

DIN CEN/TR 13121-5:2020-11 (D)

Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter - Teil 5: Berechnungsbeispiel für einen Behälter aus GFK; Deutsche Fassung CEN/TR 13121-5:2017

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Allgemeines	7
3 Tankabmessungen	8
4 Materialien	9
5 Belastungen (9).....	9
6 Grenzdehnungen der Lamine (8.2.2)	11
7 Einflussfaktoren (7.9.5.2)	11
8 Teilsicherheitsfaktoren (Tabelle 12).....	12
9 Kombinationsbeiwerte (Tabelle 11).....	12
10 Berechnung des Zylinders	13
10.1 Einflussfaktor A_5	13
10.2 Charakteristische Festigkeitskennwerte.....	13
10.3 E-Module	14
10.4 Berechnung des Zylinders in axialer Richtung	14
10.4.1 Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	15
10.4.2 Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	17
10.4.3 Stabilitätsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit).....	19
10.5 Berechnung des Zylinders in Umfangsrichtung	21
10.5.1 Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	21
10.5.2 Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	23
10.5.3 Stabilitätsnachweis der Zylinderschale tangential (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	24
10.5.4 Kritischer Beuldruck von Versteifungsringen (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	25
10.6 Erdbebenberechnung des Zylinders	26
10.6.1 Berechnung des Zylinders in Axialrichtung	26
10.6.2 Bemessung des Zylinders in Umfangsrichtung.....	30
11 Ausschnitte im Zylinder	30
11.1 Berechnung in Umfangsrichtung.....	31
11.1.1 Festigkeitsnachweis	31
11.1.2 Dehnungsnachweis	32
11.2 Berechnung in Axialrichtung.....	32
11.2.1 Festigkeitsnachweis	32
11.2.2 Dehnungsnachweis	33
12 Berechnung der Zarge	33
12.1 Schnittlasten der Zarge.....	34
12.2 Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	35
12.2.1 Bemessungswerte der Einwirkungen.....	35
12.2.2 Bemessungswert des zugehörigen Widerstandes	35
12.2.3 Nachweis	36
12.3 Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	36

12.3.1	Bemessungswerte der Einwirkungen.....	36
12.3.2	Bemessungsgrenzwert für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis	36
12.3.3	Nachweis	36
12.4	Stabilitätsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	37
12.4.1	Bemessungswerte der Einwirkungen.....	37
12.4.2	Bemessungswerte der zugehörigen Widerstände.....	37
12.4.3	Nachweis	37
12.5	Erdbebenbemessung der Zarge.....	38
12.5.1	Schnittlasten im Erdbebenfall.....	38
12.5.2	Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	38
12.5.3	Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	39
12.5.4	Stabilitätsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit).....	39
13	Überlaminatverbindung Zarge - Behälter.....	40
13.1	Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	40
13.1.1	Bemessungswerte der Einwirkungen.....	40
13.1.2	Bemessungswert des zugehörigen Widerstandes.....	41
13.1.3	Nachweis	41
13.2	Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	41
13.2.1	Bemessungswerte der Einwirkungen.....	41
13.2.2	Bemessungsgrenzwert für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis	42
13.2.3	Nachweis	42
13.3	Erdbebenberechnung des Zargenüberlaminats	42
13.3.1	Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	42
13.3.2	Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	42
14	Berechnung des Bodens	43
14.1	Einflussfaktor A_5	43
14.2	Charakteristische Festigkeitskennwerte	43
14.3	E-Module	43
14.4	Einwirkungen, die Schnittlasten am Boden hervorrufen.....	43
14.5	Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	44
14.5.1	Bemessungswert der Einwirkungen.....	44
14.5.2	Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	45
14.5.3	Stabilitätsnachweis des Bodens (Grenzzustand der Tragfähigkeit).....	47
15	Unterer Zylinderbereich (Region 1)	47
15.1	Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	47
15.1.1	Bemessungswert der zugehörigen Widerstände.....	48
15.1.2	Nachweis	48
15.2	Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	49
15.2.1	Bemessungswert der Einwirkungen.....	49
15.2.2	Bemessungsgrenzwert für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis	49
15.2.3	Nachweis	49
15.3	Erdbebennachweis Region 1 (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	50
15.3.1	Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	50
15.3.2	Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	51
16	Oberer Zargenbereich (Region 2).....	51
16.1	Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	52
16.1.1	Bemessungswert des zugehörigen Widerstands	52
16.1.2	Nachweis	52
16.2	Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	52
16.2.1	Bemessungswerte der Einwirkungen.....	52
16.2.2	Bemessungsgrenzwert für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis	53
16.2.3	Nachweis	53
16.3	Erdbebenbemessung von Region 2 (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	53
16.3.1	Festigkeitsnachweis (Grenzzustand der Tragfähigkeit)	53
16.3.2	Bemessungswert des zugehörigen Widerstands	53
16.3.3	Nachweis	54

16.4	Dehnungsnachweis (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)	54
16.4.1	Bemessungswert der Einwirkungen	54
16.4.2	Bemessungsgrenzwert für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis	54
16.4.3	Nachweis	54
17	Flanschbemessung	54
18	Verankerung	59
18.1	Verankerung für Windlasten (ständige/vorübergehende Situation)	59
18.1.1	Ankerzuglast	59
18.1.2	Ankerquerkraft	59
18.2	Verankerung für Erdbebenlasten (Bemessungssituation bei Erdbeben)	60
18.2.1	Ankerzuglast	60
18.2.2	Ankerquerkraft	60