

DIN EN 1999-1-5:2010-05 (D)

Eurocode 9 - Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-5: Schalentragwerke; Deutsche Fassung EN 1999-1-5:2007 + AC:2009

Inhalt	Seite
Vorwort	4
Nationaler Anhang für EN 1999-1-5	8
1 Allgemeines	9
1.1 Anwendungsbereich	9
1.1.1 Anwendungsbereich von EN 1999	9
1.1.2 Anwendungsbereich von EN 1999-1-5	9
1.2 Normative Verweisungen	11
1.3 Begriffe	12
1.3.1 Formen und Geometrie des Tragwerks	12
1.3.2 Spezielle Definitionen für Beulberechnungen	13
1.4 Formelzeichen	13
1.5 Vorzeichenvereinbarungen	18
1.6 Koordinatensysteme	19
2 Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung	20
2.1 Allgemeines	20
2.2 Zuverlässigkeitsklasse und Ausführungsklasse	20
3 Werkstoffe und Geometrie	21
3.1 Werkstoffeigenschaften	21
3.2 Bemessungswerte für geometrische Daten	21
3.3 Geometrische Toleranzen und geometrische Imperfektionen	21
4 Dauerhaftigkeit	21
5 Tragwerksberechnung	22
5.1 Geometrie	22
5.2 Randbedingungen	22
5.3 Einwirkungen und Einflüsse aus der Umgebung	23
5.4 Spannungsergebnisse und Spannungen	24
5.5 Berechnungsarten	24
6 Grenzzustand der Tragfähigkeit	26
6.1 Beanspruchbarkeit des Querschnitts	26
6.1.1 Bemessungswerte für die Spannungen	26
6.1.2 Bemessungswerte für die Beanspruchbarkeit	27
6.1.3 Spannungsbegrenzung	27
6.1.4 Bemessung durch numerische Analyse	27
6.2 Knickfestigkeit (Beanspruchbarkeit durch Beulen; Beulsicherheitsnachweis)	28
6.2.1 Allgemeines	28
6.2.2 Geometrische Toleranzen, die für Beulen von Belang sind	29
6.2.3 Schale unter Druck- und Schubbeanspruchungen	30
6.2.4 Einfluss des Schweißens	33
6.2.5 Bemessung durch numerische Analyse	36
7 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	36
7.1 Allgemeines	36
7.2 Durchbiegungen	36
Anhang A (normativ) Ausdrücke für Beuluntersuchungen in Schalenkonstruktionen	37
A.1 Unausgesteifte zylindrische Schalen mit konstanter Wanddicke	37
A.1.1 Anmerkungen und Randbedingungen	37
A.1.2 (Axialer) Druck in Meridianrichtung	37

A.1.3	Druckbeanspruchung in Umfangsrichtung (Ringspannung).....	40
A.1.4	Schubbeanspruchung.....	43
A.1.5	(Axiale) Druckbeanspruchung in Meridianrichtung mit gleichzeitig vorhandener Innendruckbeanspruchung	45
A.1.6	Kombinationen von (axialer) Druckbeanspruchung in Meridianrichtung, Druckbeanspruchung in Umfangsrichtung (Ringspannung) und Schubbeanspruchung.....	46
A.2	Unausgesteifte Zylinderschalen mit gestufter Wanddicke	47
A.2.1	Allgemeines	47
A.2.2	Druckbeanspruchung in Meridianrichtung (Axialer Druck)	48
A.2.3	Druckbeanspruchung in Umfangsrichtung (Ringspannung).....	48
A.2.4	Schubbeanspruchung	54
A.3	Unausgesteifte Zylinderschalen mit Überlapstoß.....	55
A.3.1	Allgemeines	55
A.3.2	Druckbeanspruchung in Meridianrichtung (Axialer Druck)	56
A.3.3	Druckbeanspruchung in Umfangsrichtung (Ringspannung).....	56
A.3.4	Schubbeanspruchung.....	56
A.4	Unausgesteifte Kegelschalen.....	56
A.4.1	Allgemeines	56
A.4.2	Bemessungswerte für Beulspannungen	57
A.4.3	Nachweis der Beulfestigkeit.....	58
A.5	Ausgesteifte Zylinderschalen mit konstanter Wanddicke.....	59
A.5.1	Allgemeines	59
A.5.2	Isotrope Wände mit Steifen in Meridianrichtung.....	59
A.5.3	Isotrope Wände mit Steifen in Umfangsrichtung	61
A.5.4	In Umfangsrichtung profilierte Wände mit Steifen in Meridianrichtung	61
A.5.5	Axial profilierte Wände mit Ringsteifen.....	66
A.5.6	Als orthotrope Schale behandelte ausgesteifte Wand	67
A.5.7	Äquivalente orthotrope Eigenschaften des Wellblechs	69
A.6	Unausgesteifte kugelförmige Schalen unter gleichmäßigem Druck in Umfangsrichtung.....	71
A.6.1	Bezeichnungen und Randbedingungen	71
A.6.2	Kritische Beulspannungen	72
A.6.3	Beulparameter in Umfangsrichtung.....	73
Anhang B (informativ) Beulberechnung torikonischer und torisphärischer Schalen		74
B.1	Allgemeines	74
B.2	Bezeichnungen und Randbedingungen.....	74
B.3	Außendruck	76
B.3.1	Kritischer Außendruck	76
B.3.2	Gleichmäßiger Außendruck an der Quetschgrenze.....	77
B.3.3	Beulparameter unter Außendruck.....	79
B.4	Innendruck.....	80
B.4.1	Kritischer Innendruck.....	80
B.4.2	Gleichmäßiger Innendruck an der Quetschgrenze	80
B.4.3	Beulparameter unter Innendruck	81