

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht über baudynamische Lasten	1
1.1	Wann sind Lasten als dynamisch anzusehen?	1
1.2	Dynamische Lasten nach zeitlichem Verlauf	2
1.3	Auswirkungen dynamischer Lasten	5
1.4	Dynamische Lasten nach Ursache	6
2	Mechanische Energie, Impuls und Stoß	15
2.1	Mechanische Energie und Energieerhaltungssatz	15
2.2	Impuls und Impulserhaltungssatz	20
2.3	Der Stoß	20
2.4	Aufgaben zur Lernkontrolle	32
3	Freie, ungedämpfte Schwingung von Systemen mit einem Freiheitsgrad	37
3.1	Einführung und Begriffe	37
3.2	Die Differentialgleichung des EFS und ihre Lösung	39
3.3	Modellierung von Tragwerken als EFS	44
3.4	Typen von EFS	54
3.5	Aufgaben und Fragen zur Lernkontrolle	56
4	Die freie, gedämpfte Schwingung des EFS	60
4.1	Beschreibung der Dämpfung	60
4.2	DGl der gedämpften Schwingung	62
4.3	Lösung der DGl der gedämpften Schwingung	63
4.4	Bestimmung der Dämpfungsparameter durch Ausschwingversuche	66
4.5	Typische Dämpfungsmaße für Bauwerke	70
4.6	Aufgaben und Fragen zur Lernkontrolle	72
5	Die erzwungene Schwingung des EFS	75
5.1	Dynamische Krafterregung	75
5.2	Harmonische Anregungen	76
5.3	Schnittgrößen des Tragwerks infolge der Schwingungen	97
5.4	Impuls- und Sprungbelastung	100
5.5	Lösungsverfahren für beliebig belastete EFS	110
5.6	Aufgaben und Fragen zur Lernkontrolle	121
6	Schwingungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden	128
6.1	DGl-System bei zwei Freiheitsgraden	128

6.2	Eigenfrequenzen und Eigenformen eines ZFS	135
6.3	Ermittlung der Dämpfungsmatrix	140
6.4	Krafterregung des ZFS: Lösung im Frequenzbereich	144
6.5	Direkte Integration im Zeitbereich für einen ZFS	148
6.6	Modalanalyse	152
6.7	Dynamische Berechnung von MFS	160
6.8	Aufgaben und Fragen zur Lernkontrolle	167
7	Grundfrequenzen einfacher Tragwerke und iterative Verfahren	173
7.1	Eigenfrequenzen einfacher Tragwerke mit homogener Massenbelegung	173
7.2	Näherungsformel für die kleinste Eigenfrequenz einfacher Tragwerke	177
7.3	Iterative Ermittlung der kleinsten Eigenfrequenz nach Rayleigh	181
7.4	Aufgaben und Fragen zur Lernkontrolle	185
8	Isolierung gegen maschineninduzierte Schwingungen	187
8.1	Einführung	187
8.2	Bewertung von Unwuchten, Unwuchterregung	189
8.3	Aktive Schwingungsisolierung	192
8.4	Passive Schwingungsisolierung	202
8.5	Aufgaben und Fragen zur Lernkontrolle	204
9	Schwingungsdämpfer	208
9.1	Einführung	208
9.2	Bauarten von Schwingungsdämpfern	210
9.3	Optimale Parameter für Schwingungsdämpfer	212
9.4	Einbauposition des Schwingungsdämpfers	215
9.5	Aufgaben und Fragen zur Lernkontrolle	220
10	Überblick über weitere dynamische Anregungsarten	221
10.1	Windinduzierte Schwingungen	221
10.2	Menscheninduzierte Schwingungen von Fußgängerbrücken	227
11	Erdbebengerechtes Bemessen und Konstruieren	236
11.1	Einleitung	236
11.2	Das Phänomen Erdbeben	237
11.3	Dynamische Erdbebenlasten auf Bauwerke	241
11.4	Parameter für die Bestimmung des Bemessungsspektrums nach DIN EN 1998-1/NA	244
11.5	Horizontale Erdbebenkräfte nach dem modalen Antwortspektrenverfahren	253
11.6	Vereinfachtes Verfahren nach Anhang NA.D	259
11.7	Kapazitätsbemessung, dissipatives Tragwerksverhalten	263
11.8	Erdbebensicheres Bauen	267
11.9	Aufgaben und Fragen zur Lernkontrolle	272
A	Lösungen der Aufgaben aus den Kapiteln	275
A.1	Lösungen zu Kap. 2	275
A.2	Lösungen zu Kap. 3	275
A.3	Lösungen zu Kap. 4	276

A.4 Lösungen zu Kap. 5	276
A.5 Lösungen zu Kap. 6	279
A.6 Lösungen zu Kap. 7	280
A.7 Lösungen zu Kap. 8	281
A.8 Lösungen zu Kap. 9	281
A.9 Lösungen zu Kap. 11	282
B Formelzeichen	283
Literaturverzeichnis	287
Stichwortverzeichnis	292