

Inhaltsverzeichnis

- Inhaltsverzeichnis V
- Einleitung IX
- 1 Mathematik als Unterrichtsfach 1**
 - 1.1 Mathematik in der Schule 1
 - 1.1.1 Einschätzungen des Fachs 1
 - 1.1.2 Schule für alle 3
 - 1.1.3 Allgemeinbildung als Auftrag der Schule 4
 - 1.1.4 Schultypen 6
 - 1.1.5 Schultyp und Fächerkanon 8
 - 1.1.6 Mathematik im Fächerkanon 9
 - 1.2 Mathematik als allgemeinbildendes Fach 10
 - 1.2.1 Beiträge zur Entfaltung der Persönlichkeit 10
 - 1.2.2 Beiträge zur Umwelterschließung 11
 - 1.2.3 Beiträge zur Teilhabe an der Gesellschaft 14
 - 1.2.4 Beiträge zur Vermittlung von Normen und Werten 16
 - 1.3 Mathematik als qualifizierendes Fach 18
 - 1.3.1 Qualifikation als Ziel 18
 - 1.3.2 Die Bedeutung der Mathematik für die Berufsreife 19
 - 1.3.3 Mathematik und Hochschulreife 20
 - 1.3.4 Die Qualifikationsproblematik der Primarstufe 22
 - 1.4 Mathematik als authentisches Fach 24
 - 1.4.1 Zuverlässige Erfahrung von Mathematik 24
 - 1.4.2 Mathematisches Wissen 25
 - 1.4.3 Mathematik im Entstehen 26
 - 1.4.4 Mathematik und Wirklichkeit 28
 - 1.4.5 Mathematische Weltbilder 30
 - 1.4.6 Einstellungen zur Mathematik 32
 - 1.5 Inhalte des Mathematikunterrichts 33
 - 1.5.1 Das Curriculumproblem 33
 - 1.5.2 Das Zentrale 33
 - 1.5.3 Fundamentale Ideen 34
 - 1.5.4 Das Elementare 35
 - 1.5.5 Das Curriculum 39
- 2 Mathematik lernen 43**
 - 2.1 Aspekte des Lernens von Mathematik 43

2.1.1	Mathematik: Wissen – Lehren – Lernen	43
2.1.2	Arten mathematischen Wissens	45
2.1.3	Entstehen mathematischen Wissens	46
2.1.4	Mathematik lernen als Wissenserwerb	47
2.1.5	Mathematik verstehen	48
2.1.6	Mathematik lernen als Denkvorgang	50
2.2	Systemorientiertes Lernen von Mathematik	52
2.2.1	Systemorientiert lernen	52
2.2.2	Bedingungen systemorientierten Lernens	53
2.2.3	Die Rolle des Gedächtnisses	55
2.2.4	Die Problematik der Systematik für das Lernen.....	58
2.3	Problemorientiertes Lernen von Mathematik	60
2.3.1	Problemorientiertes Lernen	61
2.3.2	Bedingungen problemorientierten Lernens	62
2.3.3	Die Rolle der Wahrnehmung	64
2.3.4	Die Problematik der Aufgabensammlungen.....	69
2.4	Reflektierendes Lernen von Mathematik	71
2.4.1	Erwerb von mathematischem Metawissen	71
2.4.2	Logisches Denken lernen.....	72
2.4.3	Algorithmisches Denken lernen.....	76
2.4.4	Problemlösen lernen	79
2.4.5	Kreativität lernen.....	82
2.4.6	Bewerten lernen	84
2.5	Langfristiges Lernen von Mathematik.....	86
2.5.1	Zur Entwicklung mathematischen Lernens.....	86
2.5.2	Das langfristige Lernen von Operationen.....	91
2.5.3	Modelle langfristigen Lernens von Mathematik.....	93
2.5.4	Langfristiges Lernen als Aufbau einer kognitiven Struktur	97
3	Mathematik lehren.....	101
3.1	Mathematik lehren als Aufgabe	102
3.1.1	Mathematik lehren als umfassende Aufgabe.....	102
3.1.2	Lehraufgaben in einzelnen Unterrichtsphasen	104
3.1.3	Das Lehren von Inhalten und Methoden.....	108
3.2	Unterrichtskonzeptionen	113
3.2.1	Bestand und Wandel im Mathematikunterricht.....	113
3.2.2	Didaktische Prinzipien des Mathematikunterrichts	115
3.2.3	Genetischer Mathematikunterricht.....	116
3.2.4	Problemorientierter Mathematikunterricht.....	118
3.2.5	Zielorientierter Mathematikunterricht	119
3.2.6	Offener Mathematikunterricht	121
3.2.7	Selbstständiges Üben am Computer	123
3.3	Grundmuster des Lehrens	125
3.3.1	Mathematik darbieten	126

3.3.2	Mathematisch handeln lassen.....	129
3.3.3	Mathematik erarbeiten	131
3.3.4	Sozialformen	134
3.4	Kommunikation im Mathematikunterricht	136
3.4.1	Sprache im Mathematikunterricht.....	137
3.4.2	Mathematische Texte	141
3.4.3	Bilder im Mathematikunterricht	143
3.4.4	Tafel und Tageslichtprojektor	145
3.4.5	Didaktische Materialien	145
3.4.6	Lernumgebungen	150
3.4.7	Der Computer als Medium im Mathematikunterricht	154
3.5	Werkzeuge im Mathematikunterricht.....	157
3.5.1	Die klassischen Werkzeuge	158
3.5.2	Der Computer als Werkzeug im Mathematikunterricht.....	162
3.5.3	Organisation des Arbeitens mit dem Computer	169
3.5.4	Der grafikfähige Taschenrechner.....	171
3.5.5	Diskussion zur Auswahl der Computerwerkzeuge	173
4	Mathematikunterricht planen	177
4.1	Planung eines Lehrgangs.....	178
4.1.1	Der Lehrplan	178
4.1.2	Aufbau eines mathematischen Lehrgangs.....	180
4.1.3	Themenstränge eines mathematischen Lehrgangs.....	182
4.1.4	Themenkreise eines mathematischen Lehrgangs	185
4.2	Jahresplan	186
4.2.1	Umfang der Behandlung der Themen	186
4.2.2	Bildung von Unterrichtssequenzen	187
4.2.3	Anordnung der Unterrichtssequenzen	187
4.3	Planung einer Unterrichtssequenz	190
4.3.1	Entscheidung über die didaktische Konzeption	190
4.3.2	Auswahl der Inhalte.....	192
4.3.3	Anordnung der Inhalte	194
4.3.4	Verteilung der Inhalte.....	195
4.4	Planung eines Projekts	196
4.4.1	Wahl des Themas	196
4.4.2	Stellen des Themas	199
4.4.3	Organisation	200
4.5	Planung einer Unterrichtseinheit	201
4.5.1	Typen von Inhalten.....	201
4.5.2	Ziele.....	202
4.5.3	Zugänge.....	203
4.5.4	Gliederung	204
4.5.5	Lehrmuster und Sozialformen	205
4.5.6	Die Problematik der reinen Aufgabensequenzen	207

4.6 Planung wichtiger Unterrichtsphasen	208
4.6.1 Themenstellungen.....	208
4.6.2 Einstiege	212
4.6.3 Übungen	215
4.6.4 Computergestützte Lernumgebungen	218
4.6.5 Lernzirkel.....	221
4.6.6 Kontrollen	224
5 Mathematik erarbeiten.....	227
5.1 Erarbeiten von Begriffen	227
5.1.1 Zur Rolle von Begriffen.....	227
5.1.2 Einbindung des Begriffs in einen Problemkontext.....	229
5.1.3 Erarbeiten des Begriffs	232
5.1.4 Erkunden des Begriffs	238
5.1.5 Der Computer beim Erarbeiten eines Begriffs	239
5.1.6 Beispiel: Ein Plan zur Erarbeitung eines Begriffs.....	241
5.2 Erarbeiten von Sachverhalten	246
5.2.1 Didaktische Aufgaben	246
5.2.2 Erschließung neuer Sachverhalte	247
5.2.3 Verschiedene Begründungsweisen.....	249
5.2.4. Der Computer beim Erarbeiten von Sachverhalten	253
5.2.5 Beispiel: Ein Plan zur Erarbeitung eines Sachverhalts	256
5.3 Erarbeiten von Verfahren.....	261
5.3.1 Didaktische Aufgaben	261
5.3.2 Benötigte Vorkenntnisse und Fähigkeiten.....	262
5.3.3 Von der Idee zum Rezept	262
5.3.4 Ziele und Wege.....	263
5.3.5 Üben und Verstehen.....	264
5.3.6 Der Computer bei der Erarbeitung eines Verfahrens.....	265
5.3.7 Beispiel: Ein Plan zur Erarbeitung eines Verfahrens.....	267
5.4 Anwenden und Modellbilden	270
5.4.1 Phänomene	271
5.4.2 Anwendungsaufgaben	272
5.4.3 Sachstruktur.....	273
5.4.4 Der Computer beim Modellieren.....	275
5.4.5 Beispiel: Ein Plan einer Modellbildung.....	277
5.5 Problemlösen	281
5.5.1 Problemlösen lehren	281
5.5.2 Freude und Leid des Problemlösens	282
5.5.3 Der Computer beim Problemlösen.....	283
5.5.4 Unterricht als Problem.....	285
Literatur	287
Index.....	302