

INHALT

Vorwort	9
Einleitung	11
I. THEORETISCHER TEIL	23
1. Der Inhaltsbereich der Computersimulation	25
1.1. System	26
1.1.1. Die Entstehung der Systemwissenschaft	26
1.1.2. Zielsetzungen der Systemtheorie	29
1.1.3. Der Systembegriff	31
1.1.4. Systemklassifikation	33
1.1.5. Offene Systeme	36
1.1.6. Systembetrachtung und Modellbildung	37
1.2. Modell	38
1.2.1. Entwicklung des Modellbegriffs	38
1.2.2. Der Modellbegriff	42
1.2.3. Modellfunktionen	46
1.2.4. Modellklassifikation und Beispiele	47
1.2.5. Der Begriff des mathematischen Modells	51
1.2.6. Die Modellmethode	53
1.3. Simulation	57
1.3.1. Der Simulationsbegriff	57
1.3.2. Klassifikation der Simulationen	60
1.3.3. Funktionen der Simulationen	66
1.3.4. Computersimulationen	71
1.3.5. Computer-unterstützte Simulation	75
1.3.6. Simulation und Modellbildung	78
2. Computersimulation und Unterricht	80
2.1. Computersimulation in der Entwicklung des Computer-unterstützten Unterrichts	81
2.1.1. Klassischer CUU	83
2.1.2. Rechneradäquate Einsatzformen	85
2.1.3. Informatik an der Schule	87
2.1.4. Neue Kulturtechnik	88
2.2. Unterrichtsfaktor Computersimulation	90
2.3. Merkmale des didaktischen Mediums Computersimulation	101
2.3.1. Merkmale des Simulationsmodells	104
2.3.2. Merkmale des Programmbearbeitungs- prozesses	107
3. Didaktische Funktionen der Computersimulation	110
3.1. Allgemeine didaktische Funktionen	112
3.1.1. Experimentersatz	113
3.1.2. Demonstrationssimulation	115
3.1.3. Induktives Vorgehen	116
3.2. Die Erschließung neuer Zugänge	119
3.2.1. Veranschaulichung	120

3.2.1.1.	Darstellung von Verläufen	121
3.2.1.2.	Darstellung von Zuständen	125
3.2.1.3.	Darstellung von Strukturen	126
3.2.1.4.	Veranschaulichung als Unterrichts- prinzip	130
3.2.2.	Operative Begriffsbildung	133
3.2.3.	Gedankenexperimente	137
3.3.	Die Erschließung neuer Inhalte	140
3.3.1.	Komplexe Systeme	141
3.3.2.	Modellbildung	144
3.3.2.1.	Konzept für eine Lehrveranstaltung zur Modellmethode und Modellbildung	147
3.3.2.2.	Das interaktive Simulationssystem GRIPS	151
3.3.3.	Computersimulation	164
3.4.	Die Integration von Computersimula- tionen in den Unterricht	166
4.	Computersimulationen in biologischer Forschung und Lehre	170
II.	UNTERRICHTSPRAKTISCHER TEIL	183
5.	Unterrichtseinheit Enzymkinetik	189
5.1.	Biologischer Hintergrund	189
5.2.	Modelle und Programme	190
5.2.1.	Das Programm MENTEN	190
5.2.2.	Das Programm ENZYM	195
5.3.	Ziele der Unterrichtseinheit	196
5.4.	Funktionen der Computersimulation	198
5.5.	Unterrichtsorganisation und Integration	201
5.6.	Untersuchungsergebnisse	204
6.	Unterrichtseinheit Populationsbiologie	211
6.1.	Biologischer Hintergrund	211
6.2.	Modelle und Programme	213
6.2.1.	Das Programm POPOEK	213
6.2.2.	Das Programm POPGEN	216
6.2.3.	Das Programm OEGEN	223
6.3.	Ziele der Unterrichtseinheit	225
6.4.	Funktionen der Computersimulation	228
6.5.	Unterrichtsorganisation und Integration	230
6.6.	Untersuchungsergebnisse	232
7.	Unterrichtseinheit Biorhythmik	240
7.1.	Biologischer Hintergrund	240
7.2.	Modell und Programm	242
7.3.	Ziele der Unterrichtseinheit	243
7.4.	Funktion der Computersimulation	245
7.5.	Unterrichtsdurchführung	246
7.6.	Untersuchungsergebnisse	251
8.	Technische Anforderungen	256
8.1.	Hardware	257
8.2.	Software	258

Zusammenfassung	264
Anmerkungen	266
Literaturverzeichnis	276
Glossar rechnerischer Begriffe	291
Anhang 1: Lehrziel-orientierter Test Enzymkinetik	294
Anhang 2: Einstellungsfragebogen zur Enzymkinetik	300
Anhang 3: Lehrziel-orientierter Test Populations- biologie	304
Anhang 4: Einstellungsfragebogen zur Populations- biologie	312
Namensverzeichnis	320
Sachverzeichnis	323