

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur 3. Auflage</b> .....	11
<b>1 Ziele bewusst machen – Kompetenzen fördern</b> .....	13
<i>Peter Labudde</i>	
1.1 Zum Für-wen, Warum und Wann von Zielen .....	14
1.2 Zielebenen und -bereiche .....	16
1.3 Lernziele im interdisziplinären Naturwissenschaftsunterricht .....	18
1.4 Kompetenzen und Bildungsstandards: Deutschland .....	20
1.5 Kompetenzen und Bildungsstandards: Schweiz .....	22
1.6 Globalisierung der Lernziele durch PISA .....	24
1.7 Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken .....	26
1.8 Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium .....	28
<b>2 Die Naturwissenschaften fächerübergreifend vernetzen</b> .....	29
<i>Susanne Metzger</i>	
2.1 Fächerübergreifender Unterricht – ein Überblick .....	30
2.2 Fächerübergreifend – eine Begriffsklärung .....	32
2.3 Im Spannungsfeld zwischen fächerübergreifendem Unterricht und Fachsystematik .....	34
2.4 Themenfelder .....	36
2.5 BNE – ein Beispiel für fächerübergreifenden Unterricht über die Naturwissenschaften hinaus .....	38
2.6 Weitere Beispiele für fächerübergreifenden Unterricht .....	40
2.7 Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken .....	42
2.8 Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium .....	44
<b>3 Didaktische Rekonstruktion: Fachsystematik und Lernprozesse in der Balance halten</b> .....	45
<i>Susanne Metzger</i>	
3.1 Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Grundlagen .....	46
3.2 Fachwissenschaftliche Perspektive .....	48
3.3 Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler .....	50
3.4 Interessen der Schülerinnen und Schüler .....	52
3.5 Didaktische Strukturierung .....	54

3.6	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . .	56
3.7	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . .	58
<b>4</b>	<b>Lernen von Naturwissenschaften heißt: Vorstellungen verändern . . . . .</b>	<b>59</b>
	<i>Kornelia Möller</i>	
4.1	Lernen als kognitives Konstruieren . . . . .	60
4.2	Der Einfluss vorunterrichtlicher Vorstellungen . . . . .	62
4.3	Die Veränderung von Vorstellungen unterstützen . . . . .	64
4.4	Conceptual-Change-Theorien als theoretische Basis. . . . .	66
4.5	Conceptual Change fördernden Unterricht gestalten . . . . .	70
4.6	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . .	72
4.7	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . .	74
<b>5</b>	<b>Von der Alltagssprache zur Fachsprache gelangen. . . . .</b>	<b>75</b>
	<i>Anni Heitzmann</i>	
5.1	Lernen mit Sprache . . . . .	76
5.2	Alltagssprache – Fachsprache – Unterrichtssprache. . . . .	78
5.3	Begriffe bilden und lernen . . . . .	80
5.4	Fragen und Erklären . . . . .	82
5.5	Arbeit mit Texten . . . . .	84
5.6	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . .	86
5.7	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . .	88
<b>6</b>	<b>Modelle verwenden . . . . .</b>	<b>89</b>
	<i>Anni Heitzmann</i>	
6.1	Was sind überhaupt Modelle? Eine Begriffseingrenzung . . . . .	90
6.2	Verschiedene Modelltypen. . . . .	92
6.3	Modellkritik – was ist ein «gutes» Modell? . . . . .	94
6.4	Metaphern und Analogien – ein Spezialfall von Modellen . . . . .	96
6.5	Chancen und Schwierigkeiten von Modellen im Unterricht . . . . .	98
6.6	Ein Ausblick auf weitere Modelle . . . . .	100
6.7	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . .	102
6.8	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . .	104

<b>7</b>	<b>Zugänge zum naturwissenschaftlichen Lernen öffnen</b> . . . . .	105
	<i>Marco Adamina und Kornelia Möller</i>	
7.1	Grundlegende Prinzipien für Zugänge im naturwissen- schaftlichen Unterricht. . . . .	106
7.2	Fokus 1: Ansätze handlungsbezogenen Lernens. . . . .	108
7.3	Fokus 2: Ansätze genetischen Lernens. . . . .	110
7.4	Fokus 3: Ansätze des problem- und projektorientierten Lernens . . .	112
7.5	Aktiv-entdeckende, eigenständige und dialogische Lerngelegenheiten im naturwissenschaftlichen Unterricht . . . . .	114
7.6	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . .	116
7.7	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . .	118
<b>8</b>	<b>Mit Lernaufgaben Kompetenzen fördern</b> . . . . .	119
	<i>Marco Adamina und Pitt Hild</i>	
8.1	Der Weg zu kompetenzorientierten Lernaufgaben . . . . .	120
8.2	Reichhaltige Lernaufgaben. . . . .	122
8.3	Konstruktion kompetenzorientierter Lernaufgaben . . . . .	124
8.4	Lernrelevante Merkmale von Lernaufgaben. . . . .	126
8.5	Mit Lernaufgaben fachspezifische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen fördern. . . . .	128
8.6	Mit Lernaufgaben überfachliche Kompetenzen fördern . . . . .	130
8.7	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . .	132
8.8	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . .	134
<b>9</b>	<b>Beobachten und Experimentieren</b> . . . . .	135
	<i>Ursula Frischknecht-Tobler und Peter Labudde</i>	
9.1	Wozu experimentieren? . . . . .	136
9.2	Genaues Beobachten als Grundlage zum Experimentieren. . . . .	138
9.3	Aufbau der Experimentierfähigkeit . . . . .	140
9.4	Bildungsstandards zum Beobachten und Experimentieren. . . . .	142
9.5	Durch Experimentieren das Lernen fördern . . . . .	146
9.6	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . .	148
9.7	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . .	150

<b>10</b>	<b>Digitale Medien und Geräte sinnvoll einsetzen</b> .....	151
	<i>Martin Lehmann und Lorenz Möschler</i>	
10.1	Der Stellenwert der digitalen Medien und Geräte in Alltag und Schule .....	152
10.2	Kollaboratives Lernen .....	154
10.3	Digitale Geräte der Schülerinnen und Schüler .....	156
10.4	Internet als Wissensquelle .....	158
10.5	Internet als Austauschplattform .....	160
10.6	Naturwissenschaftliche Software .....	162
10.7	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken .....	164
10.8	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium .....	166
<b>11</b>	<b>Außerschulische Lernorte nutzen</b> .....	167
	<i>Pascal Favre und Susanne Metzger</i>	
11.1	Außerschulische Lernorte im Überblick .....	168
11.2	Die Arbeit an außerschulischen Lernorten als integraler Bestandteil des Unterrichts .....	170
11.3	Besuch eines außerschulischen Lernortes innerhalb einer Unterrichtseinheit .....	172
11.4	Zum Stand der Forschung über außerschulische Lernorte .....	174
11.5	Der Bach – ein Beispiel für den Einbezug außerschulischer Lernorte (3.–6. Klasse) .....	176
11.6	Außerschulische Lernorte im Rahmen einer Technik- Woche (7.–9. Klasse) .....	178
11.7	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken .....	180
11.8	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium .....	182
<b>12.</b>	<b>Lernen unterstützen – adaptiv-konstruktiv lehren.</b> .....	183
	<i>Marco Adamina</i>	
12.1	Das Lernen unterstützen – Grundlagen .....	184
12.2	Prinzipien der adaptiv-konstruktiven Lernunterstützung .....	186
12.3	Lernunterstützung – kognitive Aktivierung und Anregung .....	188
12.4	Lernunterstützung – inhaltliche Strukturierung .....	190
12.5	Unterrichtsplanung und Lernunterstützung .....	192
12.6	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterstudium .....	194
12.7	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium .....	196

<b>13</b>	<b>Lernen begutachten und beurteilen</b> .....	197
	<i>Marco Adamina</i>	
13.1	Lernen und das Lernen begutachten, beurteilen .....	198
13.2	Prinzipien und Thesen zum Begutachten und Beurteilen .....	200
13.3	Formen des Begutachtens und Beurteilens .....	202
13.4	Formative Beurteilung: Bedeutung, Ausrichtung, Formen .....	204
13.5	Erfassen und Beurteilen unterschiedlicher Lernleistungen .....	206
13.6	Erweiterte Formen des Begutachtens und Beurteilens .....	208
13.7	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken .....	210
13.8	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium .....	212
<b>14</b>	<b>Der Heterogenität begegnen</b> .....	213
	<i>Peter Labudde</i>	
14.1	Differenzierung in Schule und Unterricht .....	214
14.2	Ziele und Konsequenzen innerer Differenzierung .....	216
14.3	Differenzieren: Wonach? Was? Wie? .....	218
14.4	Gendergerechtigkeit: Herausforderungen .....	220
14.5	Wege zu einem geschlechtergerechten Unterricht .....	222
14.6	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken .....	224
14.7	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium .....	226
<b>15</b>	<b>Die «Natur» der Naturwissenschaften hinterfragen</b> .....	227
	<i>Anni Heitzmann</i>	
15.1	Was ist Wissenschaft? Was untersucht Naturwissenschaft? .....	228
15.2	Was ist naturwissenschaftliches Wissen? .....	230
15.3	Typische Merkmale naturwissenschaftlichen Arbeitens .....	232
15.4	Die Bedeutung der Geschichte für die Naturwissenschaften .....	234
15.5	Die Bedeutung des Wissens über die «Natur der Naturwissenschaft» .....	236
15.6	Unterrichtsplanung und die Natur der Naturwissenschaften .....	238
15.7	Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken .....	240
15.8	Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium .....	242
<b>16</b>	<b>Argumentieren im Gespräch lehren und lernen</b> .....	243
	<i>Christina Beinbrech</i>	
16.1	Definition und Begründung .....	244
16.2	Argumentieren in den Bildungsstandards .....	246
16.3	Gestaltung von Lehr-Lern-Umgebungen .....	248

16.4 Gesprächsimpulse durch die Lehrperson . . . . . 252  
16.5 Voraussetzungen bei den Schülerinnen und Schülern . . . . . 254  
16.6 Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . . 256  
16.7 Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . . 258

**17. Technische Allgemeinbildung im Naturwissenschafts-  
unterricht fördern . . . . . 259**  
*Karin Güdel*

17.1 Technische Entwicklung und Allgemeinbildung . . . . . 260  
17.2 Ziele und Themenbereiche einer technischen Allgemeinbildung . . . 262  
17.3 Naturwissenschaften und Technik – Gemeinsamkeiten  
und Unterschiede . . . . . 264  
17.4 Forschung und Entwicklung in Naturwissenschaften und Technik. . 266  
17.5 Problemlösen im «Natur und Technik»-Unterricht . . . . . 268  
17.6 Methoden der technischen Allgemeinbildung im Naturwissen-  
schaftsunterricht . . . . . 270  
17.6 Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . . 272  
17.7 Anregungen für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . . 274

**18 Schul- und Unterrichtsentwicklung in Naturwissen-  
schaften umsetzen . . . . . 275**  
*Claudia Haagen-Schützenhöfer und Claudia Stübi*

18.1 Sich auf den Weg machen: Unterricht analysieren und reflektieren. 276  
18.2 An einem Ort beginnen: Bedürfnisorientiert einen Einstieg wählen . 278  
18.3 Bedingungen klären: Verantwortlichkeit, Ressourcen,  
Instrumente . . . . . 280  
18.4 Ansteckend wirken: multiple Wege zur Schulentwicklung. . . . . 282  
18.5 Tests zur Selbstkontrolle – Anstöße zum Weiterdenken. . . . . 284  
18.6 Anregung für die Schulpraxis und zum Weiterstudium . . . . . 286

**19 Anhang. . . . . 287**  
Literaturverzeichnis. . . . . 287  
Bildnachweis . . . . . 306  
Die Autorinnen und Autoren. . . . . 307  
Register . . . . . 310