

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
0. Einführung	11
0.1. Einordnung der Arbeit	11
0.2. Mathematik in unserer Welt	13
0.3. Zum Verhältnis von Mathematik und Wirklichkeit im Grundverständnis der Evolutionären Erkenntnistheorie	19
0.4. Zu einigen Tendenzen	25
0.5. Zum Inhalt der vorliegenden Arbeit	27
1. Das Vier-Farben-Problem (4FP) und seine Computerlösung unter historischer, wissenschafts- und erkenntnistheoretischer Sicht	29
1.1. Einleitende Bemerkungen	29
1.2. Erste Nutzungen des Rechners in der mathematischen Grundlagenforschung	30
1.3. Der Rechner als "Problemfinder" und "Problemlöser" in der Graphentheorie	32
1.4. Das 4-Farben-Problem	33
1.5. Die Bemühungen um eine rechnergestützte Lösung des 4FP	37
1.6. Erkenntnistheoretische und wissenschaftstheoretische Probleme	39
1.6.1. Merkmale des Computerbeweises zum 4FP	40
1.6.2. Kein wesentlicher Unterschied zwischen herkömmlichem Beweis und Computerbeweis?	43
1.6.3. Lakatos und seine Vorbereitungen zu dem Programm, eine die Fehlbarkeit einkalkulierende mathematische Erkenntnistheorie zu konstruieren	46
1.6.4. Zur Zeitabhängigkeit der Anforderungen an "Strenge"	48
1.6.5. Sichere Software - einige Bemerkungen	52

<b>2.</b>	<b>Zu einigen Aspekten der wechselseitigen Beziehungen zwischen Graphentheorie, Optimierung und Informatik aus historisch-wissenschaftstheoretisch-erkenntnistheoretischer Sicht</b>	<b>54</b>
2.1.	Einleitende Bemerkungen	54
2.2.	Beziehungen zwischen "extremalem Denken" und Weltsicht - Einige Bemerkungen	56
2.2.1.	Die "große Vernetzung" - und die Notwendigkeit zu optimieren	56
2.2.2.	Zum Einfluß der mathematischen Optimierung auf die Weltsicht im "mathematischen Jahrhundert"	58
2.3.	Lineare und diskrete Optimierung	60
2.3.1.	Herausforderungen der gesellschaftlichen Praxis an die Mathematik	60
2.3.2.	Das lineare Programm	61
2.3.3.	Einige diskrete Optimierungsprobleme	62
2.3.4.	Zur Herausbildung der Linearen Optimierung	71
2.3.5.	Zur Lösung diskreter Optimierungsprobleme	72
2.4.	Komplexität von Algorithmen und Problemen	74
2.4.1.	Zur Klassifizierung von Problemen	74
2.4.2.	Eine Frage von erkenntnistheoretischer Bedeutung	77
2.4.3.	Zur Komplexität einiger diskreter Optimierungsprobleme	79
2.4.4.	Neuere Forschungsrichtungen	80
<b>3.</b>	<b>Petri-Netze und ihr Bezug zu einer veränderten Sicht der Welt</b>	<b>83</b>
3.1.	Einleitende Bemerkungen	83
3.2.	Mathematik für "verteilte Systeme"	84
3.2.1.	Einige Begriffsbestimmungen	84
3.2.2.	Zur Person Petris und zu seiner Sicht	86
3.2.3.	Mathematik für "verteilte Systeme" vom 17. bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts	87
3.2.3.1.	Zur Newtonschen Mechanik	87
3.2.3.2.	Herausforderungen an die diskrete Mathematik	89

<b>3.2.3.3.</b>	<b>Mathematische Modellierung komplexer und komplizierter Realweltprobleme</b>	92
<b>3.3.</b>	<b>Zur Theorie der Petri-Netze</b>	96
<b>3.3.1.</b>	<b>Zunehmende Vernetzung und veränderte Weltsicht</b>	96
<b>3.3.2.</b>	<b>Struktur und Dynamik der Petri-Netze</b>	100
<b>3.3.3.</b>	<b>Petri-Netze und Automatentheorie</b>	104
<b>3.3.4.</b>	<b>Zu einigen Anwendungen von Petri-Netzen</b>	106
<b>4.</b>	<b>Einige wissenschaftstheoretische, historische und erkenntnistheoretische Aspekte in den Beziehungen zwischen der Graphentheorie und den Forschungen zur Künstlichen Intelligenz</b>	111
<b>4.1.</b>	<b>Einleitende Bemerkungen</b>	111
<b>4.2.</b>	<b>Zur Vorgeschichte des Forschungsbietes "Künstliche Intelligenz"</b>	113
<b>4.2.1.</b>	<b>Zur Begriffsbestimmung und zu den Aufgaben der Forschungen zur Künstlichen Intelligenz</b>	113
<b>4.2.2.</b>	<b>Zur Vorgeschichte und zu den Voraussetzungen der KIF</b>	115
<b>4.2.2.1.</b>	<b>Automatisierung menschlicher Tätigkeiten</b>	115
<b>4.2.2.2.</b>	<b>Leibniz - einer der Wegbereiter der KI</b>	116
<b>4.2.2.3.</b>	<b>Möglichkeitsräume</b>	119
<b>4.2.2.4.</b>	<b>Einige Bemerkungen zu den Rechnern im 19. und im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts</b>	122
<b>4.2.2.5.</b>	<b>Pólya, Turing, Gödel im Ideenfeld von Logizisten und Formalisten</b>	124
<b>4.2.2.6.</b>	<b>Die ersten programmgesteuerten Rechner</b>	127
<b>4.2.2.7.</b>	<b>Der Rechner und das menschliche Gehirn</b>	130
<b>4.3.</b>	<b>Die ersten Erfolge der KIF</b>	132
<b>4.3.1.</b>	<b>Die Initialphase der KI als Forschungsprogramm</b>	132
<b>4.3.2.</b>	<b>Voraussetzungen für die ersten Erfolge der KI</b>	134
<b>4.3.3.</b>	<b>Erste Erfolge der KIF</b>	135
<b>4.3.4.</b>	<b>Andere frühe KI-Erfolge</b>	137
<b>4.3.5.</b>	<b>Graphen für die Problemrepräsentation</b>	139
<b>4.3.6.</b>	<b>Bemerkungen zum Computerschach</b>	142

<b>4.4.</b>	<b>Einige Aspekte der Beziehungen zwischen KIF und Kognitionswissenschaft</b>	<b>143</b>
<b>4.4.1.</b>	<b>Einzug der Wissensverarbeitung in die KI</b>	<b>143</b>
<b>4.4.2.</b>	<b>Überwindung eines Stagnationspunktes in der KIF</b>	<b>144</b>
<b>4.4.3.</b>	<b>Bemerkungen zur Entwicklung von Netzwerk-Automaten</b>	<b>146</b>
<b>4.5.</b>	<b>Formelmanipulationssysteme</b>	<b>148</b>
<b>4.6.</b>	<b>Mustererkennung</b>	<b>150</b>
<b>4.7.</b>	<b>Lernfähige Klassifizierungssysteme und Graphen</b>	<b>153</b>
<b>4.7.1.</b>	<b>Zur mathematischen Begriffsbeschreibung</b>	<b>153</b>
<b>4.7.2.</b>	<b>Modellierung von Klassifizierungs- und Lernprozessen</b>	<b>154</b>
<b>4.7.3.</b>	<b>Modellierung des Klassifizierens und Lernens strukturierter Objekte</b>	<b>155</b>
<b>4.7.4.</b>	<b>Ergänzende Bemerkungen</b>	
<b>4.8.</b>	<b>Grenzen, Gefährdungen, Möglichkeiten</b>	<b>158</b>
<b>5.</b>	<b>(Diskrete) Mathematik als Produktivkraft in unserer Zeit</b>	<b>163</b>
<b>5.1.</b>	<b>Einleitendes</b>	<b>163</b>
<b>5.2.</b>	<b>Zur Automatisierung von Tätigkeiten</b>	<b>166</b>
<b>5.3.</b>	<b>Diskrete Mathematik für automatisierte flexible Fertigungssysteme - Beispiele</b>	<b>168</b>
<b>5.4.</b>	<b>Zur Gestaltung lokaler Netzwerke</b>	<b>173</b>
<b>5.5.</b>	<b>Mathematische, speziell graphentheoretisch-kombinatorische Methoden für CAD-Systeme</b>	<b>176</b>
<b>5.5.1.</b>	<b>Einleitende Bemerkungen</b>	<b>176</b>
<b>5.5.2.</b>	<b>Zuschnittprobleme</b>	<b>178</b>
<b>5.5.3.</b>	<b>Methode der Finiten Elemente</b>	<b>182</b>
<b>5.5.4.</b>	<b>Computergestützte Netzwerkanalyse</b>	<b>184</b>
<b>5.6.</b>	<b>Software und (diskrete) Mathematik - einige Aspekte ihrer Beziehungen</b>	<b>185</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	