

Inhalt

Vorwort	11
--------------------------	----

Teil I: Handlungs- und erlebnisorientierte Didaktik

1	Lernumgebung als Schlüssel für eine neue Didaktik	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
2	Interaktive Schülermodelle – Theaterpädagogik im Physikunterricht	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
3	Erweiterung theatraler Möglichkeiten.	47
3.1	Einsatz des Figurentheaters im Unterricht	49
3.2	Figur und Rollenarbeit	54
4	Gruppenunterricht und Kommunikation	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

5	Planung, Vorbereitung, Aufbau und Struktur des Unterrichts	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
 Teil II: Physikalische Inhalte		107
6	Akustik	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
7	Optik	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
8	Elektrizität und Magnetismus	161
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
	Atom- und Kernphysik.	211
9.1	Atommodelle oder ein atomarer Lehrgang	212
9.2	Halbwertszeit – die Klasse als radioaktives Präparat	217

Inhalt

Anhang	223
Ein Paradigmenwechsel – hin zu einer neuen Didaktik	223
Literatur	224