

Inhaltsverzeichnis

0	Einleitung	1
	(D. Maiworm/A.Weis)	
I	Terminologische Abgrenzungen und funktionelle Aspekte des Computers im Bildungswesen	8
	(D. Maiworm)	
1	Zur Terminologie	8
2	Der Computer in der Ausbildung	9
2.1	Der Computer als Unterrichtsgegenstand	10
2.2	Der Computer als Unterrichtswerkzeug	11
2.3	Der Computer als Unterrichtsmedium	12
II	Historische Grundlagen des CUU	17
	(D. Maiworm)	
1	Der CUU in den Vereinigten Staaten	18
1.1	Von der Programmierten Unterweisung zum Computerunterstützten Unterricht	18
1.1.1	Der Programmierter Unterricht	18
1.1.2	Das bildungspolitische Klima in den USA	27
1.1.3	Die Verbreitung der Computertechnologie in den 60er Jahren	29
1.2	Die 70er Jahre: Ein Jahrzehnt des Wandels	31
1.3	Die 80er Jahre: der unaufhaltsame Aufstieg des Computers als Herausforderung an das Bildungswesen	40
2	Der CUU in der Bundesrepublik Deutschland	44
2.1	Die 60er Jahre: Das Nürtinger Symposium und der pädagogische Imperativ	44
2.2	Die 70er Jahre: Das 2. DV-Programm und das Ende des CUU	52
2.3	Die 80er Jahre: Der Personalcomputer und die Renaissance des CUU	53

II

3	Schlußfolgerungen	56
3.1	Der CUU unter Effizienzgesichtspunkten	56
3.2	Der CUU unter didaktischen Gesichtspunkten	64
3.2.1	Aktivierung des Lernalers	65
3.2.1.1	Zur Aktivierung des Lernalers beim PU	65
3.2.1.2	Zur Aktivierung des Lernalers beim CUU	66
3.2.2	Individualisierung des Lernprozesses	67
3.2.2.1	Zur Individualisierung des Lernprozesses beim PU	67
3.2.2.2	Zur Individualisierung des Lernprozesses beim CUU	68
3.2.3	Motivation durch unmittelbare Erfolgskontrolle	68
3.2.3.1	Zur Motivation beim PU	69
3.2.3.2	Zur Motivation beim CUU	69
3.3	Konsequenzen aus dem methodisch-didaktischen Ansatz von Zielinski und Schöler	70
3.4	Der unterrichtspraktische Beitrag des ICUU	72
4	Zusammenfassung	73

III Lerntheoretische Grundlagen des CUU

78

(D. Maiworm)

1	Das Modell der operanten Konditionierung von B. F. Skinner	81
1.1	Skinner's Lernbegriff	81
1.2	Der Lernprozeß	82
1.3	Die Rolle der Verstärker	83
1.4	Komplexes Lernen	85
1.5	Schlußfolgerungen für die Konstruktion von Lernprogrammen	86
1.5.1	Das Grundmuster von Lernprogrammen	86
1.5.2	Die Verstärkungsmechanismen	86
1.5.3	'Shaping' und 'Chaining'	87
1.5.4	Lernhilfen	88
1.5.5	Der Transfer der Stimuluskontrolle	88
1.5.6	Schüleraktivität und Antworttechnik	89

2	Die Informationsverarbeitungstheorien	90
2.1	Ein Grundmodell der menschlichen Informationsverarbeitung	91
2.1.1	Das Kurzzeitgedächtnis	91
2.1.2	Zur Organisation des Langzeitgedächtnisses	93
2.2	Der Lernbegriff	95
2.3	Der Lernprozeß	98
2.4	Komplexes Lernen	100
2.5	Schlußfolgerungen für die Konstruktion von Lernprogrammen	103
2.5.1	Die Lenkung der Wahrnehmung	104
2.5.2	Hilfen für das Kodieren und die Rückgewinnung von Information	106
2.5.3	Problemlösen	107
2.5.4	Bildhafte Information	108
3	Die Bedingungen des menschlichen Lernens von R. Gagné	110
3.1	Gagnés Lernbegriff	112
3.2	Die Lernprozeßkomponenten	113
3.2.1	Die Lernarten	113
3.2.2	Die Lernvorgänge	115
3.3	Komplexes Lernen	117
3.4	Schlußfolgerungen für die Konstruktion von Lernprogrammen	119
3.4.1	Die Analyse der Lernanforderungen	119
3.4.2	CUU-Alternativen zur Unterstützung der Lernphasen	120
3.4.2.1	Lernvorbereitung	121
3.4.2.2	Aneignung und Ausführung	123
3.4.2.2.1	Präsentation des Stimulusmaterials	123
3.4.2.2.2	Hilfen für das Kodieren	125
3.4.2.2.3	Abforderung einer Leistung	126
3.4.2.2.4	Rückmeldung	130
3.4.2.3	Lernübertragung	132

4	Die sozial-kognitive Lerntheorie von A. Bandura	137
4.1	Der Lernbegriff	138
4.2	Die Komponenten des Lernens	140
4.2.1	Das Modellverhalten	141
4.2.2	Konsequenzen des modellierten Verhaltens	141
4.2.3	Innere Verarbeitungsprozesse des Lerners	143
4.2.3.1	Aufmerksamkeitsprozesse	144
4.2.3.2	Behaltensprozesse	144
4.2.3.3	Motorische Reproduktion	145
4.2.3.4	Motivationale Prozesse	145
4.3	Komplexes Lernen	145
4.3.1	Leistungseffizienzerwartung	146
4.3.2	Selbstregulierung	146
4.4	Schlußfolgerungen für die Konstruktion von Lernprogrammen	148
5	Die Didaktik des Handelns von H. Aebli	151
5.1	Der Lernbegriff	154
5.2	Die Komponenten des Lernens	155
5.2.1	Die Lernergebnisse	156
5.2.1.1	Handlungsschemata	156
5.2.1.2	Operationen	157
5.2.1.3	Begriffe	158
5.2.2	Lernvoraussetzungen	160
5.2.3	Die Lernphasen	161
5.3	Komplexes Lernen	163
5.4	Schlußfolgerungen für die Konstruktion von Lernprogrammen	164
5.4.1	Problemgeleiteter Aufbau	166
5.4.1.1	Ein Handlungsschemata erarbeiten	166
5.4.1.2	Eine Operation aufbauen	167
5.4.1.3	Einen Begriff bilden	168
5.4.2	Durcharbeiten	169
5.4.2.1	Handlungspläne durcharbeiten	169
5.4.2.2	Operationen durcharbeiten	170
5.4.2.3	Begriffe durcharbeiten	170

5.4.3	Üben	171
5.4.4	Anwenden	172
5.4.5	Verinnerlichung von Handlungen und Operationen	173
5.4.6	Komplexes Lernen	175
6	Zusammenfassung	180
IV	Ein integratives Konzept zur Analyse und Planung von CUU-Programmen	182
	(D. Maiworm)	
1	Der analytische Hintergrund	182
2	Die unterrichtlichen Bedingungsfelder	185
3	Die unterrichtlichen Entscheidungsfelder	186
3.1	Die Unterrichtsziele	186
3.1.1	Der intentionale Entscheidungsbereich	186
3.1.2	Der inhaltlich-thematische Entscheidungsbereich	187
3.1.3	Von der allgemeinen Lernzieldefinition zur Lernstruktur	187
3.1.4	Zur Operationalisierung von Lernzielen	196
3.2	Anmerkungen zur Wahl des Computers als Medium	197
3.3	Der methodische Entscheidungsbereich	198
3.3.1	Zur Eignung des CUU in den verschiedenen Sozialformen	200
3.3.2	Aktionsformen im CUU	202
3.3.2.1	Die CUU-Strategien	204
3.3.2.1.1	Das Tutorial	204
3.3.2.1.2	Die Übung	208
3.3.2.1.3	Die Simulation	212
3.3.2.1.4	Das Spiel	218
3.3.2.1.5	Datenbanken	223
3.3.2.1.6	Das Sokratic-Training	225
3.3.2.2	Das Aktivierungspotential der CUU-Strategien	229
3.3.2.3	Unterrichtsvorgänge und CUU-Strategien	231

3.3.3	Zur Aufbereitung von Unterrichtsinhalten	235
3.4	Zusammenfassung	237
4	Vom Lernelement zum Lernprogramm	239
4.1	Die Zielkomponente eines Lernelementes	242
4.2	Die Inhaltskomponente eines Lernelementes	246
4.3	Die strategische Komponente eines Lernelementes	247
4.4	Zusammenfassung: Schlußfolgerungen zur Analyse und Planung von CUU-Programmen	252
5	Abschließende Betrachtungen	256
5.1	Unterrichtstheoretische Annahmen	256
5.2	Kann der Computer den Lehrer verdrängen ?	257
6	Schlußbemerkung	261
V	Die Determinanten der Lernsoftwareproduktion	264
	(A. Weis)	
1	Allgemeine Anmerkungen	264
1.1	Zum Stand der Lernsoftwareproduktion	264
1.2	Grundlegende Aspekte der Lernsoftwareerstellung	266
2	Die Kosten der Softwareproduktion	268
3	Die Phasen der Lernsoftwareproduktion	271
3.1	Konzeptionierung	272
3.2	Spezifizierung	273
3.3	Entwurf	274
3.4	Implementation	275
3.5	Evaluierung	277
3.6	Dokumentation	280
3.7	Wartung und Aktualisierung	281
	Zusammenfassung	282

VI	Ansatzpunkte zur Effektivierung der Lernsoftwareproduktion	283
	(A. Weis)	
1	Produktionsstrategien	283
	1.1 Die Produktion auf individueller Basis	284
	1.2 Die Teamproduktion	285
2	Autorenwerkzeuge	287
	2.1 Zur Klassifikation von Autorensoftware	289
	2.1.1 Zur Abgrenzung der CUU-Programmierzwerkzeuge	293
	2.1.2 Die grundlegenden Arten der Programmerstellung	296
3	Leistungsmerkmale der CUU-Programmierzwerkzeuge	299
	3.1 Zur Problematik der Aufstellung von Beurteilungskriterien	299
	3.2 Leistungsmerkmale in didaktischer Sicht	304
	3.2.1 Inhaltliche Leistungsmerkmale	304
	3.2.2 Strategische Leistungsmerkmale	306
	3.2.2.1 Die Formen der Lernereingaben	306
	3.2.2.2 Die Auswertung der Lernereingaben	307
	3.2.2.3 Zur Ökonomie und Objektivität der Analyseformen	313
	3.2.2.4 Hilfen und Rückmeldungen	317
	3.2.2.5 Zur Problematik von Verzweigungsentscheidungen	317
	3.2.2.5.1 Intrinsische Programmierung	319
	3.2.2.5.2 Extrinsische Programmierung	320
	3.2.2.5.3 Lernermodelle im ICUU	322
	3.2.2.5.4 Lernersteuerung	328
	3.2.3 Lernzielbezogene Leistungsmerkmale	331
	3.3 Technische Leistungsmerkmale	332
	3.3.1 Autorenumgebung	332
	3.3.2 Die Verbindung einzelner Produktionsphasen	334
	Zusammenfassung	336

VII Der Beitrag bestehender Programmierwerkzeuge zur Effektivierung der Lernsoftwareproduktion	338
(A. Weis)	
1 Maschinen- und Assemblersprachen	338
2 Problemorientierte Programmiersprachen	339
2.1 BASIC	340
2.2 LOGO	342
2.3 PASCAL	344
3 Autorensprachen	345
3.1 COURSEWRITER	347
3.2 PILOT	352
3.3 TUTOR	359
4 Autorensysteme	368
4.1 Der grundlegende Aufbau von Autorensystemen	371
4.2 Makrobasierte Autorensysteme	374
4.3 Kommandogesteuerte Autorensysteme	375
4.4 Formgesteuerte Autorensysteme	383
4.5 Fragen- bzw. menügesteuerte Autorensysteme	388
4.6 Kombinierte Autorensysteme	391
4.7 Strukturelle, inhaltliche und strategische Gestaltungskomponenten ausgewählter Autorensysteme	391
5 Die Grenzen von Autorensprachen und -systemen	394
5.1 Zum Entwicklungshintergrund	394
5.2 Die Grenzen von Autorensprachen	402
5.3 Die Grenzen von Autorensystemen	404
5.4 Ein ideales Autorensystem	408
Zusammenfassung	414

VIII Ein Ansatz zur Effektivierung der Lernsoftwareproduktion	416
(A. Weis)	
1 Die Ausgangsbasis	418
2 Zur Arbeitsweise von PSDK	422
3 Der Verwaltungsrahmen	425
4 Das Grafic-Support-Interface (GSI)	434
5 Das Strategy-Support-Interface (SSI)	434
5.1 Die Abwicklung des Eingabedialogs	435
5.2 Die Analyse der Lernereingaben	436
5.3 Zur Verzweigungssyntax	438
5.4 Hilfen und Rückmeldungen	438
Zusammenfassung	439
IX Abschließende Bemerkungen	441
(D.Maiworm/A. Weis)	
Literaturverzeichnis	445