

# Inhalt

**Vorwort . . . . .** 11

## **Teil I: Handlungs- und erlebnisorientierte Didaktik**

<b>1</b>	<b>Lernumgebung als Schlüssel für eine neue Didaktik . . . . .</b>	15
1.1	Alte Schule – neue Schüler . . . . .	16
1.2	Fachdidaktischer und fachmethodischer Hintergrund . .	17
1.3	Lernumgebung . . . . .	19
1.4	Lehrer als Strukturgeber, Schüler als Konstrukteure . .	23
<b>2</b>	<b>Interaktive Schülermodelle – Theaterpädagogik im Physikunterricht . . . . .</b>	25
2.1	Beispiel eines Schülermodells aus der Wärmelehre . .	26
2.2	Modell und Wirklichkeit . . . . .	27
2.3	Praktische Umsetzung . . . . .	29
2.4	Erforderliches zur Umsetzung/theaterpädagogisches Handwerkszeug . . . . .	35
2.5	Die Stärken von Schülermodellen . . . . .	43
<b>3</b>	<b>Erweiterung theatraler Möglichkeiten . . . . .</b>	47
3.1	Einsatz des Figurentheaters im Unterricht . . . . .	49
3.2	Figur und Rollenarbeit . . . . .	54
<b>4</b>	<b>Gruppenunterricht und Kommunikation . . . . .</b>	57
4.1	Farbgruppen, die das Leistungsspektrum abbilden . .	58
4.2	Niveaudifferenzierte Farbgruppen . . . . .	61
4.3	Gruppendynamik . . . . .	68
4.4	Fluss in den Farbsee . . . . .	70
4.5	Innere Organisation innerhalb der Gruppe . . . . .	72
4.6	Ein Redestab . . . . .	76
4.7	Raum für Diskussionen: Standpunkte einnehmen. . .	77
4.8	Kauderwelsch – oder: Naturwissenschaft ist eine Sprache . . . . .	80
4.9	Schüler erklären sich gegenseitig den Stoff . . . . .	81
4.10	Tafelgruppe und Stillarbeiter . . . . .	83
4.11	Rundwanderwege . . . . .	84

## *Inhalt*

<b>5</b>	<b>Planung, Vorbereitung, Aufbau und Struktur des Unterrichts . . . . .</b>	87
5.1	Zeitmanagement in der Vorbereitung – Standards und Forschungsfelder . . . . .	88
5.2	Aufgabenstellungen . . . . .	89
5.3	Material als Datenversteck – „reale“ Aufgabenstellungen .	91
5.4	Unterrichtsaufbau . . . . .	93
5.5	Inversion des Unterrichts . . . . .	94
5.6	Konstruktivismus oder: In der Schule die Erklärung, zu Hause der Aufschrieb . .	97
5.7	Das Abschreiben von der Tafel . . . . .	98
5.8	Präsentieren: Hausaufgabenbox . . . . .	101
5.9	Schüler erstellen eine Klassenarbeit . . . . .	103
5.10	Tests – Schüler korrigieren sich gegenseitig . . . . .	105
5.11	Ein Koffer . . . . .	106
<b>Teil II: Physikalische Inhalte . . . . .</b>		107
<b>6</b>	<b>Akustik . . . . .</b>	107
6.1	Schall kann sichtbar gemacht werden . . . . .	108
6.2	Überlagerung von Schwingungen . . . . .	110
6.3	Infraschall und Ultraschall . . . . .	111
6.4	Warum Musikinstrumente unterschiedlich klingen . .	111
6.5	Der Klang einer Stimme . . . . .	112
6.6	Darstellung von Schwingungen . . . . .	112
6.7	Die Bewegung einer Stimmgabel mit den Armen . .	114
6.8	Benötigt Schall Zeit? . . . . .	115
6.9	Ein Experiment zur Schallgeschwindigkeit . . . . .	116
<b>7</b>	<b>Optik . . . . .</b>	119
7.1	Camera Obscura . . . . .	120
7.2	Bauanleitung der Camera Obscura . . . . .	121
7.3	Erster Schritt zum Bild . . . . .	122
7.4	Zweiter Schritt zum Bild . . . . .	123
7.5	Streuung von Licht . . . . .	124
7.6	Ein interaktives Planetarium . . . . .	126
7.7	Das Spiegelbild als virtuelles Bild . . . . .	132
7.8	Die Beschreibung des Reflexionsgesetzes im Schülerversuch . . . . .	134

## *Inhalt*

7.9	Mein Spiegelbild . . . . .	136
7.10	Konstruktionen von Strahlenverläufen . . . . .	137
7.11	Virtuelle Lichtquelle, Schatten und Kernschatten . . . . .	138
7.12	Hohlspiegel und Brennpunkte bei der Seifenblase – Abbildungen mit Linsen mittels Reflexion . . . . .	141
7.13	Das Fermat'sche Prinzip . . . . .	143
7.14	Die Lochbildkamera wird verbessert . . . . .	151
7.15	Brechung . . . . .	152
7.16	Abbildungen mit Linsen . . . . .	153
7.17	Räumliches Sehen – virtuelle Bilder . . . . .	158
7.18	Räumliches Sehen benötigt zwei Augen . . . . .	158
7.19	Grenzen der geometrischen Optik . . . . .	160
<b>8</b>	<b>Elektrizität und Magnetismus . . . . .</b>	<b>161</b>
8.1	Magnetisierung . . . . .	162
8.2	Ein Kompass . . . . .	162
8.3	Magnetfeld eines Stabmagneten . . . . .	163
8.4	Was interessiert an Elektrizität? . . . . .	165
8.5	Wirkung des Stroms? . . . . .	167
8.6	Tod eines Würstchens . . . . .	168
8.7	Ein Stromkreislauf – ein interaktives Modell . . . . .	170
8.8	Spannung als Potentialdifferenz . . . . .	171
8.9	Energiestrom und Definition der Spannung . . . . .	178
8.10	Ladung, Stromstärke, Energie, Spannung und Leistung im Schülermodell. . . . .	182
8.11	Elektromagnetische Induktion . . . . .	186
8.12	Induktion im Schülermodell . . . . .	188
8.13	Wechselspannung . . . . .	190
8.14	Der Transformator . . . . .	191
8.15	Übertragung von elektrischer Energie . . . . .	194
8.16	Der Elektromotor . . . . .	199
8.17	Bau eines Elektromotors . . . . .	202
8.18	Vernetztes Lernen . . . . .	203
8.19	Schüler erstellen eine Klassenarbeit . . . . .	208
<b>Atom- und Kernphysik . . . . .</b>	<b>211</b>	
9.1	Atommodelle oder ein atomarer Lehrgang . . . . .	212
9.2	Halbwertszeit – die Klasse als radioaktives Präparat . . .	217

*Inhalt*

<b>Anhang . . . . .</b>	223
<b>Ein Paradigmenwechsel –</b>	
<b>hin zu einer neuen Didaktik . . . . .</b>	223
<b>Literatur . . . . .</b>	224