

INHALTSVERZEICHNIS

0. EINLEITUNG- COMPUTERSIMULATIONEN IN DEN WISSENSCHAFTEN	6 - 10
1. Motivation und Herangehensweise	6
2. Grundlegender Gedankengang	7
3. Bedingungen der wissenschaftlichen Computersimulation	9
4. Aufbau der Arbeit	10
I. ÜBERBLICK - WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN	11 - 18
1. Simulation als neue Methode	11
2. Deterministische Simulation als Gegenstand der Arbeit	14
3. Philosophischer Begriff der Simulation	16
II. SEMIOTISCHE ANALYSE - BESCHREIBBARKEIT UND BERECHENBARKEIT	19 - 56
1. Emanzipation der Schrift von der Sprache	19
1.1 <i>Abecedarium Novum Naturae, Charactersitica Universalis, Begriffsschriften</i>	19
1.2 <i>Sprachspiele</i>	20
1.3 <i>Digitale Zeichen und semiotische Partikel</i>	22
2. Zeichensysteme und Zeichen	22
2.1 <i>Typographische Grundeinheiten der Alphabetschrift</i>	22
2.2 <i>Semantische Grundeinheiten geschriebener Sprache</i>	24
2.3 <i>Beschreiben, Registrieren, Zählen</i>	25
2.4 <i>Definition semiotischer Begriffe und Klassen von Zeichensystemen</i>	26
2.5 <i>Konsequenzen der Formalisierung für die Zeichenverwendung</i>	29
2.6 <i>Interpretationsmöglichkeit formaler Zeichensysteme</i>	32
3. Schriftbasierte Zahlensysteme und Zahlen	35
3.1 <i>Zähl- und Ziffernsysteme</i>	35
3.2 <i>Zahlbegriffe und -definitionen</i>	38
3.3 <i>Worte und Werte</i>	42
4. Strukturen und Operationen	44
4.1 <i>Rezept, Algorithmus, Kalkül</i>	44
4.2 <i>Turingmaschine als allgemeines Konzept der Zeichenverwendung</i>	46
4.3 <i>Funktionen als zeichenproduzierende Maschinen</i>	47
4.4 <i>Differentialgleichungen als Strukturen zur Beschreibung veränderlicher Größen</i>	50
5. Von der Beschreibbarkeit zur Berechenbarkeit	53
III. SEMIOTISCHE ANALYSE - SIMULIERBARKEIT	57 - 102
1. Digitalisierte Zeichen	57
1.1 <i>Maschinelle Zeichenverarbeitung</i>	57

1.2 Strom als fluides Trägermedium	61
1.3 Operieren, Speichern, Präsentieren	63
1.4 Bytezahlen und ASCII-Kode	64
1.5 Subsymbolische Ebene digitaler Zeichen	67
2. Form der Simulation	70
2.1 Organisationsprinzip	70
2.2 Überschreiben als neue Technologie	73
2.3 Zeichenmaterial und Umsetzung	75
2.4 Semiotische Interpretation	79
3. Entfaltung der Form - Zeitlichkeit	81
3.1 Raum-Zeit-Raster	81
3.2 Rekursion	84
3.3 Dynamik der Datenstrukturen	85
4. Bildlichkeit der Simulation	88
4.1 Strukturierungen der Datenbasis	88
4.2 Farbdifferenzierung und Gestalt	92
4.3 Animierte Bildobjekte	96
5. Von der Berechenbarkeit zur Simulierbarkeit	98
IV. DISKUSSION – FORTFÜHRUNG DER SCHRIFT INS DYNAMISCHE	103 - 154
1. Erweiterter Zeichenbegriff	103
1.1 Prinzip der Verschriftung	103
1.2 Erweiterung des Zeichenbegriffs	107
1.3 Syntaktische Simulation	116
2. Verlust des Symbolischen	117
2.1 Formen der Bezugnahme	120
2.2 Semiotische Partikel	125
3. Neue Einsichten	127
3.1 Semiotische Fülle	127
3.3 Simulation als neue Zeichenverwendung	133
4. Wissenschaftliche Bilder	135
4.1 Verschränkung von Bild und Theorie	135
4.2 Klassifizierung wissenschaftlicher Bilder	136
4.3 Bildvermittelte Erkenntnis	139
5. Fazit	150
ANHANG	
1. Abbildungsverzeichnis	155
2. Quellenverzeichnis	156
3. Literaturverzeichnis	157
4. Lebenslauf	174
5. Danksagung	175