

WOLFGANG BLEICHLROTH  
HELMUT DAHNCKE  
WALTER JUNG  
WILFRIED KUHN  
GOTTFRIED MERZYN  
KLAUS WELTNER

# Fachdidaktik Physik

2. überarbeitete und erweiterte Auflage



AULIS VERLAG DEUBNER & CO KG · KÖLN

# Inhalt

<b>VORWORT zur 1. Auflage .....</b>	11
<b>VORWORT zur 2. überarbeiteten Auflage .....</b>	13
<b>Anmerkungen zum Gebrauch des Studienbuches für Studierende und Referendare des Lehramts Physik .....</b>	14
<b>1      Begründung und Zielsetzung .....</b>	17
1.1    Gegenstandsbereich des Physikunterrichts .....	17
1.1.1    Physik .....	17
1.1.2    Technik .....	32
1.1.3    Physik und Technik .....	35
1.2    Begründung und Legitimation des Physikunterrichts .....	37
1.2.1    Allgemeines zum Legitimationsbegriff .....	37
1.2.2    Legitimationsargumente .....	38
1.2.3    Kritische Potenz der Legitimationsdiskussion .....	45
1.2.4    Zusammenfassende Bewertung der Legitimationsargumente .....	46
1.3    Allgemeine Zielsetzungen des Physikunterrichts .....	47
1.3.1    Systeme der Zielbeschreibung und -formulierung nach Allgemeinheitsgrad und Detaillierung .....	47
1.3.2    Zwei inhaltlich bestimmte Zielkataloge .....	49
Literaturhinweise .....	58
Literatur .....	61
<b>2      Die Inhalte des Physikunterrichts .....</b>	64
2.1    Arten und Strukturen der Inhalte .....	65
2.1.1    Inhalte aus der Physik .....	66
2.1.2    Inhalte aus der Technik .....	90
2.2    Zur Auswahl der Inhalte .....	101
2.2.1    Gesichtspunkte für Auswahlentscheidungen .....	102
2.2.2    Zur Elementarisierung der Inhalte .....	109
2.3    Lehrpläne für den Physikunterricht .....	130

2.3.1	Merkmale von Lehrplänen .....	130
2.3.2	Historischer Abriß – Längsschnitt durch die Lehrplanlandschaft .....	133
2.3.3	Arbeit mit geltenden Lehrplänen – Querschnitt durch die Lehrplanlandschaft .....	142
Literatur .....		165
<b>3</b>	<b>Lernen und Denken im Physikunterricht .....</b>	<b>170</b>
3.1	Beobachtungen im Unterricht und an einzelnen Kindern – Unterrichtsgebundene Fallstudien .....	171
3.2	Allgemeine Fragen des Lernens und Denkens im Physikunterricht .....	181
3.2.1	Zum grundsätzlichen Anspruch an Lerntheorien .....	182
3.2.2	Der Ansatz von Gagné .....	183
3.2.3	Die kognitive Wende in der Psychologie .....	185
3.2.4	Die Entwicklungs- und Lernpsychologie Jean Piagets .....	191
3.2.5	Konstruktivistische Sichtweise des Lernens .....	194
3.2.6	Alltagstheorien – alternative conceptions .....	197
3.3	Zur Bedeutung von Lerntheorien für den Physikunterricht ...	209
Literaturhinweise .....		211
Literatur .....		212
<b>4</b>	<b>Elemente der Methodik des Physikunterrichts .....</b>	<b>215</b>
4.1	Analyse einer Unterrichtsstunde .....	216
4.1.1	Kommentiertes Wortprotokoll einer Unterrichtsstunde "Wärmeausdehnung der Luft" .....	217
4.1.2	Analyse unter methodischem und lernpsychologischem Aspekt .....	225
4.2	Methodische Stufen des Unterrichts .....	227
4.2.1	Stufen- und Phasenschemata für den Physikunterricht .....	227
4.2.2	Zur Anwendung der Schemata .....	230
4.3	Methodische Grundformen und Verfahren auf den Stufen des Unterrichts .....	233
4.3.1	Stufe der Motivation .....	233
4.3.2	Stufe der Schwierigkeiten .....	237
4.3.3	Stufe der Lösung .....	238
4.3.4	Stufe des Tuns und Ausführen .....	241
4.3.5	Stufe des Behaltens und Einübens .....	244
4.3.6	Stufe des Bereitstellens, der Übertragung und der Integration .	245

4.4	Das Experiment im Physikunterricht .....	247
4.4.1	Zur Terminologie und Klassifikation .....	247
4.4.2	Der Lehrerversuch .....	250
4.4.3	Der Schülerversuch .....	253
4.5	Das Schulbuch im Unterricht .....	257
4.5.1	Methodischer Einsatz .....	257
4.5.2	Anleitung zum selbständigen Arbeiten .....	258
4.6	Beurteilung und Bewertung der Schülerleistungen .....	261
4.6.1	Beurteilen, eine Aufgabe des Lehrers .....	261
4.6.2	Arten und Qualität der Schülerleistungen .....	264
4.6.3	Beurteilungsverfahren .....	266
4.6.4	Bewertung – Notengebung .....	270
4.6.5	Übersicht "Schülerbeurteilungen im Physikunterricht" .....	272
4.7.	Organisations- und Sozialformen des Unterrichts .....	272
4.7.1	Klassenunterricht .....	272
4.7.2	Gruppenunterricht .....	273
4.7.3	Arbeitsgemeinschaften - Kurse .....	273
4.7.4	Exkursionen .....	274
	Literaturhinweise .....	275
	Literatur .....	277
<b>5</b>	<b>Methodische Konzepte .....</b>	<b>280</b>
5.1	Methodische Konzepte, die sich auf Lehreraktivitäten und Schüleraktivitäten beziehen .....	281
5.1.1	Lehreraktivitäten und Schüleraktivitäten .....	281
5.1.2	Methodische Konzepte, die sich auf Aktivitätsformen beziehen .....	285
5.1.3	Lehrobjektivierung - Programmierter Unterricht .....	289
5.2	Methodische Konzepte, die aus allgemeinen Vorstellungen über das Lernen abgeleitet werden .....	292
5.2.1	Methodische Konzeptionen, die sich an der Informationsverarbeitung des Schülers orientieren .....	292
5.2.2	Induktiv-deduktive Gedankenführung .....	298
5.2.3	Analytisch-synthetischer Unterricht .....	299
5.3	Methodische Konzepte als fachspezifische Muster der Gedankenführung .....	300
5.3.1	Forschender Unterricht .....	300
5.3.2	Nacherfindender Unterricht .....	303

5.3.3	Genetischer Unterricht .....	306
5.3.4	Historisierende Methode (Fallstudien) .....	307
5.3.5	Nachmachender Unterricht, Arbeit nach Plan .....	308
5.3.6	Exemplarischer Unterricht .....	309
5.3.7	Methodische Mikrostrukturen .....	311
5.4	Abschlußbemerkungen und Zusammenfassung .....	313
	Literaturhinweise .....	315
	Literatur .....	316
<b>6</b>	<b>Medien .....</b>	<b>318</b>
6.1	Experimentiergeräte und -sammlungen .....	319
6.1.1	Eigenschaften der Experimentiergeräte .....	319
6.1.2	Arten der Experimentiergeräte .....	320
6.1.3	Pflege und Aufbau einer Sammlung .....	325
6.2	Audiovisuelle Medien .....	326
6.2.1	Wandtafel und Arbeitsprojektor .....	327
6.2.2	Diapositive und Transparente .....	331
6.2.3	Filme, Fernsehen, Video .....	335
6.3	Schulbücher .....	340
6.3.1	Physik-Schulbücher – früher und heute .....	340
6.3.2	Aufgaben der Schulbücher .....	342
6.3.3	Schulbuch-Zulassung und – Beurteilung .....	343
6.3.4	Lehrerbände und weitere Literatur .....	344
6.4	Computer .....	346
6.4.1	Meßwerterfassung .....	346
6.4.2	Simulation und Modellbildung .....	348
6.4.3	Weitere Formen des Einsatzes .....	350
6.4.4	Probleme .....	352
6.4.5	Multimedia und Internet .....	353
6.5	Fachräume .....	354
6.6	Unfallverhütung .....	358
	Literaturhinweise .....	360
	Literatur .....	362
	Anschriften (Auswahl) .....	366
<b>7</b>	<b>Unterrichtsplanung .....</b>	<b>369</b>
7.1	Phasen der Planung .....	369

7.2	Planungssituationen .....	370
7.3	Planung von Unterrichtseinheiten – Grob- oder Umrißplanung für einen längeren Zeitraum .....	371
7.4	Planung einer Unterrichtsstunde .....	377
7.4.1	Der Planungsprozeß .....	377
7.4.2	Der Unterrichtsentwurf .....	381
7.4.3	Die Unterrichtsskizze .....	385
	Literaturhinweise .....	386
	Literatur .....	387
<b>8</b>	<b>Didaktische Ideen und Reformkonzepte des Physikunterrichts .....</b>	<b>388</b>
8.1	Exemplarisches Lehren und Physikunterricht .....	388
8.2	Einbeziehung der Technik in den Physikunterricht .....	393
8.2.1	Einbeziehung der Technik oder Ausgliederung? .....	393
8.2.2	Historische Entwicklung der Einbeziehung der Technik in den Physikunterricht .....	397
8.2.3	Wege zur Einbeziehung der Technik in den Physikunterricht .....	402
8.2.4	Konsequenzen für die Ausbildung von Physiklehrern .....	405
8.3.	Curriculumentwicklung .....	406
8.3.1	Wurzeln der Curriculumentwicklung .....	406
8.3.2	Beispiele von Curricula für den naturwissenschaftlichen Unterricht .....	407
8.3.3	Kennzeichnung von Curricula .....	411
8.3.4	Wirkungen der Curriculumentwicklung auf die heutige Didaktik .....	414
8.4	Integrierter naturwissenschaftlicher Unterricht .....	416
8.5	Projektunterricht .....	421
8.5.1	Reformansatz Projektunterricht .....	421
8.5.2	Merkmale des Projektunterrichts .....	423
8.5.3	Methodische Struktur des Projektunterrichts .....	425
8.5.4	Projekte im Physikunterricht .....	427
	Literaturhinweise .....	432
	Literatur .....	433
<b>Register</b>	<b>.....</b>	<b>439</b>