

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1.	<i>Die Evolution intelligenter Systeme I: Programme und Maschinen</i> 26
1.1	Grundlagen programmgesteuerter Maschinen 27
1.11	Historische Wurzeln der Rechen- und Computertechnik 27
1.12	Turing-Maschine und Berechenbarkeit 69
1.13	Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit 85
1.14	Möglichkeiten und Grenzen programmgesteuerter Maschinen: Unentscheidbarkeit, Unvollständigkeit, Komplexität 95
1.2	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (KI) 102
1.21	Historische Wurzeln der KI 103
1.22	Grundlagen der KI-Logik 120
1.23	Grundlagen von KI-Programmiersprachen 136
1.3	Entwicklungen wissensbasierter Systeme 150
1.31	Grundlagen wissensbasierter Systeme 151
1.32	Typologie von Problemlösungsstrategien 163
1.33	Möglichkeiten und Grenzen wissensbasierter Systeme: Algorithmisches contra intuitives Wissen 176
2.	<i>Die Evolution intelligenter Systeme II: Komplexe Systeme und Neuronale Netze</i> 186
2.1	Grundlagen komplexer dynamischer Systeme 187

2.11	Grundbegriffe komplexer dynamischer Systeme	187
2.12	Thermodynamik des Nicht-Gleichgewichts und Symmetriebrechung	201
2.13	Biologische Evolution und Selbstorganisation	226
2.2	Grundlagen neuronaler Netze	247
2.21	Biologische Grundlagen neuronaler Netze	247
2.22	Mathematische Grundlagen neuronaler Netze	258
2.23	Technisch-physikalische Grundlagen neuronaler Netze	267
2.3	Entwicklungen neuronaler Netze	275
2.31	Lernende Automaten und Kybernetik	275
2.32	Zelluläre Automaten und Selbstorganisation	285
2.33	Perzeptron und Lernalgorithmus	300
2.34	Homogene Netzwerke und Lernalgorithmen	310
2.35	Hierarchische Netzwerke und Lernalgorithmen	319
2.36	Tensor-Netzwerk und sensomotorische Koordination	339
2.37	Neuronale und synergetische Computer	364
2.38	Möglichkeiten und Grenzen neuronaler Netze	374
3.	<i>Die Evolution computergestützter Forschung und Kultur</i>	379
3.1	Computergestützte Mathematik	380
3.11	Numerik und Algorithmen	380
3.12	Computerexperiment und mathematischer Beweis	397
3.13	Computergrafik und fraktale Geometrie	418
3.2	Computergestützte Naturwissenschaften	433
3.21	Quanten, Computer und Nicht-Linearität	433
3.22	Chaos, Computer und Nicht-Linearität	449
3.23	Computerexperiment und physikalisches Experiment	466
3.24	Computersimulation in der Chemie	477
3.25	Computersimulation in Medizin und Bionik	496

3.3	Computergestützte Kulturwissenschaften	511
3.31	Computer als Kulturtechnik	511
3.32	Komplexe ökonomische Systeme und Selbstorganisation	521
3.33	Komplexe Gesellschaftssysteme und Ökologie des Computers	537
3.34	Computergestützte Kunst	553
3.35	Science Fiction und virtuelle Realität	568
4.	<i>Die Evolution des Geistes: Computer und Philosophie</i>	583
4.1	Computergestützte Erkenntnistheorie	584
4.11	Kants kopernikanische Wende der Erkenntnistheorie	584
4.12	Wahrnehmung und Anschauung	594
4.13	Kategorien und Schemata	613
4.14	Grenzen und Dialektik computergestützter Erkenntnismodelle	628
4.2	Computergestützte Sprachphilosophie	631
4.21	Wittgensteins kopernikanische Wende der Sprachphilosophie	631
4.22	Sprachverständigen und Sprachproduktion	639
4.23	Sprachliche Repräsentation und Maschinenprogramme	646
4.24	Spracherlernen und Neuronale Netze	657
4.3	Computergestützte Wissenschaftstheorie	664
4.31	Die kopernikanische Wende der Wissenschaftstheorie	664
4.32	Entdeckung und Innovation	673
4.33	Wissenschaftstheorie und Maschinenprogramme	700
4.34	Wissenschaftstheorie und Neuronale Netze	713
4.4	Philosophie des Geistes	742
4.41	Frühgeschichte des Geistes: Logos, Götter und Dämonen	742

- 4.42 Monadologische Netze und prästabilisierte Harmonie 746
- 4.43 Transzendentales Subjekt und das Krokodil im Gehirn 752 
- 4.44 Objektiver Geist und Cyberspace 757 
- 4.45 Intentionaliät, Gehirne im Tank und Chinesische Zimmer 764 
- 4.46 Computerethik oder besser: „Die Würde des Menschen ist unantastbar!“ 781 
- Literaturverzeichnis 806
- Personenregister 847
- Sachregister 853