

Inhalt

Einleitung	XI
I Neue Werkzeuge – Neues Denken?.....	1
1 Rechenmaschinen	2
2 Rechenschieber und Taschenrechner.....	4
3 Computer	6
4 Neue Werkzeuge – anderes Denken!.....	11
II Alte Ziele.....	13
1 Inhaltliche und formale Bildung.....	13
2 Lernzielorientierung	15
2.1 Curriculumentwicklung.....	15
2.2 „Schlüsselprobleme“ und „Schlüsselqualifikationen“	17
3 Ziele des Mathematikunterrichts	18
3.1 Der Lernzielkatalog von Winter.....	18
3.2 Die „gesellschaftliche Relevanz“ der Mathematik nach Bigalke.....	20
3.3 Schlussfolgerungen und Resümee.....	20
4 Neue Ziele durch neue Technologien?	21
4.1 Anstöße durch den Informatikunterricht	21
4.2 Anstöße durch die Informationstechnische Grundbildung (ITG)	22
4.3 Anstöße durch pädagogische Überlegungen	24
4.4 Anstöße durch Computeralgebrasysteme (CAS)	25
5 Ausblick.....	26
III Neue Wege	27
1 Didaktische Prinzipien.....	27
2 An Grundideen orientieren	28
3 Beziehungen herstellen.....	29
4 Lernen, Fragen zu stellen	30
5 Operativ arbeiten	32
6 Selbsttätig lernen	33
7 Produktiv üben und wiederholen	35
8 Adäquat visualisieren	36
9 Wissen und Können auslagern	37
10 Neue Wege zu einer „neuen Unterrichtskultur“	38
IV Algebra	39
1 Zahlen	39
1.1 Zur Bedeutung der Zahlen im Mathematikunterricht.....	39
1.2 Der Rechneinsatz beim Arbeiten mit Zahlen	40
1.3 Bedeutung für den zukünftigen Mathematikunterricht	59
2 Terme.....	61

2.1	Eine traditionelle Klassenarbeit	61
2.2	Syntax und Semantik bei Termen	62
2.3	Der Rechnereinsatz beim Arbeiten mit Termen	63
2.4	Auswirkungen auf die Begriffsbildung	77
3	Funktionen	78
3.1	Funktionen verstehen	78
3.2	Funktionen erkunden	79
3.3	Mit Funktionen Probleme lösen	84
3.4	Funktionen dynamisch analysieren	85
3.5	Funktionen untersuchen	90
3.6	Funktionen zusammensetzen	93
3.7	Kurven diskutieren	95
3.8	Funktionen zweier Veränderlicher untersuchen	98
3.9	Mit Funktionen operieren	102
3.10	Auswirkungen auf Begriffsverständnis und Arbeitsweisen	104
4	Gleichungen und Ungleichungen	105
4.1	Eine traditionelle Aufgabe als Einstieg	105
4.2	Gleichungen im Mathematikunterricht	106
4.3	Viele Wege führen zur Lösung einer Gleichung	107
4.4	Graphische Verfahren des Gleichungslösens	109
4.5	Visualisierung von Gleichungsumformungen	111
4.6	Geschlossene Lösungsformeln	113
4.7	Gleichungssysteme	114
4.8	Ungleichungen	117
4.9	Lineares Optimieren	118
4.10	Näherungsverfahren	119
4.11	Auswirkungen auf die Begriffsbildung	123
4.12	Konsequenzen für den Mathematikunterricht	123
5	Folgen – Grundlage diskreter Mathematik	124
5.1	Bedeutung im Mathematikunterricht	124
5.2	Berechnen und Darstellen von Folgen	125
5.3	Differenzenfolgen und Tabellenkalkulation	126
5.4	Dreieckszahlen	128
5.5	Tetraederzahlen	129
5.6	Das Pascalsche Dreieck	131
5.7	Zusammenfassung	132
6	Anwendungen	133
6.1	Eine traditionelle Aufgabe als Einstieg	133
6.2	Bedeutung von Anwendungen im Mathematikunterricht	135
6.3	Prüfziffern	137
6.4	Der Hubkolbenmotor	140
6.5	Mittlere Lufttemperatur in München	142
6.6	Wachstumsmodelle	144
6.7	Der Flug eines Basketballs	148
6.8	Zusammenfassung	152
V	Geometrie	155
1	Computer im Geometrieunterricht	155

1.1	Inhaltsziele und Prozessziele.....	155
1.2	„Computergeometrie“ und herkömmliche Geometrie	156
1.3	Der Einfluss des Computers auf das Verbalisieren	165
2	Der Computer als heuristisches Werkzeug.....	168
2.1	Heuristik der Abbildungen mit dem Computer.....	168
2.2	Zur Heuristik der Kegelschnitte	179
2.3	Zur heuristischen Bedeutung von Ortslinien.....	185
3	Beiträge des Computers zum Beweisen	189
3.1	Vermutungen finden.....	190
3.2	Beweisbedürfnis wecken.....	193
3.3	Beweisideen erfassen	195
3.4	Erarbeiten einer Beweisstrategie.....	201
3.5	Beweisen mit Hilfe des Computers.....	207
4	Aufbau von Raumvorstellungen mit dem Computer.....	211
4.1	Raumgeometrie und Computereinsatz	211
4.2	Elementare Raumgeometrie mit dem Computer	212
4.3	Darstellende Geometrie mit dem Computer.....	217
5	Beiträge des Computers zur Entfaltung von Kreativität.....	219
5.1	Anmerkungen zum Kreativitätsbegriff.....	219
5.2	Beispiele kreativer Produkte im Mathematikunterricht	222
6	Anmerkung zur Logo-Geometrie (Turtle-Geometrie).....	228
VI Kommerzielle Lehr-Lernprogramme.....		229
1	Typen von Lehr-Lernprogrammen	229
1.1	Jahrgangs-Software	230
1.2	Themenorientierte Software.....	232
1.3	Medienorientierte Software und Mediensammlungen	235
1.4	Adventure-Software	237
1.5	Tutorielle Systeme und ITS.....	238
1.6	Werkzeug-Software.....	240
2	Kriterien und Methoden zur Beurteilung von Lehr-Lernprogrammen	240
VII Das Internet		245
1	Bedeutung im Mathematikunterricht.....	245
2	Das Internet als Nachschlagewerk.....	245
3	Das Internet als Quelle für Unterrichtsmaterialien.....	246
4	Das Internet als Demonstrationsmedium.....	247
5	Das Internet als Kommunikationsmedium	248
6	Das Internet als Tutor und Lernsystem.....	250
7	Das Internet als Katalysator für Projektarbeit	251
8	Das Internet als Veröffentlichungsmedium	252
9	Das Internet als Unterrichtsmedium	253
10	Schlussbemerkung.....	254
Literatur.....		257
Stichwortverzeichnis.....		271