

Alf Pflüger

Elementare Schalenstatik

Fünfte Auflage

Mit 59 Abbildungen

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg NewYork 1981

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	1
1 Allgemeines	1
2 Rechnungsgrundlagen	3
2.1 Zur Geometrie der Schalen	3
2.2 Annahmen und Voraussetzungen	4
II. Membrantheorie der Rotationsschalen	5
3 Geometrie der Rotationsschalen	5
4 Rotationsschalen im Kuppelbau	7
4.1 Belastungen	7
4.2 Schnittgrößen	9
4.3 Annahmen des Membranspannungszustandes	11
4.4 Gleichgewicht am Schalenelement	16
4.5 Kugelschale bei Schneedruck	20
4.6 Kegelschale	26
5 Rotationsschalen im Behälterbau	32
5.1 Kugelschale bei Flüssigkeitsdruck	32
5.2 Kreiszyinderschale bei Flüssigkeitsdruck	35
5.3 Verschiedene Behälterformen	36
III. Biegetheorie der drehsymmetrisch belasteten Rotationsschalen	40
6 Gleichgewicht am Schalenelement	40
7 Elastizitätsgesetz für die Schnittgrößen	42
7.1 Geometrische Beziehungen zwischen Verformungsgrößen	42
7.2 Hookesches Gesetz, Spannungszustand	44
7.3 Schnittgrößen	45
8 Kreiszyinderschale	47
8.1 Differentialgleichung	47
8.2 Partikularlösungen für Flüssigkeitsdruck	49
8.3 Allgemeine Lösung für konstante Wandstärke	51
8.4 Verletzung der Gleichgewichtsbedingungen durch die Membrantheorie	58
9 Näherungslösung für beliebige Rotationsschalen	61
9.1 Allgemeine Theorie	61
9.2 Kegelschale als Anwendungsbeispiel	66

IV. Membrantheorie der Zylinderschalen	69
10 Kreiszyinderschale mit waagerechter Achse unter Eigengewicht ...	69
10.1 Aufgabenstellung und Differentialgleichungen	69
10.2 Integration der Differentialgleichung	69
10.3 Kräfteverlauf im Rohr und in der Halbkreistonne	71
10.4 Statisch unbestimmter Membranspannungszustand	73
11 Zylinderschalen allgemeiner Form	75
11.1 Bezeichnungen und Belastungskomponenten	75
11.2 Gleichgewicht am Schalenelement	76
11.3 Parabeltonne bei Schneedruck	77
11.4 Parabeltonne bei Eigengewicht	79
V. Membrantheorie allgemeiner Schalen	81
12 Bezeichnungen und geometrische Beziehungen	81
13 Gleichgewichtsbedingungen. Differentialgleichung	83
14 Hyperbolische Paraboloidschale unter Schneedruck	83
VI. Einzelheiten des Spannungszustandes	85
15 Berechnung der Spannungen aus den Schnittgrößen	85
16 Abhängigkeit des Spannungszustandes von der Schnitttrichtung ...	88
VII. Schrifttumshinweise	91
VIII. Anhang. Zusammenstellung von Lösungen der Schalentheorie	92
Vorbemerkungen	92
Allgemeine Bezeichnungen	93
A. Rotationsschalen mit rotationssymmetrischer Belastung	95
B. Rotationsschalen mit asymmetrischer Belastung	117
C. Sonstige Schalenformen	119
D. Funktionen zur Berechnung von Randstörungen	125
E. Literaturverzeichnis für den Anhang	127
Sachverzeichnis	127