

Bescheid

über die Ergänzung der allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung vom
6. Juli 2007

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA und der UEAtc

Datum:

18.08.2010

Geschäftszeichen:

I 51-1.40.11-28/10

Zulassungsnummer:

Z-40.11-395

Geltungsdauer bis:

31. Juli 2012

Antragsteller:

Plasticon Europe BV
Parallelstraat 50
7575 AN OLDENZAAL
NIEDERLANDE

Zulassungsgegenstand:

Flachbodenbehälter aus GFK mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht



Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und 16 Seiten Anlagen. Er gilt nur in Verbindung mit der oben genannten bauaufsichtlichen Zulassung und darf nur zusammen mit dieser verwendet werden. Dieser Bescheid ergänzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-395 vom 6. Juli 2007, geändert durch Bescheid vom 1. November 2007.

DIBt

ZU I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach § 17 Abs. 5 Musterbauordnung gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Verreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



ZU II BESONDERE BESTIMMUNGEN

Die Besonderen Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung werden wie folgt geändert und ergänzt:

Der Abschnitt 1 erhält folgende Fassung:

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind stehende zylindrische, einwandige Flachbodenbehälter und entsprechende Auffangvorrichtungen aus textilglasverstärktem ungesättigtem Polyesterharz bzw. Phenacrylatharz mit einer inneren Schutzschicht (Vliesschicht 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) Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Verwendung der Behälter in nicht durch Erdbeben gefährdeten Gebieten.

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

(4) Die Behälter dürfen zur drucklosen Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 100 °C verwendet werden. Die maximale Betriebstemperatur darf 60 °C betragen, sofern in den Medienlisten nach Absatz (5) keine Einschränkungen der Temperatur vorgesehen sind.

(5) Flüssigkeiten nach den Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3¹ erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Behälterwerkstoffes.

(6) Durch diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung entfällt für den Zulassungsgegenstand die wasserrechtliche Eignungsfeststellung nach § 63 des WHG².

(7) Die Geltungsdauer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau oder Aufstellung des Zulassungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

Im Abschnitt 2.1.3 wird der Satz (6) ersetzt:

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

- Prüfamts für Standsicherheit der LGA in Nürnberg,
- Deutsches Institut für Bautechnik (für Typenprüfungen)¹⁶



¹ Medienlisten 40-2.1.1; 40-2.1.2 und Medienliste 40-2.1.3 Stand: Mai 2005; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

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

Der Abschnitt 2.2.1 erhält folgende Fassung:

2.2.1 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 Oldenzaal und Hengelo (Niederlande)
 - Polem in Lemmer (Niederlande)hergestellt werden.

Im Abschnitt 2.3.1 (Übereinstimmungsnachweis, Allgemeines) wird der Satz (4) hinzugefügt:

- (4) Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Der Abschnitt 4 erhält folgende Fassung:

4 Bestimmungen für die Ausführung

- (1) Bei der Aufstellung der Behälter und Auffangvorrichtungen ist Anlage 6 zu beachten.
- (2) Der Betreiber einer Lageranlage ist verpflichtet, mit dem Einbauen bzw. Aufstellen der Behälter und Auffangvorrichtungen nur solche Betriebe zu beauftragen, die für diese Tätigkeiten Fachbetriebe im Sinne von § 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 31. März 2010 (BGBl. I S. 377) sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen oder der Hersteller der Behälter führt diese Tätigkeiten mit eigenem sachkundigen Personal aus.
- (3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen³ zu treffen.

Der Anlage 1.2 des Bescheids vom 6. Juli 2007 wird die diesem Ergänzungsbescheid beigefügte Anlage 1 hinzugefügt.

Die Anlagen 2.1 und 2.2 des Bescheids vom 6. Juli 2007 werden durch die neuen Anlagen 2.1 bis 2.9 ersetzt.



³ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

Der in Anlage 5.1 (Übereinstimmungsnachweis) enthaltene Abschnitt 1.2 erhält folgende Fassung:

1.2 Prüfungen an Behältern bzw. Behälterteilen

- a) An jedem Behälter sind am Behältermantel, am Behälterboden und am Behälterdach an mindestens je 5 über das gesamte Bauteil verteilten Stellen die Wanddicken zu messen. Sie müssen, abzüglich der äußeren Oberflächenschicht und der inneren Vliesschicht bzw. Chemieschutzschicht, die in der statischen Berechnung angegebenen Werte erreichen.
- b) Zur Prüfung der Aushärtung sind für jeden Harzansatz an Ausschnitten aus den Behälterteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel zur Herstellung der Behälterteile aus demselben Mischungsansatz gefertigten Laminaten mindestens 3 Probekörper für einen 24h-Biegekrechversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125⁴ 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 Wickellaminat 3 und 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 1172⁵ zu bestimmen.
- 1) Der Aufbau der Textilglasverstärkung muss mit dem Aufbau in den Anlagen 2.2 bis 2.9 übereinstimmen.
- 2) Der Glasgehalt ψ [Masse-%] muss mindestens die folgenden Werte erreichen:
- Wickellaminat 1 $\psi \geq 53 \%$
 - Wickellaminat 2 $\psi \geq 50 \%$
 - Wickellaminat 3 $\psi \geq 35 \%$
 - 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 ψ den Wert 60 % nicht überschreiten.

- 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 14125 durchzuführen. Kein Einzelwert aus 3 Proben darf unter dem in der Anlage 5.2 geforderten Mindestwert liegen.
- e) An jedem Behälter ist eine Dichtheitsprüfung mit dem hydrostatischen Druck der zu lagernden Flüssigkeit, jedoch mindestens mit dem hydrostatischen Druck von Wasser, durchzuführen. Die Prüfdauer muss mindestens 24 h betragen.



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

5 DIN EN ISO 1172:1998-12 Textilglasverstärkte Kunststoffe; Prepregs, Formmassen und Lamine; Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts

Bescheid über Ergänzung

Nr. Z-40.11-395

Seite 6 von 6 | 18. August 2010

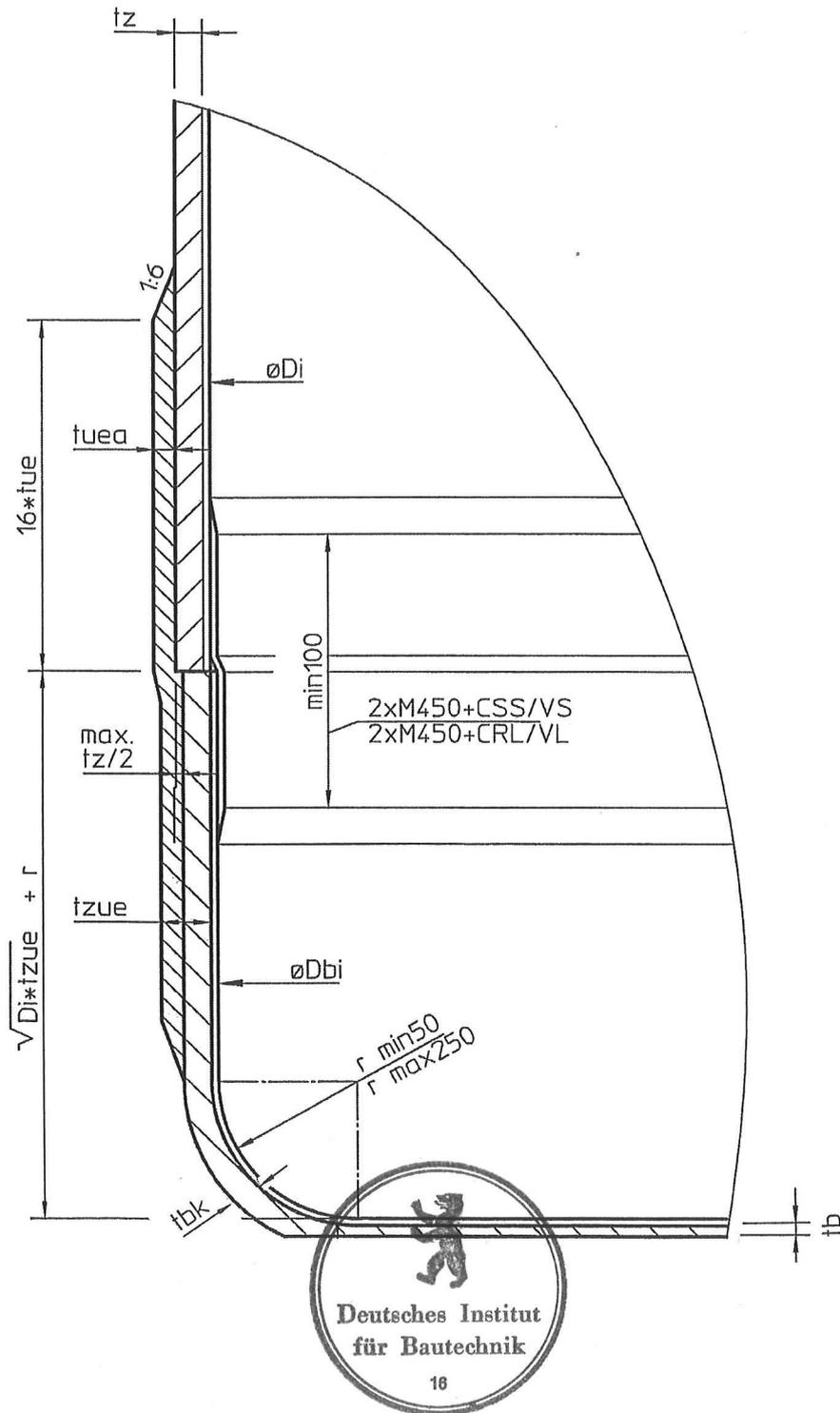
Die Anlage 5.2 Blatt 1 und 2 des Bescheids vom 6. Juli 2007 wird durch die neue Anlage 5.2 Blatt 1 bis 3 ersetzt.

Holger Eggert
Referatsleiter

Beglaubigt

Walter





$50 \text{ mm} \leq \text{rbk} \leq 250 \text{ mm}$
 $0,025 \leq \text{rbk}/R \leq 0,15$
 $\text{tb} \geq 4 \text{ mm} + \text{CSS/VS}$



**Flachbodenbehälter
 aus GF-UP**
 mit VS/CSS-Schutzschicht
 Uebergang Mantel-Boden

**flat bottom tank
 GRP**
 with VL/CRL protection layer
 transition cylinder-bottom

Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 1.2 Blatt 9/9
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Annex 1.2 page 9/9
for the national technical approval

Nr./no.: Z-40.11-395
vom/from: 6. Juli 2007

Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.1 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

Ersatz für Anlage 2.1
des Bescheides vom 6. Juli 2007

ABMINDERUNGSFAKTOREN

Index B = Bruch

Index I = Instabilität

Der **Abminderungsfaktor A₁** zur Berücksichtigung des Zeiteinflusses beträgt:

Laminate			A _{1B}		A _{1I}	
			2 · 10 ³ h	2 · 10 ⁵ h	2 · 10 ³ h	2 · 10 ⁵ h
Wickellaminat 1	Oldenzaal / 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
Wickellaminat 3	Lemmer	Axialrichtung	1,45	1,70	1,50	1,80
		Umfangsrichtung	1,30	1,45	1,30	1,50
Mischlaminat 1	Oldenzaal / Hengelo, Lemmer		1,22	1,31	1,22	1,31
Mischlaminat 2	Torun, Lemmer		1,40	1,50	1,40	1,50
Mischlaminat 3	Torun, Lemmer		1,40	1,50	1,40	1,50
Wirrfaserlaminat 1	Oldenzaal / Hengelo, Torun,		1,55	1,70	1,55	1,70
Wirrfaserlaminat 2	Lemmer	getemperte Laminate	1,40	1,60	1,45	1,70
		ungetemperte Laminate	1,40	1,60	1,50	1,80

Der **Abminderungsfaktor A₂** zur Berücksichtigung des Medieneinflusses auf das Traglaminat ist den Medienlisten II 4-40-2.1.1 bis 2.1.3 bzw. dem Gutachten gemäß Abschnitt 5.1.2(2) der Besonderen Bestimmungen dieses Bescheids zu entnehmen.

Der **Abminderungsfaktor A₃** zur Berücksichtigung des Temperatureinflusses beträgt für sämtliche Laminate:

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

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

DT = Auslegungstemperatur (Design Temperature) in °C

HDT = Wärmeformbeständigkeit (Heat-Deflection-Temperature) des im Traglaminat eingesetzten Harzes in °C, ermittelt nach ISO 75 Methode A

Die Gleichung zur Ermittlung des A₃-Faktors ist nur anwendbar in den Grenzen $1,0 \leq A_3 \leq 1,4$



Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.2 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

Ersatz für Anlage 2.2 Blatt 1
des Bescheides vom 6. Juli 2007

WICKELLAMINAT 1

Herstellwerk: Oldenzaal / Hengelo

Laminataufbau: M1 + z · Rapport + F + M1 + V

Rapport: (F + U) 1600 g/m²
z = Anzahl der Rapporte

M1 = Wirrfasermatte 450 g/m²
F = Roving 1100 g/m²
U = unidirektionales Gelege 500 g/m² (1:12)
V = Vlies ca. 30 g/m²

Kennwerte:

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



Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.3 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

Ersatz für Anlage 2.2 Blatt 2
des Bescheides vom 6. Juli 2007

WICKELLAMINAT 2

Herstellwerk: Torun

Laminataufbau: M1 + z · Rapport + F + M1 + V

Rapport: (F + U) 1550 g/m²
z = Anzahl der Rapporte

M1 = Wirrfasermatte 450 g/m²
F = Roving 1050 g/m²
U = unidirektionales Gelege 500 g/m² (1:12)
V = Vlies ca. 30 g/m²

Kennwerte:

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



WICKELLAMINAT 3 Axialrichtung

Bei dem Wickellaminat handelt es sich um das Laminat FM 4 nach DIN 18820-2¹.

Herstellwerk: Lemmer

Laminataufbau: M + p · Modul

zusätzlich beidseitig Oberflächenschichten

Modul: (F + M)

M = Wirrfaser 450 g/m²

F = Roving 120 g/m²

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

Glasvolumenanteil: $V_G = 0,212$

Laminatbehandlung: getempert oder ungetempert

p = Anzahl der Moduln

t_n = Wanddicke für nominalen Fasergehalt

m_G = Glasflächengewicht

N_⊥ = Bruchnormalkraft je Breite

M_⊥ = Bruchmoment je Breite

E_{Z⊥} = E-Modul Zug

E_{B⊥} = E-Modul Biegung

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

Fortsetzung siehe Anlage 2.4 Blatt 2



¹ DIN 18820-2:1991-03

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

Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.4 Blatt 2 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

Wickellaminat, Axialrichtung

Fortsetzung von Anlage 2.4 Blatt 1

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

*) Bei getemperten Laminaten dürfen für den Zugmodul E_{ZL} und den Biegemodul E_{BL} die 1,1-fachen Werte angesetzt werden.

Bei Dehnungen ≥ 0,2 % aus Zugbeanspruchung in Axialrichtung (senkrecht zur Wickelrichtung) dürfen für den Zug-E-Modul E_{ZL} maximal die 0,8-fachen Werte angesetzt werden (Abminderungsfaktor K_Z = 1,25).



WICKELLAMINAT 3 Umfangsrichtung

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

Herstellwerk: Lemmer

Laminataufbau: M + p · Modul

zusätzlich beidseitig Oberflächenschichten

Modul: (F + M)

M = Wirrfaser 450 g/m²

F = Roving 120 g/m²

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

Glasvolumenanteil: $V_G = 0,212$

Laminatbehandlung: getempert oder ungetempert

p = Anzahl der Moduln

t_n = Wanddicke für nominalen Fasergehalt

m_G = Glasflächengewicht

N_{||} = Bruchnormalkraft je Breite

M_{||} = Bruchmoment je Breite

E_{Z||} = E-Modul Zug

E_{B||} = E-Modul Biegung

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

Fortsetzung siehe Anlage 2.4 Blatt 4



Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.4 Blatt 4 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

Wickellaminat, Umfangsrichtung

Fortsetzung von Anlage 2.4 Blatt 3

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

*) Bei getemperten Laminaten dürfen für den Zugmodul $E_{Z||}$ und den Biegemodul $E_{B||}$ die 1,1-fachen Werte angesetzt werden.



Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.5 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

Ersatz für Anlage 2.2 Blatt 3
des Bescheides vom 6. Juli 2007

MISCHLAMINAT 1

Herstellwerk: Oldenzaal / Hengelo, Lemmer

Laminataufbau: M1 + z · Rapport + M1 + V

Rapport: (M1 + W1) 1250 g/m²
z = Anzahl der Rapporte

M1 = Wirrfasermatte 450 g/m²
W1 = bidirektionales Gewebe 800 g/m²
V = Vlies ca. 30 g/m²

Kennwerte:

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nennstärke)	t_n	mm	$1,90 + 2,05 \cdot z$
Glas-Flächengewicht	m_G	g/m ²	$900 + 1250 \cdot z$
Bruchnormalkraft	n	N/mm	$152 \cdot t_n$
Bruchmoment	m	Nm/m	$31 \cdot t_n^2$
E-Modul Zug	E_Z	N/mm ²	$10964 + 86,13 \cdot t_n - 2,50 \cdot t_n^2 + 0,023 \cdot t_n^3$
E-Modul Biegung ^{*)}	E_B	N/mm ²	$9511 + 116,3 \cdot t_n - 3,132 \cdot t_n^2 + 0,0277 \cdot t_n^3$

*) 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.



Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.6 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

Ersatz für Anlage 2.2 Blatt 4
des Bescheides vom 6. Juli 2007

MISCHLAMINAT 2

Herstellwerk: Torun, Lemmer

Laminataufbau: z · Rapport + M1 + V

Rapport: (M1 + W2) 1050 g/m²
z = Anzahl der Rapporte

M1 = Wirrfasermatte 450 g/m²
W2 = bidirektionales Gewebe 600 g/m²
V = Vlies ca. 30 g/m²

Kennwerte:

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nennstärke)	t _n	mm	0,70 + 1,70 · z
Glas-Flächengewicht	m _G	g/m ²	450 + 1050 · z
Bruchnormalkraft	n	N/mm	150 · t _n
Bruchmoment	m	Nm/m	28 · t _n ²
E-Modul Zug	E _Z	N/mm ²	9500
E-Modul Biegung	E _B	N/mm ²	9000 (für getemperte Lamine) 8100 (für ungetemperte Lamine)



Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.7 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

Ersatz für Anlage 2.2 Blatt 5
des Bescheides vom 6. Juli 2007

MISCHLAMINAT 3

Herstellwerk: Torun, Lemmer

Laminataufbau: z · Rapport + M2 + V

Rapport: (M2 + W3) 750 g/m²
z = Anzahl der Rapporte

M2 = Wirrfasermatte 300 g/m²
W3 = bidirektionales Gewebe 450 g/m²
V = Vlies ca. 30 g/m²

Kennwerte:

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nennstärke)	t _n	mm	0,50 + 1,20 · z
Glas-Flächengewicht	m _G	g/m ²	300 + 750 · z
Bruchnormalkraft	n	N/mm	138 · t _n
Bruchmoment	m	Nm/m	26 · t _n ²
E-Modul Zug	E _Z	N/mm ²	9600
E-Modul Biegung	E _B	N/mm ²	8400 (für getemperte Lamine) 7600 (für ungetemperte Lamine)



Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.8 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

Ersatz für Anlage 2.2 Blatt 6
des Bescheides vom 6. Juli 2007

WIRRFASERLAMINAT 1

Herstellwerk: Oldenzaal / Hengelo, Torun

Glas-Masseanteil: $\psi = 0,32$
Glasvolumenanteil: $V_G = 0,190$

t_n = Wanddicke des tragenden Laminats ohne Schutzschichten (Nenndicke)

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)



Bescheid vom 18. August 2010

Anlage 2.9 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.11-395
vom 6. Juli 2007

WIRRFASERLAMINAT 2

Herstellwerk: Lemmer

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



ZEITSTANDBIEGEVERSUCH

Prüfbedingungen in Anlehnung an DIN EN ISO 14125:

- 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 50014²
- Probekörperdicke: $t_p = \text{Laminatdicke}$
- Probekörperbreite:
 - bei Wickel- und Mischlaminat: $b \geq 50 \text{ mm}$
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
 - bei Wirrfaserlaminat: $b \geq 30 \text{ mm}$
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
- Stützweite: $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Prüfgeschwindigkeit 1% rechn. Randfaserdehnung/min.
- Biegespannung für Biegekriechversuch $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{\text{Bruch}}$

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 ²]	$E_{1h,x} \geq 5430 + 386 \cdot t_p - 11,0 \cdot t_p^2 + 0,10 \cdot t_p^3$ $E_{1h,y} \geq 5415 + 1710 \cdot t_p - 78 \cdot t_p^2 + 1,63 \cdot t_p^3 - 0,013 \cdot t_p^4$
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 ²]	$E_{1h,x} \geq 6387 + 478 \cdot t_p - 14,4 \cdot t_p^2 + 0,17 \cdot t_p^3$ $E_{1h,y} \geq 463 + 2684 \cdot t_p - 156,2 \cdot t_p^2 + 4,37 \cdot t_p^3 - 0,047 \cdot t_p^4$
Kriechneigung [%]	$kn_x \leq 13$ $kn_y \leq 5$

Wickellaminat 3

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

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 Anlagen 2.4 Blatt 1 bis Blatt 4

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 axial: $k = 2,3$

tangential: $k = 1,8$

M = Bruchmoment/Breite nach Anlagen 2.4 Blatt 1 bis Blatt 4

Mischlaminat 1

$$\text{Bruchmoment [Nm/m]} \quad m \geq 38,8 \cdot t_p^2$$

$$\text{E-Modul [N/mm}^2\text{]} \quad E_{1h} \geq 8560 + 104,7 \cdot t_p - 2,82 \cdot t_p^2 + 0,025 \cdot t_p^3$$

$$\text{Kriechneigung [\%]} \quad kn \leq 6$$

Mischlaminat 2

$$\text{Bruchmoment [Nm/m]} \quad m \geq 40 \cdot t_p^2$$

$$\text{E-Modul [N/mm}^2\text{]} \quad E_{1h} \geq 8200$$

$$\text{Kriechneigung [\%]} \quad kn \leq 8$$

Mischlaminat 3

$$\text{Bruchmoment [Nm/m]} \quad m \geq 38 \cdot t_p^2$$

$$\text{E-Modul [N/mm}^2\text{]} \quad E_{1h} \geq 8000$$

$$\text{Kriechneigung [\%]} \quad kn \leq 8$$

Wirrfaserlaminat 1

$$\text{Bruchmoment [Nm/m]} \quad m \geq 27 \cdot t_p^2$$

$$\text{E-Modul [N/mm}^2\text{]} \quad E_{1h} \geq 6800$$

$$\text{Kriechneigung [\%]} \quad kn \leq 11$$



Wirrfaserlaminat 2

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

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 Anlagen 2.9

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 2.9

