

**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:

25.11.2022

Geschäftszeichen:

II 24-1.40.11-69/22

**Nummer:**

**Z-40.11-553**

**Geltungsdauer**

vom: **7. Dezember 2022**

bis: **7. Dezember 2027**

**Antragsteller:**

**IBB Industriebau- und  
Beratungsgesellschaft mbH**

Hinter den Höfen 21  
37359 Büttstedt

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise**

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

Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und sieben Anlagen mit 21 Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 6. Dezember 2017 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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 Bescheids sind stehende zylindrische, einwandige Flachbodenbehälter aus textilglasverstärktem Vinylesterharz mit einer inneren Chemieschutzschicht. Die Abmessungen liegen innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen:

Durchmesser des Behälters:  $D = 8,0 \text{ m}$ ;

$H = \text{Höhe des Behälters: } 5 \text{ m} \leq H \leq 10 \text{ m}$ .

Die Behälter werden, unabhängig von der Behälterhöhe mit festen, in der Höhe variierenden, Wanddicken in Segmentbauweise hergestellt. Die Behälterdächer werden als Tonnendächer ausgeführt. Das Volumen der Behälter beträgt maximal  $500 \text{ m}^3$ . Die Behälter sind in Anlage 1 dargestellt.

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

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

(4) Die Behälter dürfen zur drucklosen Lagerung von Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt  $> 55 \text{ °C}$  unter folgenden Einschränkungen verwendet werden:

- Betriebstemperatur zwischen  $0 \text{ °C}$  und  $+ 80 \text{ °C}$ , sofern in den Medienlisten nach 1 (5) keine Einschränkungen der Temperatur vorgesehen sind,
- Medien mit Abminderungsfaktor  $A_2 \leq 1,2$ ,
- maximale Dichte der gelagerten Flüssigkeiten  $\leq 1,25 \text{ kg/dm}^3$ ,
- Füllhöhe der Behälter  $< 9,50 \text{ m}$ .

(5) Die Flüssigkeiten nach Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3<sup>2</sup> des DIBt erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Behälterwerkstoffes. Die in den Medienlisten geforderten Grenzdehnungen des Traglaminats sind einzuhalten.

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

(7) 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.

(8) Die Geltungsdauer dieses Bescheides (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Montage oder Aufstellung des Regelungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte (Behälterteile)<sup>4</sup>

#### 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.

- <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: Positiv-Flüssigkeitslisten für Lamine aus glasfaserverstärkten Reaktionsharzen (UP-/PHA-Harze) mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht der Medienlisten 40 für Behälter, Auffangvorrichtungen und Rohre aus Kunststoff, Ausgabe November 2019; 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 12 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237)
- <sup>4</sup> Als Bauprodukte gelten hierbei die im Werk hergestellten Einzelteile aus denen die Behälter an der Verwendungsstelle zusammengesetzt werden.

## **2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung**

### **2.2.1 Werkstoffe**

Die zu verwendenden Werkstoffe müssen Anlage 3 entsprechen. Das Harz des Traglaminats ist auch für die Chemieschutzschicht (CSS) zu verwenden.

### **2.2.2 Konstruktionsdetails**

(1) Konstruktionsdetails müssen Anlage 1 Blatt 1 bis 12 sowie den Hinterlegungen zu diesem Bescheid entsprechen.

(2) Stützen für Einsteigeöffnung, Befüllung, Entleerung, Ent- und Belüftung usw. sind in Anlehnung an Anlage 1 Blatt 5 herzustellen.

### **2.2.3 Standsicherheitsnachweis**

Vor Planung und Herstellung der Behälterteile sind u.a. die am geplanten Aufstellort geltenden Schnee- und Windlastzonen mit den in Abschnitt 3.1 (4) genannten Anwendungsbedingungen zu vergleichen.

### **2.2.4 Brandverhalten**

Der Werkstoff textilglasverstärktes Reaktionsharz ist in der zur Anwendung kommenden Dicke normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1<sup>5</sup>). Zur Widerstandsfähigkeit gegen Flammeneinwirkungen siehe Abschnitt 3.1, Absatz (2).

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

### **2.3.1 Herstellung**

(1) Die Behälterteile werden im Werk des Antragstellers hergestellt und an der Verwendungsstelle von einem Montagebetrieb (siehe Abschnitt 3.2.1, Absatz (2)) durch Laminieren zusammengefügt.

(2) Die Herstellung und Montage muss nach der beim DIBt hinterlegten Herstellungs- und Montagebeschreibung erfolgen.

(3) Die Behälterteile dürfen nur in den Werken der IBB GmbH, Hinter den Höfen 21, 37359 Büttstedt sowie Justus-von-Liebig-Str. 1, 99752 Bleicherode hergestellt werden.

### **2.3.2 Verpackung, Transport, Lagerung**

Verpackung, Transport und Lagerung müssen gemäß Anlage 4 erfolgen.

### **2.3.3 Kennzeichnung**

(1) Die Mäntel, Dächer und Böden müssen im Herstellwerk des Antragstellers 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 Antragsteller ein Typenschild mitzuliefern mit dem die Behälter gut sichtbar und dauerhaft am Mantellaminat im Bereich neben oder oberhalb der Einsteigeöffnung mit folgenden Angaben gekennzeichnet werden müssen:

- Herstellungsnummer,
- Herstellungsjahr,
- Rauminhalt in m<sup>3</sup> bei zulässiger Füllhöhe (gemäß Abschnitt 4.1.3),
- zulässige Betriebstemperatur,
- zulässige Dichte der Lagerflüssigkeit (entsprechend Abschnitt 1 (4)),
- zulässiger Füllungsgrad oder Füllhöhe (entsprechend dem zulässigen Füllungsgrad),
- zulässige Volumenströme beim Befüllen und Entleeren,
- Hinweis auf drucklosen Betrieb,
- Art der inneren Schutzschicht.

<sup>5</sup> DIN 4102-1:1998-05

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

Das Anbringen des Typenschildes mit den oben genannten Angaben hat nach der Montage des Behälters am Aufstellort durch den Montageleiter des Montagebetriebs zu erfolgen.

(3) Hinsichtlich der Kennzeichnung des Behälters mit der zulässigen Lagerflüssigkeit siehe Abschnitt 4.1.2 (1).

## **2.4 Übereinstimmungsbestätigung für die Bauprodukte (Behälterteile)**

### **2.4.1 Allgemeines**

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Behälterteile) mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Abschnitte 1 und 2) muss für die Herstellwerke 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 Behälterteile durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

- Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Behälterteile eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.
- Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.
- 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) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart muss gemäß Abschnitt 3.2 erfolgen. Als Bauart gilt hierbei der am Verwendungsort zusammengefügte Behälter.

### **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 dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Abschnitte 1 und 2) entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in Anlage 5, 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 Werk des Antragstellers 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 Behälterteile 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 sowie 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) Da die Behälter nach diesem Bescheid nicht dafür ausgelegt sind, einer Brandeinwirkung von 30 Minuten Dauer zu widerstehen, ohne undicht zu werden, sind bei Planung und Bemessung der Anlage geeignete Maßnahmen vorzusehen, um eine Brandübertragung aus der Nachbarschaft oder eine Entstehung von Bränden in der Anlage selbst zu verhindern. Die Maßnahmen sind im Einvernehmen mit der Bauaufsichtsbehörde und der Feuerwehr festzulegen.

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

(4) Die Behälter sind unter den beim DIBt hinterlegten Anwendungsbedingungen<sup>6</sup> stand-sicher.

### **3.2 Ausführung**

#### **3.2.1 Montage**

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

(2) Das Zusammenfügen der Behälterteile zu einem Behälter darf nur nach der beim DIBt hinterlegten Montageanweisung durch den Antragsteller oder einen vom Antragsteller unterwiesenen Montagebetrieb vorgenommen werden.

(3) Der Montagebetrieb hat einen Sachverständigen nach Wasserrecht rechtzeitig vor Beginn der Montage über Ort und Zeitpunkt der Montage und der Prüfungen der Behälter am Aufstellort (gemäß Anlage 5, Abschnitt 2) zu informieren. Ihm sind Aufzeichnungen über die Ergebnisse der Prüfungen zu übergeben.

<sup>6</sup> Hinterlegung: Statische Berechnung: Kalilaugentank Index C vom 16.01.2017 aufgestellt durch das Ingenieurbüro für konstruktiven Ingenieurbau Dr.-Ing. Ingo Lukas, geprüft durch Prof. Dr.-Ing. G. Nonhoff am 29.01.2017.

(4) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>7</sup> zu treffen.

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

### 3.2.2 Übereinstimmungsnachweis für die Bauart (Behälter)

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart (Behälter) mit den Bestimmungen dieses Bescheids muss vom Montagebetrieb mit einer Übereinstimmungserklärung erfolgen. Dabei sind an den Behältern die in Anlage 5, Abschnitt 2 aufgeführten Prüfungen durchzuführen.

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

- Bezeichnung des Behältertyps (mit Angabe des Füllvolumens),
- Art der Kontrolle oder Prüfung (siehe Anlage 5, Abschnitt 2),
- Datum der Prüfung,
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die Ausführungskontrolle Verantwortlichen.

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

## 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.

(2) Die Behälter sind mit einer Einsteigeöffnung mit einem Durchmesser von mindestens 800 mm ausgerüstet.

#### 4.1.2 Lagerflüssigkeiten

(1) Die Behälter dürfen nur für Lagerflüssigkeiten gemäß Abschnitt 1 (4) verwendet werden. Auf die dort erwähnten Einschränkungen sowie die in Abschnitt 0.3 der Medienlisten<sup>2</sup> genannten Voraussetzungen für die Anwendung wird hingewiesen.

(2) Der Aufbau von Schutzschichten ist in den Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3<sup>2</sup> angegeben

(3) Ein Wechsel der Lagermedien bedarf der Zustimmung in Form einer gutachtlichen Stellungnahme eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen<sup>8</sup>. In der Regel sind dafür Innenbesichtigungen des Behälters erforderlich.

#### 4.1.3 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 und der maximal zulässigen Füllhöhe nach Abschnitt 1 (4) zu bestimmen. Die Überfüllsicherung ist dementsprechend einzurichten.

(3) Der zugrunde gelegte Fassungsraum (100 % als Basis für den Füllungsgrad nach Absatz (1)) ist auf die Schnittkante Zylinder/Dach zu beziehen.

<sup>7</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Abschnitt 2.4.1 sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden

<sup>8</sup> Informationen sind beim DIBt erhältlich

#### 4.1.4 Unterlagen

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

- Kopie dieses Bescheids,
- Kopie der statischen Berechnung<sup>6</sup>,
- ggf. Kopie des Prüfberichts zur statischen Berechnung<sup>6</sup>,
- Kopie der Regelungen der für den Verwendungszweck geeigneten Überfüllsicherung.

#### 4.1.5 Betrieb

##### 4.1.5.1 Allgemeines

(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) Beim Betrieb sind die Betriebsvorschriften der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)<sup>9</sup> einzuhalten.

(3) Vom Betreiber der Anlage ist bei einer erkannten Undichtheit unverzüglich ein Fachbetrieb (z. B. Montagefirma) zu benachrichtigen. Wenn Undichtheiten festgestellt wurden, muss der Behälter so schnell wie möglich entleert werden. Eine erneute Befüllung ist nur im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>7</sup> nach Schadenbeseitigung zulässig.

##### 4.1.5.2 Befüllung und Entleerung

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

(2) Vor dem Befüllen ist zu überprüfen, ob das einzulagernde Medium dem zulässigen Medium gemäß der Kennzeichnung am Behälter entspricht und die Einfülltemperatur nicht mehr als 10 K über der maximalen Betriebstemperatur (siehe Abschnitt 1 (4)) liegt. Außerdem ist zu prüfen, wie viel Lagerflüssigkeit der Behälter aufnehmen kann und ob die Überfüllsicherung in ordnungsgemäßem Zustand ist.

(3) Die Befüllung und Entleerung hat über fest angeschlossene Leitungen (Rohre oder Schläuche) zu erfolgen, sofern die wasser- und arbeitsschutzrechtlichen Vorschriften hiervon keine Ausnahme vorsehen. Der maximale zulässige Volumenstrom von 1000 L/min ist zu beachten.

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

#### 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>7</sup> zu klären.

<sup>9</sup> Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), 18. April 2017 (BGBl. I S. 905)

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

### 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 mindestens einmal wöchentlich die Behälter durch Inaugenscheinnahme auf Dichtheit zu überprüfen. Sobald Undichtheiten (siehe Abschnitt 4.1.5.1 (3)) entdeckt werden, ist die Anlage außer Betrieb zu nehmen und der schadhafte Behälter ggf. zu entleeren.

(2) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von solchen Medien, bei denen aus diesem Bescheid wiederkehrende Prüfungen<sup>10</sup> der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend erstmals nach fünf Jahren und weiterhin entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>7</sup> einer Innenbesichtigung unterzogen werden

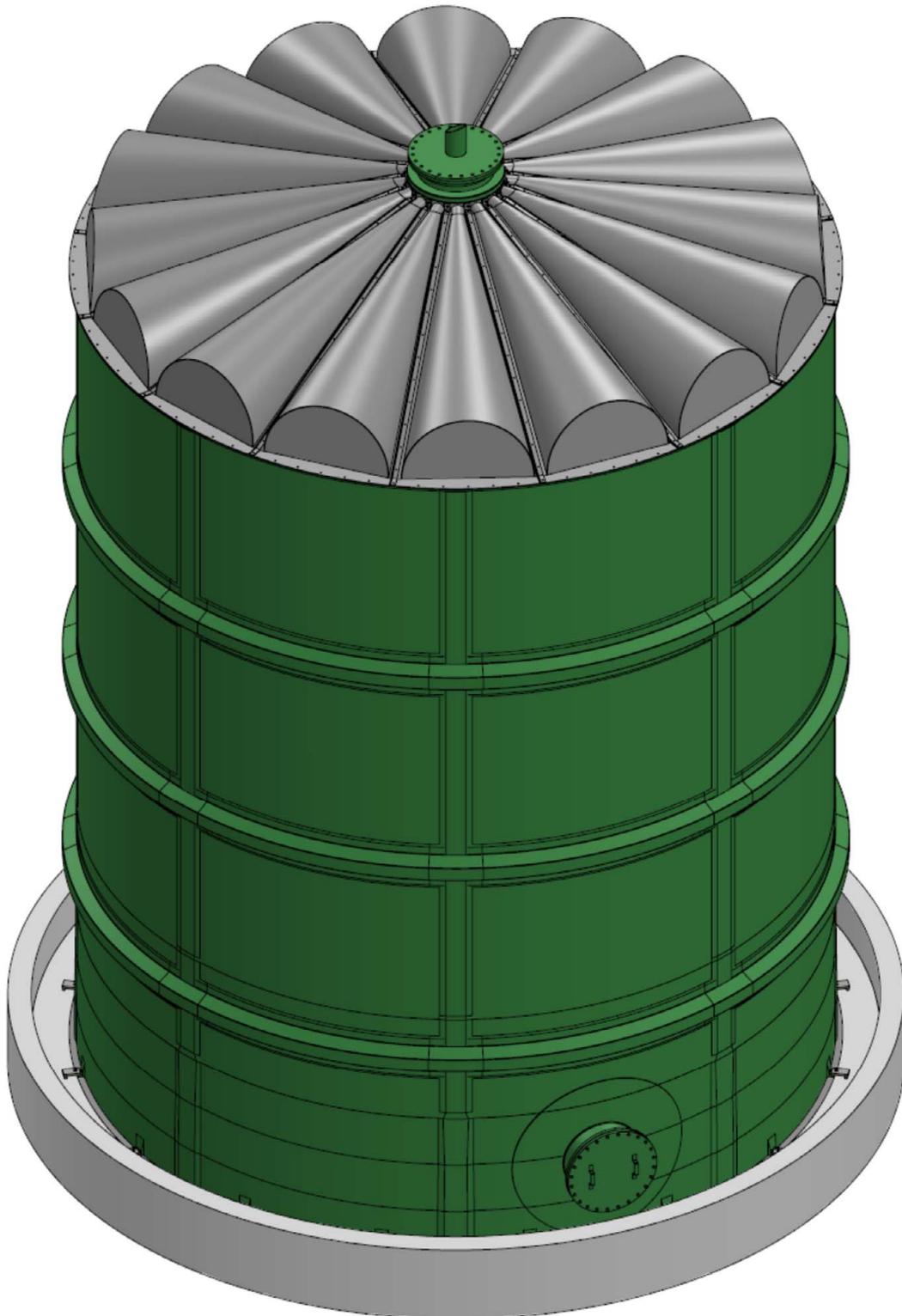
(3) Die Funktionsfähigkeit der ggf. vorhandenen Überfüllsicherung ist nach den Maßgaben der Regelungen für die Überfüllsicherung zu prüfen.

(4) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Holger Eggert  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Hill

<sup>10</sup> Wiederkehrende Prüfungen nach Wasserrecht bleiben unberührt.

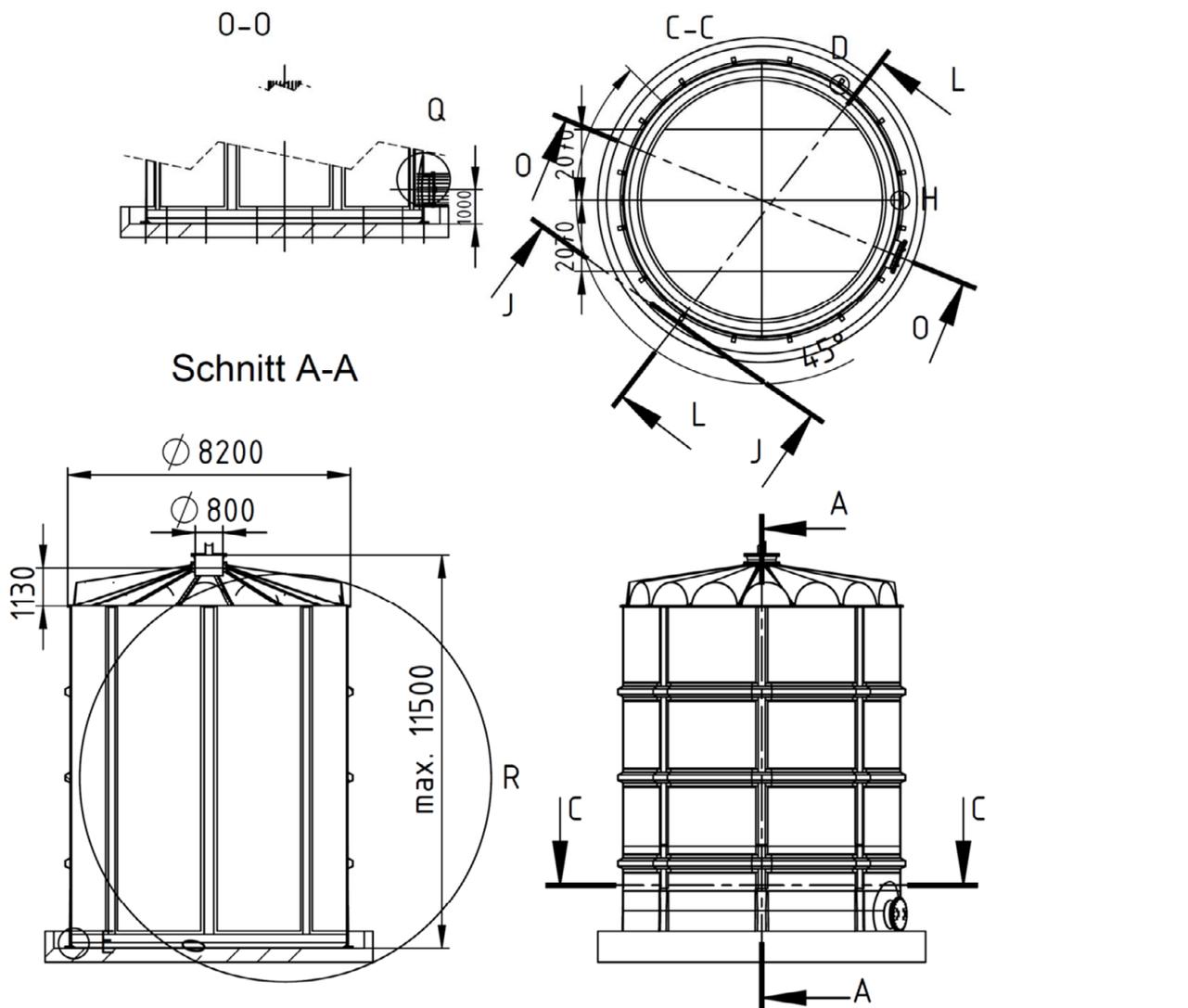


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-553

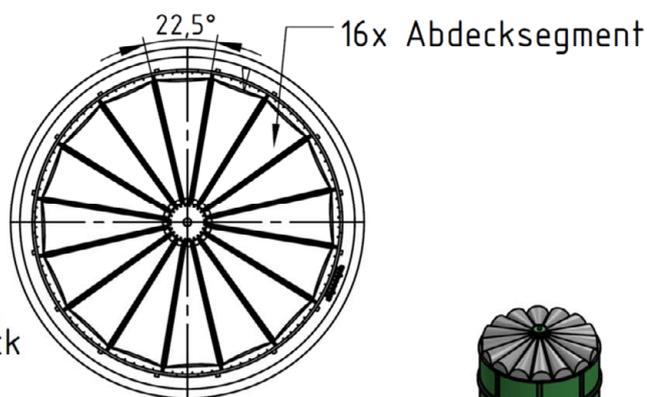
GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

3D-Ansicht

Anlage 1  
Blatt 1



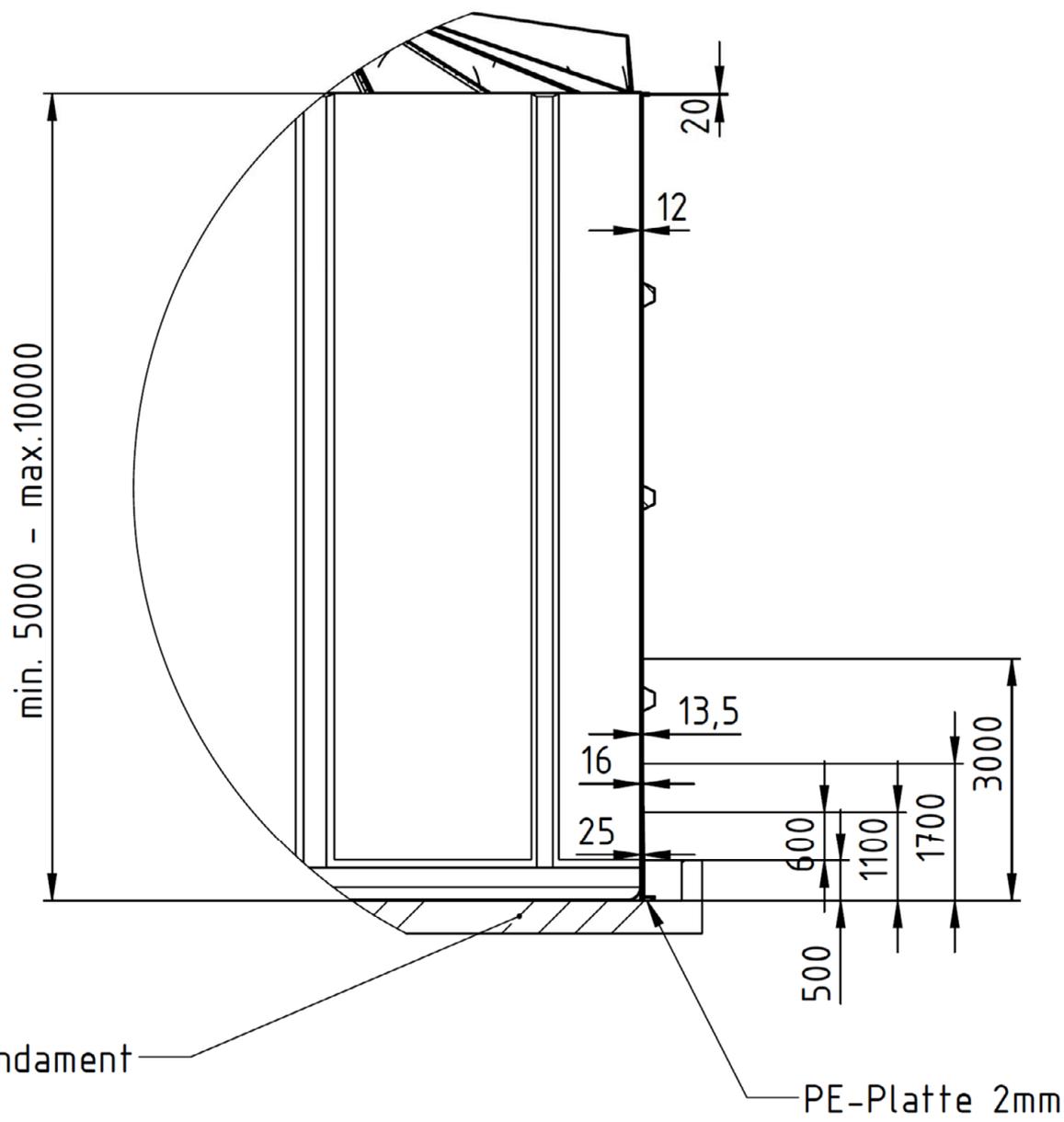
Medium: nach II 1(4)  
 Wichte: 12,5 kN/m<sup>3</sup>  
 Betriebsdruck: 0,00 bar Überdruck,  
 -0,00 bar Unterdruck  
 Betriebstemperatur: 0°C - 80°C  
 Leergewicht: 12.000kg  
 Material: GFK Derakane 411-350 mit 2,5mm CSS



GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

Ansicht, Draufsicht

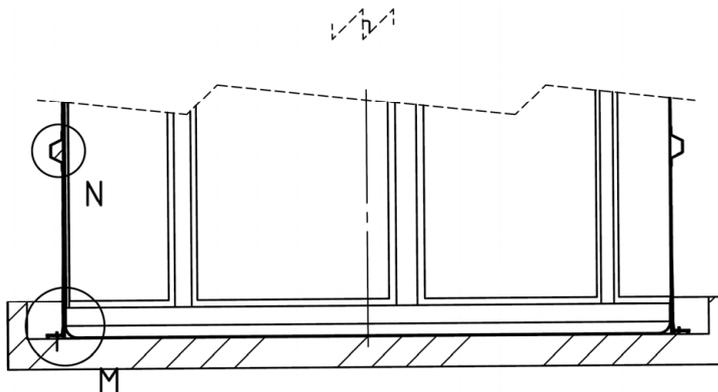
Anlage 1  
Blatt 2



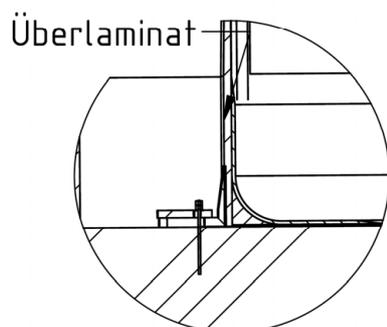
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-553

GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise	Anlage 1 Blatt 3
Wandaufbau	

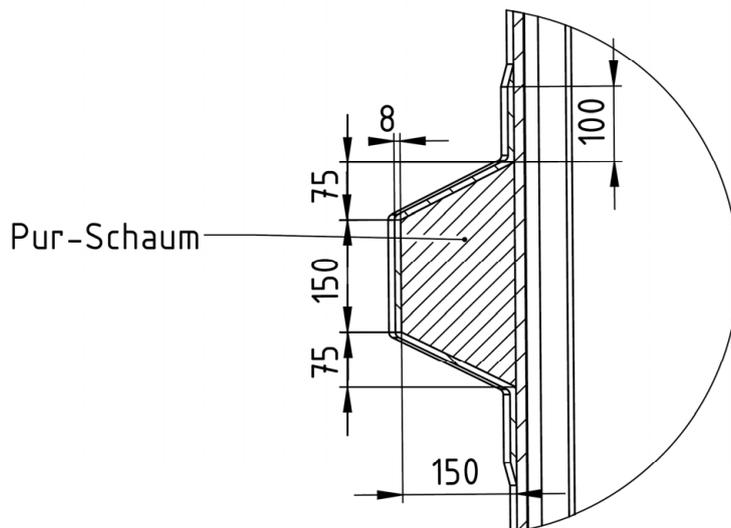
L-L (1 : 100)



M (1 : 25)



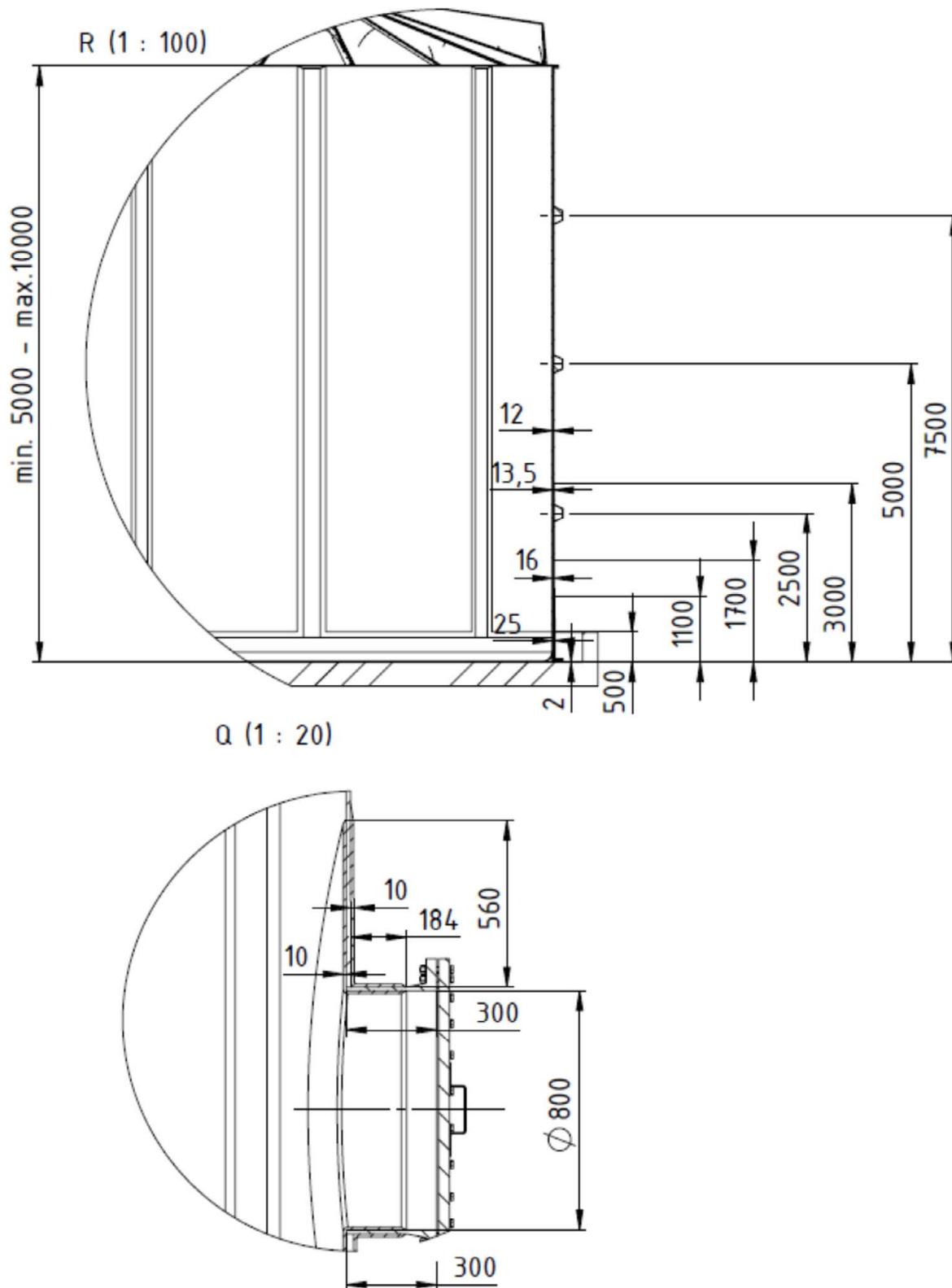
N (1 : 10), Beul-/ Verstärkungsringe



GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

Details: Kehle, Verstärkungsring

Anlage 1  
 Blatt 4



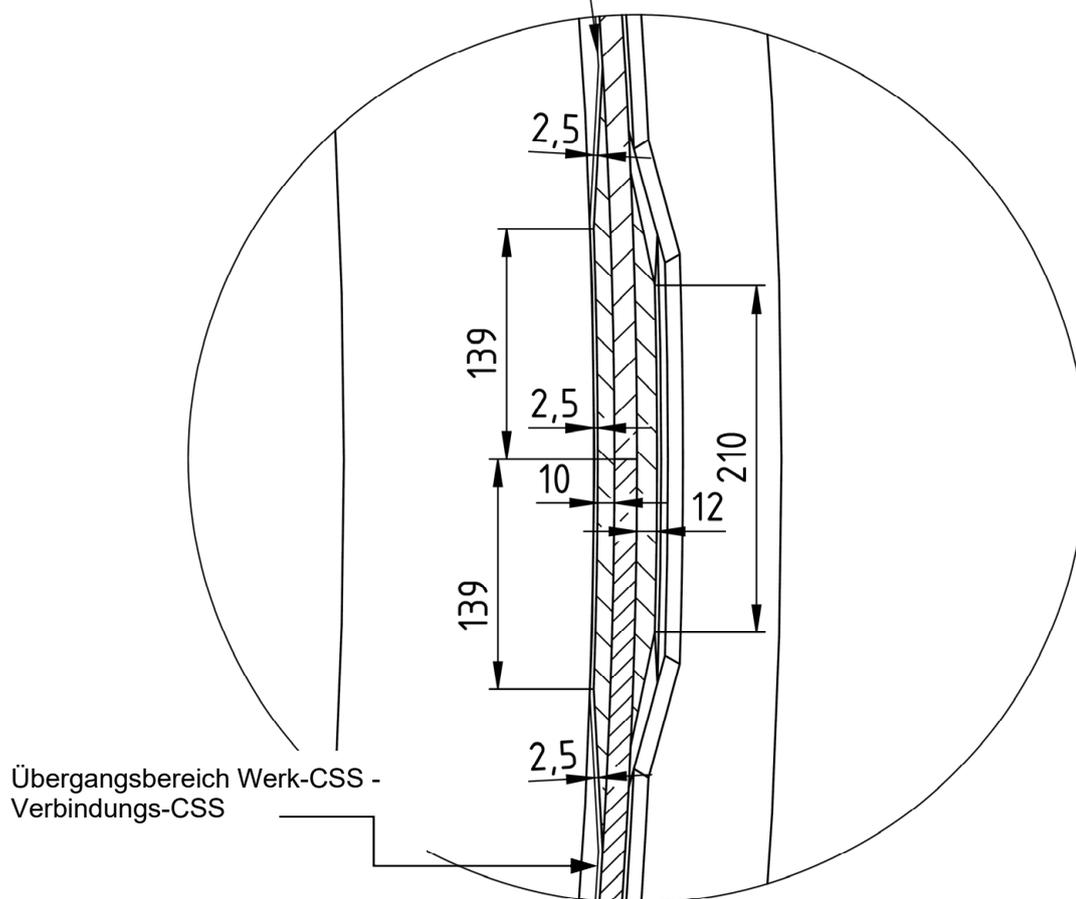
GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

Details: Wand, Mannloch

Anlage 1  
 Blatt 5

2,5mm Innere Chemieschutzschicht

H (1 : 5) Segmentverbindung

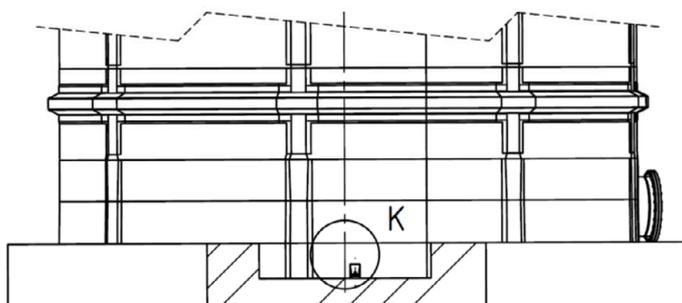


GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

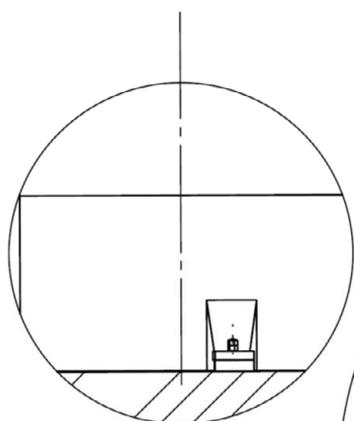
Detail: Segmentverbindung, Über-/Stoßlaminat

Anlage 1  
Blatt 6

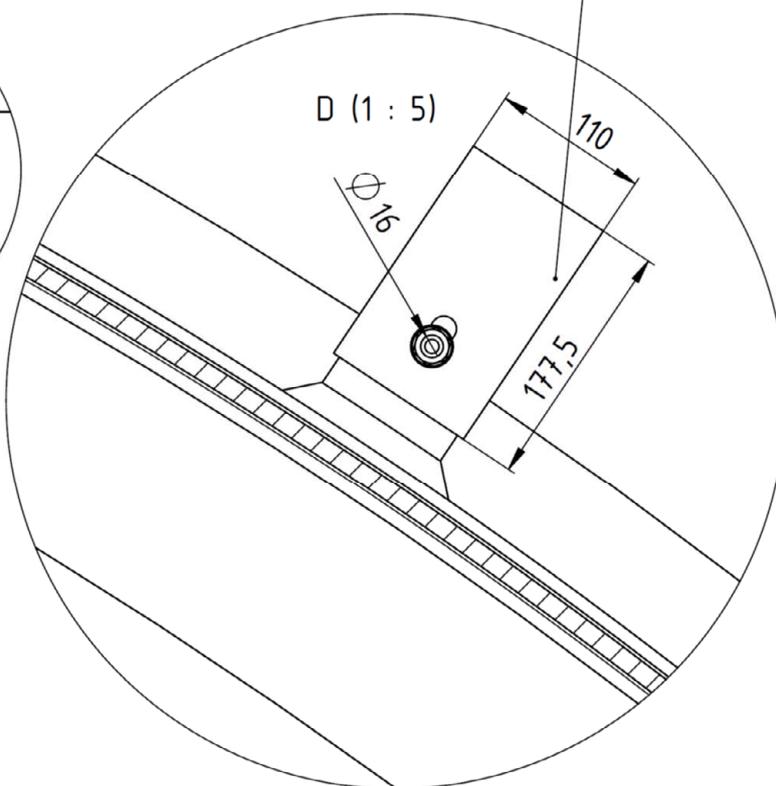
J-J (1 : 100)



K (1 : 20)



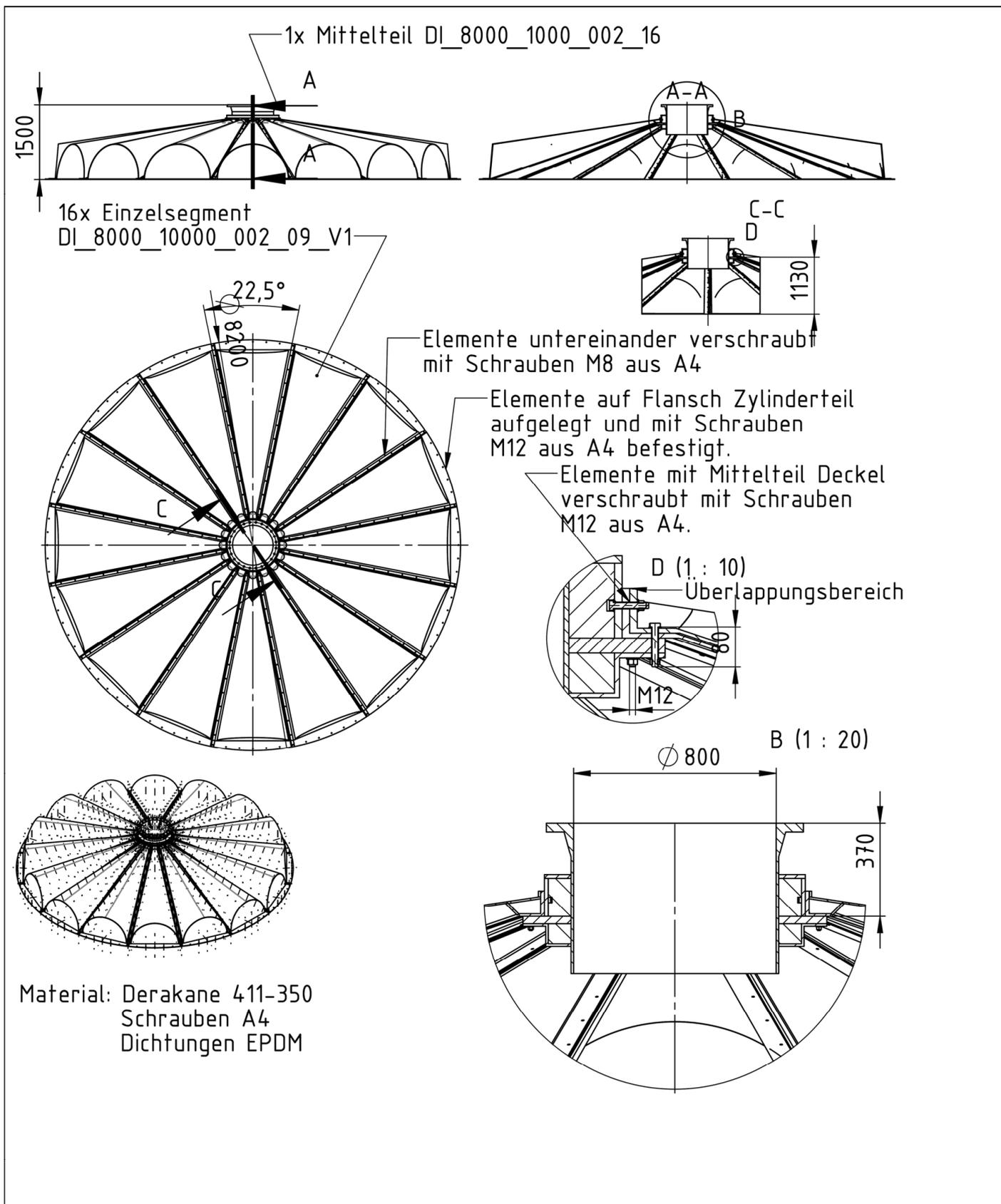
16x Bodenverankerung mit Fußpratze aus Edelstahl  
mit Ankerstange M16, Übertragbare Kraft 30 kN  
Ausführung nach EN13121-3, Typ 1



GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

Detail: Bodenverankerung

Anlage 1  
Blatt 7

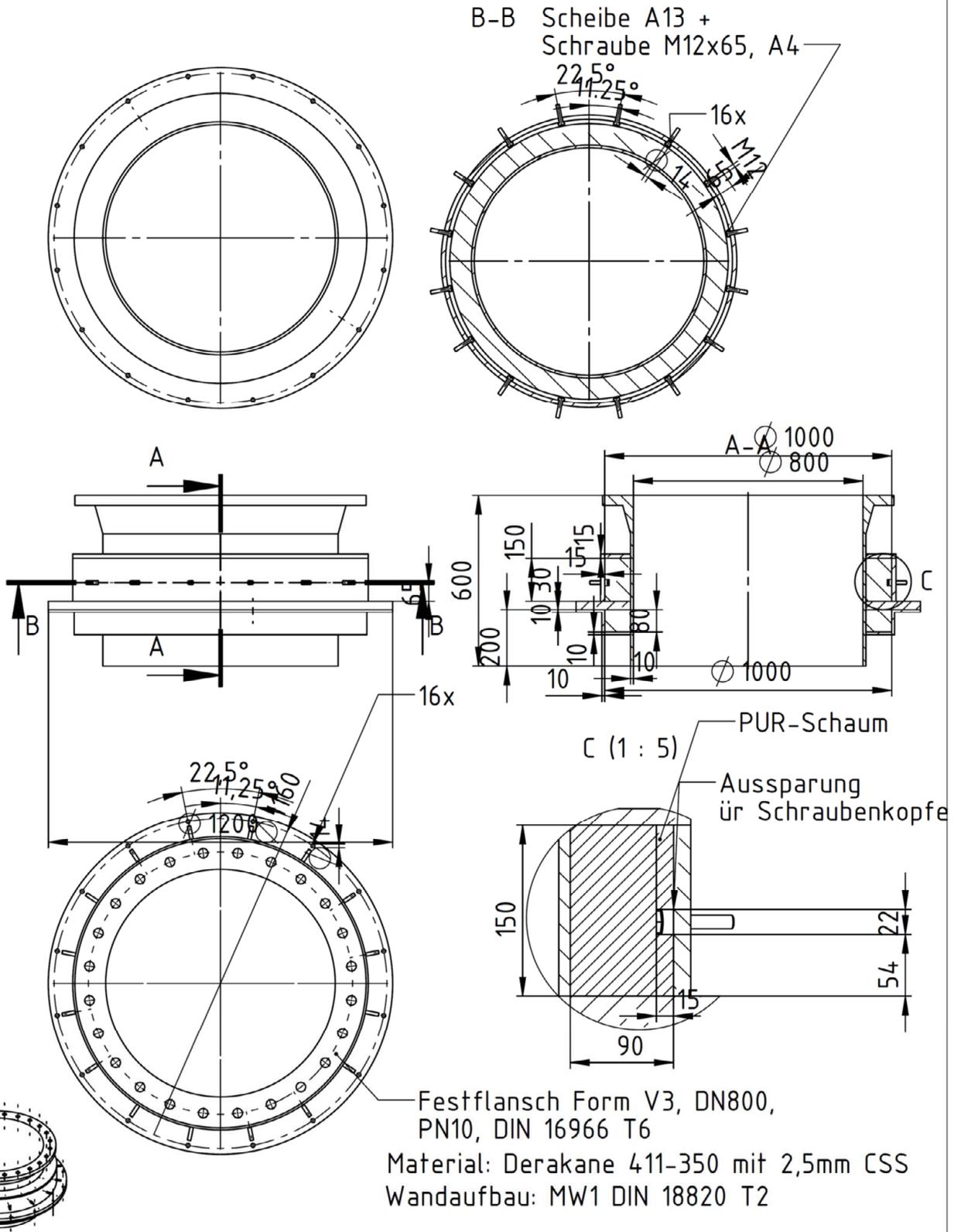


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-553

GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

Tonnendach

Anlage 1  
 Blatt 8

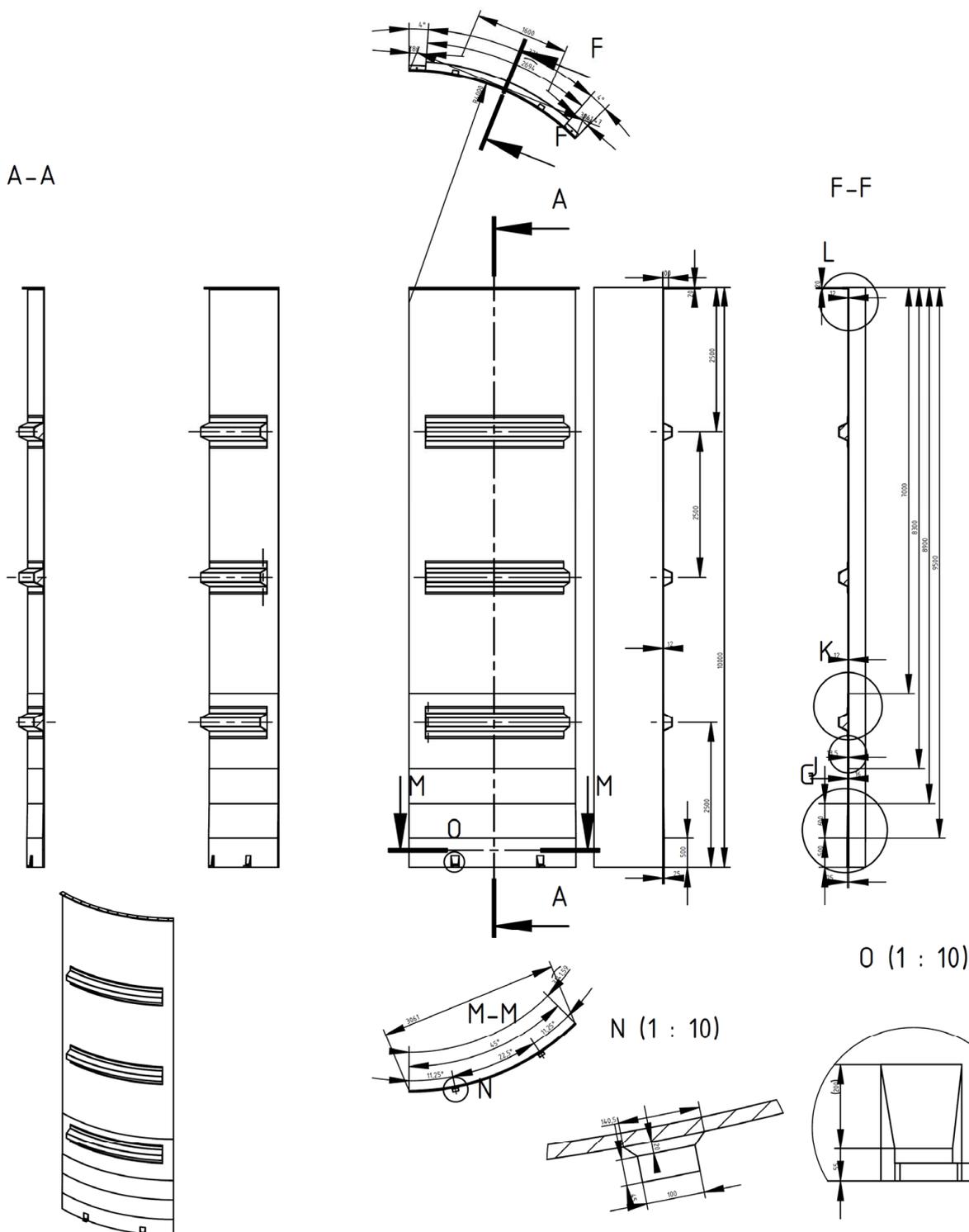


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-553

GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

Tonnendach Mittelteil

Anlage 1  
 Blatt 9



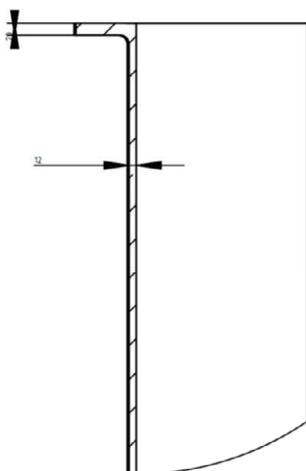
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-553

GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

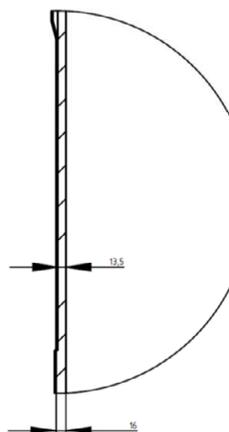
Wandsegmente

Anlage 1  
 Blatt 10

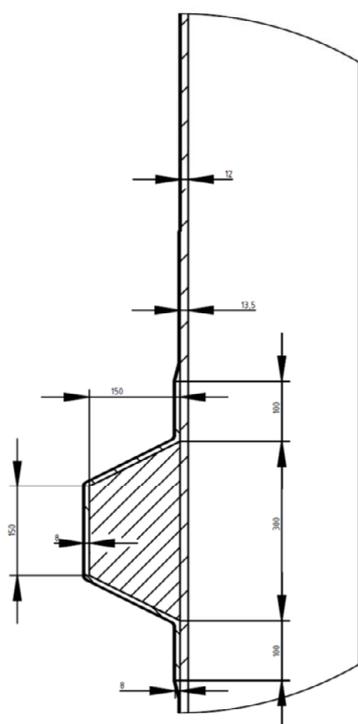
L (2 : 25)



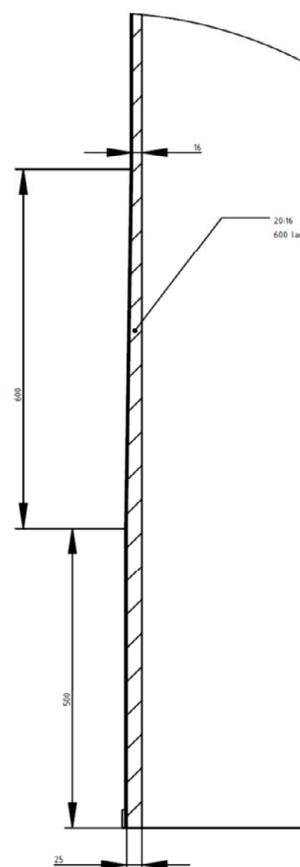
J (2 : 25)



K (2 : 25)



G (2 : 25)

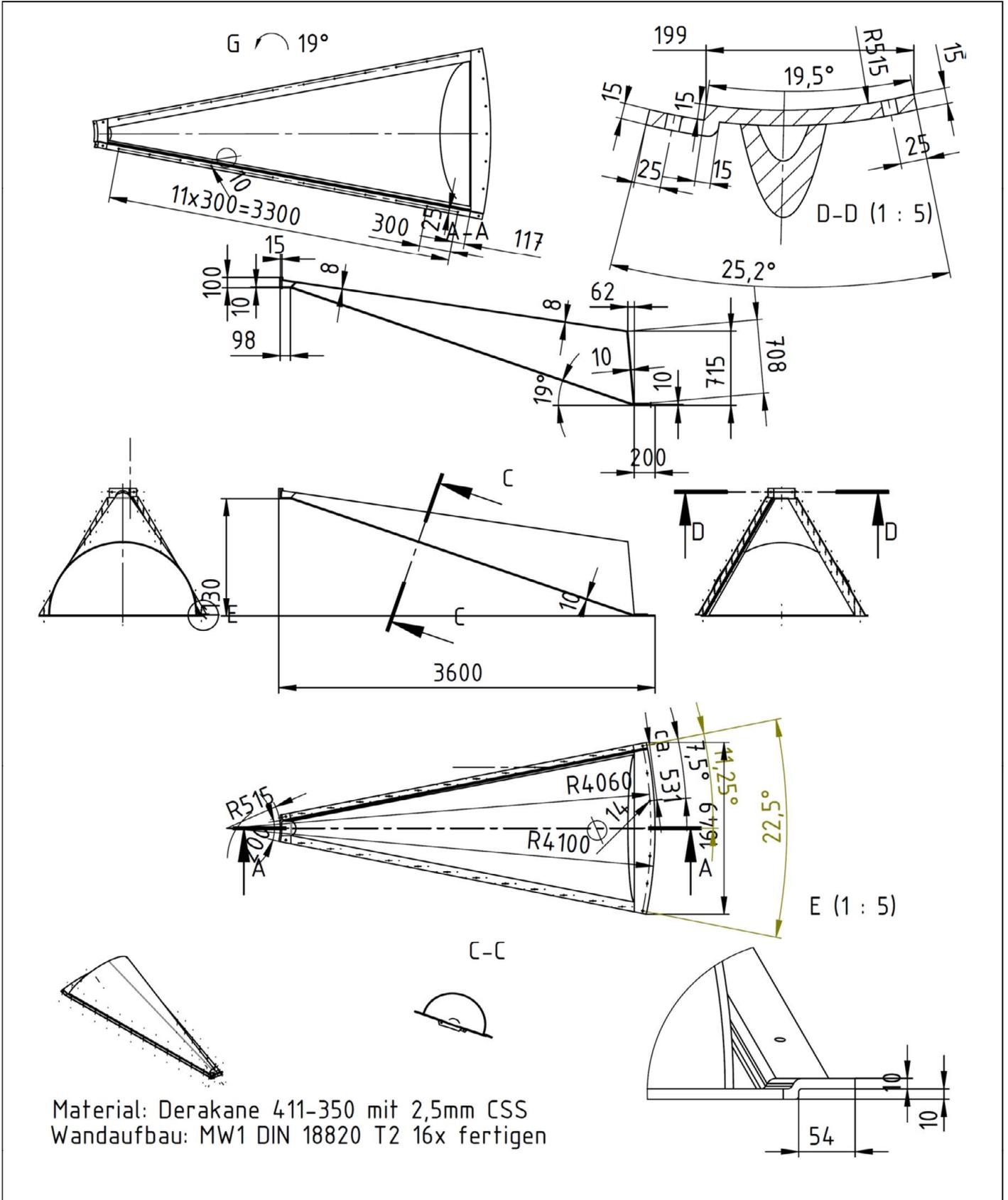


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-553

GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

Details Wandsegmente

Anlage 1  
 Blatt 11



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-40.11-553

GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise	Anlage 1 Blatt 12
Details Dachsegmente	

**GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise**

**Anlage 2  
Blatt 1 von 1**

**L a m i n a t a u f b a u**

In der folgenden Tabelle wird der Aufbau des tragenden Laminats (Mischlaminat MW1) sowie die Rechenwerte beschrieben.

Das Wandlaminat, der Boden und das Dach sind von innen mit einer 2,5 mm dicken Chemieschutzschicht (CSS) zu versehen.

Laminataufbau

- Traglaminat bestehend aus z Lagen =  $[1 \cdot M] + [p \cdot \text{Modul}]$
- z = Anzahl der Lagen
  - p = Anzahl der Module
  - Modul =  $\{W / M\} \rightarrow W$  und  $M$  im Wechsel
  - M = Textilglas-Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>
  - W = Textilglas-Gewebe 580 g/m<sup>2</sup>
  - $\psi$  = Glasmasse-Gehalt 35 % bzw. 45 %

- Chemieschutzschicht (CSS) = 2,5 mm  
bestehend aus z Lagen =  $[1 \cdot M] + [p \cdot \text{Modul}]$

Laminat		Einheit	MW1 ( $\psi = 0,35$ )	MW1 ( $\psi = 0,40$ )
Laminataufbau		g/m <sup>2</sup>	$M + p \cdot \{W / M\} \equiv$ $450 \text{ g/m}^2 + p \cdot (580 \text{ g/m}^2 + 450 \text{ g/m}^2)$	
Glasvolumen- anteil	$\varphi$	Vol %	≈ 21	≈ 25
Zugmodul	$E_z$	N/mm <sup>2</sup>	10.500	12.000
Biegemodul	$E_b$	N/mm <sup>2</sup>	10.000	11.000
Zugfestigkeit	$\sigma_z$	N/mm <sup>2</sup>	105	125
Biegefestigkeit	$\sigma_b$	N/mm <sup>2</sup>	120	140
Laminatdicke	t	mm	$0,81 + 0,981 \cdot p$	$0,68 + 0,824 \cdot p$
Bruchkraft je Breite	n	N/mm	$80,0 + 110 \cdot p$	$80,0 + 110 \cdot p$
Bruchmomente je Breite · $\varphi$	m	Nm/m	$18,2 \cdot t^2$	$21,7 \cdot t^2$
A <sub>1</sub> ≡ A <sub>5</sub>			1,60	1,70

**GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise**

**Anlage 3  
Blatt 1 von 2**

**Werkstoffe**

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

**1 Grundwerkstoffe für das tragende Laminat**

**1.1 Reaktionsharze**

**1.1.1 Laminierharze**

Es sind Vinylesterharze der Harz-gruppen 7A bis 8 nach DIN 13121-1<sup>1</sup> zu verwenden.

**1.1.2 Härtungssysteme**

Es sind für die verschiedenen Harze geeignete Härtungssysteme zu verwenden.

**1.2 Verstärkungswerkstoffe**

Verstärkungswerkstoff	Technische Regel	Bescheinigung nach DIN EN 10204 <sup>2</sup>
Textilglasmatten aus E- bzw. E-CR Glas nach DIN EN ISO 2078 <sup>3</sup> mit 450 g/m <sup>2</sup> und 580 g/m <sup>2</sup> Glasflächengewicht	ISO 2559 <sup>4</sup>	Bescheinigung 3.1

**2 Innere Chemieschutzschicht**

**2.1 Harz und Härtungssystem**

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

**2.2 Verstärkungswerkstoffe für die Chemieschutzschicht**

Entsprechend Abschnitt 1.2.

1	DIN 13121-1:2021-11	Oberirdische GFK-Tanks und Behälter – Teil 1; Ausgangsmaterialien - Spezifikations- und Annahmebedingungen; Deutsche Fassung EN 13121-1:2021
2	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
3	DIN EN ISO 2078:2022-085	Textilglas - Garne - Bezeichnung (ISO 2078:2022); Deutsche Fassung EN ISO 2078:2022
4	ISO 2559:2011-12	Textilglas - Matten (hergestellt aus geschnittener oder endloser Faser) - Bezeichnung und Basis für Spezifikationen

**GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise**

**Anlage 3  
Blatt 2 von 2**

**W e r k s t o f f e**

**3 Verbindungs laminat und Abdichtungen**

**3.1 Harz und Här tungssystem**

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

**3.2 Verstärkungswerkstoffe**

Textilglasmatten entsprechend Abschnitt 1.2

**4 Unterlagen**

Als Sperr- und Gleitschicht ist auf der Auflagerplatte eine einteilige Kunststofftafel aus z. B. Polyethylen von mindestens 2 mm Dicke vorzusehen. Bei Aufstellung außerhalb von Gebäuden muss die Tafel UV-beständig sein.

**GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise**

**Anlage 4  
Blatt 1 von 1**

**Verpackung, Transport und Lagerung**

**1 Verpackung**

Die Tankbauteile (Boden, Behälterwand und Dach) müssen in einer geeigneten Weise verpackt ausgeliefert werden. Die Verpackung darf erst am Aufstellungsort entfernt werden.

**2 Transport, Lagerung**

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

(2) Die Behälterteile sind gegen Lageveränderung während der Beförderung zu sichern. Durch die Art der Befestigung dürfen die Bauteile nicht beschädigt werden.

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

(4) Bei Schäden, die durch den Transport bzw. bei der Lagerung der Behälterteile vor der Montage entstanden sind, ist nach den Feststellungen eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>5</sup> zu verfahren.

<sup>5</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Abschnitt 3.2.1 der "Besonderen Bestimmungen" sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden

**GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise**

**Anlage 5  
Blatt 1 von 3**

**Übereinstimmungsbestätigung und Prüfungen**

**1 Werkseigene Produktionskontrolle**

**1.1 Eingangskontrollen der Ausgangsmaterialien**

Der Antragsteller hat anhand von Bescheinigungen 3.1 nach DIN EN 10204<sup>6</sup> der Hersteller der Ausgangsmaterialien oder durch Prüfungen nachzuweisen, dass Harze und Verstärkungswerkstoffe sowie die Unterlagen 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 den Behälterteilen**

(1) Die Anforderungswerte für die hier beschriebenen Prüfungen sind in Abschnitt 5 dieser Anlage angegeben.

Eigenschaft (Prüfverfahren)	Prüfhäufigkeit	
	Behälterwand <sup>*)</sup>	Boden, Dach <sup>*)</sup>
a) Laminatdicke	9 Messwerte je Laminatplatte	6 Messwerte je Laminatplatte
b) Biegefestigkeit (DIN EN ISO 14125 <sup>7</sup> )	1 Rückstellmuster je Laminatplatte konditionieren (ca. 16 h bei 40 °C). Von dem Rückstellmuster 3 Probekörper schneiden und an diesen die Prüfungen durchführen.	aus je 1 Bodenrandausschnitt bzw. Dachausschnitt 3 Probekörper schneiden und an diesen die Prüfungen durchführen.
c) Kriechneigung (in Anlehnung an DIN EN ISO 178 <sup>8</sup> im 24-h-Versuch)		
d) Glasgehalt (DIN EN ISO 1172 <sup>9</sup> )		
*) Die Prüfungen erfolgen an Ausschnitten des Behälters und nicht an Parallellaminaten.		

(2) In die werkseigene Produktionskontrolle ist auch die im Abschnitt 2.3 beschriebene Prüfung der Verbindungslamine einzubeziehen.

- 6 DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
- 7 DIN EN ISO 14125:2011-05 Faserverstärkte Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011
- 8 DIN EN ISO 178:2019-08 Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2019); Deutsche Fassung EN ISO 178:2019
- 9 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

**GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise**

**Anlage 5  
Blatt 2 von 3**

**Übereinstimmungsbestätigung und Prüfungen**

**1.3 Nichteinhaltung der geforderten Werte**

Die geforderten Wanddicken dürfen nicht unterschritten werden.

Werden bei den Prüfungen nach den Abschnitten 1.2 b) bis 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 außerhalb des geforderten Wertebereichs 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 Prüfungen an den Behältern am Aufstellort**

**2.1 Sichtprüfung**

Nach der Montage der Behälter erfolgt eine innere und äußere Sichtprüfung durch den Montageleiter.

**2.2 Dichtheitsprüfung**

Nach Abschluss der Laminierarbeiten und unter Einhaltung der Mindestaushärtungszeiten wird vom Montagebetrieb nach Abschnitt 3.2.1 der Besonderen Bestimmungen an jedem Behälter eine Dichtheitsprüfung durchgeführt. Dazu wird der Tank bis zum Nennfüllstand mit Wasser gefüllt und über einen Zeitraum von 24 Stunden geprüft, ob Verformungen oder Undichtigkeiten auftreten.

**2.3 Prüfung der Verbindungslamine**

Nach dem Aushärten der Verbindungslamine ist Montagebetrieb bzw. von der fremdüberwachenden Stelle oder von einem Sachverständigen aus dem äußeren Verbindungslaminat im oberen Wandbereich mit einem geeigneten Bohrvorsatz ein kreisförmiger Probekörper (ca. 2 cm Durchmesser) zu entnehmen und zu kennzeichnen.

Dabei ist zu überprüfen, ob eine ausreichende Haftung des Verbindungslaminats mit dem Wandlaminat vorliegt. Eine ausreichende Haftung liegt vor, wenn beim Aushebeln des Probekörpers ein Faserausrisss zu beobachten ist.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle und Fremdüberwachung sind aus den Proben die im Überlaminat vorhandene Glasmenge zu bestimmen.

Anforderungswerte:

- Glasmenge für inneres und äußeres Verbindungslaminat jeweils  $\geq 35$  %

GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise

Anlage 5  
Blatt 3 von 3

Übereinstimmungsbestätigung und Prüfungen

3 Zeitstandbiegeversuch und Anforderungswerte

3.1 Prüfbedingungen für den Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125<sup>7</sup>

- 3-Punkt-Lagerung
- Beginn der Versuchsdurchführung vor Auslieferung/Montage, 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 DIN EN ISO 291<sup>10</sup>
- Probekörperdicke:  $t_p = \text{Laminatdicke}$
- Probekörperbreite:  $b \geq 30 \text{ mm}$
- Stützweite:  $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Prüfgeschwindigkeit: 1 % rechn. Randfaserdehnung/min.
- Biegespannung für Biegekriechversuch  $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{\text{Bruch}}$

3.2 Anforderungswerte für die in Abschnitt 1 beschriebenen Versuche

Eigenschaft		Einheit	Anforderungswert	
			MW1 ( $\psi = 0,35$ )	MW1 ( $\psi = 0,40$ )
Laminatdicke	$t_p$	mm	$\geq 12$	
Kriechneigung		%	$\leq 12,0$	$\leq 11,0$
Glasmassen-Gehalt	$\psi$	Masse-%	$\geq 35$	$\geq 40$
Biegefestigkeit	$\sigma_b$	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 140$	$\geq 150$
Biegekriech-E-Modul	$E_b$	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 10.000$	$\geq 11.000$
	$E_{b,1h}$	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 9.500$	$\geq 10.400$

$$\text{Kriechneigung} = \frac{f_{24} - f_1}{f_1} \cdot 100$$

<sup>10</sup> DIN EN ISO 291:2008-08 Kunststoffe - Normalklimate für Konditionierung und Prüfung

**GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise**

**Anlage 6  
Blatt 1 von 1**

**Aufstellungsbedingungen**

**1 Auflagerung**

(1) Der Boden der Behälter muss vollflächig auf einer ebenen, biegesteifen Auflagerplatte innerhalb eines Auffangraumes gebettet sein.

(2) Zwischen Auflagerplatte und Behälterboden ist eine einteilige Tafel nach Anlage 3, Abschnitt 4 vorzusehen.

**2 Abstände**

(1) Die Behälter müssen so aufgestellt werden, dass die Rohrleitungen für Entnahme, Befüllung und Be- und Entlüftung zugänglich und leicht überprüfbar sind.

(2) Außerdem ist zu beachten, dass Explosionsgefahren ausreichend gering und Möglichkeiten zur Brandbekämpfung in ausreichendem Maße vorhanden sind.

**3 Anschließen von Rohrleitungen**

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

(2) Be- und Entlüftungsleitungen dürfen nicht absperrbar sein.

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

**4 Montage**

(1) Die Behälter sind lotrecht aufzustellen.

(2) Bei Aufstellung im Freien sind die Behälter gegen Windlast (siehe Abschnitt 2.1.3 der Besonderen Bestimmungen) sowie Anlage 1 Blatt 4 auf einer geeigneten Auflagerplatte zu verankern. Die erforderlichen Verschieblichkeiten sind konstruktiv umzusetzen.

(3) Im Rahmen der Aufstellung ist der Zusammenbau sowie die dabei herrschenden klimatischen Randbedingungen zu protokollieren.

**GFK-Flachbodentank in Schalensegmentbauweise**

**Anlage 7  
Blatt 1 von 1**

**Festlegung des Füllungsgrades**

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

(2) Für die Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten ohne zusätzliche gefährliche Eigenschaften ist der zulässige Füllungsgrad bei Einfülltemperatur wie folgt festzulegen:

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

Für  $\alpha \leq 1,5 \cdot 10^{-3}/\text{K}$  kann ein Füllungsgrad von 95 % als ausreichend angesehen werden.

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

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \cdot d_{50}}$$

$d_{15}$  = Dichte der Flüssigkeit bei +15 °C

$d_{50}$  = Dichte der Flüssigkeit bei +50 °C.

(3) Für Flüssigkeiten, deren Einfülltemperatur mehr als 35 K unter der maximal zulässigen Betriebstemperatur liegt, sind die dadurch bedingten Ausdehnungen bei der Festlegung des Füllungsgrades zu berücksichtigen.

(4) Für Behälter zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten mit giftigen oder ätzenden Eigenschaften soll ein mindestens 3 % niedrigerer Füllungsgrad, als nach Absatz (2) bestimmt, eingehalten werden.