

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

14.08.2024

Geschäftszeichen:

II 24-1.40.11-62/24

**Nummer:**

**Z-40.11-523**

**Geltungsdauer**

vom: **22. August 2024**

bis: **22. August 2029**

**Antragsteller:**

**Plasticon Germany GmbH**

Dieselstraße 10  
46539 Dinslaken

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

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

Dieser Bescheid umfasst zehn Seiten und sechs Anlagen mit 19 Seiten.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieses Bescheides sind stehende zylindrische, doppelwandige Flachbodenbehälter aus textilglasverstärktem ungesättigten Polyesterharz bzw. Phenacrylatharz mit einer inneren Schutzschicht (Vliessschicht oder Chemieschutzschicht).

Die Höhe des Behälters darf nicht mehr als das 6-fache des Zylinderdurchmessers betragen ( $H / D \leq 6$ ). Die Behälter sind in Anlage 1 dargestellt.

(2) Dieser Bescheid gilt für die Verwendung der Behälter innerhalb und außerhalb der Erdbebenzonen 1 bis 3 nach DIN 4149<sup>1</sup>.

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

(4) Die Behälter dürfen zur drucklosen Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 100 °C verwendet werden. Die maximale Betriebstemperatur darf bis zu 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>2</sup> erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Behälterwerkstoffes.

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

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

(8) Dieser Bescheid berücksichtigt die wasserrechtlichen Anforderungen an den Regelungsgegenstand. Gemäß § 63 Abs. 4 Nr. 2 und 3 WHG<sup>3</sup> gilt der 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 Regelungsgegenstandes 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 Abschnitten 1 und 2 der 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 zu verwenden; das Traglaminat kann auch aus einem anderen Harz hergestellt werden (siehe auch Anlage 4).

<sup>1</sup> DIN 4149:2005-04 Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten

<sup>2</sup> Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3 der Medienlisten 40, Ausgabe Juni 2024; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

<sup>3</sup> Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG), 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409)

## 2.2.2 Konstruktionsdetails

Konstruktionsdetails müssen der Anlage 1 sowie den Hinterlegungen<sup>4</sup> zu diesem Bescheid entsprechen.

## 2.2.3 Standsicherheitsnachweis

(1) Die Bemessung der Behälter muss durch eine statische Berechnung nach der Berechnungsempfehlung 40-B1<sup>5</sup> des DIBt erfolgen. Dabei ist eine Betriebstemperatur von mindestens 30 °C zugrunde zu legen. Die mechanischen Werkstoffkennwerte und die entsprechenden Abminderungsfaktoren sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Vorlaminat, Abschlusslaminat, Chemieschutzschicht bzw. innere Vliesschicht und Oberflächenschicht nach Anlage 3 Abschnitt 3 gehören nicht zum tragenden Laminat.

(2) Bei Aufstellung innerhalb der Erdbebenzonen 1 bis 3 nach DIN 4149<sup>1</sup> ist der Lastfall Erdbeben nach den Berechnungsempfehlungen 40-B3<sup>6</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:

- $p_{\text{Ük}} = p_{\text{Ü}} = 0,005 \text{ bar}$  (Überdruck = resultierender Innendruck)
- $p_{\text{Uk}} = p_{\text{U}} = 0,003 \text{ bar}$  (Unterdruck = resultierender Außendruck)

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

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

(5) Zur Bedienung und Wartung darf eine ortsfeste Leiter, eine Bühne mit Geländer an den Behältern befestigt werden. Die Metallkonstruktion ist nicht Gegenstand dieses Bescheides und darf keine unzulässigen Zwängungen auf das Bauteil ausüben.

Die Anforderungen an die Leiter sind der DIN 18799-1<sup>7</sup> zu entnehmen.

Die Standsicherheit der Leiter- und Bühnenkonstruktion selbst ist in jedem Anwendungsfall unter Berücksichtigung der Einwirkungen nach dem Merkblatt nach Fußnote<sup>8</sup> nachzuweisen. Die Einwirkungen, die von Leiter und Bühne, auf den Behälter übertragen werden, zu berücksichtigen.

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

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

## 2.2.4 Brandverhalten

(1) Der Werkstoff textilglasverstärktes Reaktionsharz ist in der zur Anwendung kommenden Dicke normalentflammbar (Klasse B2 nach DIN 4102-1<sup>9</sup>).

<sup>4</sup> Hinterlegungen zur Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/Allgemeinen Bauartgenehmigung Z-40.11-523; hinterlegt beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

<sup>5</sup> Berechnungsempfehlungen für stehende Behälter aus glasfaserverstärkten Kunststoffen 40-B1; Stand: Februar 2016; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt).

<sup>6</sup> Berechnungsempfehlungen für zylindrische Behälter und Silos, Berücksichtigung des Lastfalls Erdbeben 40-B3, erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

<sup>7</sup> DIN 18799-1:1999-08 Steigleitern an baulichen Anlagen – Teil 1: Steigleitern mit Seitenholmen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen

<sup>8</sup> Merkblatt "Bühnen-, Podest- und Leiterkonstruktionen auf Flachbodenbehältern aus Kunststoffen", Fassung 06.02.2017; LGA Nürnberg, Prüffamt für Baustatik

<sup>9</sup> DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

(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.

### 2.2.5 Nutzungssicherheit

(1) Behälter mit einem Rauminhalt von mehr als 2 m<sup>3</sup> müssen mit einer Einsteigeöffnung ausgerüstet sein (Beispiel siehe Anlage 1.8 der Hinterlegung), deren erforderlicher lichter Durchmesser sich aus dem Produktsicherheitsgesetz in Verbindung mit Regelungen zum Arbeitsschutz ergibt.

Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen bleiben hiervon unberührt.

(2) Behälter ohne Einsteigeöffnung müssen eine Besichtigungsöffnung erhalten, die eine innere Zustandskontrolle des Behälters ermöglicht.

## 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 in den Werken

- Platicon Poland S.A. in Torun (Polen) oder
- Platicon The Netherlands BV in Hengelo (Niederlande)

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 4.1.3),
- zulässige Betriebstemperatur (bei nicht atmosphärischen Bedingungen),
- zulässiger Füllungsgrad oder Füllhöhe (entsprechend dem zulässigen Füllungsgrad),
- zulässige Volumenströme beim Befüllen und Entleeren,
- Hinweis auf drucklosen Betrieb,
- Art der inneren Schutzschicht,
- Außenaufstellung zulässig/nicht zulässig (entsprechend statischer Berechnung),

bei Außenaufstellung zusätzlich:

- Böengeschwindigkeitsdruck  $q$  [kN/m<sup>2</sup>] an der Oberkante des Behälters bzw. an der Öffnung der Entlüftungsleitung,
- charakteristischer Wert der Schneelast  $s_k$  [kN/m<sup>2</sup>] auf dem Boden.

(3) Der Behälterhersteller hat die Flansche der Anschlüsse für den Leckanzeiger dauerhaft und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen:

- Flansch zum Anschluss der Messleitung mit "Überwachungsraumstutzen Messen"
- Flansch zum Anschluss der Druck- bzw. Saugleitung mit "Überwachungsraumstutzen Druck" bzw. "Überwachungsraumstutzen Saugen".

(4) Hinsichtlich der Kennzeichnung der Behälter durch den Betreiber siehe Abschnitt 4.1.5 (1).

## **2.4 Übereinstimmungsbestätigung**

### **2.4.1 Allgemeines**

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Behälter (Bauprodukte) mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Abschnitte 1 und 2) muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Behälter durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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

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

(5) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

### **2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

(1) In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Abschnitte 1 und 2) entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in Anlage 5.1 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

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

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

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

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

### 2.4.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Behälter durchzuführen. Bei der Fremdüberwachung und bei der Erstprüfung sind mindestens die Prüfungen nach Abschnitt 2.4.2 durchzuführen. Darüber hinaus können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(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 Planung, Bemessung und Ausführung (Bauart)

### 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.

(2) Zur Erhaltung der Standsicherheit und Dichtheit des Behälters im Brandfall ggf. erforderliche Maßnahmen sind im Einvernehmen mit der für den Brandschutz zuständigen Behörde abzustimmen.

(3) Es ist darauf zu achten, dass die ggf. erforderliche Metallkonstruktion der Bühnen- und Leiterkonstruktion keine unzulässigen Zwängungen auf den Behälter ausübt.

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

(5) 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) Die ausführende Firma hat die ordnungsgemäße Planung, Bemessung und Aufstellung gemäß den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten Bauartgenehmigung (Abschnitte 1 und 3) mit einer Übereinstimmungserklärung zu bestätigen. Diese Bestätigung ist in jedem Einzelfall dem Betreiber vorzulegen und von ihm in die Bauakte aufzunehmen.

(3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>10</sup> zu treffen.

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

(5) In Erdbebengebieten innerhalb der Erdbebenzonen 1 bis 3 nach DIN 4149<sup>1</sup> sind die Behälter gemäß den Angaben der Hinterlegungen<sup>4</sup> im Deutschen Institut für Bautechnik zu verankern.

## 4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung und Prüfung (Bauart)

### 4.1 Nutzung

#### 4.1.1 Ausrüstung der Behälter

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

<sup>10</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Abschnitt 2.4.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden

(2) Die Behälter sind mit einem für den Anwendungsfall geeigneten Überdruck- oder Unterdruck-Leckanzeiger auszurüsten. Der Einbau des Leckanzeigers hat nach Maßgabe der Regelungen für den Leckanzeiger zu erfolgen.

Die Beständigkeit der Bauteile des Leckanzeigers, die mit dem Lagermedium in Berührung kommen können, muss sichergestellt sein.

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

- a) Bei Anschluss eines Überdruck-Leckanzeigers muss der Alarmschaltpunkt des Leckanzeigers, bezogen auf die Behältersohle, mindestens 30 mbar höher als der statische Druck der Lagerflüssigkeit zuzüglich Betriebsdruck sein (bei nicht frei belüfteten Behältern, z. B. Wasservorlagen, ist als Betriebsüberdruck mindestens 20 mbar anzusetzen).
- b) Bei Anschluss eines Unterdruck-Leckanzeigers sind Leckanzeiger zu verwenden, die spätestens bei einem Alarmschaltpunkt von -325 mbar Alarm auslösen und deren Werkstoffe gegenüber dem Lagermedium beständig sind. Die Saugleitung ist bis zum Behältertiefpunkt zu führen. Die Saugleitung für den Anschluss des Leckanzeigers ist bis zum Behältertiefpunkt zu führen. Der Werkstoff der Saugleitung muss eine ausreichende chemische Beständigkeit gegenüber dem Lagermedium aufweisen.

#### 4.1.2 Lagerflüssigkeiten

(1) Je nach Art der inneren Schutzschicht dürfen die Behälter nur für Lagerflüssigkeiten gemäß Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3<sup>2</sup> verwendet werden, sofern auch die dort in Abschnitt 0.3 genannten Voraussetzungen eingehalten werden. Abschnitt 1 (4) ist zu beachten. Ein Wechsel der Lagermedien bedarf der Zustimmung in Form einer gutachtlichen Stellungnahme eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen<sup>11</sup>. In der Regel sind dafür Innenbesichtigungen des Behälters erforderlich.

(2) Die Behälter dürfen auch zur Lagerung anderer Flüssigkeiten als nach der unter Absatz (1) genannten Medienliste verwendet werden, wenn im Einzelfall durch Gutachten eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen<sup>11</sup> nachgewiesen wird, dass die Abminderungsfaktoren  $A_{2B}$  und  $A_{2I}$  nicht größer als 1,4 sind und keine zusätzlichen Bestimmungen (z. B. von diesem Bescheid abweichende Prüfungen, Festlegungen zu reduzierter Gebrauchsdauer der Behälter) erforderlich sind<sup>12</sup>. Außerdem dürfen die Flüssigkeiten nicht zur Dickflüssigkeit<sup>13</sup> oder zu Feststoffausscheidungen neigen. Im Gutachten enthaltene Auflagen sind einzuhalten.

(3) Vom Nachweis durch Gutachten nach Absatz (2) sind Flüssigkeiten mit Flammpunkten  $\leq 100$  °C ausgeschlossen.

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

(5) Bei Anschluss eines Überdruck-Leckanzeigers hängt die maximale Dichte vom Alarmschaltpunkt des Leckanzeigers und vom Betriebsdruck ab. Angaben hierzu enthält der Abschnitt 4.1.1 (3).

<sup>11</sup> Informationen sind beim DIBt erhältlich.

<sup>12</sup> Für die Lagerung von Medien mit Gutachten, die von Absatz 4.1.2 (2) abweichen, ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis (z. B. Ergänzung des bestehenden Bescheides) erforderlich.

<sup>13</sup> Die kinematische Viskosität der Lagerflüssigkeit darf bei 4 °C höchstens 5000 cSt betragen.



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

Füllhöhe [m]	zulässige Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]
≤ 9,60	≤ 1,90
≤ 12,75	≤ 1,47
≤ 16,00	≤ 1,12

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

#### 4.1.3 Nutzbares Behältervolumen

Der zulässige Füllungsgrad von Behältern ist den wasserrechtlichen Regelungen<sup>14</sup> zu entnehmen.

#### 4.1.4 Unterlagen

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

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

#### 4.1.5 Betrieb

(1) Der Betreiber hat vor Inbetriebnahme der Behälter an geeigneter Stelle ein Schild anzubringen, auf dem die gelagerte Flüssigkeit einschließlich ihrer Dichte und Konzentration angegeben ist.

Bei der Lagerung von solchen Medien, bei denen wiederkehrende Prüfungen der Behälter gefordert werden, ist dies in der Kennzeichnung zu vermerken. Die Kennzeichnung nach anderen Rechtsbereichen bleibt unberührt.

(2) Wer eine Anlage befüllt oder entleert, hat diesen Vorgang zu überwachen und insbesondere die wasserrechtlichen Anforderungen<sup>15</sup> sowie die nachfolgenden Bestimmungen zu beachten.

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

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

(5) Bei Betrieb der Behälter in einem durch Erdbeben gefährdeten Gebiet der Zone 1 bis 3 nach DIN 4149<sup>1</sup> ist nach einem Erdbebenereignis zu prüfen, ob ein einwandfreier Betrieb gewährleistet ist.

(6) Vom Betreiber der Anlage ist bei einer Alarmmeldung des Leckanzeigers unverzüglich ein Fachbetrieb zu benachrichtigen und mit der Feststellung der Ursache für die Alarmgabe und deren Beseitigung zu beauftragen. Wenn der Überwachungsraum Undichtheiten aufweist, muss der Behälter so schnell wie möglich entleert werden. Eine erneute Befüllung ist im Einvernehmen mit dem Sachverständigen nach Wasserrecht oder der Zertifizierungsstelle nach Schadenbeseitigung und einwandfreiem Betrieb des Leckanzeigers zulässig.

<sup>14</sup> Siehe hierzu z. B. Arbeitsblatt DWA-A 779 (TRwS 779) Juni 2023, Abschnitt 7.4

<sup>15</sup> siehe hierzu z. B. Arbeitsblatt DWA-A 779 (TRwS 779) Juni 2023, Abschnitt 10

## 4.2 Unterhalt, Wartung

- (1) Beim Instandhalten/Instandsetzen sind Werkstoffe zu verwenden, die in Anlage 3 angegeben sind und Fertigungsverfahren anzuwenden, die in der Herstellungsbeschreibung beschrieben sind.
- (2) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>10</sup> zu klären.
- (3) Bei der Reinigung des Innern von Behältern dürfen diese nicht beschädigt werden. Es dürfen hierbei keine Werkzeuge oder Bürsten aus Metall verwendet werden.
- (4) Wird die Einsteigeöffnung des Behälters zu Reinigungs-, Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen geöffnet, so ist vor dem Verschließen die Behälterinnenseite auf Schäden hin zu untersuchen. Hierbei soll sichergestellt werden, dass die der Einsteigeöffnung gegenüberliegende Fläche nicht beschädigt worden ist (z. B. durch herabfallendes Werkzeug während der Arbeiten am Behälter). Das Ergebnis der Untersuchung ist zu dokumentieren.
- (5) Im Rahmen der Prüfung der Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers nach Abschnitt 4.3 (1) ist im Überwachungsraum enthaltene Kondensatflüssigkeit zu entfernen.

## 4.3 Prüfungen

### 4.3.1 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.

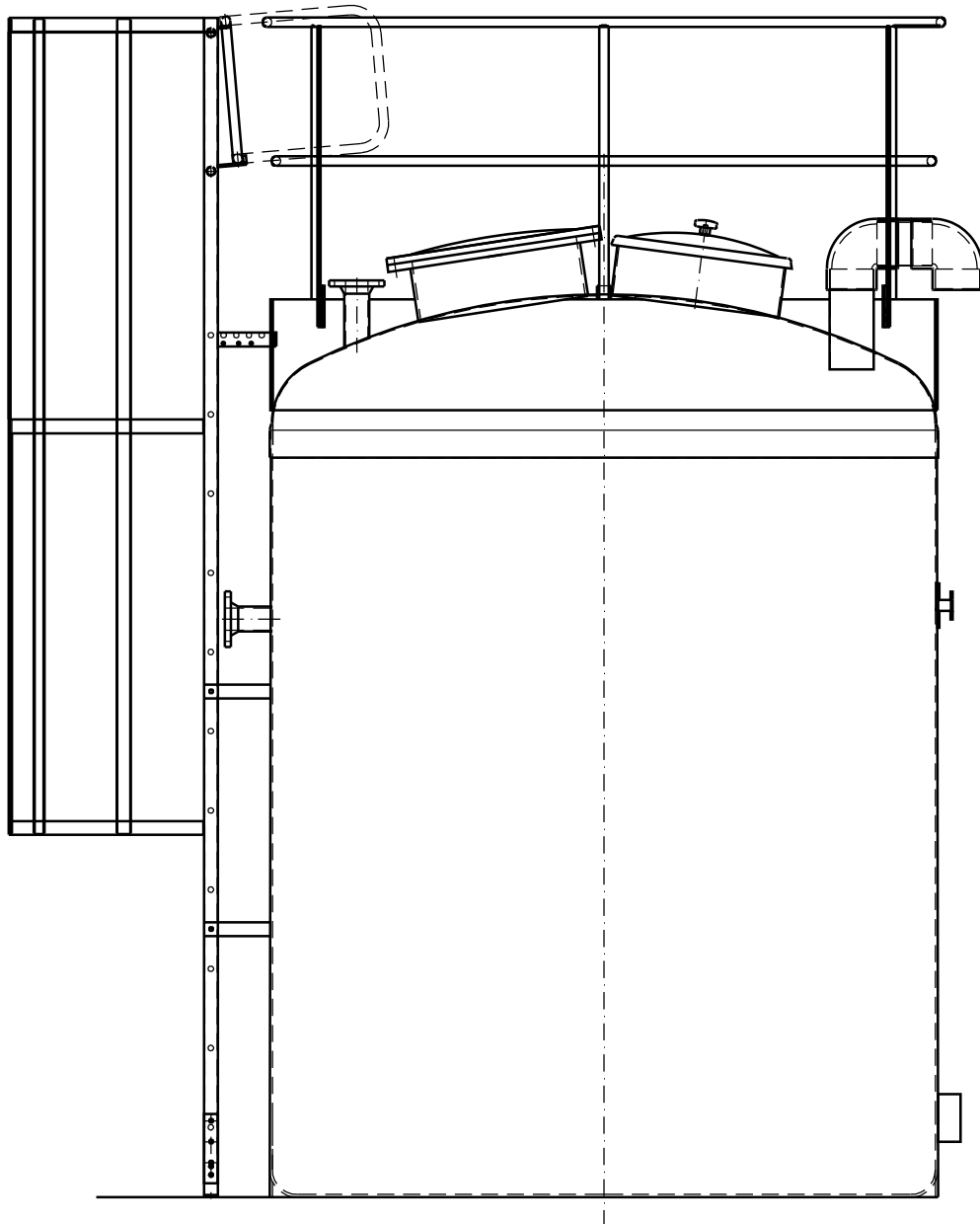
### 4.3.2 Laufende Prüfungen/Prüfungen nach Inbetriebnahme

- (1) Der Betreiber hat die Behälter regelmäßig durch Inaugenscheinnahme auf Dichtheit zu überprüfen. Sobald Undichtheiten entdeckt werden, ist die Anlage außer Betrieb zu nehmen und der schadhafte Behälter gegebenenfalls zu entleeren.
- (2) Die erforderlichen Prüfungen und Prüfintervalle ergeben sich aus den wasserrechtlichen Regelungen.
- (3) Die Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers ist nach Maßgaben der Regelungen für diesen Leckanzeiger zu prüfen.
- (4) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von solchen Medien, bei denen aus diesem Bescheid wiederkehrende Prüfungen<sup>16</sup> der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>10</sup> einer Innenbesichtigung unterzogen werden.
- (5) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Holger Eggert  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Hill

<sup>16</sup> Wiederkehrende Prüfungen nach Wasserrecht bleiben unberührt.



Details sind den Hinterlegungen zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung zu entnehmen.

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht

Übersichtszeichnung

Anlage 1

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.1**

**ABMINDERUNGSFAKTOREN**

Index B = Bruch

Index I = Instabilität

Der **Abminderungsfaktor A<sub>1</sub>** zur Berücksichtigung des Zeiteinflusses beträgt:

Laminat Typ	Herstellwerk	Richtung	A <sub>1B</sub>		A <sub>1I</sub>	
			2 · 10 <sup>3</sup> h	2 · 10 <sup>5</sup> h	2 · 10 <sup>3</sup> h	2 · 10 <sup>5</sup> h
Wickellaminat 1	Hengelo	Axialrichtung	1,50	1,75	1,50	1,75
		Umfangsrichtung	1,30	1,40	1,30	1,40
Wickellaminat 2	Torun	Axialrichtung	1,50	1,75	1,50	1,75
		Umfangsrichtung	1,25	1,30	1,25	1,30
Mischlaminat 1	Hengelo, Torun		1,22	1,31	1,22	1,31
Mischlaminat 2	Torun		1,40	1,50	1,40	1,50
Mischlaminat 3	Torun		1,40	1,50	1,40	1,50
Wirrfaserlaminat 1	Hengelo, Torun		1,55	1,70	1,55	1,70
Wirrfaserlaminat 2	Hengelo, Torun	getemperte Laminat	1,40	1,60	1,45	1,70
		ungetemperte Laminat	1,40	1,60	1,50	1,80

Der **Abminderungsfaktor A<sub>2</sub>** zur Berücksichtigung des Medieneinflusses auf das Traglaminat ist den Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3<sup>1</sup> bzw. dem Gutachten gemäß Abschnitt 4.1.2 (2) der Besonderen Bestimmungen dieses Bescheides 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<sub>2</sub> = 1,1 festgelegt werden.

Der **Abminderungsfaktor A<sub>3</sub>** zur Berücksichtigung des Temperatureinflusses beträgt für sämtliche Laminat:

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

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

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<sub>3</sub>-Faktors ist nur anwendbar in den Grenzen 1,0 ≤ A<sub>3</sub> ≤ 1,4.

<sup>1</sup> Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3 der Medienlisten 40, Ausgabe Juni 2024; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

<sup>2</sup> ISO 75-2:2013-04 Kunststoffe - Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur - Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.2**

**WICKELLAMINAT 1**

**Herstellwerk:** Hengelo

**Laminataufbau:** M1 + z · Rapport + F + M1 + V  
 Rapport: (F + U) 1600 g/m<sup>2</sup>  
 z = Anzahl der Rapporte  
 M1 = Wirrfasermatte 450 g/m<sup>2</sup>  
 F = Roving 1100 g/m<sup>2</sup>  
 U = unidirektionales Gelege 500 g/m<sup>2</sup> (1:12)  
 V = Vlies ca. 30 g/m<sup>2</sup>

**Kennwerte:**

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nenndicke)	t <sub>n</sub>	mm	2,76 + 1,52 · z
Glas-Flächengewicht	m <sub>G</sub>	g/m <sup>2</sup>	2000 + 1600 · z
<b>Axialrichtung</b>			
Bruchnormalkraft	n <sub>x</sub>	N/mm	139,4 · t <sub>n</sub> - 189,2
Bruchmoment	m <sub>x</sub>	Nm/m	242,5 - 107,8 · t <sub>n</sub> + 27,2 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z,x</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 7571 + 456 · t <sub>n</sub> - 16,2 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,19 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 11800
E-Modul Biegung *)	E <sub>B,x</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 5900 + 420 · t <sub>n</sub> - 11,94 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,119 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 10970
<b>Umfangsrichtung</b>			
Bruchnormalkraft	n <sub>y</sub>	N/mm	447,6 · t <sub>n</sub> - 935,9
Bruchmoment	m <sub>y</sub>	Nm/m	1011,6 - 495,3 · t <sub>n</sub> + 87,9 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z,y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 15637 + 1174 · t <sub>n</sub> - 69 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 1,78 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> - 0,017 · t <sub>n</sub> <sup>4</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 23050
E-Modul Biegung *)	E <sub>B,y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 5698 + 1803 · t <sub>n</sub> - 82 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 1,72 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> - 0,014 · t <sub>n</sub> <sup>4</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 21090

\*) Die in der Tabelle genannten Rechenwerte für den Biege-E-Modul gelten für getemperte Lamine. Für ungetemperte Lamine ist dieser Wert auf den 0,9-fachen Wert zu reduzieren.

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.3**

**WICKELLAMINAT 2**

**Herstellwerk:** Torun

**Laminataufbau:** M1 + z · Rapport + F + M1 + V  
 Rapport: (F + U) 1550 g/m<sup>2</sup>  
 z = Anzahl der Rapporte  
 M1 = Wirrfasermatte 450 g/m<sup>2</sup>  
 F = Roving 1050 g/m<sup>2</sup>  
 U = unidirektionales Gelege 500 g/m<sup>2</sup> (1:12)  
 V = Vlies ca. 30 g/m<sup>2</sup>

**Kennwerte:**

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nenndicke)	t <sub>n</sub>	mm	2,95 + 1,45 · z
Glas-Flächengewicht	m <sub>G</sub>	g/m <sup>2</sup>	1950 + 1550 · z
<b>Axialrichtung</b>			
Bruchnormalkraft	n <sub>x</sub>	N/mm	172 · t <sub>n</sub> - 179
Bruchmoment	m <sub>x</sub>	Nm/m	321 - 103 · t <sub>n</sub> + 32,5 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z,x</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 7807 + 750 · t <sub>n</sub> - 30,1 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,41 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 14290
E-Modul Biegung *)	E <sub>B,x</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 6942 + 520 · t <sub>n</sub> - 15,6 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,18 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 13370
<b>Umfangsrichtung</b>			
Bruchnormalkraft	n <sub>y</sub>	N/mm	332 · t <sub>n</sub> - 119
Bruchmoment	m <sub>y</sub>	Nm/m	460 - 120 · t <sub>n</sub> + 67 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z,y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 12751 + 1405 · t <sub>n</sub> - 88,2 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 2,56 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> - 0,028 · t <sub>n</sub> <sup>4</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 21960
E-Modul Biegung *)	E <sub>B,y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 487 + 2787 · t <sub>n</sub> - 164,4 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 4,60 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> - 0,049 · t <sub>n</sub> <sup>4</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 20650

\*) Die in der Tabelle genannten Rechenwerte für den Biege-E-Modul gelten für getemperte Lamine. Für ungetemperte Lamine ist dieser Wert auf den 0,9-fachen Wert zu reduzieren.

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
 mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.4**

**MISCHLAMINAT 1**

**Herstellwerk:** Hengelo, Torun

**Laminataufbau:** M1 + z · Rapport + M1 + V  
 Rapport: (M1 + W1) 1250 g/m<sup>2</sup>  
 z = Anzahl der Rapporte  
 M1 = Wirrfasermatte 450 g/m<sup>2</sup>  
 W1 = bidirektionales Gewebe 800 g/m<sup>2</sup>  
 V = Vlies ca. 30 g/m<sup>2</sup>

**Kennwerte:**

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nenndicke)	t <sub>n</sub>	mm	1,90 + 2,05 · z
Glas-Flächengewicht	m <sub>G</sub>	g/m <sup>2</sup>	900 + 1250 · z
Bruchnormalkraft	n	N/mm	152 · t <sub>n</sub>
Bruchmoment	m	Nm/m	31 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z</sub>	N/mm <sup>2</sup>	10964 + 86,13 · t <sub>n</sub> - 2,50 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,023 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup>
E-Modul Biegung <sup>*)</sup>	E <sub>B</sub>	N/mm <sup>2</sup>	9511 + 116,3 · t <sub>n</sub> - 3,132 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,0277 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup>

<sup>\*)</sup> Der in der Tabelle genannte Rechenwert für den Biege-E-Modul gilt für getemperte Lamine. Für ungetemperte Lamine ist dieser Wert auf den 0,9-fachen Wert zu reduzieren.

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.5**

**MISCHLAMINAT 2**

**Herstellwerk:** Torun

**Laminataufbau:**  $z \cdot \text{Rapport} + M1 + V$   
Rapport: (M1 + W2) 1050 g/m<sup>2</sup>  
 $z$  = Anzahl der Rapporte  
M1 = Wirrfasermatte 450 g/m<sup>2</sup>  
W2 = bidirektionales Gewebe 600 g/m<sup>2</sup>  
 $V$  = Vlies ca. 30 g/m<sup>2</sup>

**Kennwerte:**

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nenndicke)	$t_n$	mm	$0,70 + 1,70 \cdot z$
Glas-Flächengewicht	$m_G$	g/m <sup>2</sup>	$450 + 1050 \cdot z$
Bruchnormalkraft	$n$	N/mm	$150 \cdot t_n$
Bruchmoment	$m$	Nm/m	$28 \cdot t_n^2$
E-Modul Zug	$E_Z$	N/mm <sup>2</sup>	9500
E-Modul Biegung	$E_B$	N/mm <sup>2</sup>	9000 (für getemperte Lamine) 8100 (für ungetemperte Lamine)



**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.6**

**MISCHLAMINAT 3**

**Herstellwerk:** Torun

**Laminataufbau:** z · Rapport + M2 + V  
Rapport: (M2 + W3) 750 g/m<sup>2</sup>  
z = Anzahl der Rapporte  
M2 = Wirrfasermatte 300 g/m<sup>2</sup>  
W3 = bidirektionales Gewebe 450 g/m<sup>2</sup>  
V = Vlies ca. 30 g/m<sup>2</sup>

**Kennwerte:**

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nenndicke)	t <sub>n</sub>	mm	0,50 + 1,20 · z
Glas-Flächengewicht	m <sub>G</sub>	g/m <sup>2</sup>	300 + 750 · z
Bruchnormalkraft	n	N/mm	138 · t <sub>n</sub>
Bruchmoment	m	Nm/m	26 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z</sub>	N/mm <sup>2</sup>	9600
E-Modul Biegung	E <sub>B</sub>	N/mm <sup>2</sup>	8400 (für getemperte Lamine) 7600 (für ungetemperte Lamine)

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.7**

**WIRRFASERLAMINAT 1**

**Herstellwerk:** Hengelo, Torun

Glas-Masseanteil:  $\psi = 0,32$

Glasvolumenanteil:  $V_G = 0,190$

$t_n$  = Wanddicke des tragenden Laminats ohne Schutzschichten (Nennstärke)

**Kennwerte:**

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Glas-Flächengewicht	$m_G$	$g/m^2$	$474 \cdot t_n$
Bruchnormalkraft	$n$	$N/mm$	$88 \cdot t_n$
Bruchmoment	$m$	$Nm/m$	$17,8 \cdot t_n^2$
E-Modul Zug	$E_Z$	$N/mm^2$	7200
E-Modul Biegung	$E_B$	$N/mm^2$	7200 (für getemperte Lamine) 6500 (für ungetemperte Lamine)

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 2.8**

**WIRRFASERLAMINAT 2**

**Herstellwerk:** Hengelo, Torun

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

Glasvolumenanteil:  $V_G = 0,212$

$t_n$  = Wanddicke des tragenden Laminats ohne Schutzschichten (Nenndicke)

**Kennwerte:**

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Glas-Flächengewicht	$m_G$	$g/m^2$	$540 \cdot t_n$
Bruchnormalkraft	$n$	$N/mm$	$85 \cdot t_n$
Bruchmoment	$m$	$Nm/m$	$18 \cdot t_n^2$
E-Modul Zug	$E_Z$	$N/mm^2$	7300
E-Modul Biegung	$E_B$	$N/mm^2$	7300

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 3  
Blatt 1**

**WERKSTOFFE**

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

**1 Grundwerkstoffe für das tragende Laminat**

**1.1 Reaktionsharze**

**1.1.1 Laminierharze**

Es sind ungesättigte Polyesterharze der Harzgruppe 1B bis 6 und Vinylesterharze der Harzgruppen 7A bis 8 nach DIN EN 13121-1<sup>3</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>4</sup>
Wirrfaser-Textilglasmatten aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 <sup>5</sup> mit einem Glasflächengewicht von 450 g/m <sup>2</sup>	ISO 2559 <sup>6</sup>	Bescheinigung 3.1
Roving-Gewebe aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 a) Bidirektionales Gewebe mit Leinwand-, Atlas- oder Köperbindung Verstärkungsverhältnis 1:1 Flächengewicht 450, 600 oder 800 g/m <sup>2</sup> b) Unidirektionales Gewebe Verstärkungsverhältnis 1:12 Schussfäden 1200 oder 2400 tex Flächengewicht 500 g/m <sup>2</sup>	ISO 2113 <sup>7</sup>	Bescheinigung 3.1
Textilglasrovings aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 (Schneidrovings) mit 2400 tex. Die Schnittlänge beträgt mindestens 17 mm für das Wirrfaserlaminat und für die Chemieschutzschicht. Wickelrovings mit 1200 oder 2400 tex	ISO 2797 <sup>8</sup>	Bescheinigung 3.1

3	DIN EN 13121-1:2021-11	Oberirdische GFK-Tanks und –Behälter – Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Abnahmebedingungen
4	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
5	DIN EN ISO 2078:2022-08	Textilglas - Garne - Bezeichnung (ISO 2078:2022); Deutsche Fassung EN ISO 2078:2022
6	ISO 2559:2011-12	Textilglas - Matten (hergestellt aus geschnittener oder endloser Faser) - Bezeichnung und Basis für Spezifikationen
7	ISO 2113:2023-06	Verstärkungsfasern - Gewebe - Anforderungen und Spezifikationen
8	ISO 2797:2017-11	Textilglas - Rovings - Grundlage für technische Lieferbedingungen

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 3  
Blatt 2**

**WERKSTOFFE**

**2 Überwachungsraum**

**2.1 Harz und Härtingssystem**

Entsprechend den Abschnitten 1.1.1 bis 1.1.3.

**2.2 Abstandshalter**

Abstandsgewebe

**2.3 Fugenabdeckung**

Multiaxial-Gelegebänder ("MX-Bänder")

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

**3.1 Harz und Härtingssystem**

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

**3.2 Verstärkungswerkstoffe**

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

**4 Stahlteile**

Es sind unlegierte Baustähle mit Werkstoffnummern 1.0036 oder größer nach DIN EN 10025<sup>9</sup>, nichtrostende Stähle nach DIN EN 10088-1<sup>10</sup> oder bauaufsichtlich zugelassene nichtrostende Stähle gemäß Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik zu verwenden.

Alle einlamierte Stahlbauteile aus unlegierten Stählen müssen mit einer Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461<sup>11</sup> versehen werden. Sind diese Bauteile teilweise einlamiert, ist in den nicht einlamierten Bereichen ein zusätzlicher Korrosionsschutz in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten vorzunehmen.

<sup>9</sup>	DIN EN 10025-1:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004
<sup>10</sup>	DIN EN 10088-1:2024-04	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2023
<sup>11</sup>	DIN EN ISO 1461:2022-12	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2022); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2022

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 4  
Blatt 1**

**HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG**

**1 Herstellung**

(1) 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<sup>1</sup> entsprechen.

(2) Der Wandaufbau muss der Hinterlegung im DIBt entsprechen. Für Vorlaminat, Überwachungsraum und Abschlusslaminat sowie für die inneren Über- bzw. Dichtlamine ist das für die innere Schutzschicht verwendete Harz einzusetzen.

(3) Verbindungsflächen im Bereich der Überlamine oder Verklebungen müssen aufgeraut bzw. bearbeitet werden.

(4) Passgenauigkeit der Stumpfstöße:

- maximaler Kantenversatz  $\leq t/2$   
 $\leq 5 \text{ mm}$
- maximale Spaltbreite  $\leq D/200$   
 $\leq 5 \text{ mm}$

(5) Fehlstellen im Abstandsgewebe, Falten, harzreiche nicht durchgängige Stellen mit einer Größe von mehr als 1 cm<sup>2</sup> oder durch Stoß beschädigte Stellen im Laminat müssen beseitigt werden.

(6) Die Stutzenausbildung muss der DIN 16966-4<sup>12</sup> entsprechen.

(7) 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 aber 5 Stunden bei mindestens 80 °C thermisch nachzubehandeln (tempnern).

<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 mit einem Rauminhalt 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.

##### 2.2.2 Transportvorbereitung

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

(2) Die Ladefläche des Transportfahrzeugs muss so beschaffen sein, dass Beschädigungen der Behälter 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 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) Zum Aufrichten oder für den Transport der Behälter sind die dafür vorgesehenen Hebeösen (siehe Hinterlegung) zu verwenden. Die Anschlagmittel sind an einer Traverse zu befestigen.

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

(1) Sollte eine Lagerung der Behälter vor dem Einbau erforderlich sein, so darf diese nur auf ebenem, von scharfkantigen Gegenständen befreiten Untergrund geschehen.

(2) Bei Lagerung im Freien sind die Behälter bzw. Auffangvorrichtungen gegen Beschädigung und Sturmwindwirkung 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>13</sup> zu verfahren.

<sup>13</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Kapitel II, Absatz 2.4.1 (2) dieses Bescheides sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 5.1  
Blatt 1**

**ÜBEREINSTIMMUNGSBESTÄTIGUNG**

**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 oder durch Prüfungen nachzuweisen, dass Harze und Verstärkungswerkstoffe den in Anlage 3 festgelegten Baustoffen entsprechen. Bei Ausgangsmaterialien mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ersetzt das bauaufsichtliche Übereinstimmungszeichen die Bescheinigung 3.1 nach DIN EN 10204.

**1.2 Prüfungen an Behältern bzw. Behälterteilen**

- a) An jedem Behälter sind am Behältermantel, am Behälterboden und am Behälterdach an mindestens je 5 über das gesamte Bauteil verteilten Stellen die Wanddicken zu messen. Die Traglaminatdicke muss die in der statischen Berechnung angegebenen Werte erreichen.
- b) Zur Prüfung der Aushärtung sind für jeden Harzansatz an Ausschnitten aus den Behälterteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel zur Herstellung der Behälterteile aus demselben Mischungsansatz gefertigten Laminaten mindestens 3 Probekörper für einen 24 h-Biegekrechversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 178<sup>15</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 nach einer Belastungszeit von einer Stunde die in der Anlage 5.2 angegebenen Werte nicht unterschreiten bzw. die Kriechneigungen nach 24 Stunden die angegebenen Werte nicht überschreiten. Für das Wirrfaserlaminat 2 gilt: Die aus den ermittelten Durchbiegungen zu errechnenden Verformungsmoduln  $E_C$  dürfen den nach Anlage 5.2 zu errechnenden Anforderungswert nicht unterschreiten.
- c) An jedem Behälter sind an Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel gefertigten Laminaten der Glasgehalt 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 den Anlagen 2.2 bis 2.9 übereinstimmen.
  - 2) Der Glasgehalt  $\psi$  [Masse-%] muss mindestens die folgenden Werte erreichen:
    - Wickellaminat 1  $\psi \geq 53 \%$
    - Wickellaminat 2  $\psi \geq 50 \%$
    - Mischlaminat 1  $\psi \geq 42 \%$
    - Mischlaminat 2  $\psi \geq 40 \%$
    - Mischlaminat 3  $\psi \geq 40 \%$
    - Wirrfaserlaminat 1  $\psi \geq 32 \%$
    - Wirrfaserlaminat 2  $\psi \geq 35 \%$

Bei den Wickellaminaten darf der Glasgehalt  $\psi$  den Wert 60 % nicht überschreiten.

14	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004)
15	DIN EN ISO 178:2019-08	Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019
16	DIN EN ISO 1172:2023-12	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs - Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts mittels Kalzinierungsverfahren



**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 5.1  
Blatt 2**

**ÜBEREINSTIMMUNGSBESTÄTIGUNG**

- 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 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.
- f) Nach Abschluss der Laminierarbeiten und unter Einhaltung der Mindestaushärtungszeiten wird vom bevollmächtigten Sachkundigen des Behälterherstellers an jedem Behälter eine Dichtheitsprüfung durchgeführt, indem der Überwachungsraum bei gleichzeitig drucklosem Innenbehälter einer Überdruckprüfung mit dem 1,1-fachen maximalen Ansprechdruck des Sicherheitsventils des Leckanzeigers (bei Anschluss eines Überdruck-Leckanzeigers), mindestens jedoch mit 0,6 bar (bei Überdruck- und Unterdrucksystemen), unterzogen wird.

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

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

Dabei ist

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

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

**1.3 Nichteinhaltung der geforderten Werte**

Werden bei den Prüfungen nach den Abschnitten 1.2 b), c2) und d) Werte ermittelt, die die Anforderungswerte nicht erfüllen, können in der zweiten Stufe die fortgeschriebenen Werte der Produktionsstreuung benutzt werden, um unter Berücksichtigung des großen Stichprobenumfangs die 5 %-Quantile zu bestimmen. Ist diese 5 %-Quantile noch zu klein, können in einer dritten Stufe zusätzliche Prüfkörper entnommen, geprüft und erneut die 5 %-Quantile bestimmt werden. Diese darf nicht kleiner als der jeweils geforderte Wert sein, sonst muss das Bauteil als nicht brauchbar ausgesondert werden. Der Wert  $k$  zur Berechnung der 5 %-Quantile darf in den genannten Fällen zu  $k = 1,65$  angenommen werden.

**1.4 Auswertung**

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

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 5.2  
Blatt 1**

**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:  $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Prüfungsgeschwindigkeit 1% rechn. Randfaserdehnung/min.
- Biegespannung für Biegekriechversuch  $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{\text{Bruch}}$

**Anforderungswerte**

Die Anforderungswerte für die in Anlage 5.1 beschriebenen Versuche sind nachfolgend angegeben.

**Wickellaminat 1**

Bruchmoment [Nm/m]	$m_x \geq 242,5 - 107,8 \cdot t_p + 27,2 \cdot t_p^2$
	$m_y \geq 1011,6 - 495,3 \cdot t_p + 87,9 \cdot t_p^2$
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{1h,x} \geq 5430 + 386 \cdot t_p - 11,0 \cdot t_p^2 + 0,10 \cdot t_p^3$
	$E_{1h,y} \geq 5415 + 1710 \cdot t_p - 78 \cdot t_p^2 + 1,63 \cdot t_p^3 - 0,013 \cdot t_p^4$
Kriechneigung [%]	$kn_x \leq 13$
	$kn_y \leq 8$

**Wickellaminat 2**

Bruchmoment [Nm/m]	$m_x \geq 353 - 114 \cdot t_p + 35 \cdot t_p^2$
	$m_y \geq 460 - 120 \cdot t_p + 67 \cdot t_p^2$
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{1h,x} \geq 6387 + 478 \cdot t_p - 14,4 \cdot t_p^2 + 0,17 \cdot t_p^3$
	$E_{1h,y} \geq 463 + 2684 \cdot t_p - 156,2 \cdot t_p^2 + 4,37 \cdot t_p^3 - 0,047 \cdot t_p^4$
Kriechneigung [%]	$kn_x \leq 13$
	$kn_y \leq 5$

<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

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 5.2  
Blatt 2**

**ZEITSTANDBIEGEVERSUCH**

**Mischlaminat 1** (siehe Anlage 2.4)

Bruchmoment [Nm/m]	$m$	$\geq 38,8 \cdot t_p^2$
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{1h}$	$\geq 8560 + 104,7 \cdot t_p - 2,82 \cdot t_p^2 + 0,025 \cdot t_p^3$
Kriechneigung [%]	$kn$	$\leq 6$

**Mischlaminat 2** (siehe Anlage 2.5)

Bruchmoment [Nm/m]	$m$	$\geq 40 \cdot t_p^2$
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{1h}$	$\geq 8200$
Kriechneigung [%]	$kn$	$\leq 8$

**Mischlaminat 3** (siehe Anlage 2.6)

Bruchmoment [Nm/m]	$m$	$\geq 38 \cdot t_p^2$
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{1h}$	$\geq 8000$
Kriechneigung [%]	$kn$	$\leq 8$

**Wirrfaserlaminat 1** (siehe Anlage 2.7)

Bruchmoment [Nm/m]	$m$	$\geq 27 \cdot t_p^2$
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{1h}$	$\geq 6800$
Kriechneigung [%]	$kn$	$\leq 11$

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 5.2  
Blatt 3**

**ZEITSTANDBIEGEVERSUCH**

**Wirrfaserlaminat 2** (siehe Anlage 2.8)

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

$E_C$  = 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 Anlage 2.8

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

$$M_V \geq k \cdot M$$

$M_V$  = Bruchmoment/Breite aus Versuch

$k$  = Erhöhungsfaktor  $k = 1,8$

$M$  = Bruchmoment/Breite nach Anlage 2.8

**Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**

**Anlage 6**

**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 waagerechten, ebenen, biegesteifen Auflagerplatte gebettet sein.

(2) Bei nicht ebener Bodenunterseite der Behälter ist zwischen Auflagerplatte und Boden eine Zwischenschicht (Mörtelbett oder Spachtelmasse) aufzubringen. Die Zwischenschicht kann entfallen, wenn der Flachboden werksseitig mit faserverstärktem Mörtel glatt abgezogen und anschließend mit einer Mattenlage (450 g/m<sup>2</sup>) abgedeckt wird.

**3 Abstände**

Die einzuhaltenden Abstände richten sich nach den wasserrechtlichen Regelungen<sup>19</sup>. Anforderungen anderer Rechtsbereiche bleiben hiervon unberührt.

**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.

**5 Anschließen von Rohrleitungen**

(1) Rohrleitungen sind so auszulegen und zu montieren, dass unzulässiger Zwang nicht auftritt.

(2) Für Be- und Entlüftungsleitungen gelten die wasserrechtlichen Regelungen. Anforderungen anderer Rechtsbereiche bleiben unberührt

(3) Beim Anschließen von Wasserschleusen oder sonstigen Vorlagen ist darauf zu achten, dass die zulässigen Drücke gemäß Abschnitt 2.2.3 (3) der Besonderen Bestimmungen nicht über- oder unterschritten werden.

<sup>19</sup> Siehe hierzu z. B. Arbeitsblatt DWA-A 779 (TRwS 779) Juni 2023, Abschnitt 5.2