

DIN EN 13121-3:2010-06 (D)

Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter - Teil 3: Auslegung und Herstellung; Deutsche Fassung EN 13121-3:2008+A1:2010

Inhalt	Seite
Vorwort	9
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	13
4 Symbole und Abkürzungen	14
5 Bereitstellende und zu dokumentierende Angaben und Anforderungen.....	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Dem Hersteller bereitstellende Unterlagen.....	16
5.3 Vom Hersteller vorzulegende Unterlagen	17
5.4 Abschließende Dokumentation.....	17
6 Werkstoffe	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Chemieschutzschicht.....	18
6.3 Entflammbarkeit	19
6.4 Elektrischer Widerstand	19
7 Mechanische Eigenschaften	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Wärmeformbeständigkeitstemperatur	19
7.3 Laminataufbau	19
7.4 Einzelschichtdicke	21
7.5 Lamineigenschaften.....	21
7.6 Interlaminare Schubfestigkeit.....	21
7.7 Schälfestigkeit	22
7.8 Ermittlung der physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe und der zulässigen Auslegungsfaktoren.....	22
8 Ermittlung von Auslegungsdehnung und -belastungen.....	27
8.1 Allgemeines	27
8.2 Zulässige Auslegungsdehnung.....	28
8.3 Zulässige Belastungen des Laminats	29
8.4 Auslegung des Laminats	29
8.5 Laminatdicke.....	30
9 Auslegung	30
9.1 Einführung	30
9.2 Bestimmung der äußeren Belastungen	31
9.3 Zeichnungen und Konstruktionsberechnungen	32
9.4 Berechnungsgrößen	33
10 Entwurfsauslegung	33
10.1 Symbole und Einheiten.....	33
10.2 Stehende Behälter oder Tanks, Zylinder unter Last ($t < 0,01 D$)	35
10.3 Zylinderschalen unter Druckbelastung — Kritische Beulkriterien	37
10.4 Kegelschalen	41
10.5 Gewölbte Böden	47
10.6 Runde ebene Böden.....	49
10.7 Rundnähte.....	60

10.8	Öffnungen, Abzweige und Verstärkungslaminat.....	63
10.9	Ebene Platten	73
10.10	Rechteckige Tanks	83
10.11	Liegende Behälter.....	86
11	Geschraubte Flanschverbindungen	103
11.1	Allgemeines.....	103
11.2	Vollflächige Flansche (mit vollflächigen Dichtungen)	110
11.3	Flansche mit Bund und Metall-Stützring.....	115
11.4	Vorgeformte Flansche.....	118
11.5	Stumpf und fest verbundene Flansche	119
11.6	Flansche mit Bund und nicht metallischem Stützring.....	119
12	Auflager	120
12.1	Allgemeines.....	120
12.2	Stehende Tanks	120
12.3	Auflager und Halterungen für Behälter	120
12.4	Erdbebenlasten.....	126
12.5	Konstruktionsberechnung für Verankerungen von Tanks und Behältern	126
13	An- und Einbauteile	128
13.1	Allgemeines.....	128
13.2	Innen liegende An- und Einbauteile.....	128
13.3	Außen liegende An- und Einbauteile	128
13.4	Hebevorrichtungen.....	129
14	Berücksichtigung von Punktlasten.....	129
14.1	Allgemeines.....	129
14.2	Symbole	129
14.3	Berechnung der Kraft- und Momentenresultierenden	129
14.4	Berechnung von Laminatdehnungen	130
15	Qualitätskontrolle	130
15.1	Allgemeines.....	130
15.2	Anforderungen an die Produktionsstätten	131
15.3	Vom Hersteller zu erstellende Dokumentation	132
15.4	Fertigung	139
15.5	Prüfungen nach Abschluss der Fertigung.....	141
15.6	Experimentelles Konstruktionsprüfverfahren	143
16	Standortgefertigte Tanks und Behälter	145
16.1	Allgemeines.....	145
16.2	Auslegung	145
16.3	Fertigung	145
16.4	Prüfung	146
17	Kennzeichnung	146
Anhang A (informativ) Produktprüfung für die Serienproduktion oder die Fertigung von Losen.....		147
A.1	Erst-Typprüfung (ITT).....	147
A.2	Stichprobenprüfung	147
A.3	Prüfdokumente und -bescheinigungen	149
Anhang B (informativ) Ableitung der Laminatkennwerte von den Kennwerten der Laminatschichten		150
B.1	Allgemeines.....	150
B.2	Schicht-/Laminatdicke.....	150
B.3	Laminatmoduln	151
B.4	Bestimmung der Biegesteifigkeit des Laminats.....	152
B.5	Bestimmung der Laminatdehnungen aus den Lastresultierenden	152
Anhang C (normativ) Druck- und Dichtheitsprüfung		154
C.1	Allgemeines.....	154
C.2	Offene Tanks und Behälter	154
C.3	Geschlossene Tanks und Behälter	155
C.4	Flüssigkeitsdruckprüfung.....	155

Anhang D (normativ) Prüfverfahren	156
D.1 Allgemeines	156
D.2 Glühverlust	156
D.3 Schweißnahtfestigkeit bei thermoplastischen Kunststoffen	156
D.4 Biegeversuch an Schweißverbindungen bei thermoplastischen Kunststoffen	157
D.5 Bestimmung der Einheitszugfestigkeit bei Bruch von Laminaten	159
D.6 Einheitszugmodul von Laminaten	160
D.7 Interlaminare Schubfestigkeit von Laminaten	162
D.8 Bestimmung der interlaminaren Schubfestigkeit der Verbindung zwischen thermoplastischer Auskleidung und Laminat oder zwischen Laminatschichten	163
D.9 Schälfestigkeit der Verbindung zwischen Laminatschichten	166
D.10 Prüfung des Kurzzeit-Kriechverhaltens bei Biegebeanspruchung	166
D.11 Barcol-Härte	169
D.12 Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit	169
D.13 Reststyrolgehalt (Polyesterharze)	169
D.14 Acetonprüfung für Polyesterharze	169
D.15 Hochspannungsprüfung thermoplastischer Schweißnähte	169
D.16 Zeitstand-Kriechverhalten bei Biegebeanspruchung	170
D.17 Gummihärte	172
D.18 Prüfung des Flammpunktes	172
D.19 Prüfung der Wärmeformbeständigkeit	172
D.20 Biegefestigkeit von Laminaten	172
Anhang E (normativ) Zulassungsprüfung für Laminierer	173
E.1 Allgemeines	173
E.2 Prüfung von Laminierern	173
E.3 Durchführung	173
E.4 Probekörper	174
E.5 Prüfung der Probekörper	174
E.6 Mindestanforderungen für die Zulassung	175
E.7 Prüfbescheinigung	175
E.8 Geltungsdauer und Erneuerung der Bescheinigung	175
E.9 Geltungsbereich	176
Anhang F (normativ) Zulassungsprüfung für Schweißer	177
F.1 Allgemeines	177
F.2 Anforderungen für die Prüfung	178
F.3 Durchführung	178
F.4 Probekörper	179
F.5 Prüfung der Probekörper	179
F.6 Mindestanforderungen für die Zulassung	180
F.7 Prüfbescheinigung	180
F.8 Geltungsdauer und Erneuerung der Bescheinigung	180
F.9 Geltungsbereich	180
Anhang G (informativ) Beanspruchung durch Punktlasten — Berechnungsverfahren	182
G.1 Allgemeines	182
G.2 Punktlasten an Druckbehälterschalen	182
Anhang H (informativ) Auslegungsverfahren für gewickelte Lamine	211
H.1 Allgemeines	211
H.2 Eigenschaften fadengewickelter Lamine	212
H.3 Auslegungsverfahren	214
H.4 Instabilität in Längsrichtung	217
Anhang I (normativ) Technische Anforderungen für Formflansche	224
I.1 Allgemeines	224
Anhang J (informativ) Schalen unter Windlast mit Werten nach Vorschriften für Metall	226
J.1 Symbole	226
Anhang K (informativ) Auslegung von liegenden Behältern	231
K.1 Allgemeines	231
K.2 Änderung des Dehnungswertes für Behälter auf starrem Sattel	231
K.3 Liegende Behälter auf zwei durchgehenden Längsträgern	236

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG	241
Literaturhinweise	242