



1.4	<b>Konsequenzen für die künstlerische und kulturelle Praxis der neuen Medien</b> .....	119
1.4.1	Programmierung als Zeichenprozess .....	120
1.4.2	Medienobjekte .....	125
1.4.2.1	Hierarchische Organisation von Daten .....	126
1.4.2.2	Alphanumerische Repräsentation & Datenabstraktion .....	128
1.4.2.3	Datennetze .....	131
1.4.2.4	Die Prozessstruktur medialer Objekte .....	132
1.4.2.5	Medienobjekte und Code-Reflexivitäten .....	133
1.4.3	Interfaces – Zwischen Wahrnehmung und Kognition .....	135
1.4.3.1	Tasten, Schalter, Regler .....	136
1.4.3.2	Komplexe Synthesen und Analysen .....	138
1.4.4	Zum Verhältnis von Autor und Werk .....	141
1.4.5	Offenheit – Wesentliches bleibt unformalisiert .....	146
1.4.5.1	Abstraktion .....	148
1.4.5.2	Verschränkung paralleler Aktivitäten – Heterarchien .....	149
1.4.5.3	Die Unschärfe des Interfaces .....	152
1.4.6	Abschließendes .....	153

## KAPITEL 2                      GRUNDLEGENDE STRUKTUREN DER PROGRAMMIERUNG - *Zwischenspiele* Georg Trogemann

<b>Programmierparadigmen und die Entstehung von Java</b> .....	159
Programmierparadigmen / Höhere Programmiersprachen / Eine kurze Geschichte der Programmiersprache Java	
<b>Freie Software &amp; Black Box</b> .....	170
Freie Software und offene Quellen / Black Box – White Box / Künstlerische Programmierung – Zwischen freier Software und Black-Box-Denken	
<b>Algorithmisches Denken</b> .....	180
Endlichkeit / Elementarität / Determiniertheit / Unbeschränktheit / Allgemeinheit / Materialunabhängigkeit / Theorie der Berechenbarkeit / Was ist ein ‘effektives Verfahren’? / Was ist ein ‘Problem’?	
<b>Komplexität – Abstraktionen, Module und Hierarchien</b> .....	189
Objektorientierte Strukturierung von Software-Systemen / Abstraktion / Kapselung / Hierarchisierung / Skalenhierarchie / Kontrollhierarchie / Abstraktionshierarchie / Vererbung	

<b>Elektroakustische Musik – algorithmische Komposition</b> .....	207
Sequenzen / MIDI / Algorithmisches Komponieren	
<b>Von den indischen Zahlen zur Leibnizschen Dyadik</b> .....	222
Die indischen Zahlen / Stellenwertsysteme / Die Leibnizsche Dyadik	
<b>Die Rechenmeister und die Cossisten</b> .....	234
Rechenschulen / Der Methodenstreit / Die Cossisten	
<b>Universelle Turingmaschinen &amp; minimale Kontrollstrukturen</b> .....	244
Die universelle Turingmaschine / Stored Program Electronic Computers / Universelle Kontrollstrukturen / Eine minimale universelle Programmiersprache	
<b>Das Computerbild – Oder: Die Janusköpfigkeit des Pixels</b> .....	263
Mathematische Bilder / Die mathematische Beschreibung kontinuierlicher Bilder / Die mathematische Beschreibung diskreter Bilder / Das Computerbild /	
<b>Interfaces – Von Menschen und Mäusen</b> .....	289
Tracking – Die Technologien der Verfolgung / Das Problem der Kontrolle / Augmenting Human Intellect	
<b>Animation – Vom Thaumatrope über das Kino zum algorithmischen Bewegtbild</b> .....	304
Visuelle Persistenz / Die Entwicklung der Filmtechnik / Das algorithmische Bild	
<b>Interaktive Erzählformen</b> .....	320
Erzählstrukturen / Antizipation / Kontrolle versus Autonomie	

## GRUNDLEGENDE STRUKTUREN DER PROGRAMMIERUNG Jochen Viehoff

<b>2.1 Die objektorientierte Programmiersprache Java</b> .....	165
2.1.1 Java-Editionen und die Java 2 Plattform .....	165
2.1.2 Java-Compiler und Byte-Code .....	167

2.2	<b>Das CodeKit-Programmarchiv</b> .....	176
2.2.1	Nutzung und Installation .....	176
2.2.2	Medienobjekte .....	177
2.2.3	Kontakt zur Außenwelt .....	178
2.3	<b>Getting Started</b> .....	187
2.3.1	Video-Loop und die Endlosschleife .....	187
2.4	<b>Objekte und Klassen in Java</b> .....	196
2.4.1	Kommentare und Blöcke in Java-Klassen .....	196
2.4.2	Importware .....	197
2.4.3	Eine leere Java-Klasse .....	198
2.4.4	Allgemeiner Aufbau von Klassen: Methoden und Eigenschaften ..	199
2.4.5	Ausführbare Objekte I: Vererbung und Java-Applets .....	200
2.4.6	Instanzen einer Java-Klasse .....	202
2.4.7	Ausführbare Objekte II: Java-Applikationen .....	204
2.4.8	Konstruktor und Selbstinstanziierung .....	205
2.5	<b>Die Kunst der Fuge</b> .....	215
2.5.1	Das CodeKit-Medienobjekt <code>MidiInstrument</code> .....	215
2.5.2	Java-Applet <code>FirstMelody</code> spielt Bach .....	218
2.6	<b>Elementare Datenstrukturen</b> .....	228
2.6.1	Primitive Datentypen .....	228
2.6.2	Lokale und globale Variablen .....	230
2.6.3	Listen, Felder und Indizes .....	230
2.7	<b>Elementare Operatoren</b> .....	240
2.7.1	Arithmetische, logische und vergleichende Operatoren .....	240
2.7.2	Mathematische Funktionen in Java .....	242
2.8	<b>Elementare Kontrollstrukturen</b> .....	255
2.8.1	Schleifenkonstruktionen in Java .....	255
2.8.2	Bedingte Verzweigungen .....	260
2.9	<b>Digitale Bilder</b> .....	271
2.9.1	Koordinatensysteme .....	271
2.9.2	Darstellung grafischer Objekte .....	271
2.9.3	Laden und Anzeigen digitaler Bilder in Java-Applets .....	275
2.9.4	Bildschirmfenster in Java-Applikationen .....	277
2.9.5	RGB-Farbkodierung für digitale Bilder .....	278

2.9.6	Digitale Bildbearbeitung I – Spiegelung und Drehung .....	283
2.9.7	Digitale Bildbearbeitung II – Einfache Filter .....	286
<b>2.10</b>	<b>Standard-Interaktionen in Java .....</b>	<b>296</b>
2.10.1	Event-Steuerung in Java-Programmen .....	296
2.10.2	Einfache Schnittstellen I – Mouse-Interaktion in Java .....	297
2.10.3	Einfache Schnittstellen II – Tastatur-Eingaben in Java .....	301
<b>2.11</b>	<b>Eigenständige Prozesse in Java: Threads und Animationen .....</b>	<b>310</b>
2.11.1	Starten eines Threads .....	310
2.11.2	Die Endlosschleife <code>while(true)</code> .....	312
2.11.3	Bewegte Objekte und Bild-Animation .....	314
<b>2.12</b>	<b>Interaktion und Steuerung audio-visueller Medien .....</b>	<b>326</b>
2.12.1	Abspielen und Steuern von Video-Sequenzen .....	326
2.12.2	Wiedergabe und Steuerung von Audio-Dateien .....	329
2.12.3	Drag & Drop – Ein Geduldsspiel .....	336
2.12.4	Temperaturabhängige Steuerung eines Videos .....	339

## KAPITEL 3

## FORTGESCHRITTENE PROGRAMMIERTECHNIKEN - *Zwischenspiele* Georg Trogemann

<b>Zufall &amp; Determinismus .....</b>	<b>345</b>
Vorhersagbarkeit / Kausalität / Simulierter Zufall	
<b>Analytische Geometrie &amp; Zentralperspektive .....</b>	<b>372</b>
Metrischer Raum / Zentralperspektive	
<b>Die Weltmaschine .....</b>	<b>391</b>
Billard-Computer / Partikelsysteme	
<b>Feedback &amp; Chaos .....</b>	<b>415</b>
Deterministisches Chaos / Wachstumsprozesse / Die logistische Funktion	
<b>Zelluläre Automaten &amp; Selbstreproduktion .....</b>	<b>440</b>
Zelluläre Automaten und universelle Konstruktoren / Selbstreproduktion	

<b>Grammatiken &amp; Automaten</b> .....	459
Zum Begriff des 'Automaten' / Grammatiken	
<b>Digitaler Darwinismus</b> .....	482
Homunculus und Robot / Die Evolution des blinden Uhrmachers / Evolutionsstrategien, genetische Algorithmen und genetische Programmierung / Genetischer Basis-Algorithmus	
<b>Logische Kalküle, Perzeptren und neuronale Netze</b> .....	522
Zur Geschichte der Gleichsetzung von Gehirn und Maschine / Konnektionismus versus Symbolverarbeitung / Das Perzeptron / Künstlich versus natürlich	
<b>Denkende Maschinen</b> .....	545
Künstliche Intelligenz als Forschungsfeld / Das Spiel NIM / Kategorien des Lernens	
<b>Die ultimative Maschine</b> .....	564
Erewhon / Der Bio-Adapter / Cyborgs	

## FORTGESCHRITTENE PROGRAMMIKERTECHNIKEN

### Jochen Viehoff

<b>3.1 Zufallszahlen</b> .....	357
3.1.1 Erzeugung von Zufallszahlen .....	357
3.1.2 Korrelationen: Gute und schlechte Zufallszahlen .....	360
3.1.3 Farbrauschen: Der Java-Zufallszahlengenerator .....	364
<b>3.2 Dreidimensionale Grafik</b> .....	378
3.3.1 Koordinaten, Translationen und Rotationen .....	378
3.3.2 Projektionen und Perspektiven .....	383
<b>3.3 Partikelanimation und klassische Mechanik</b> .....	400
3.3.1 Massen, Vektoren und Kräfte .....	400
3.3.2 Numerische Integration der Bewegungsgleichungen .....	403
3.3.3 Zweikörperanimation .....	407
3.3.4 Exakte Integration: Das Apfel-Experiment .....	409
3.3.5 Vielteilchensysteme: LaLinea und BitMirror .....	410

3.4	<b>Digitale Rückkopplungen und Fraktale</b> .....	422
3.4.1	Iterative Funktionen und das Feigenbaum-Diagramm .....	422
3.4.2	Darstellung der Mandelbrotmenge .....	427
3.4.3	Digitales Video-Feedback .....	432
3.4.4	Rechenfehler und digitale Ungenauigkeiten .....	437
3.5	<b>Zelluläre Automaten</b> .....	447
3.5.1	Eindimensionale Automaten .....	447
3.5.2	Der Klassiker: Conways Game of Life .....	453
3.6	<b>Wachstums-Algorithmen</b> .....	470
3.6.1	Funktionensysteme: Der Barnsley-Farn .....	470
3.6.2	L-Grammatiken im Blätterwald .....	475
3.7	<b>Genetische Algorithmen</b> .....	509
3.7.1	Gene, Fortpflanzung und Mutationen – Parametersuche für den eindimensionalen zellulären Automaten .....	509
3.7.2	Das interaktive Java-Applet GeneticAutomata .....	514
3.8	<b>Neuronale Netze</b> .....	532
3.8.1	Das Perzeptron in Java .....	532
3.8.2	Mustererkennung als Lernprozess .....	540
3.9	<b>Künstliche Intelligenz</b> .....	555
3.9.1	Das Nimm-Spiel in Java .....	555
	<b>Projekt-Steckbriefe</b> .....	493

## ANHANG

<b>Literaturverzeichnis</b> .....	573
<b>Java-Glossar</b> .....	583
<b>Befehlsübersicht der Java-Programmiersprache</b> .....	589
<b>Abbildungsnachweis</b> .....	593

