

Helmut F. Mikelskis (Hrsg.)

Physik-Didaktik

Praxishandbuch für die
Sekundarstufe I und II

Cornelsen
SCRIPTOR

Inhalt

Vorwort	9
I. Den Physikunterricht reflektiert vorbereiten	11
1. Den Physikunterricht legitimieren	11
1.1 Physikunterricht als Beitrag zur Bewältigung gesellschaftlicher Schlüsselprobleme (<i>Helmut F. Mikelskis</i>)	11
1.1.1 Herausforderungen technologisch-gesellschaftlicher Entwicklungen für den Physikunterricht	11
1.1.2 Der Beitrag des Physikunterrichts zu einer naturwissenschaftlichen Grundbildung	14
1.1.3 Fächerintegrierende und -verbindende Ansätze als Alternative zum Unterrichtsfach Physik	15
1.1.4 Was ist Physikdidaktik aus der Perspektive des Physikunterrichts?	21
1.1.5 Die Heimatlosigkeit der komplex-multidisziplinären Unterrichtswissenschaft Physikdidaktik	28
1.1.6 Aspekte physikdidaktischer Forschung	31
1.2 Vom Lehrplan zu den Zielen des Unterrichts (<i>Wieland Müller</i>)	38
1.2.1 Lehrpläne als spezifische Form staatlicher Regulierung	38
1.2.2 Von allgemeinen Leit- und Orientierungsrichtlinien zum Physiklehrplan	41
1.2.3 Zu den Begriffen Curriculum und Kerncurriculum	43
1.2.4 Vom Lehrplan zum schulinternen Plan und zum Unterrichtsentwurf	44
1.2.5 Kerncurriculum – Standards – Kompetenzen	47
2. Den Physikunterricht orientieren	52
2.1 Schülervorstellungen und ihre Bedeutung beim Physiklernen (<i>Christoph von Rhöneck/Hans Niedderer</i>)	52
2.1.1 Schülervorstellungen	52
2.1.2 Elektrizitätslehre	52
2.1.3 Mechanik	56
2.1.4 Optik	61

2.1.5	Wärmelehre	64
2.1.6	Teilchenvorstellungen	65
2.1.7	Atome	68
2.1.8	Konzeptwechsel	72
2.2	Mädchen und Jungen im Physikunterricht (<i>Sigrid Zwioerek</i>)	73
2.2.1	Krisenerscheinungen des Physikunterrichts generell	73
2.2.2	Ursachen geschlechtsspezifischer Probleme im Physikunterricht	76
2.2.3	Konsequenzen für den Unterricht	78
2.2.4	Bedeutende Physikerinnen	84
3.	Den Physikunterricht fundieren	86
3.1	Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion (<i>Peter Reinhold</i>)	86
3.1.1	Von der Elementarisierung zur Rekonstruktion – Begriffsklärungen	86
3.1.2	Gegenstände der Elementarisierung: Inhalte des Physikunterrichts	88
3.1.3	Elementarisierung als Vereinfachung der Sachstruktur	90
3.1.4	Elementarisierung als Bestimmung des Elementaren	95
3.1.5	Elementarisierung als Zerlegung in methodische Elemente	98
3.1.6	Elementarisierung als didaktische Rekonstruktion	99
3.1.7	Kriterien zur Beurteilung von Elementarisierungen	101
3.2	Kontextorientierung und Alltagsbezug (<i>Rainer Müller</i>)	102
3.2.1	Die „synthetische Wirklichkeit“ im Physikunterricht	102
3.2.2	Alltagsbezug und authentische Kontexte	105
3.2.3	Empirische Befunde zum Physikinteresse	107
3.2.4	Fachsystematik vs. Kontexte	109
3.2.5	Fachsystematik und Kontexte verzahnen	110
3.2.6	Beispiele für kontextorientierte Unterrichts- materialien	112
II.	Im Physikunterricht professionell arbeiten	120
4.	Im Physikunterricht modellieren	120
4.1	Modellmethode als epistemologisches und didaktisches Konzept (<i>Silke Mikelskis-Seifert</i>)	120
4.1.1	Erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Aspekte beim Lernen von Physik	120
4.1.2	Ein Konzept „Lernen über Modelle“	125

4.1.3	Das Lehren und Lernen über Teilchenmodelle	129
4.1.4	Kumulative Realisierung der Modellmethode im naturwissenschaftlichen Unterricht	136
4.2	Mit dem Computer im Unterricht modellieren (<i>Veit Berger</i>)	139
4.2.1	Animation vs. Simulation	139
4.2.2	Modellbildung und Simulation	141
4.2.3	Simulation des senkrechten Wurfs	143
4.2.4	Weitere Beispiele, Anregungen und Projektaufgaben für Simulationen	145
5.	Im Physikunterricht experimentieren	149
5.1	Im Unterricht experimentieren (<i>Veit Berger</i>)	149
5.1.1	Bedeutung des Experiments im Physikunterricht	149
5.1.2	Didaktische Funktionen und Klassifikation des Experiments	151
5.1.3	Demonstrationsexperiment vs. Schülerexperiment	154
5.1.4	Messwerterfassung mit dem PC	157
5.2	Praktikum, Lernort Labor (<i>Katrin Engeln</i>)	167
5.2.1	Der Schülerversuch im Lern- und Erkenntnisprozess	167
5.2.2	Merkmale authentischer Lernumgebungen	173
5.2.3	Lernort Labor: Beispiele guter Praxis	174
5.3	Schülerexperimente in der Praxis (<i>Sigrid Zwiorek</i>)	176
5.3.1	Schülerexperimente	176
5.3.2	Experimente mit einfachen Mitteln	178
6.	Im Physikunterricht kommunizieren	183
6.1	Zur Rolle der Sprache beim Lernen von Physik (<i>Erich Starauschek</i>)	183
6.1.1	Sprachebenen und Darstellungsformen im Physikunterricht	183
6.1.2	Untersuchungen zu Sprache und Kommunikation im Physikunterricht	186
6.1.3	Verständliche Physiktexte	188
6.1.4	Gesprächsführung im Physikunterricht	190
6.1.5	Kommunikation und Physikunterricht	193
6.1.6	Methode der Spracharbeit im Physikunterricht: zwei Beispiele	195
6.2	Die Rolle des Physikbuchs beim Unterrichten und Lernen von Physik (<i>Helmut F. Mikelskis</i>)	197
6.2.1	Varianten des Schulbucheinsatzes	197
6.2.2	Aus der Werkstatt des Schulbuchautors: Beispiel Wurf	199

III. Physikunterricht zeitgemäß durchführen

7. Physikunterricht konzipieren	203
7.1 Offener Physikunterricht (<i>Helmut F. Mikelskis</i>)	
7.1.1 Das pädagogisch-didaktische Konzept offenen Unterrichts	203
7.1.2 Die Projektmethode	205
7.1.3 Fallstudien	208
7.1.4 Der Workshop-Ansatz	211
7.2 Moderne Themen im Physikunterricht	213
7.2.1 Die Welt im Großen: Astrophysik und Kosmologie (<i>Rainer Müller</i>)	213
7.2.2 Die Welt der Quanten (<i>Rainer Müller</i>)	220
7.2.3 Die Nanowelt (<i>Helmut F. Mikelskis</i>)	227
7.2.4 Chaosphysik (<i>Helmut F. Mikelskis</i>)	229
8. Physikunterricht evaluieren	234
8.1 Aufgaben entwickeln, bewerten, prüfen (<i>Wieland Müller</i>)	234
8.1.1 Aufgabenlösen im Physikunterricht	234
8.1.2 Standpunkte aus der Schulpraxis zu grundlegenden Aufgabenbereichen	235
8.1.3 Aufgaben bewerten	243
8.1.4 Die Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) und Bildungsstandards	250
8.2 Motivation, Interesse und Selbstkonzept im Physikunterricht (<i>Thorid Rabe</i>)	253
8.2.1 Definition der Begriffe aus pädagogisch- psychologischer Perspektive	253
8.2.2 Situation im Physikunterricht	257
8.2.3 Diagnoseinstrumente für den Schulalltag	259
8.2.4 Interessen fördernde und motivierende Unterrichtsplanung	264
Literaturverzeichnis	270
Serviceübersicht	284
Stichwortverzeichnis	286