

1	Einleitung	1
2	Beschreibung von Schwingungen	5
2.1	Harmonische Schwingungen	5
2.1.1	Die Parameter harmonischer Schwingungen	5
2.1.2	Komplexe Schreibweise harmonischer Schwingungen	7
2.1.3	Überlagerung harmonischer Schwingungen gleicher Kreisfrequenz	10
2.1.4	Überlagerung harmonischer Schwingungen unterschiedlicher Kreisfrequenz	12
2.2	Periodische Schwingungen	13
2.2.1	Die Parameter periodischer Schwingungen	13
2.2.2	Darstellung periodischer Funktionen durch FOURIER-Reihen	15
2.2.3	Komplexe FOURIER-Reihen	19
2.3	Die FOURIER-Transformation*	20
2.3.1	Grundlagen	20
2.3.2	FOURIER-Transformierte einfacher Funktionen	23
2.3.3	FOURIER-Transformierte von Stoß- und Sprungfunktion	24
2.4	Digitale Signalverarbeitung*	27
2.4.1	Analog-Digital-Wandlung	27
2.4.2	Das Abtasttheorem	28
2.4.3	Die diskrete FOURIER-Transformation	29
2.5	Zusammenfassung	34
3	Systeme mit einem Freiheitsgrad	37
3.1	Freie ungedämpfte Schwingungen	37
3.2	Freie gedämpfte Schwingungen	41
3.2.1	Überkritisch gedämpfte Systeme	43
3.2.2	Kritisch gedämpfte Systeme	43
3.2.3	Unterkritisch gedämpfte Systeme	44
3.2.4	Dimensionslose Darstellung, die Eigenzeittransformation	46
3.2.5	System mit Reibungsdämpfung	49
3.3	Harmonische Anregung	51
3.3.1	Harmonische Kraftanregung	51
3.3.2	Harmonische Fußpunktanregung	63
3.3.3	Unwuchtanregung	67
3.3.4	Andere Formen harmonischer Erregung	69
3.4	Periodische Anregung	70
3.4.1	Homogene und partikuläre Lösung	70
3.4.2	Lösung mithilfe der FOURIER-Reihe	71

3.4.3	Lösung durch Anstückeln	74
3.4.4	Resonanz	76
3.5	Sprungantwort und Stoßantwort	77
3.6	Beliebige Erregung*	82
3.6.1	DUHAMEL-Integral	82
3.6.2	Faltungsintegral	84
3.6.3	FOURIER-Transformation	86
3.7	Zusammenfassung	89
4	Systeme mit zwei Freiheitsgraden	95
4.1	Freie ungedämpfte Schwingungen	95
4.2	Freie gedämpfte Schwingungen	101
4.3	Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Anregung	106
4.4	Zusammenfassung	110
5	Systeme mit mehreren Freiheitsgraden	113
5.1	Freie ungedämpfte Schwingungen	113
5.1.1	Struktur der Bewegungsgleichungen	113
5.1.2	Das Eigenwertproblem	115
5.1.3	Orthogonalität der Eigenvektoren	118
5.1.4	Modaltransformation	119
5.1.5	Extremaleigenschaften der Eigenwerte	120
5.2	Freie gedämpfte Schwingungen	122
5.2.1	Struktur der Bewegungsgleichungen	122
5.2.2	Das Eigenwertproblem	123
5.2.3	Modale Dämpfung	125
5.2.4	Durchdringende Dämpfung	126
5.3	Erzwungene Schwingungen	127
5.4	Systeme mit gyroskopischen und zirkulatorischen Kräften*	133
5.5	Zusammenfassung	141
6	Schwingungen mechanischer Kontinua	145
6.1	Bewegungsgleichungen von Saite, Stab und Balken	145
6.2	Die D'ALEMBERT'sche Lösung der Wellengleichung	153
6.3	Die Lösung nach BERNOULLI	161
6.3.1	Stab, Saite und Torsionsstab	161
6.3.2	Balken	164
6.4	Zusammenfassung	171
Index		173