

INHALT

Vorwort	7
Einleitung	11

I HISTORISCHER KONTEXT

1 Rechnen – Motor der Wissenschaft und Technik	17
Rechnen als Kulturtechnik	18
Handwerk des Rechnens	23
Automatisierung des Rechnens	29
Numerische Simulation unbekannter Lösungen	32
2 Vom Experiment zum Computereperiment	39
Scientia experimentalis	44
Quantifizierung	50
Mathematisierung und Momentum	58
Mit Experimenten rechnen	69
John von Neumanns digitaler Windkanal	76
3 Entstehung der Computational Sciences	85
Mit Rechnern experimentieren	86
Computational Departments	92
e-Science	96

II WISSENSCHAFTSFORSCHUNG

1 Von einfachen Modellen zu Erdsystemen	105
Forschungsobjekt Atmosphäre	105
Synoptische Wetterkarten	110
Vilhelm Bjerknes Konzept einer Physik der Atmosphäre	114
Berechenbare Modelle der Atmosphäre	121
Von Wetter- zu Klimamodellen	127
Erdsysteme	137

2 Forschen mit Algorithmen	141
Wissenschaftliche Programmierung	141
In-silico Experimentalsysteme	145
Atmosphärenmodell	154
Rechnen als Experiment	157
Story Telling with Code	161
Fehlersuche im Modell	171
3 Professionalisierung der Modellierung	177
Standardisierung	178
Synchronisierung	184
Modell-komplexität	191
Evaluierung	194
Reshaping Science	197
 III PHILOSOPHISCHE VERORTUNG	
1 Computereperimente	203
Allgemeine Bedingungen	204
Vergleichsbeispiele	211
Erkenntniswert	219
2 Denken in mathematischen Möglichkeitsräumen	233
Extreme Welten I	234
Extreme Welten II	241
Erweiterung der mathematischen Anschauung	248
3 Simulation als neue symbolische Form des Forschens	255
Symbolische Formen des Forschens	257
Von der Schrift zum Computer	263
Experimentalisierung der Mathematik	268
Sinnverschiebungen	275
 Literatur	 283