

Inhalt

Vorwort	V
Inhalt	VII
1 Die transversal schwingende Saite	1
1.1 Der Grenzübergang zur homogenen Saite	8
1.2 Die Bewegungsgleichung der Saite	9
1.3 Die Wellenlösung der Bewegungsgleichung nach d'Alembert	11
1.3.1 Die begrenzte Saite	15
1.4 Die Produktlösung der Bewegungsgleichung nach Bernoulli	16
1.4.1 Übereinstimmung der Lösungen von Bernoulli und d'Alembert	21
1.4.2 Lösung der inhomogenen Differenzialgleichung	27
1.5 Die Eigenwertaufgabe bei allgemeineren Randbedingungen	31
1.5.1 Die Saite mit einem Ende an einem Feder-Masse-System gefesselt	33
1.6 Freie gedämpfte Saitenschwingungen	40
1.7 Freie Saitenschwingungen mit inhomogener Massenbelegung	43
1.7.1 Näherungslösung mittels der Störungsrechnung	49
1.8 Freie Schwingungen einer rotierenden Saite	52
1.9 Freie Schwingungen der dehnbaren Saite	57
2 Longitudinal- und Torsionsschwingungen von Stäben	69
2.1 Die Produktlösung der freien Longitudinalschwingung	72
2.2 Freie Longitudinalschwingungen bei veränderlicher Querschnittsfläche	80
2.3 Longitudinalschwingungen von Stäben aus Kelvin-Material	88
2.4 Der Stab mit Endmasse	92
2.5 Erzwungene Longitudinalschwingungen	97
2.5.1 Erregungen durch Randkräfte	97
2.5.2 Erregungen durch Linienkräfte	100
2.6 Das Verfahren der Übertragungsmatrizen	103
2.7 Ein einfaches Diskretisierungsverfahren	122
2.7.1 Freie ungedämpfte Bewegungen	125
2.7.2 Erzwungene ungedämpfte Bewegungen	128

2.7.3	Freie gedämpfte Bewegungen.....	131
2.7.4	Erzwungene gedämpfte Bewegungen	136
2.8	Näherungsweise Berechnung der Eigenkreisfrequenzen nach Rayleigh.....	137
2.9	Torsionsschwingungen kreiszylindrischer Stäbe	142
2.9.1	Die Bewegungsgleichung der Torsionsschwingung	145
2.9.2	Die Übertragungsmatrizen des Torsionsstabes	148
3	Biegeschwingungen von Balken	153
3.1	Grundgleichungen des Timoshenko-Balkens.....	153
3.2	Die Bewegungsgleichung des transversal schwingenden Timoshenko-Balkens....	159
3.2.1	Freie Schwingungen des Timoshenko-Balkens.....	161
3.3	Die Bewegungsgleichung des transversal schwingenden Bernoulli-Balkens	175
3.3.1	Freie Schwingungen des Bernoulli-Balkens	178
3.3.2	Einfluss einer Normalkraftbeanspruchung	195
3.3.3	Freie Schwingungen des elastisch gebetteten Bernoulli-Balkens	201
3.3.4	Lösungen der inhomogenen Differenzialgleichung	203
3.4	Wellenausbreitung, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit	210
4	Näherungsverfahren bei eindimensionalen Randwertproblemen	219
4.1	Grundzüge der Variationsrechnung	219
4.2	Das Prinzip der virtuellen Verrückung.....	223
4.3	Das Verfahren von Ritz.....	228
4.4	Die Methode der gewichteten Residuen.....	236
4.4.1	Das Galerkin-Verfahren	237
4.4.2	Die Kollokationsmethode.....	240
4.5	Das Prinzip von d'Alembert.....	241
4.5.1	Das Prinzip von d'Alembert in der Lagrangeschen Fassung	242
4.6	Das Prinzip von Hamilton	246
4.6.1	Parametrisch kinematisch unbestimmte Probleme	251
5	Die ebene Membran	255
5.1	Die Bewegungsgleichung.....	256
5.2	Die rechteckige Membran	261
5.2.1	Freie gedämpfte Schwingungen	267
5.2.2	Wellenausbreitung.....	270
5.2.3	Erzwungene ungedämpfte Bewegungen	272
5.3	Die kreisförmige Membran	273
5.3.1	Erzwungene ungedämpfte Bewegungen	286

6	Biegeschwingungen von Platten	289
6.1	Die Grundgleichungen der schubweichen Platte.....	290
6.1.1	Verformungen	290
6.1.2	Das dreidimensionale isotrope Hookesche Gesetz	292
6.1.3	Die Schnittlasten	294
6.1.4	Die dynamischen Grundgleichungen.....	295
6.1.5	Randbedingungen	298
6.1.6	Die flächenlastfreie Platte ohne Berücksichtigung der Drehträgheit.....	299
7	Literaturverzeichnis	313
	Sachregister	315