37,9	4487	28349	8006	7726
35	20400	39,0	4617	30018	8006	7726
36	20970	40,1	4747	31736	8006	7726
37	21540	41,2	4877	33501	8006	7726
38	22110	42,3	5007	35313	8006	7726
39	22680	43,4	5137	37174	8006	7726
40	23250	44,5	5267	39082	8006	7726
41	23820	45,6	5397	41038	8006	7726
42	24390	46,7	5527	43042	8006	7726
43	24960	47,8	5657	45094	8006	7726

\*) Bei getemperten Laminaten dürfen für den Zugmodul E<sub>Z||</sub> und den Biegemodul E<sub>B||</sub> die 1,1-fachen Werte angesetzt werden.

## WIRRFASERLAMINAT

Bei dem Wirrfaserlaminat handelt es sich um das Laminat M 3 nach DIN 18820-2<sup>3</sup>.

Das Laminat wird aus geschnittenen Rovings oder aus pulvergebundenen Textilglasmatten mit einem Flächengewicht von 450 g/m<sup>2</sup> hergestellt.

Das tragende Laminat (ohne Oberflächenschichten) weist folgende Kennwerte auf:

– Glas-Masseanteil:	$\psi$	= 0,35	
– Glasvolumenanteil:	$V_G$	= 0,212	
– Glasmasse je Flächeneinheit *)	$m_G$	= 540 · t	g/m <sup>2</sup>
– Bruchnormalkraft je Breite *)N		= 85 · t	N/mm
– Bruchmoment je Breite *)	$M$	= 18 · t <sup>2</sup>	N·m/m
– E-Modul Zug	$E_Z$	= 7300	N/mm <sup>2</sup>
– E-Modul Biegung	$E_B$	= 7300	N/mm <sup>2</sup>

\*) mit t = Laminatdicke in mm

Die oben genannten Kennwerte gelten für getemperte und ungetemperte Lamine.

**Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer  
Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 3  
Blatt 1 von 2**

**WERKSTOFFE**

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

**1 Grundwerkstoffe für das tragende Laminat**

**1.1 Reaktionsharze**

**1.1.1 Laminierharze**

Es sind ungesättigte Polyesterharze in den Harzgruppen 1B bis 7B nach DIN EN 13121-1<sup>4</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>5</sup>
pulvergebundene Textilglasmatten aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 <sup>6</sup> mit einem Glasflächengewicht von 450 g/m <sup>2</sup>	ISO 2559 <sup>7</sup>	Bescheinigung 3.1
Textilglasrovings aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 mit 2400 tex Schneidrovings: Filamentdurchmesser ≤ 19 µm Schnittlänge beträgt mindestens 25 mm Wickelrovings: Filamentdurchmesser ≤ 29 µm	ISO 2797 <sup>8</sup>	Bescheinigung 3.1

<sup>4</sup> DIN EN 13121-1:2003-10 Oberirdische GFK-Tanks und Behälter – Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Annahmebedingungen; Deutsche Fassung EN 13121-1:2003  
<sup>5</sup> DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004  
<sup>6</sup> DIN EN ISO 2078:2016-05 Textilglas - Garne - Bezeichnung (ISO 2078:1993 + Amd 1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 2078:1994 + A1:2015  
<sup>7</sup> ISO 2559:2011-12 Textilglas - Matten (hergestellt aus geschnittener oder endloser Faser) - Bezeichnung und Basis für Spezifikationen  
<sup>8</sup> ISO 2797:1986-08 Textilglas; Rovings; Grundlage für technische Lieferbedingungen

## WERKSTOFFE

### 2 Überwachungsraum

#### 2.1 Harz und Härtingssystem

Entsprechend den Abschnitten 1.1.1 bis 1.1.3.

#### 2.2 Abstandshalter

Abstandsgewebe der Fa. Parabeam, Typ ParaTank mit einer Steghöhe von 4,5 mm

#### 2.3 Fugenabdeckung

Multiaxial-Gelegebänder ("MX-Bänder")

### 3 Innere Vlies- bzw. Chemieschutzschicht und äußere Vlies- bzw. Feinschicht

#### 3.1 Harz und Härtingssystem

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

#### 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/m<sup>2</sup> Flächengewicht.

### 4 Stahlteile

(1) Es sind unlegierte Baustähle mit Werkstoffnummern 1.0036 oder größer nach DIN EN 10025-1<sup>9</sup>, nichtrostende Stähle nach DIN EN 10088-1<sup>10</sup> oder bauaufsichtlich zugelassene nichtrostende Stähle gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

(2) Alle einlamierten Stahlbauteile aus unlegierten Stählen müssen mit einer Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461<sup>11</sup> versehen werden.

(3) Sind diese Bauteile teilweise einlamiert, ist in den nicht einlamierten Bereichen ein zusätzlicher Korrosionsschutz in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten vorzunehmen.

9	DIN EN 10025-1:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004
10	DIN EN 10088-1:2014-12	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2014
11	DIN EN ISO 1461:2009-09	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461: 2009

## HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

### 1 Anforderungen an die Herstellung

- (1) 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 2 angegeben.
- (2) Der Aufbau der Vlies- bzw. Chemieschutzschicht muss den Vorbemerkungen zu den Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3<sup>1</sup> entsprechen.
- (3) Das Vorlaminat bei einem Behälter mit CSS besteht aus einer Wirrfaserlage (450 g/m<sup>2</sup>). Das Vorlaminat bei einem Behälter mit innerer Vliesschicht besteht aus einer Häckselschicht (Wirrfaserlage 2,5 mm), einem Wickelmodul (entsprechend Anlage 2.3) und einer zusätzlichen Wirrfaserlage (450 g/m<sup>2</sup>).
- (4) Nach dem Herstellen des Überwachungsraumes und vor dem Aufwickeln des Traglaminats wird als Abschlusslaminat eine Wirrfaserlage (450 g/m<sup>2</sup>) aufgebracht.
- (5) 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.
- (6) Verbindungsflächen im Bereich der Überlamine oder Verklebungen müssen aufgeraut bzw. bearbeitet werden.
- (7) Passgenauigkeit der Stumpfstöße:
  - maximaler Kantenversatz  $\leq t/2 \leq 5 \text{ mm}$
  - maximale Spaltbreite  $\leq D/200 \leq 5 \text{ mm}$
- (8) Die Stutzenausbildung muss der DIN 16966-4<sup>12</sup> entsprechen.
- (9) 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). Die Abkühlung hat gleichmäßig zu erfolgen. Die Abkühlzeit soll der Temperzeit entsprechen.

<sup>12</sup> DIN 16966-4:1982-07 Formstücke und Verbindungen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen (UP-GF); T-Stücke, Stutzen, Maße

## HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

### 2 Verpackung, Transport, Lagerung

#### 2.1 Verpackung

Behälter bis 2000 l müssen mit einer Transportverpackung ausgeliefert werden.

#### 2.2 Transport, Lagerung

##### 2.2.1 Allgemeines

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

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

##### 2.2.2 Transportvorbereitung

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

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

##### 2.2.3 Auf- und Abladen

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

(2) Kommt ein 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.

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

##### 2.2.4 Beförderung

Die Behälter sind gegen Lageveränderung während der Beförderung zu sichern. Durch die Art der Befestigung dürfen die 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 Sachverständigen für Kunststofffragen<sup>13</sup> oder der Zertifizierungsstelle zu verfahren.

<sup>13</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Abschnitt 2.4.1 (2) 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>14</sup> der Hersteller der Ausgangsmaterialien 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. Sie müssen, abzüglich der äußeren Oberflächenschicht und der Chemieschutzschicht, die in der statischen Berechnung angegebenen Werte erreichen.
- b) Zur Prüfung der Aushärtung sind für jeden Harzansatz an Ausschnitten aus den Behälterteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel zur Herstellung der Behälterteile aus demselben Mischungsansatz gefertigten Laminaten mindestens 3 Probekörper für einen 24h-Biegekreuchversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>15</sup> zu entnehmen. Die Versuche sind entsprechend den in Anlage 5.2 Blatt 1 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 1 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>16</sup> zu bestimmen.
  - 1) Der Aufbau der Textilglasverstärkung muss mit dem Aufbau in Anlage 2.2 übereinstimmen.
  - 2) Das Glasflächengewicht darf den Wert  $m_G$  nach den Anlagen 2.2 bis 2.3 um nicht mehr als 5 % unterschreiten.
- 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 Anlage 5.2 Blatt 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<sup>2</sup>, keine durch Stoß beschädigte Stellen) sind vom bevollmächtigten Sachkundigen des Herstellers zu bestätigen. Die Gesamtfläche der Fehlstellen darf 1 % der Gesamtfläche nicht überschreiten.

14	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004
15	DIN EN ISO 178:2013-09	Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010 + Amd. 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 178:2010 + A1:2013
16	DIN EN ISO 1172:1998-12	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998

## ÜBEREINSTIMMUNGSNACHWEIS

- f) Nach Abschluss der Laminierarbeiten und unter Einhaltung der Mindestaushärtungszeiten wird vom bevollmächtigten Sachkundigen des Behälterherstellers an jedem Behälter eine Dichtheitsprüfung durchgeführt, indem der Überwachungsraum bei gleichzeitig drucklosem Innenbehälter einer Überdruckprüfung mit dem 1,1-fachen des statischen Drucks der Lagerflüssigkeit, mindestens jedoch mit 0,6 bar, unterzogen wird.

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

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

Dabei ist

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

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

### 1.3 Nichteinhaltung der geforderten Werte

Werden bei den Prüfungen nach den Abschnitten 1.2 b), c) 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 Erstinpektion 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 Abschnitt 2.4 der Besonderen Bestimmungen. Darüber hinaus hat der Hersteller Gutachten gemäß Abschnitt 3.3.2 (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>17</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>18</sup>
- Probekörperdicke:  $t_p = \text{Laminatdicke}$
- Probekörperbreite:
  - bei Wickel- und Mischlaminat:  $b \geq 50 \text{ mm}$   
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
  - bei Wirrfaserlaminat:  $b \geq 30 \text{ mm}$   
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
- Stützweite:  $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Prüfgeschwindigkeit 1% rechn. Randfaserdehnung/min.
- Biegespannung für Biegekriechversuch  $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{\text{Bruch}}$

### Anforderungswert:

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

$E_C$  = 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 2.4

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

<sup>17</sup> DIN EN ISO 14125:2011-05 Faserverstärkte Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998 + Cor.1:2001 + Amd.1:2011);  
Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011

<sup>18</sup> DIN EN ISO 291:2008-08 Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008);  
Deutsche Fassung EN ISO 291:2008

Doppelwandige liegende Behälter aus GFK mit innerer  
Vlies- oder Chemieschutzschicht

Anlage 5.2  
Blatt 2 von 2

## KURZZEITBIEGEVERSUCH

Prüfbedingungen wie Zeitstandbiegeversuch, außerdem:

- Prüfungsgeschwindigkeit: 1 % Randfaserdehnung/min

**Anforderung:**

$$M_V \geq k \cdot M$$

$$M_V = \text{Bruchmoment/Breite aus Versuch}$$

$$k = \text{Erhöhungsfaktor}$$

$$M = \text{Bruchmoment/Breite nach Anlagen 2.2 bis 2.4}$$

Lamine		Erhöhungsfaktor k
Wickellaminat	axial	2,3
	tangential	1,8
Wirrfaserlaminat		1,8

## AUFSTELLBEDINGUNGEN

### 1 Allgemeines

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

### 2 Fundament

(1) Der Behälter wird in 2 oder 3 Lagersätteln entsprechend Anlage 1 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 statischen Berechnung mit geeigneten Dübeln oder Ankerschrauben auf dem Fundament zu befestigen. Verbleibende Hohlräume unter den Fußplatten müssen jedoch unbedingt vorher ausgefüllt werden (Untergießen mit Beton oder Polymerbeton, Unterlegen von Stahlplatten).

(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 die der Einsteigeöffnung gegenüberliegende Fläche nicht beschädigt worden ist (z. B. durch herabfallendes Werkzeug während der Montage). Das Ergebnis der Untersuchung ist zu dokumentieren.

## AUFSTELLBEDINGUNGEN

### 5 Anschließen von Rohrleitungen

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

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

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

(4) Beim Anschließen von Wasserschleusen oder sonstigen Vorlagen ist darauf zu achten, dass die zulässigen Drücke gemäß Abschnitt 2.2.3 (2) der Besonderen Bestimmungen nicht über- oder unterschritten werden.

### 6 Sonstige Auflagen

Sofern am Behälter Bühnen angebracht werden sollen, sind diese entsprechend Anlage 1.4 am Behälter zu befestigen.

### 7 Installation und Inbetriebnahme des Leckanzeigers

Die Montage und Inbetriebnahme des Unterdruck-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.

## 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 Besonderen Bestimmungen 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:

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \cdot d_{50}} \quad \text{Dabei bedeuten } d_{15} \text{ bzw. } d_{50}$$

die Dichte der Flüssigkeit bei +15°C bzw. +50°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.