

Elastische Platten

von

Karl Marguerre

und

Hans-Theo Woernle

*Professoren der Mechanik an der
Technischen Hochschule Darmstadt*

M

Technische Hochschule Darmstadt
Fachbereich Mechanik

Bibliothek

Inv.-Nr. BM 235177



Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich
B. I.-Wissenschaftsverlag

INHALTSVERZEICHNIS

Teil I: Rechteckplatten

1.	Die Grundgleichungen für die isotrope Platte	11
1.0	Die Balkengleichung	12
1.1	Die Plattengleichung	18
2.	Durchbiegungen und Momente in der allseits gelenkig gelagerten isotropen Rechteckplatte	29
3.	Die Grundgleichungen der orthotropen Platte	39
3.1	Kinematik, Schnittkräfte	39
3.2	Formänderungsenergie und Gleichgewicht	41
3.3	Die Elastizitätsgleichungen	44
3.4	Die Plattenhauptgleichung (Huber-Gleichung)	46
3.5	Randbedingungen, Spannungen	49
4.	Lösung der Plattengleichung für die orthotrope Platte mit gelenkig gelagerten Rändern $y = 0, b$	51
4.1	Produktansatz	51
4.2	Die sieben Lösungsfunktionen F	55
4.3	Mechanisch sinnvolle Integrationskonstanten	59
5.	Durchsenkungen und Momente der gelenkig gelagerten Platte – Last konstant in x -Richtung	63
5.1	Die gleichförmig belastete Platte	68
5.2	In y -Richtung veränderliche Last (Linien-Last)	75
6.	Durchsenkungen und Momente der gelenkig gelagerten Platte – Last veränderlich in x -Richtung	78
7.	Durchbiegungen und Momente der Platte mit beliebigen Lagerungs-Bedingungen an den Rändern $x = 0, a$	89
7.1	Die sechs Determinantenfunktionen D	89
7.2	Die beidseitig eingespannte Platte, konstante Last	91
7.3	Die beidseitig eingespannte Platte, Last in x -Richtung veränderlich	96

7.4	Die frei-ingespannte Platte, Last in x -Richtung konstant	99
7.5	Die frei-ingespannte Platte, linear anwachsende Last	100
7.6	Die eingespannt-gelagerte Platte, konstante Last . .	101
8.	Die Durchlaufplatte mit starren Querträgern	103
8.1	Übergangsbedingungen	103
8.2	Die dreifeldrige Platte	106
8.3	Die vielfeldrige Platte	112
9.	Die Durchlaufplatte mit elastischen Querträgern	118
9.1	Die Bestimmungsgleichungen	118
9.2	Grenzfall Gelenke über den Querträgern	123
10.	Die Platte mit beliebigen Lagerungsbedingungen an den Längsrändern $y = 0, b$	128
10.1	Zwei Serien von Eigenfunktionen	128
10.2	Beidseitige Einspannung	132
10.3	Die allseits eingespannte Platte	136

Teil II: Kreisplatten

11.	Die Grundgleichungen der isotropen Kreisplatte und ihre Lösung in einigen Sonderfällen	143
11.1	Produktansatz	144
11.2	Drehsymmetrische Belastung und Stützung	146
11.3	Nichtdrehsymmetrische Belastung und Stützung . .	152
12.	Die Grundgleichungen der orthotropen Kreisplatte . .	160
12.1	Kinematik	160
12.2	Statik	162
12.3	Das Hookesche Gesetz; die Grundgleichung und ihre Lösung	164
13.	Die orthotrope und die isotrope Kreisplatte unter dreh- symmetrischer Ringlast ($n = 0$)	167
13.1	Die 16 Lösungsfunktionen F	168
13.2	Die orthotrope Platte	170
13.3	Die isotrope Platte	173

13.4	Drei Last- und Lagerungsfälle	174
13.5	Die Linien-Ringlast	176
13.6	Die Momentensingularität	178
14.	Die isotrope Kreisplatte unter veränderlicher Ringlast ($n \neq 0$)	181
14.1	Die Funktionen F	181
14.2	Exzentrische Einzellast	182
14.3	Einzelstützen im Innern der Platte	185
15.	Die drehsymmetrisch belastete Ringplatte ($n = 0$)	192
15.1	Die zweireihigen Determinanten	192
15.2	Lastfälle	195

ERGÄNZUNGEN

16.	Die schubelastische isotrope Platte (Kreis und Rechteck)	203
16.1	Reduktion auf zwei Grundgleichungen	203
16.2	Kreisplatte, zwei Lastfälle	206
16.3	Rechteckplatte, zwei Lagerungsfälle	208
16.4	Ersetzende Querkraft und Eckenkraft	214
17.	Analytische Umformung der höheren Reihenglieder (Rechteckplatte)	217
18.	Herleitung der kinematischen und der statischen Kreisplattengleichungen in Tensorschreibweise	221
18.1	Polarkoordinaten	221
18.2	Kinematik	222
18.3	Statik	223

ANHANG: Die Funktionen F und D

A	Rechteckplatten	225
B	Kreisplatten	237
	Register	241