

Helmut Vogel

---

# Vorkurs Physik

Einstieg für Studienanfänger

Zweite, verbesserte Auflage

Mit 270 Abbildungen

und 211 Aufgaben mit vollständigen Lösungen

Springer-Verlag

Berlin Heidelberg New York

London Paris Tokyo

Hong Kong Barcelona

Budapest

# Inhaltsverzeichnis

<b>Ganz ohne Mathematik geht es nicht .....</b>	<b>1</b>
0.1 Steigung und Ableitung .....	1
0.2 Die e-Funktion .....	6
0.3 Trigonometrische Funktionen .....	7
0.4 Berechnung von Ableitungen .....	11
0.5 Das Integral .....	13
0.6 Vektoren .....	15
0.7 Flächen und Volumina .....	18
<b>1. Messen .....</b>	<b>23</b>
1.1 Meßgrößen .....	23
1.2 Längenmessung .....	24
1.3 Meßgenauigkeit .....	26
1.4 Fehlerfortpflanzung .....	27
1.5 Fehlerreduktion durch Vielfachmessung .....	29
<b>2. Teilchen .....</b>	<b>31</b>
2.1 Beschreibung von Bewegungen .....	31
2.2 Ursachen von Bewegungen .....	36
2.3 Wie behandelt man Bewegungen? .....	38
2.4 Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung .....	39
2.5 Die gleichförmige Kreisbewegung .....	42
2.6 Die harmonische Schwingung .....	44
2.7 Energie und Leistung .....	46
2.8 Impuls .....	51
2.9 Reibung .....	56
2.10 Drehbewegung .....	59
<b>3. Teilchensysteme .....</b>	<b>65</b>
3.1 Druck .....	65
3.2 Oberflächenspannung .....	70
3.3 Viskosität .....	75
3.4 Festigkeit .....	80

<b>4. Wärme (Zufallsbewegte Teilchensysteme)</b>	<b>85</b>
4.1 Was ist Wärme?	85
4.2 Gasdruck	88
4.3 Wie groß sind die Moleküle?	90
4.4 Wärmekraftmaschinen	93
4.5 Die Boltzmann-Verteilung	97
4.6 Entropie	106
4.7 Sieden und Schmelzen	111
 <b>5. Felder</b>	 <b>119</b>
5.1 Was ist ein Feld?	119
5.2 Das Strömungsfeld	121
5.2.1 Feld der Punktquelle	124
5.2.2 Feld der linearen Quelle	125
5.2.3 Feld der ebenen Quelle	126
5.2.4 Laminare Strömung	126
5.2.5 Freie Strömung	127
5.3 Temperaturfelder	132
5.3.1 Diffusion	135
5.4 Strahlungsfelder	135
5.5 Das Schwerefeld	136
5.6 Das elektrische Feld	138
5.6.1 Reibungsbeherrschte Ladungsbewegung	141
5.6.2 Freie Bewegung der Ladungen	144
5.7 Das Magnetfeld	144
5.8 Induktion	155
5.9 Wechselströme	160
 <b>6. Wellen</b>	 <b>165</b>
6.1 Schwingungen	165
6.2 Überlagerung von Schwingungen	171
6.2.1 Schwingungen gleicher Frequenz und Schwingungsrichtung	171
6.2.2 Schwingungen gleicher Richtung, aber verschiedener Frequenz, Amplitude und Phase	174
6.2.3 Schwingungen verschiedener Richtung	180
6.3 Wellenausbreitung	181
6.4 Überlagerung von Wellen (Interferenz)	185
6.5 Reflexion und Brechung	192
6.6 Optische Geräte	197
6.7 Spektren	204
6.8 Elektromagnetische Wellen	209
6.9 Schallwellen	217

<b>7. Teilchenwellen</b> .....	221
7.1 Sehr schnelle Teilchen .....	221
7.2 Das Photon .....	223
7.3 Das Elektron .....	228
7.4 Atome und Spektren .....	231
7.5 Teilchen sind Wellen .....	236
7.6 Kerne .....	242
7.7 Elementarteilchen .....	251
<b>Lösungen der Aufgaben</b> .....	255
<b>Sachverzeichnis</b> .....	279