

Vorwort	7
----------------	----------

Erster Teil: Anwendung des Ich-Wir-Alle-Moduls	15
I. Voraussetzungen des Ich-Wir-Alle-Moduls	23
II. Umsetzung des Ich-Wir-Alle-Moduls	25
III. Demokratieförderung: Aufstellungsarbeit zu fachlichen Themen	38
IV. Unterrichtsplanung und Forschungsaufträge	53
 Zweiter Teil: Forschungsaufträge	58
 1 Physik betreiben	61
1.1 Proportionalität, Quotientengleichheit, Ursprungsgerade: Hooke'sches Gesetz und gleichförmige, konstante Bewegung	63
1.2 Formeln richtig lesen	66
1.3 Formeln konstruieren	68
1.4 Diagramme richtig lesen	70
1.5 Proportionalität in der Natur erkennen	72
1.6 Definitionen und Formeln konstruieren	74
 2 Mechanik	78
2.1 Einstieg in Energieerhaltung: Galiläisches Hemmungspendel	78
2.2 Energieerhaltung: Erde und Sonne	80
2.3 Energieerhaltung: Zwei Arten von Bewegungsenergie	82
2.4 Eine Formel für die Energie	84
2.5 Reibungsenergie, Kraft in Wegrichtung	85
2.6 Leistung	88
2.7 Spannenergie	91
2.8 Bungee-Jumping	95
2.9 Trägheit: Rohe oder gekochte Eier?	97
2.10 Trägheitskräfte, Einführung in die Kreisbewegung	99
2.11 Richtung der Zentripetalkraft	104
2.12 Eine Formel für den Betrag der Zentripetalkraft	106
2.13 Geschwindigkeit im Looping	109
2.14 Überlagerung von Bewegungen	112
2.15 Impuls	117
2.16 Raketenbau: Der Impulsantrieb	121

3	Wärme	126
3.1	Flucht mit einem Heißluftballon	126
3.2	Auftrieb	132
3.3	Gasthermometer	137
3.4	Absoluter Nullpunkt	140
3.5	Ausdehnung von Festkörpern	142
3.6	Ausdehnung eines Lochs	148
3.7	Wärme im Teilchenmodell	150
3.8	Wärme unterwegs	156
3.9	Wärmekapazität	158
4	Optik	164
4.1	Licht und Schatten im Weltraum: Erde und Mond	164
4.2	Ausgedehnte Lichtquellen	169
4.3	Entfernung zum Mond	171
4.4	Die Kamera im Mittelpunkt der Optik – Bauanleitung	174
4.5	Lochbildkamera: Belichtungszeit und Bildgröße	177
4.6	Unschärfe, Zusammenhang von Blendengröße und Belichtungszeit	180
4.7	Die Linse ist eine Blende, Brennweite und ein Brennpunkt	184
4.8	Das Bild einer halben Linse	186
5	E-Lehre I: Der Stromkreis	191
5.1	Einführung in die E-Lehre, Reihenschaltung	191
5.2	Reihenschaltung	196
5.3	Parallelschaltung	198
5.4	Fünf Würstchen in einer Schaltung: In welcher Reihenfolge platzieren sie?	200
5.5	Der Stromkreis – ein System	204
5.6	Kennlinie eines Widerstands, Ohmsches Gesetz	205
5.7	Der Widerstand R – eine Konstante wird definiert	208
5.8	Ersatzwiderstand – Berechnung von Reihen- und Parallelwiderstand	211
5.9	Berechnung und Messung eines Ersatzwiderstands	214
5.10	Genügt das Verständnis von Parallel- und Reihenschaltungen?	218

6	E-Lehre II: Magnetismus und Strom	221
6.1	Der Elektromotor als roter Faden	221
6.2	Das Phänomen: Magnetismus und Strom	223
6.3	Feldlinienbild einer Spule	225
6.4	Elektromagnetische Induktion	228
6.5	Spannungen am Transformator	233
6.6	Wie kommt der Strom aus der Steckdose?	239
7	Strukturierung, Vernetzung und Eigenständigkeit	246
7.1	Mapping – „Bildung“ von Wissenslandkarten	246
7.2	Schüler erstellen eine Klassenarbeit	249
7.3	Jenseits des Klassenzimmers: Schullandheim, Projekttage	251
7.4	Schüler gestalten das Ich-Wir-Alle-Modul	255