

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgaben und Ziele der Baudynamik	11	Phasendiagramm, Stabilität einer Schwingung	
2. Lineare Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad	14	3.2. Nichtautonome Systeme	53
2.1. Eigenschwingungen	16	3.2.1. Periodische Last	53
Geschwindigkeitsproportionale Dämpfung · Dämpfung mit trockener Reibung		Subharmonische Resonanz · Harmonische Erregung mit beliebiger Erregerfrequenz · Reibungsdämpfer · Reibungsdämpfer mit Feder	
2.2. Erzwungene Schwingungen bei Kraft- und Wegerregung	20	3.2.2. System mit Rückkopplung	57
2.2.1. Grundlösungen	20	3.2.3. Kinetische Stabilität	59
Lastsprung · Konstante Kurzzeitlast · Sinusförmige Kurzzeitlast · Augenblicksimpuls · Lineare Last-Zeit-Funktion · Harmonische Last		3.3. Zusammenfassung	60
2.2.2. Allgemeine Lösung der linearen Schwingungsgleichung	27	4. Systeme mit mehreren Freiheitsgraden	62
<i>Duhamel</i> -Integral · Beispiel: Harmonische Resonanzlast · <i>Laplace</i> -Transformation · Beispiel: Augenblicksimpuls p_F · <i>Fourier</i> -Transformation · Numerische Integration der Differentialgleichung · Näherung der Belastung als stückweise lineare Funktion		4.1. Grundgleichungen	62
2.2.3. Einige weitere spezielle Lösungen	33	4.2. Eigenschwingungen	64
Regelmäßige Folge gleichgerichteter Impulse · Regelmäßige Folge von Impulsen wechselnder Richtung · Fliehkraft bei veränderlicher Winkelgeschwindigkeit		Orthogonalität der Eigenvektoren · Beispiel: Träger mit mehreren Punktmassen · Zerlegung beliebiger Vektoren nach Eigenvektoren · Iterationsverfahren zur Lösung der Eigenwertaufgabe · Beispiel: Dritter Eigenvektor eines Trägers mit 5 Punktmassen · Einige Bemerkungen zur Dämpfung · Anfangswertaufgabe · Beispiel: Ausschwingvorgang	
2.2.4. Last in Form eines Zufallsprozesses	37	4.3. Erzwungene Schwingungen	75
2.3. Zusammenfassung	43	4.3.1. Zerlegung nach Eigenschwingformen	75
		Beispiel: Harmonische Last · Beispiel: Wanderlast · Wegerregung	
3. Nichtlineare Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad	46	4.3.2. Lösungsverfahren ohne Behandlung der Eigenwertaufgabe	82
3.1. Autonome Systeme	46	Numerische Integration · <i>Fourier</i> -Transformation	
3.1.1. Nichtlineare Federung	46	4.4. Schwingungen des starren, elastisch gelagerten Körpers	85
Federung mit Spiel · Stetige nichtlineare Federkennlinie		4.4.1. Blockfundament auf dem Baugrund	87
3.1.2. Nichtlineare Dämpfung, Selbsterregung	48	Beispiel: Kompressorenfundament	
Selbsterregung umströmter Körper ·		4.4.2. Schwingungsisoliertes Blockfundament	94
		Harmonische Erregung · Stoßerregung · Beispiel: Hammerfundament · Wegerregung	
		4.5. Zusammenfassung	103

5.	Systeme mit unbegrenzt vielen Freiheitsgraden	104			Rechteckplatten mit zwei parallelen, gelenkig gelagerten Rändern · Kreisplatten · Beispiel: Eingespannte Kreisplatte	
5.1.	Längsschwingungen gerader Stäbe	104				
5.1.1.	Eigenschwingungen	104				
5.1.2.	Anfangswertaufgabe	106		5.5.2.	Erzwungene Schwingungen	149
	Beispiel: Aufprall eines Stabes auf ein Hindernis · Differentialgleichung des Druckstoßes				Beispiel: Harmonische Linienlast	
5.1.3.	Beschreibung der Längsschwingungen als elastische Wellen	109		5.6.	Schwingungen von Schalen	151
5.1.4.	Längsschwingungen gerader Stäbe mit Werkstoffdämpfung	111			Beispiel: Druckrohr	
	Eigenschwingungen · Erzwungene Schwingungen · Beispiel: Harmonisch belasteter Kragstab			5.7.	Plattenbalkendecken	155
5.1.5.	Stab mit linear veränderlichem Durchmesser	113			Biegezustand der Platte · Scheibenspannungszustand der Platte · Schnittkräfte und Verschiebungen der Rippe · Verknüpfung der Platten und Rippen · Beispiel: Plattenbalkendeckenstreifen	
5.2.	Wellen in elastischen Medien	114		5.8.	Zusammenfassung	163
	Seismische Erkundung · Folgerungen für das Fundament auf dem Baugrund · Probleme der Erschütterungsausbreitung			6.	Ausgewählte Berechnungsverfahren	164
5.3.	Biegeschwingungen gerader Stäbe mit symmetrischem Querschnitt	120		6.1.	Energieverfahren	164
5.3.1.	Die vollständige Biegetheorie	120			Beispiel: Träger mit mittiger Punktmasse · Beispiel: Rahmen · Beispiel: Fachwerkträger · Beispiel: Platte mit 2 eingespannten Rändern	
5.3.2.	Vereinfachte Theorie der Biegeschwingungen gerader Stäbe mit symmetrischem Querschnitt	123		6.2.	Das Verfahren von <i>Ritz</i>	169
	Differentialgleichung der Biegeschwingungen · Eigenschwingungen · Träger mit veränderlichem Querschnitt · Erzwungene Schwingungen · Beispiel: Wanderlast · Beispiel: Impulslast · Beispiel: Kritische Drehzahl · Stäbe mit statischer Längskraft				Beispiel: Platte mit zusätzlicher Punktmasse	
5.3.3.	Schwingungen von ebenen Stabwerken, Weggrößenverfahren von <i>Koloušek</i>	134		6.3.	Das Verfahren von <i>Bolotin</i>	170
	Eigenschwingungen · Beispiel: Rahmen · Erzwungene Schwingungen · Beispiel: Rahmen unter harmonischer Horizontallast			6.4.	Methode der finiten Elemente	173
5.4.	Torsionsschwingungen gerader Stäbe mit konstantem Querschnitt	142			Beispiel: Zweigelenkrahmen	
5.4.1.	<i>Saint-Venantsche</i> Torsion	142		6.5.	Differenzenrechnung	180
5.4.2.	Stäbe mit dünnwandigem, offenem Profil	143			Beispiel: Vierseitig eingespannte Platte	
	Eigenschwingungen · Beispiel: Eigenschwingungen eines Trägers mit \square -Profil			6.6.	Systeme aus gleichen, sich wiederholenden Elementen	183
5.5.	Schwingungen dünner Platten	146			Beispiel: Durchlaufträger über 4 Felder unter harmonischen Lasten mit zufälliger Phase	
5.5.1.	Eigenschwingungen der Platten	146		7.	Dynamische Einwirkungen	189
	Frei aufgelagerte Rechteckplatte			7.1.	Vorbemerkung	189
				7.2.	Einwirkung von Maschinen	190
				7.2.1.	Ortsfeste Maschinen	190
					Rotierende Teile · Periodisch bewegte Maschinenteile · Stoßartig arbeitende Maschinen · Maschinenlasten in Form von Zufallsprozessen · Selbsterregte Schwingungen	
				7.2.2.	Ortsveränderliche Maschinen	193
				7.3.	Lasten infolge von Sprengungen, Explosionen, Detonationen	194
				7.4.	Erdbeben	195

7.5.	Dynamische Windlasten	197	9.	Beurteilung von Schwingungseinwirkungen	213
7.6.	Lasten infolge von Bewegungen des Menschen	199	9.1.	Beanspruchungen von Baukonstruktionen	213
8.	Ausgewählte angewandte Probleme	201	9.2.	Schwingungseinwirkungen auf Maschinen, Geräte und Ausrüstungen	215
8.1.	Schwingungstilger	201	9.3.	Einwirkung von Schwingungen auf den Menschen	217
8.2.	Erdbebenbeanspruchungen Beispiel: System mit 3 Freiheitsgraden	207	Literaturverzeichnis	220	
			Sachwörterverzeichnis	226	