

Bereitet dir Physik Kopfzerbrechen? .....	1
---	---

## Das Prinzip von Aktion und Reaktion

1. Das Prinzip von Aktion und Reaktion .....	14
Wie das Prinzip von Aktion und Reaktion funktioniert.....	15
Das Kräftegleichgewicht .....	20
Das Kräftegleichgewicht und das Prinzip von Aktion und Reaktion .....	23
Aus Distanz wirkende Kräfte und das Prinzip von Aktion und Reaktion	30
2. Die Newton'schen Gesetze .....	33
Dynamik ist die Grundlage der Physik .....	33

### *Wiederholung*

Skalare und Vektoren .....	37
Grundlagen von Vektoren.....	37
Kräftebalance und Kräftevektoren .....	39
Die drei Bewegungsgesetze nach Newton .....	41
Einen Vektor zeichnen, der die Gravitation repräsentiert .....	42

### *Ein Schritt weiter*

Das Prinzip von Aktion und Reaktion in einer Gleichung ausdrücken ...	43
Gravitation .....	44

# Kraft und Bewegung

1.	Geschwindigkeit und Beschleunigung .....	48
	Einfache Bewegung .....	48
	Gleichmäßig beschleunigte Bewegung .....	52
	Labor: Den zurückgelegten Weg herausfinden, wenn sich die Geschwindigkeit ändert .....	55
2.	Das Prinzip von Aktion und Reaktion .....	60
	Das Trägheitsprinzip .....	60
	Die Bewegungsgleichung $F = ma$ .....	68
	Labor: Den genauen Wert einer Kraft bestimmen .....	75
	Die Bewegung eines geworfenen Balls .....	77

## Wiederholung

Drei Regeln zur gleichförmigen Beschleunigung .....	87
Regeln des Parallelogramms .....	88
Kräfte addieren und zerlegen .....	89
Der Zustand, in dem keine Kräfte wirken .....	90
Der Zustand, in dem Kräfte wirken .....	91
Die Richtung von Geschwindigkeit, Beschleunigung und Kraft .....	92
Objekten haben keine Kraft .....	93
Einheit der Kraft: N (Newton) .....	94

## Ein Schritt weiter

Wie Masse und Kraft bestimmt werden .....	94
Die Größe eines Gewichts .....	96
Die Bewegung eines geworfenen Balls .....	98
Geschwindigkeit/Beschleunigung und Differential- und Integralrechnung	100
Der Bereich unterhalb eines $v$ - $t$ -Graphen und die zurückgelegte Distanz	101

# Impuls und Kraftstoß

1.	Der Impuls .....	104
	Der Bewegungsimpuls .....	106
	Labor: Impulsänderung durch Masseänderung .....	109
	Impulsänderung und Kraftstoß .....	111
	Labor: Die Stoßkraft eines Schlags .....	117
2.	Impulserhaltung .....	120
	Aktion, Reaktion und Impulserhaltung .....	120
	Labor: Der Weltraum und der Impulserhaltungssatz .....	126
3.	Eine nützliche Hilfe: „Änderung der Wucht = Impuls“ .....	129
	Den Aufprall vermindern .....	129
	Einen schnellen Aufschlag spielen .....	133

## *Wiederholung*

Impuls und Kraftstoß .....	139
Impuls und Kraftstoß im täglichen Leben .....	140
Den Impulserhaltungssatz herleiten .....	141
Problemlösung mit dem Impulserhaltungssatz: Addition und Zerlegung .....	143
Die Einheit des Impulses .....	144

## *Ein Schritt weiter*

Das Prinzip von Aktion und Reaktion vs. Impulserhaltungssatz .....	145
Der Impulserhaltungssatz als Vektor .....	146
Der Raketenantrieb .....	147

# Arbeit und Energie

1.	Arbeit und Energie .....	152
	Energie ist ... .....	153
	Labor: Der Unterschied zwischen Impuls und kinetischer Energie .....	162
	Potentielle Energie .....	164
	Arbeit und potentielle Energie .....	169
	Labor: Das Prinzip der Arbeit beweisen.....	172
	Arbeit und Energie.....	175
	Labor: Das Verhältnis von Arbeit und kinetischer Energie .....	178
	Bremsweg und Geschwindigkeit.....	180
2.	Der Energieerhaltungssatz .....	184
	Energieumwandlung .....	184
	Erhaltung mechanischer Energie .....	187
	Labor: Die Energieerhaltung in einer Formel ausdrücken .....	191
	Höhe und Geschwindigkeit eines geworfenen Balls bestimmen .....	194
	Labor: Energieerhaltung in einer Steigung .....	195

## *Wiederholung*

Einheiten der Energie .....	200
Unterschied zwischen Hubarbeit und Arbeit durch Gravitation .....	201
Potentielle Energie .....	203
Wurfgeschwindigkeit und erreichte Höhe .....	204

## *Ein Schritt weiter*

Die Richtung von Kraft und Arbeit .....	205
Arbeit bei einer nicht gleichförmigen Kraft.....	206
Konservative Kraft und Energieerhaltung .....	209
Potentielle Energie und Kraft einer Feder .....	210
Nichtkonservative Kraft und der Energieerhaltungssatz .....	210
Der Energieerhaltungssatz und das Problem des Münzwurfs .....	211