



**ph**  
physik

Lillian C. McDermott  
Peter S. Shaffer

# Tutorien zur **Physik**

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
Vorwort zur deutschen Ausgabe	14
<b>I Mechanik</b>	<b>17</b>
<b>Kinematik</b>	<b>19</b>
Geschwindigkeit .....	19
Grafische Darstellung von Bewegung .....	23
Beschleunigung bei eindimensionaler Bewegung .....	27
Zweidimensionale Kinematik .....	31
Relativbewegung .....	35
<b>Newton'sche Gesetze</b>	<b>41</b>
Kräfte .....	41
Zweites und drittes Newton'sches Gesetz .....	49
Seilkräfte .....	53
<b>Energie</b>	<b>57</b>
Arbeit .....	57
Energieerhaltung .....	61
Änderungen von Energie und Impuls .....	67
Impulserhaltung bei eindimensionaler Bewegung .....	73
<b>Rotation</b>	<b>79</b>
Rotationsbewegung .....	79
Dynamik des starren Körpers .....	83
Gleichgewicht des starren Körpers .....	87
Drehimpulserhaltung .....	91
<b>II Hydrostatik und Thermodynamik</b>	<b>95</b>
<b>Hydrostatik</b>	<b>97</b>
Der hydrostatische Druck .....	97
Auftrieb .....	103
<b>Thermodynamik</b>	<b>107</b>
Ideales Gasgesetz .....	107
Das Teilchenmodell des idealen Gases .....	111
Erster Hauptsatz der Thermodynamik .....	115
Wärmekraftmaschinen und zweiter Hauptsatz .....	121

<b>III Elektrizität und Magnetismus</b>	<b>125</b>
<b>Elektrostatik</b>	<b>127</b>
Ladung .....	127
Elektrisches Feld und Fluss .....	133
Gauß'scher Satz .....	137
Potentialdifferenz .....	141
Kapazität .....	147
<b>Elektrische Stromkreise</b>	<b>153</b>
Ein Modell für Stromkreise – Teil 1: Strom und Widerstand .....	153
Ein Modell für Stromkreise – Teil 2: Spannung .....	159
Ein Modell für Stromkreise – Teil 3: Mehrere Batterien .....	165
Laden und Entladen von Kondensatoren .....	171
<b>Magnetismus</b>	<b>177</b>
Magnete und magnetische Felder .....	177
Magnetische Wechselwirkungen .....	183
<b>Elektromagnetismus</b>	<b>189</b>
Induktion und Lenz'sche Regel .....	189
Faraday'sches Gesetz und Anwendungen .....	193
<b>IV Schwingungen und Wellen</b>	<b>199</b>
<b>Schwingungen und Wellen</b>	<b>201</b>
Harmonische Schwingungen .....	201
Überlagerung und Reflexion von Wellen .....	207
Reflexion und Transmission .....	211
Ausbreitung und Brechung periodischer Wellen .....	217
Elektromagnetische Wellen .....	223
<b>V Optik</b>	<b>227</b>
<b>Geometrische Optik</b>	<b>229</b>
Licht und Schatten .....	229
Ebene Spiegel .....	233
Gekrümmte Spiegel und mehrfache Reflexionen .....	239
Interpretation von Strahlengängen .....	243
Sammellinsen .....	247
Vergrößerung .....	251

<b>Wellenoptik</b>	<b>255</b>
Interferenz zweier Wellen .....	255
Welleneigenschaften von Licht .....	261
Interferenz mehrerer Wellen .....	265
Ein Modell für die Beugung am Spalt .....	271
Zusammenwirken von Beugung und Interferenz .....	277
Grenzen der Gültigkeit von geometrischer und Wellenoptik .....	283
Interferenz an dünnen Schichten .....	287
Polarisation .....	293
<b>VI Ausgewählte Themen der modernen Physik</b>	<b>297</b>
<b>Spezielle Relativitätstheorie</b>	<b>299</b>
Ereignisse und Bezugssysteme .....	299
Messungen .....	303
Gleichzeitigkeit .....	307
<b>Quantenphysik</b>	<b>311</b>
Welleneigenschaften von Materie .....	311
Photoelektrischer Effekt .....	315
Welle-Teilchen-Dualismus .....	321
<b>VII Übungen zu Mechanik</b>	<b>327</b>
<b>Kinematik</b>	<b>329</b>
Geschwindigkeit .....	329
Grafische Darstellung von Bewegung .....	333
Beschleunigung bei eindimensionaler Bewegung .....	339
Zweidimensionale Kinematik .....	345
Relativbewegung .....	351
<b>Newton'sche Gesetze</b>	<b>357</b>
Kräfte .....	357
Zweites und drittes Newton'sches Gesetz .....	363
Seilkräfte .....	371
<b>Energie</b>	<b>373</b>
Arbeit .....	373
Energieerhaltung .....	379
Änderungen von Energie und Impuls .....	383
Impulserhaltung .....	385

<b>Rotation</b>	<b>389</b>
Rotationsbewegung . . . . .	389
Dynamik des starren Körpers . . . . .	391
Gleichgewicht des starren Körpers . . . . .	397
Drehimpulserhaltung . . . . .	399
<b>VIII Übungen zu Hydrostatik und Thermodynamik</b>	<b>403</b>
<b>Hydrostatik</b>	<b>405</b>
Der hydrostatische Druck . . . . .	405
Auftrieb . . . . .	407
<b>Thermodynamik</b>	<b>411</b>
Ideales Gasgesetz . . . . .	411
Das Teilchenmodell des idealen Gases . . . . .	413
Erster Hauptsatz der Thermodynamik . . . . .	415
Wärmekraftmaschinen und zweiter Hauptsatz . . . . .	417
<b>IX Übungen zu Elektrizität und Magnetismus</b>	<b>419</b>
<b>Elektrostatik</b>	<b>421</b>
Ladung . . . . .	421
Elektrisches Feld und Fluss . . . . .	425
Der Gauß'sche Satz . . . . .	429
Potentialdifferenz . . . . .	431
Kapazität . . . . .	435
<b>Elektrische Stromkreise</b>	<b>437</b>
Ein Modell für Stromkreise – Teil 1: Strom u. Widerstand . . . . .	437
Ein Modell für Stromkreise – Teil 2: Spannung . . . . .	441
Ein Modell für Stromkreise – Teil 3: Mehrere Batterien . . . . .	447
Laden und Entladen von Kondensatoren . . . . .	451
<b>Magnetismus</b>	<b>453</b>
Magnete und magnetische Felder . . . . .	453
Magnetische Wechselwirkungen . . . . .	455
<b>Elektromagnetismus</b>	<b>457</b>
Induktion und Lenz'sche Regel . . . . .	457
Faraday'sches Gesetz und Anwendungen . . . . .	459

<b>X</b>	<b>Übungen zu Schwingungen und Wellen</b>	<b>461</b>
	Schwingungen und Wellen	463
	Harmonische Schwingungen .....	463
	Überlagerung und Reflexion von Wellen .....	465
	Reflexion und Transmission .....	469
	Ausbreitung und Brechung periodischer Wellen .....	471
	Elektromagnetische Wellen .....	475
<b>XI</b>	<b>Übungen zu Optik</b>	<b>477</b>
	Geometrische Optik	479
	Licht und Schatten .....	479
	Ebene Spiegel .....	483
	Gekrümmte Spiegel und mehrfache Reflexionen .....	485
	Interpretation von Strahlengängen .....	487
	Sammellinsen .....	489
	Vergrößerung .....	491
	Wellenoptik	495
	Interferenz zweier Wellen .....	495
	Welleneigenschaften von Licht .....	499
	Interferenz mehrerer Wellen .....	501
	Ein Modell für die Beugung am Spalt .....	503
	Zusammenwirken von Beugung und Interferenz .....	507
	Grenzen der Gültigkeit von geometrischer und Wellenoptik .....	509
	Interferenz an dünnen Schichten .....	513
	Polarisation .....	515
<b>XII</b>	<b>Übungen zu ausgewählten Themen der modernen Physik</b>	<b>519</b>
	Spezielle Relativitätstheorie	521
	Ereignisse und Bezugssysteme .....	521
	Messungen .....	525
	Gleichzeitigkeit .....	529
	Quantenphysik	533
	Welleneigenschaften von Materie .....	533
	Photoelektrischer Effekt .....	535
	Welle-Teilchen-Dualismus .....	537
	Bildnachweis	539