

DIE PHYSIK – EINE NATURWISSENSCHAFT	1
MECHANIK	2
THERMODYNAMIK	3
ELEKTRIZITÄTSLEHRE UND MAGNETISMUS	4
OPTIK	5
QUANTENPHYSIK	6
ATOM- UND KERNPHYSIK	7
SPEZIELLE RELATIVITÄTSTHEORIE	8
AUSBLICK AUF WEITERE TEILGEBIETE DER PHYSIK	9
ANHANG	A

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Die Physik – eine Naturwissenschaft</b>	7
1.1	Die Entwicklung der Physik als Wissenschaft	8
1.2	Denk- und Arbeitsweisen in der Physik	15
1.2.1	Begriffe und Größen in der Physik	15
1.2.2	Gesetze, Modelle und Theorien in der Physik	19
1.2.3	Erkenntniswege in der Physik	23
1.2.4	Tätigkeiten in der Physik	28
1.2.5	Lösen physikalisch-mathematischer Aufgaben	35
1.2.6	Vorbereiten, Durchführen und Auswerten physikalischer Experimente	41
<b>2</b>	<b>Mechanik</b>	49
2.1	Grundeigenschaften von Körpern und Stoffen	50
2.1.1	Volumen, Masse und Dichte	50
2.1.2	Teilchenanzahl, Stoffmenge und Aufbau der Stoffe	51
2.2	<b>Kinematik</b>	56
2.2.1	Beschreibung von Bewegungen	56
2.2.2	Gleichförmige geradlinige Bewegungen	61
2.2.3	Gleichförmige Kreisbewegungen	62
2.2.4	Gleichmäßig beschleunigte geradlinige Bewegungen	64
2.2.5	Der freie Fall	66
2.2.6	Überlagerung von Bewegungen	67
2.3	<b>Dynamik</b>	71
2.3.1	Kräfte und ihre Wirkungen	71
2.3.2	Die newtonischen Gesetze	76
2.3.3	Arten von Kräften	79
2.4	<b>Energie, mechanische Arbeit und Leistung</b>	84
2.4.1	Energie und Energieerhaltung	84
2.4.2	Die mechanische Arbeit	88
2.4.3	Die mechanische Leistung	91
2.4.4	Der Wirkungsgrad	92
2.5	<b>Mechanik starrer Körper</b>	93
2.5.1	Statik starrer Körper	93
2.5.2	Kinematik rotierender starrer Körper	95
2.5.3	Dynamik rotierender starrer Körper	98
2.6	<b>Impuls und Drehimpuls</b>	102
2.6.1	Kraftstoß, Impuls und Impulserhaltungssatz	102
2.6.2	Unelastische und elastische Stöße	109
2.6.3	Der Drehimpuls und seine Erhaltung	113
2.7	<b>Gravitation</b>	115
2.7.1	Das Gravitationsgesetz	115
2.7.2	Gravitationsfelder	119
2.8	<b>Mechanische Schwingungen und Wellen</b>	126
2.8.1	Entstehung und Beschreibung mechanischer Schwingungen	126
2.8.2	Überlagerung von Schwingungen	135
2.8.3	Entstehung und Beschreibung mechanischer Wellen	136
2.8.4	Ausbreitung und Eigenschaften mechanischer Wellen	140
2.8.5	Akustik	145

<b>3</b>	<b>Thermodynamik</b>	147
3.1	Betrachtungsweisen und Modelle in der Thermodynamik	148
3.1.1	Die phänomenologische Betrachtungsweise	148
3.1.2	Die kinetisch-statistische Betrachtungsweise	149
3.2	Thermisches Verhalten von Körpern und Stoffen	151
3.2.1	Temperatur, innere Energie und Wärme	151
3.2.2	Wärmeübertragung	154
3.2.3	Volumen- und Längenänderung von Körpern	158
3.2.4	Aggregatzustände und ihre Änderungen	160
3.2.5	Die Gasgesetze	163
3.3	Kinetische Theorie der Wärme	167
3.3.1	Der atomare Aufbau der Stoffe	167
3.3.2	Kinetische Gastheorie	170
3.4	Hauptsätze der Thermodynamik	179
3.4.1	Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik	179
3.4.2	Kreisprozesse	190
3.4.3	Der 2. und 3. Hauptsatz der Thermodynamik	197
3.5	Temperaturstrahlung und Strahlungsgesetze	203
<b>4</b>	<b>Elektrizitätslehre und Magnetismus</b>	207
4.1	Das elektrische Feld	208
4.1.1	Elektrische Ladungen	208
4.1.2	Elektrische Felder	214
4.1.3	Geladene Teilchen in elektrischen Feldern	226
4.2	Das magnetische Feld	229
4.2.1	Magnetische Felder von Dauer- und Elektromagneten	229
4.2.2	Beschreibung magnetischer Felder durch Feldgrößen	232
4.2.3	Geladenen Teilchen und Stoffe in magnetischen Feldern	235
4.3	Elektromagnetische Induktion	242
4.3.1	Grundlagen der elektromagnetischen Induktion	242
4.3.2	Das Induktionsgesetz	246
4.3.3	Lenzsches Gesetz und Selbstinduktion	248
4.3.4	Generatoren	252
4.3.5	Transformatoren	254
4.4	Der Gleichstromkreis	257
4.5	Elektrische Leitungsvorgänge	262
4.5.1	Elektrische Leitungsvorgänge in Metallen	262
4.5.2	Elektrische Leitungsvorgänge in Flüssigkeiten	267
4.5.3	Elektrische Leitungsvorgänge in Gasen	268
4.5.4	Elektrische Leitungsvorgänge im Vakuum	270
4.5.5	Elektrische Leitungsvorgänge in Halbleitern	271
4.5.6	Analoge und digitale Signalverarbeitung	280
4.6	Der Wechselstromkreis	282
4.6.1	Größen zur Beschreibung eines sinusförmigen Wechselstromes	282
4.6.2	Ohmsche, induktive und kapazitive Widerstände im Wechselstromkreis	285
4.6.3	Zusammenwirken von Widerständen im Wechselstromkreis	289
4.7	Elektromagnetische Schwingungen und Wellen	293
4.7.1	Elektromagnetische Felder	293
4.7.2	Elektromagnetische Schwingungen	297

---

4.7.3	Hertzsche Wellen . . . . .	301
4.7.4	Das Spektrum elektromagnetischer Wellen . . . . .	309
<b>5</b>	<b>Optik . . . . .</b>	<b>311</b>
5.1	Modelle für das Licht . . . . .	312
5.1.1	Das Modell Lichtstrahl . . . . .	312
5.1.2	Das Modell Lichtwelle . . . . .	313
5.2	Ausbreitung des Lichtes in Stoffen und im Vakuum . . . . .	314
5.2.1	Die Lichtgeschwindigkeit . . . . .	314
5.2.2	Reflexion und Brechung von Licht . . . . .	315
5.2.3	Streuung und Absorption von Licht . . . . .	324
5.3	Bilder und optische Geräte . . . . .	325
5.3.1	Bildentstehung an Spiegeln und Linsen . . . . .	325
5.3.2	Optische Geräte . . . . .	333
5.4	Beugung und Interferenz von Licht . . . . .	336
5.5	Polarisation von Licht . . . . .	347
5.6	Licht und Farben . . . . .	351
5.6.1	Spektren und Spektralanalyse . . . . .	351
5.6.2	Mischung von Farben . . . . .	353
<b>6</b>	<b>Quantenphysik . . . . .</b>	<b>355</b>
6.1	Quanteneffekte bei elektromagnetischer Strahlung . . . . .	356
6.1.1	Der äußere lichtelektrische Effekt . . . . .	356
6.1.2	Energie, Masse und Impuls von Photonen . . . . .	360
6.1.3	Röntgenstrahlung . . . . .	362
6.2	Interferenz von Quantenobjekten . . . . .	370
6.3	Komplementarität und Unbestimmtheit . . . . .	376
6.3.1	Komplementarität bei Doppelspalt-Experimenten . . . . .	376
6.3.2	Unbestimmtheit von Ort und Impuls . . . . .	381
<b>7</b>	<b>Atom- und Kernphysik . . . . .</b>	<b>385</b>
7.1	Physik der Atomhülle . . . . .	386
7.1.1	Grundexperimente der Atomphysik . . . . .	386
7.1.2	Atommodelle . . . . .	389
7.1.3	Die Energieniveaus der Atomhülle im physikalischen Experiment . . . . .	397
7.1.4	Spontane und induzierte Emission . . . . .	399
7.2	Physik des Atomkerns . . . . .	401
7.2.1	Atomkerne, Radioaktivität und radioaktive Strahlung . . . . .	401
7.2.2	Kernmodelle . . . . .	415
7.2.3	Kernenergie . . . . .	418
7.2.4	Elementarteilchen . . . . .	421
<b>8</b>	<b>Spezielle Relativitätstheorie . . . . .</b>	<b>423</b>
8.1	Von der klassischen Physik zur Relativitätstheorie . . . . .	424
8.1.1	Die klassischen Vorstellungen von Raum und Zeit . . . . .	424
8.1.2	Inertialsysteme und das galileische Relativitätsprinzip . . . . .	425
8.1.3	Das MICHELSON-MORLEY-Experiment . . . . .	428
8.2	Grundaussagen der speziellen Relativitätstheorie . . . . .	430
8.3	Relativistische Kinematik . . . . .	432
8.4	Relativistische Dynamik . . . . .	439

<b>8.5</b>	<b>Hinweise zur allgemeinen Relativitätstheorie</b>	445
<b>9</b>	<b>Ausblick auf weitere Teilgebiete der Physik</b>	447
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	451
	Nuklidkarte (Ausschnitt)	452
	Register	454
	Bildquellenverzeichnis	464