

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	X
Gliederung des Gesamtwerkes	XII
Von der Kreisbewegung zur Schwingung	
1 Kreisbewegung und Schwingung	Unter dem Stroboskop 1
2 Mathematische Beschreibung der Schwingungsbewegung	Frequenz, Amplitude und Phase 4
3 Kreisbewegung und Schwingung	Vergleich der Begriffe und Formeln 9
Schwingungsvorgänge und Schwingungsgrößen	
4 Federpendel im Schwerefeld	Schwingungsdauer und schwingende Masse 13
5 Horizontales Federpendel	Schwingungsdauer und Dämpfung 20
6 Schwingendes Reagenzglas	Schwingungsdauer und Dämpfung 31
7 Schwingungen einer Wassersäule	Schwingungsdauer und Bewegungsgleichung 41
8 Am Bungeeseil	Modellierung einer nichtharmonischen Schwingung 52
Gesetze der harmonischen Schwingung	
9 Bewegungsgesetze der Schwingung	Ein Graphen-Puzzle 59
10 Analyse einer Schwingung	Von Energie und Impuls zurück zur Bewegung 66
Modellbildung und Schwingung	
11 Modellbildung der Schwingung	Impuls und Energie 71
12 Fadenpendel und Modellbildung	Startparameter und Pendellänge 79
13 Gedämpfte Schwingung	Parameter der Dämpfung 89

Akustische Schwingungen

14 Messen mit dem Oszilloskop	Ablesen von Amplitude und Frequenz	98
15 Gekoppelte Leutsprecher	Mehrdeutigkeiten bei der Frequenzanalyse	106

Schwebungen

16 Akustische Schwebungen im Zeigerbild	Was ist eine Schwebung?	115
17 Der Summenzeiger bei akustische Schwebungen	Aus der Sicht eines Zeigers	122
18 Schwebungen im Vergleich	Die Schwebung und ihr Spektrum	126
19 Modulation und Schwebung im Vergleich	Summe und Produkt von Schwingungstermen	130

Von der Überlagerung von Schwingungen zum Schwingungspaket

20 Summenzeiger	Summenzeiger, 2fach und 3fach Überlagerung	134
21 Zeiger und Zeigersumme	Überlagerung und Phasendifferenz	139
22 Schwingungen und Schwingungspakete	Von wenigen Zeigern zu unendlich vielen	144
23 Akustische Unschärfe	Impulsdauer und Breite des Spektrums	152

Töne, Klänge und Geräusche

24 Musikinstrumente und ihre Spektren	Klang und Klangfarbe	156
25 Die menschliche Stimme	Vokale und ihr Spektrum	163
26 Der verlorene Grundton	Tonhöhenempfindung und Spektrum	167

Wellen und Wellengeschwindigkeit

27 Longitudinalwellen I	Bewegung einer Schallwelle in einem Rohr	171
28 Messung der Schallgeschwindigkeit	Schall in Luft und anderen Gasen	175
29 Longitudinalwellen II	Schallausbreitung in zwei Dimensionen	180
30 Geschwindigkeit von Wasserwellen	Schwingungsdauer und Wellenlänge	186

Phasen- und Gruppengeschwindigkeit

31 Phasengeschwindigkeit und Gruppengeschwindigkeit I	Bewegung von Phase und Gruppe	193
32 Phasengeschwindigkeit und Gruppengeschwindigkeit II	Wasserwellen	197
33 Phasengeschwindigkeit und Gruppengeschwindigkeit III	Dispersion	201

Doppler-Effekt

35 Doppler-Effekt bei bewegtem Sender	Präzisionsmessungen	205
35 Geschwindigkeitsmessung mit dem <i>Doppler-Effekt</i> I	Eigenschaften der Spektren	209
36 Geschwindigkeitsmessung mit dem <i>Doppler-Effekt</i> II	Präzisionsmessungen	219

Von der Wellengleichung zur Vielfachinterferenz

37 Lineare Wellen	Die Gleichung der Welle	223
38 Interferenz von Kreiswellen	Maxima und Minima der Amplitude	231
39 Interferenzen mit Schallwellen	Die Wegdifferenz entscheidet	235
40 Vom wenigen zu vielen Quellen	Die ausgerichtete Amplitudenverteilung	245

Interferenz von Wellenpaketen

41 Überlagerung von Schallimpulsen	Wellenlänge und Wellenpaketlänge	253
------------------------------------	----------------------------------	-----

Stehende Wellen

42 Laufende und stehende Wellen	Überlagerung dreidimensional	259
43 Entstehung einer stehenden Welle	Punktweise Überlagerung von Wellen	264
44 Fast stehende Wellen	Überlagerung gegenläufiger Wellen	269