

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Einleitung – Wesen der Theoretischen Informatik	1
1.1 Aufgaben	2
2 Berechenbarkeitstheorie	3
2.1 Einführung zum Berechenbarkeitsbegriff	3
2.2 Arten von Nichtberechenbarkeit	4
2.3 Die Turingmaschine	6
2.3.1 Begriff und Arbeitsweise einer Turingmaschine	6
2.3.2 Modifizierte Definitionen von Turingmaschinen	9
2.4 Aufzählbarkeit, Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit	11
2.5 Nichtdeterministische Turingmaschinen	18
2.6 Markow- und Post-Algorithmen	21
2.6.1 Vergleich: Markow- und Post-Algorithmus	23
2.7 Rekursive Funktionen	25
2.7.1 Primitiv rekursive Funktionen	25
2.7.2 Die Ackermann-Funktion	29
2.7.3 μ -rekursive Funktionen	35
2.8 Der Hauptsatz der Algorithmentheorie	38
2.9 Registermaschinen	47
2.10 Nichtentscheidbarkeit und Nichtberechenbarkeit	52
2.10.1 Nichtentscheidbare Probleme und der Satz von Rice	52
2.10.2 Die Fleißiger-Biber-Funktion	59
2.11 Zur Universalität von Turingmaschinen	61
2.12 Theorie der rekursiven Funktionen - Einführung	63
2.13 Aufgaben	66
3 Abstrakte Automaten	71
3.1 Der Begriff des abstrakten Automaten und Automatenarten	71
3.2 Die Arbeitsweise von Mealy-Automaten	72
3.3 Endliche Akzeptoren und Potenzmengenkonstruktion	74
3.4 Reguläre Mengen und Hauptsatz von Kleene	80
3.4.1 Verfahren von Glushkow	88

3.5	Das Pumping-Lemma für reguläre Sprachen	91
3.6	Der Satz von Nerode	95
3.7	Minimierung endlicher Automaten	97
3.8	Anwendungen für endliche Automaten	102
3.9	Deterministische und nichtdeterministische Push-Down-Automaten . .	103
3.10	Linear-beschränkte Automaten	107
3.11	Hierarchie der Automatentypen	108
3.12	Aufgaben	111
4	Formale Sprachen	117
4.1	Sprachen und Grammatiken	117
4.2	Grammatiken zur Erzeugung formaler Sprachen	121
4.3	Chomsky-Normalform kontextfreier Grammatiken, Pumping-Lemma .	122
4.4	Chomsky-Hierarchie formaler Sprachen	126
4.5	Sprachklassen und Automatentypen	132
4.6	Abgeschlossenheitseigenschaften von Sprachklassen	141
4.7	Deterministisch-kontextfreie Sprachen	144
4.8	Wortprobleme bei Sprachklassen. Der CYK-Algorithmus	149
4.9	Hierarchie von Sprachfamilien und Automatentypen	152
4.10	Aufgaben	153
5	Komplexitätstheorie	157
5.1	Einführung und Komplexitätsschranken	157
5.2	Zeit- und Bandkomplexität bei Turingmaschinen	158
5.3	Komplexität bei Mehrband-Turingmaschinen und bei RAM's	161
5.4	Die Klassen $\mathcal{P}$ und $\mathcal{NP}$. $\mathcal{NP}$ -Vollständigkeit	163
5.5	Der Satz von Cook	166
5.6	$\mathcal{NP}$ -vollständige Probleme 3SAT und CLIQUE	169
5.7	Probleme jenseits von $\mathcal{NP}$	172
5.8	Einordnung der Klassen $\mathcal{P}$, $\mathcal{NP}$ und $\mathcal{PSPACE}$ in die Chomsky-Hierarchie	174
5.9	Aufgaben	175
6	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	177
7	Lösungsvorschläge	181
	Literatur	227
	Index	229