

Christoph Hartmann

# Mathematische Modelle der Wirklichkeit

Von der Theorie  
zum Computereperiment -  
mit Programm SIMMS auf Diskette



Verlag Harri Deutsch  
Thun und Frankfurt am Main

# INHALT

<b>0 EINFÜHRUNG</b> .....	1
0.1 Vom Nutzen mathematischer Modelle der Wirklichkeit.....	1
0.2 Zur Konstruktion und Simulation mathematischer Modelle.....	2
0.3 Einige didaktische Anmerkungen zur Auswahl der Modelle.....	3
0.4 Ein einführendes Beispiel.....	4
<b>1 PLÄNE UND KARTEN</b> .....	7
1.1 Ein grundrißtreuer Stadtplan.....	7
1.2 Eine flächentreue Erdkarte.....	9
1.3 Eine winkeltreue Erdkarte (Mercator-Karte).....	13
<b>2 WACHSTUMSVORGÄNGE</b> .....	16
2.1 Ölfressende Bakterien.....	16
2.2 Wettrüsten ist unbezahlbar.....	19
2.3 Wachstum bei Beschränkung der Existenzplätze.....	21
<b>3 KONKURRENZKAMPF IN DER NATUR</b> .....	25
3.1 Räuber-Beute-Modell.....	25
3.2 Friedliche Konkurrenz um die Nahrung.....	31
3.3 Kampfkraft oder Überzahl?.....	34
<b>4 WIRTSCHAFTLICHES HANDELN</b> .....	38
4.1 Gewinnmaximum.....	38
4.2 Standortwahl.....	42
4.3 Die größten Zehn.....	46
<b>5 VERKEHRSPROBLEME</b> .....	51
5.1 Flugzeugabsturz.....	51
5.2 Rangierbahnhof.....	53
5.3 Kreisverkehr.....	56
<b>6 INFORMATION UND KOMMUNIKATION</b> .....	59
6.1 Lernen oder raten?.....	59
6.2 Informationsgehalt einer Nachricht.....	62
6.3 Geheime Botschaften.....	66

<b>7</b>	<b>SCHÄTZUNGEN UND PROGNOSEN</b> .....	71
7.1	Wahlprognose.....	71
7.2	Wieviele Gondeln hat die Seilbahn?.....	75
7.3	Wo stehen die Einkaufswagen im Supermarkt?.....	78
<b>8</b>	<b>OPTIMALE GEOMETRISCHE FORMEN</b> .....	85
8.1	Einfassungen von Alleebäumen.....	85
8.2	Wärmetauscher im Reaktor.....	87
8.3	Ein fraktales Bauprinzip in Pflanzenstengeln.....	89
<b>9</b>	<b>MIT DEM COMPUTER GENERIERTE FORMEN</b> .....	92
9.1	Zelluläre Automaten für Mosaiken und Kacheln.....	92
9.2	Erzeugungs-Grammatiken für Pflanzen und Fraktale.....	96
9.3	Blätter als Attraktoren von Funktionen-Systemen.....	103
<b>10</b>	<b>ORDNUNG, CHAOS UND SYMMETRIE</b> .....	118
10.1	Winkel zwischen den Uhrzeigern.....	118
10.2	Wachstum ins Chaos.....	121
10.3	Symmetrie der Tonleiter (Intervallzirkel).....	132
<b>11</b>	<b>LITERATUR</b> .....	137
<b>12</b>	<b>PROGRAMME DER DISKETTE</b> .....	139