

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in das „Tortenschema“ zur Chemiedidaktik	1
	Literatur	9
2	Schülervorstellungen	11
2.1	Fachliche Schwerpunkte: Theorien aus der Geschichte der Naturwissenschaften	13
2.1.1	Urstofftheorien	14
2.1.2	Umwandlungskonzepte der Alchemisten	14
2.1.3	Die Phlogistontheorie	15
2.1.4	„Horror vacui“ und der Luftdruck	16
2.1.5	Theorien zur Atomistik und zur Struktur der Materie	18
2.2	Lernende: Empirische Hinweise auf Schülervorstellungen	19
2.2.1	Stoffe als Eigenschaftsträger	20
2.2.2	Mischungskonzept	21
2.2.3	Vernichtungskonzept	22
2.2.4	Energiekonzept	23
2.2.5	Der Verbrennungsprozess	24
2.2.6	Luft und andere Gase	27
2.2.7	Aufbau der Materie	28
2.2.8	Horror vacui	30
2.2.9	Raumvorstellungsvermögen	31
2.2.10	Hausgemachte Fehlvorstellungen	33
2.3	Vermittlungsprozesse: Berücksichtigung der Schülervorstellungen	34
2.4	Gesellschaftliche Bezugsfelder: Schülervorstellungen und Umgangssprache	40
2.5	Übungsaufgaben	41
2.6	Experimente	42
	Literatur	57

3	Motivation	59
3.1	Lernende: Entwicklungsstand, Einstellungen und ursprüngliche Vorstellungen	60
3.1.1	Entwicklungsstand	61
3.1.2	Einstellungen	62
3.1.3	Ursprüngliche Schülervorstellungen	63
3.2	Vermittlungsprozesse: Möglichkeiten zum Aufbau sachbezogener Motivation	63
3.2.1	Nachvollziehbarer Unterricht	64
3.2.2	Einstieg nach Wagenschein	65
3.2.3	Bezüge zu Alltag und Lebenswelt	66
3.2.4	Erzeugung kognitiver Konflikte	67
3.2.5	Auffallende experimentelle Effekte	70
3.2.6	Handelnder Umgang mit Experimentier- oder Modellbaumaterial	71
3.3	Fachliche Schwerpunkte: Experimentelle Fertigkeiten für Schauversuche	73
3.4	Gesellschaftliche Bezugsfelder: Motivation durch Alltagssprache und Medien	73
3.5	Übungsaufgaben	76
3.6	Experimente	77
	Literatur	86
4	Unterrichtsziele	89
4.1	Allgemeindidaktische Einführung	90
4.1.1	Unterrichtsziele und ihre Dimensionen	90
4.1.2	Didaktische Modelle	92
4.1.3	Unterrichtsplanung und -analyse	93
4.2	Gesellschaftliche Bezugsfelder: Bildungsstandards und Lehrpläne	96
4.3	Lernende: Kognitive Entwicklung, Schülervorstellungen, Einstellungen, Interessen	101
4.3.1	Lernziele und Entwicklungspsychologie	101
4.3.2	Schülervorstellungen	102
4.3.3	Einstellungen und Interessen	102
4.4	Fachliche Schwerpunkte: Chemieunterricht als Spiralcurriculum	104
4.5	Vermittlungsprozesse – Unterrichtsverfahren zur Realisierung von Unterrichtszielen	108
4.5.1	Der forschend-entwickelnde Unterricht:	109
4.5.2	Der historisch-problemorientierte Unterricht	111
4.5.3	ChiK – Chemie im Kontext	114
4.5.4	choice ² learn	116
4.5.5	Das an Schülervorstellungen orientierte Unterrichtsverfahren	130
4.5.6	choice ² reflect	130
4.5.7	Der gesellschaftskritisch-problemorientierte Unterricht	136

4.5.8	choice ² explore	138
4.5.9	Weitere Unterrichtskonzepte	145
4.6	Übungsaufgaben	148
	Literatur	149
5	Medien	155
5.1	Vermittlungsprozesse: Medien und ihre Funktionen im Unterricht	157
5.1.1	Schulbuch	159
5.1.2	Schultafel	160
5.1.3	Präsentationsfolien (per Overheadprojektor bzw. Computer und Beamer)	162
5.1.4	Zeitungsmeldung	164
5.1.5	Videos, Filme, Onlineauftritte	164
5.1.6	Computer, Tablet	165
5.1.7	Multimedia	166
5.1.8	Interaktives Whiteboard	168
5.1.9	Experimente	169
5.1.10	Hintergründe und Leuchtwand	169
5.1.11	Kameraeinsatz	169
5.1.12	Projektionen	170
5.1.13	Magnetische Weißwandtafeln	170
5.1.14	Computereinsatz	170
5.1.15	Messwerterfassungssysteme, Handgeräte	171
5.1.16	Modelle	172
5.1.17	Experimentierkoffer	172
5.2	Fachliche Schwerpunkte: Sachliche Angemessenheit von Medien	172
5.3	Lernende: Medienkompetenz und Medienproduktion	175
5.4	Gesellschaftliche Bezugsfelder: Massenmedien	178
5.4.1	Webquest	179
5.4.2	Spielfilmszenen	180
5.5	Übungsaufgaben	180
5.6	Experimente	181
	Literatur	187
6	Experimente	191
6.1	Fachliche Schwerpunkte: Experiment, Experimentierfähigkeiten, Sicherheit	194
6.1.1	Experiment und Prozess der Erkenntnisgewinnung	194
6.1.2	Gewinnung von Daten	196
6.1.3	Synthese neuer Substanzen	198
6.1.4	Experimentelle Fähigkeiten und Fertigkeiten	198
6.1.5	Sicherheit und Entsorgung	203
6.1.6	Entsorgung	204
6.2	Vermittlungsprozesse: Funktionen, Auswahlkriterien und Formen des Experiments	204

6.2.1	Funktionen des Experiments	205
6.2.2	Auswahlkriterien für Experimente	210
6.2.3	Ausführungsformen des Experiments	211
6.2.4	Organisatorischer Ablauf des Experimentalunterrichts	213
6.3	Lernende: Spieltrieb und Neugierverhalten, experimentelle Fertigkeiten	213
6.4	Gesellschaftliche Bezugsfelder: Experimente zu Alltag und Umwelt	215
6.5	Übungsaufgaben	217
6.6	Praktikum	218
	Literatur	237
7	Modelle und Modellvorstellungen	239
7.1	Fachliche Schwerpunkte: Modelle und deren fachwissenschaftliche Funktionen	241
7.1.1	Modellbegriff und Erkenntnis in den Naturwissenschaften	242
7.1.2	Denkmodelle in der Chemie	246
7.1.3	Anschauungsmodelle in der Chemie	248
7.2	Vermittlungsprozesse: Modelle und deren fachdidaktische Funktionen	251
7.2.1	Vermittlung chemischer Sachverhalte durch Modellvorstellungen	253
7.2.2	Anpassung und Erweiterung von Modellen im Chemieunterricht	261
7.2.3	Weitere Funktionen von Modellen und Modellvorstellungen	263
7.3	Lernende: Erfahrungen mit Modellen	266
7.3.1	Spielzeug	266
7.3.2	Spaß mit Modellen	266
7.3.3	Modelle aus anderen Schulfächern	267
7.4	Gesellschaftliche Bezugsfelder: Interdisziplinäre Modellvorstellungen	268
7.5	Übungsaufgaben	269
7.6	Modellbau-Praktikum: Strukturen der Metalle und Salze	270
7.6.1	Aufgaben und Bauanleitungen	271
7.6.2	Lösungen und Zeichnungen zu den Aufgaben	276
	Literatur	279
8	Fachsprache und Symbole	281
8.1	Fachliche Schwerpunkte: Begriffe, Symbole, Größen, Einheiten	282
8.1.1	Système Internationale und abgeleitete Einheiten	282
8.1.2	Schulrelevante Größen und Einheiten	284
8.1.3	Schulrelevante Fachbegriffe	290
8.2	Vermittlungsprozesse: Alltagssprache → Fachsprache → Symbolsprache	302

8.2.1	Verknüpfung von Alltagssprache und Fachsprache	303
8.2.2	Die chemische Symbolsprache	306
8.2.3	Ableitung erster chemischer Symbole im Unterricht	312
8.3	Lernende: Schülervorstellungen zu chemischen Strukturen und Symbolen	315
8.3.1	Vorstellungen zur Verbrennung	315
8.3.2	Vorstellungen zum Ionenbegriff	316
8.3.3	Vorstellungen zur Stöchiometrie	316
8.3.4	Laborjargon und Fehlvorstellungen	318
8.4	Gesellschaftliche Bezugsfelder: Laien und die chemische Fachsprache	323
8.5	Übungsaufgaben	324
	Literatur	327
9	Alltag und Chemie	329
9.1	Lernende: Neugier und Interesse	330
9.1.1	Schülerinteressen	332
9.1.2	Haushaltschemikalien und Interesse	334
9.1.3	Einstellungen zur Chemie und zum Chemieunterricht	336
9.2	Fachliche Schwerpunkte: Fachsystematik versus Alltagschemie	338
9.2.1	Alltagsphänomene und Chemie	338
9.2.2	Fachliche Interpretationen, Experimente	339
9.3	Vermittlungsprozesse: Fachsystematik plus Alltagschemie	347
9.3.1	Methoden zu Vermittlungsprozessen	348
9.3.2	Vollständige Curricula auf der Basis von Alltagschemie	348
9.3.3	Chemie im Kontext	352
9.3.4	Chemie fürs Leben	354
9.3.5	NRW-Lehrpläne und neue Schulbücher	355
9.4	Gesellschaftliche Bezugsfelder: Rollenspiele und Umweltbildung	357
9.5	Übungsaufgaben	360
9.6	Experimente	360
	Literatur	367
10	Geschichte der Chemie für Lehramtsstudierende	369
	Literatur	384
	Sachverzeichnis	385