

DIN EN 1999-1-5:2017-03 (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
1 Allgemeines	8
1.1 Anwendungsbereich.....	8
1.1.1 Anwendungsbereich von EN 1999	8
1.1.2 Anwendungsbereich von EN 1999-1-5	8
1.2 Normative Verweisungen	10
1.3 Begriffe	11
1.3.1 Formen und Geometrie des Tragwerks	11
1.3.2 Spezielle Definitionen für Beulberechnungen.....	12
1.4 Formelzeichen.....	13
1.5 Vorzeichenvereinbarungen	17
1.6 Koordinatensysteme	17
2 Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung.....	18
2.1 Allgemeines.....	18
2.2 Zuverlässigkeitsklasse und Ausführungsklasse.....	19
3 Werkstoffe und Geometrie	19
3.1 Werkstoffeigenschaften	19
3.2 Bemessungswerte für geometrische Daten	19
3.3 Geometrische Toleranzen und geometrische Imperfektionen	20
4 Dauerhaftigkeit.....	20
5 Tragwerksberechnung	20
5.1 Geometrie	20
5.2 Randbedingungen	21
5.3 Einwirkungen und Einflüsse aus der Umgebung	22
5.4 Spannungsergebnisse und Spannungen.....	23
5.5 Berechnungsarten.....	23
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	37
Anhang A (normativ) Ausdrücke für Beuluntersuchungen in Schalenkonstruktionen.....	38
A.1 Unausgesteifte zylindrische Schalen mit konstanter Wanddicke	38
A.1.1 Anmerkungen und Randbedingungen	38

A.1.2	(Axialer) Druck in Meridianrichtung.....	38
A.1.3	Druckbeanspruchung in Umfangsrichtung (Ringspannung).....	41
A.1.4	Schubbeanspruchung.....	44
A.1.5	(Axiale) Druckbeanspruchung in Meridianrichtung mit gleichzeitig vorhandener Innendruckbeanspruchung	46
A.1.6	Kombinationen von (axialer) Druckbeanspruchung in Meridianrichtung, Druckbeanspruchung in Umfangsrichtung (Ringspannung) und Schubbeanspruchung	47
A.2	Unausgesteifte Zylinderschalen mit gestufter Wanddicke	48
A.2.1	Allgemeines.....	48
A.2.2	Druckbeanspruchung in Meridianrichtung (Axialer Druck)	49
A.2.3	Druckbeanspruchung in Umfangsrichtung (Ringspannung)	49
A.2.4	Schubbeanspruchung.....	53
A.3	Unausgesteifte Zylinderschalen mit Überlappstoß	54
A.3.1	Allgemeines.....	54
A.3.2	Druckbeanspruchung in Meridianrichtung (Axialer Druck)	54
A.3.3	Druckbeanspruchung in Umfangsrichtung (Ringspannung).....	54
A.3.4	Schubbeanspruchung.....	55
A.4	Unausgesteifte Kegelschalen	55
A.4.1	Allgemeines.....	55
A.4.2	Bemessungswerte für Beulspannungen	56
A.4.3	Nachweis der Beulfestigkeit	57
A.5	Ausgesteifte Zylinderschalen mit konstanter Wanddicke.....	58
A.5.1	Allgemeines.....	58
A.5.2	Isotrope Wände mit Steifen in Meridianrichtung.....	58
A.5.3	Isotrope Wände mit Steifen in Umfangsrichtung.....	59
A.5.4	In Umfangsrichtung profilierte Wände mit Steifen in Meridianrichtung	60
A.5.5	Axial profilierte Wände mit Ringsteifen	64
A.5.6	Als orthotrope Schale behandelte ausgesteifte Wand.....	64
A.5.7	Äquivalente orthotrope Eigenschaften des Wellblechs.....	67
A.6	Unausgesteifte kugelförmige Schalen unter gleichmäßigem Druck in Umfangsrichtung.....	69
A.6.1	Bezeichnungen und Randbedingungen	69
A.6.2	Kritische Beulspannungen	69
A.6.3	Beulparameter in Umfangsrichtung	70
Anhang B (informativ) Beulberechnung torikonischer und torisphärischer Schalen.....		71
B.1	Allgemeines.....	71
B.2	Bezeichnungen und Randbedingungen	71
B.3	Außendruck	72
B.3.1	Kritischer Außendruck	72
B.3.2	Gleichmäßiger Außendruck an der Quetschgrenze.....	73
B.3.3	Beulparameter unter Außendruck.....	74
B.4	Innendruck.....	74
B.4.1	Kritischer Innendruck.....	74
B.4.2	Gleichmäßiger Innendruck an der Quetschgrenze	75
B.4.3	Beulparameter unter Innendruck.....	76