

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	1
1.1. Der Unterrichtsarbeitsplan	1
1.1.1. Warum ein Arbeitsplan?	1
1.1.2. Das Modell	1
1.1.3. Das in diesem Buch verwendete Modell	2
1.2. Die Lehrerausbildung	6
1.2.1. Kenntnisse, Fertigkeiten und Verhalten	6
1.2.2. Die Theorie	7
1.2.3. Die Praxis	8
2. Allgemeine Lernziele	9
2.1. Der Unterschied zwischen lang- und kurzfristigen Lernzielen	9
2.2. Einteilung in verschiedene Zielarten	11
2.2.1. Der kognitive Bereich	12
2.3. Allgemeine Lernziele des Mathematikunterrichts	12
2.3.1. Naturerscheinungen	14
2.3.2. Zwischenmenschliche Beziehungen	14
2.3.3. Produktion und Dienstleistung	14
2.3.4. Kultur	14
2.3.5. Kommunikation	15
2.4. Spezifische Lernziele	15
2.4.1. Theorie	17
2.4.2. Algorithmen	18
2.4.3. Problemlösung	19
2.4.4. Logischer Zusammenhang	20
2.4.5. Kommunikation	21
2.5. Kenntnisse und Fertigkeiten	22
2.5.1. Kenntnisse	23
2.5.2. Begreifen und Anwenden	24
2.5.3. Analyse und Synthese	25
2.6. Zusammenfassung der Abschnitte 2.4. und 2.5.	25
2.7. Affektive Lernziele	27
3. Der Anfangszustand	31
3.1. Die Schüler als Individuen	31
3.2. Die Gruppe	31
3.3. Notwendige Kenntnisse und Fertigkeiten	32

4. Der Lehrstoff	34
4.1. Auswahl und Anordnung	34
4.2. Kriterien für die Auswahl des Lehrstoffs	36
4.2.1. Mathematische Korrektheit	36
4.2.2. Vorbereitung späterer Erweiterungen	37
4.2.2.1. Lernen mittels eines Schemas	40
4.2.2.2. Assimilieren	41
4.2.2.3. Die Vorteile	43
4.2.2.4. Die Nachteile	44
4.2.2.5. Akkomodieren	45
4.2.2.6. Zusammenfassung	46
4.2.3. Anschluß an den Anfangszustand	47
4.2.4. Übereinstimmung mit den Lernzielen	48
4.2.5. Schlußbemerkungen	49
4.3. Eine Strategie für die Anordnung des Lehrstoffs	50
4.3.1. Das Lehren von Begriffen	50
4.3.2. Klassifizieren und Abstrahieren	52
4.3.3. Begriffsübertragungen	53
4.3.4. Möglichkeit und Notwendigkeit von Definitionen	55
4.3.5. Einprägen und Anwenden	57
4.3.6. Zusammenfassung	57
4.3.7. Rauschen	58
4.3.8. Übertragen von Prinzipien, Methoden und Algorithmen	59
5. Aktivitäten der Schüler	52
5.1. Symbole	62
5.1.1. Visuelle und Verbal-algebraische Symbole	63
5.1.2. Eigenschaften verschiedener Symboltypen	64
5.1.2.1. Abstraktion räumlicher und nicht-räumlicher Eigenschaften ..	64
5.1.2.2. Übertragbarkeit von Begriffen	65
5.1.2.3. Zusammenfassend und gleichzeitig, analysierend und nacheinander	66
5.1.2.4. Deduktives Denken und Intuition	67
5.1.3. Zusammenfassung	67
5.2. Lesen und Hören	69
5.2.1. Das Zeichen ist kein Symbol	69
5.2.2. Verwechslung von Symbol und Signal	70
5.2.3. Verschiedene Symbole für denselben Begriff	70
5.2.4. Ein Symbol für verschiedene Begriffe	72
5.2.5. Zusammenfassung	73
5.3. Sprechen und Schreiben	73
5.3.1. Kenntnisse festhalten	73

5.3.2. Einüben von Automatismen	74
5.3.3. Möglichkeiten zur Reflektion	75
5.4. Rezeptives und selbstentdeckendes Lernen	75
6. Arbeitsformen	78
6.1. Einteilung nach Steuerung und Gruppengröße	78
6.1.1. Dozieren	79
6.1.2. Lehrgespräch	80
6.1.3. Klassengespräch	80
6.1.4. Gruppenarbeit	81
6.1.5. Programmierter Unterricht	82
6.1.6. Projektarbeit	82
6.2. Sechs Arbeitsformen	82
7. Die Tafel als Hilfsmittel	92
7.1. Tafelteilung	92
7.2. Simultaner Gebrauch zweier Symbolarten	93
7.3. Die visuelle Wirkung verbal-algebraischer Symbole	93
8. Fragen und Aufgaben	96
8.1. Tests	97
8.1.1. Analyse falscher Antworten	100
8.1.1.1. Vier Typen von Fehlern	100
8.1.1.2. Ursachen und mögliche Maßnahmen	102
8.1.1.3. Berichtigung von Fehlern	105
8.1.2. Analyse richtiger Antworten	105
8.1.3. Fragen und Bemerkungen der Schüler	108
8.2. Fragen als Lehrmittel	109
9. Beispiele für die Stoffauswahl	114
9.1. Variable und Mengen	114
9.1.1. Ein formales System	114
9.1.2. Die Schulsituation	118
9.2. Funktionen, Abbildungen, Relationen	123
9.2.1. Definition von Funktion und Relation	124
9.2.2. Die Verwendung von Pfeildiagrammen und Graphen	126
9.2.3. Der Definitionsbereich	128
9.3. Geometrie an den Höheren Schulen	129
9.3.1. Geometrie als deduktives System	129
9.3.1.1. Mathematische Korrektheit	129
9.3.1.2. Vorbereitung späterer Erweiterungen	130
9.3.1.3. Anfangszustand der Schüler	131
9.3.1.4. Übereinstimmung mit den allgemeinen Lernzielen	131

9.3.2.	Die Lehrpläne vor und nach 1968	133
9.3.2.1.	Inhalt	133
9.3.2.2.	Mathematische Korrektheit	134
9.3.2.3.	Vorbereitung späterer Erweiterungen	134
9.3.2.4.	Anfangszustand der Schüler	134
9.3.2.5.	Übereinstimmung mit den allgemeinen Lernzielen	134
9.4.	Wurzeln und Logarithmen	135
9.4.1.	Bestandsaufnahme bestehender Probleme	135
9.4.1.1.	Wurzel und Logarithmus als Rechenoperationen	135
9.4.1.2.	Wurzel und Logarithmus als Zahlen	136
9.4.1.3.	Wurzel und Logarithmus als funktionale Relationen	136
9.4.1.4.	Logarithmus als Fläche oder Integral	136
9.4.2.	Ein Lösungsvorschlag	137
9.5.	Vektoren	140
9.5.1.	Ortsvektoren	140
9.5.2.	Freie Vektoren	140
9.5.3.	Zusammenhang mit Translationen	140
9.5.4.	Zusammenhang mit linearen Räumen	141
9.5.5.	Kombination der zwei Vektorarten	141
9.5.6.	Nomenklatur	142
9.5.7.	Vektoren in der Physik	142
9.5.8.	Kriterien für die Stoffauswahl	142
9.5.8.1.	Mathematische Korrektheit	142
9.5.8.2.	Vorbereitung späterer Entwicklungen	143
9.5.8.3.	Anfangszustand der Schüler	143
9.5.8.4.	Übereinstimmung mit den allgemeinen Lernzielen	144
9.5.8.5.	Zusammenfassung	144
9.6.	Andere Themen	144
9.6.1.	Kreisfunktionen	144
9.6.2.	Stetigkeit und Grenzwerte	144
9.6.3.	Differentiale und Differentialgleichungen	144
9.6.4.	Computerkunde	144
9.6.5.	Muttersprache	144
9.6.6.	Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung	144
10.	Beispiel einer Stundenvorbereitung	146
10.1.	Text und Inhaltsverzeichnis des benutzten Buches	146
10.2.	Erste Reaktion des vorbereitenden Lehrers	149
10.3.	Ein globaler Plan für die Stunde	150
10.4.	Schlußbemerkungen	150

11. Arbeitsvorlagen	155
11.1. Verborgene Lernziele in Klassenarbeiten	155
11.2. Mengen in der Geometrie	159
11.3. Anwendung der distributiven Eigenschaft	162
11.4. Die Kettenregel	165
11.5. Eine Abschlußprüfung	167
11.6. Eine Stundenvorbereitung: Drehung als Produkt von Spiegelungen	168
11.7. Eine Stundenvorbereitung: Wurzelziehen	178
11.8. Eine Stundenvorbereitung: Vektoren	182
11.9. Aufgabenstellungen für die Gruppenarbeit	192
11.10. Beurteilung eines Schulbuchs	193
11.11. Porträt eines idealen Mathematiklehrers	193
Sachwortverzeichnis	196