

# Inhalt

## Einführung

1. Ort und Aufgabe der Mathematikdidaktik	1
2. Theorie und Praxis	7
3. Unterrichtenlernen nach dem Spiralprinzip	9

## Teil 1: Unterrichtsmodell und intuitive Planung des Mathematikunterrichts

4. Das Unterrichtsmodell von R. Glaser	11
4.1. Grobe Beschreibung des Unterrichtsmodells von Glaser	12
4.2. Lerninhalte und Lernziele	13
4.3. Voraussetzungen bei dem Schüler und Aktivierung des Schülers	15
4.4. Lehrverfahren	16
4.5. Überprüfung des Lernfortschritts und der Lernergebnisse	21
4.6. Bemerkungen zum Unterrichtsmodell	22
5. Praktische Hinweise zur Unterrichtsvorbereitung von einer intuitiven Basis aus	24
6. „Erziehungsphilosophie“ des modernen Mathematikunterrichts	27

## Teil 2: Elemente einer Theorie des Mathematikunterrichts und didaktische Prinzipien

7. Der Problemkreis „Allgemeine Lernziele“	34
7.1. Die Problematik allgemeiner Erziehungs- und Lernziele	35
7.2. Allgemeine Erziehungsziele	38
7.2.1. Vorschlag einer dänischen Regierungskommission von 1971	38
7.2.2. Die allgemeinen Lernziele von H. von Hentig 1969	39
7.2.3. Die Erziehungsziele von H. Bigalke 1976	40
7.3. Legitimation des Mathematikunterrichts	42
7.3.1. Verschiedene Gesichtspunkte zur Begründung des Mathematikunterrichts	42
7.3.2. Allgemeine Aufgaben und Ziele des Mathematikunterrichts	47
7.4. Zur Konkretisierung allgemeiner Ziele	48
7.5. Affektive Ziele des Mathematikunterrichts	56

<b>8. Elemente der Psychologie des Mathematiklernens</b> .....	59
8.1. Die genetische Erkenntnistheorie und Psychologie von J. Piaget .....	59
8.1.1. Ziel der Piagetschen Forschungen .....	59
8.1.2. Ansatzpunkte der Theorie .....	60
8.1.3. Die Äquilibrationstheorie .....	61
8.1.4. Die Stufentheorie Piagets .....	70
8.1.5. Anregungen aus der Piagetschen Psychologie für den Mathematikunterricht .....	77
8.1.6. Bemerkungen zur Redundanztheorie des Lernens .....	83
8.2. Die Theorie von J. S. Bruner .....	83
8.2.1. Das Spiralprinzip .....	84
8.2.2. Enaktiv – Ikonisch – Symbolisch (EIS) .....	87
8.2.3. Anwendungen der Repräsentationsmodi .....	89
8.3. Die Lerntheorie R. M. Gagnés .....	92
8.3.1. Allgemeine Lernbedingungen .....	93
8.3.2. Die Gagnésche Hierarchie .....	94
8.3.3. Lernen von Begriffen .....	95
8.3.4. Lernen von Regeln .....	98
8.3.5. Problemlösen (aus der Sicht Gagnés) .....	99
8.4. Die Förderung kognitiver Strategien und das Üben von Grundtechniken ..	100
8.4.1. Bewertung kognitiver Strategien und Grundtechniken .....	100
8.4.2. Bedingungen für die Förderung kognitiver Strategien .....	101
8.4.3. Psychologie des Übens .....	103
8.5. Entwicklung und Unterricht .....	110
<b>9. Spezifizierung von Lernzielen und Lernzielanalyse</b> .....	120
9.1. Operationalisierung von Lernzielen .....	120
9.2. Anwendungen der Gagnéschen Lerntheorie .....	123
9.3. Anwendungen der Bloomschen Taxonomie (oder ähnlicher Taxonomien) .	123
9.4. Kritik am lernzielorientierten Unterricht .....	125
9.5. Spezifizierung von Lernzielen .....	127
<b>10. Methoden zur Konstruktion mathematischer Lernsequenzen</b> .....	130
10.1. Die genetische Methode .....	130
10.1.1. Einzelbeiträge zur Ausformulierung der genetischen Methode ..	131
10.1.2. Drei Standpunkte bei der Mathematisierung .....	140
10.2. Sequenzierung aufgrund deduktiver Darstellungen mathematischer Theorien („Heruntertransformieren“) .....	142
10.3. Sequenzierung nach Aufgabenklassen („Aufgabendidaktik“) .....	143
10.4. Bewertung der Methoden .....	144
10.4.1. Das genetische Prinzip .....	144
10.4.2. Kritik an deduktiven Imitationen .....	144
10.4.3. Kritik an der Aufgabendidaktik .....	146
10.4.4. Axiomatisieren und Schülerinitiative im genetischen Unterricht ..	147

10.5. Zur praktischen Realisierung des genetischen Prinzips im Mathematikunterricht . . . . .	148
10.5.1. Auswahl beziehungshaltiger Mathematik . . . . .	148
10.5.2. Eingehen auf das Vorverständnis der Schüler . . . . .	149
10.5.3. Konstruktion von Problemkontexten . . . . .	150
10.5.4. Kontinuierlicher Anschluß weiterer Fragestellungen . . . . .	150
10.5.5. Standpunktverlagerungen . . . . .	150
10.5.6. Förderung kognitiver Strategien . . . . .	150
10.5.7. Einige Beispiele . . . . .	150
10.5.8. Anhang: Typen von Aufgaben und Problemen . . . . .	154
<b>11. Unterrichtsplanung auf systematischer Basis . . . . .</b>	<b>156</b>
11.1. Rahmen für die Unterrichtsplanung . . . . .	157
11.1.1. Intuitive Vorarbeit . . . . .	157
11.1.2. Systematische Herstellung einer Entscheidungsbasis (Didaktische Analyse) . . . . .	158
11.1.3. Unterrichtsvorlage . . . . .	160
11.1.4. Einige Hinweise zur praktischen Realisierung von Entwürfen . . . . .	161
11.2. Ein Beispiel für Unterrichtsplanung: Nomogramme und negative Zahlen im 4. Schuljahr (oder später) . . . . .	162
11.3. Die Abfassung einer wissenschaftlichen Arbeit als didaktische Aufgabe . . . . .	168
11.3.1. Interpretation der schriftlichen Hausarbeit als didaktische Aufgabe . . . . .	168
11.3.2. Hinweise zur Durcharbeitung der Literatur . . . . .	169
11.3.3. Hinweise zur didaktischen Ausarbeitung . . . . .	169
11.4. Unterrichtsanalyse . . . . .	172
 <b>Nachwort: Die menschliche Dimension des Mathematikunterrichts . . . . .</b>	 <b>175</b>
 <b>Anhang: Angabe von Lösungstendenzen bzw. Hinweise zu den Aufgaben . . . . .</b>	 <b>181</b>
 <b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	 <b>194</b>
 <b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	 <b>199</b>