

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	vii
Einleitung	1
1 Formale Sprachen	5
1.1 Buchstaben, Wörter, Sprachen	6
1.2 Klassen von unendlichen Sprachen	9
1.2.1 Abzählbare Sprachen	9
1.2.2 Aufzählbare Sprachen	15
1.2.3 Entscheidbare Sprachen	16
1.2.4 Zusammenfassendes Mengendiagramm	19
1.3 Wieviele Probleme kann der Computer lösen?	19
<i>Übungen</i>	21
2 Grammatiken	23
2.1 Grundlegende Definitionen	25
2.2 Die Chomsky-Hierarchie	32
2.3 Weitere Formalismen für kontextfreie Sprachen	37
2.3.1 Backus-Naur-Form (BNF)	38

2.3.2	Erweiterte Backus-Naur-Form (EBNF)	39
2.3.3	Syntaxdiagramme	41
	Übungen	44
3	Endliche Automaten und reguläre Sprachen	49
3.1	Arbeitsweise endlicher Automaten	50
3.2	Grundlegende Begriffe	53
3.3	Zustandsdiagramme	56
3.4	Nichtdeterministische endliche Automaten	59
3.5	Reguläre Sprachen – endliche Automaten	62
3.6	Zustandsbäume	67
3.7	Eine kontextfreie Sprache, die nicht regulär ist	69
3.8	Reguläre Ausdrücke	72
3.8.1	Reguläre Ausdrücke – reguläre Sprachen	75
3.9	Scanner und Scanner-Generatoren	81
3.10	Suche nach regulären Sprachen	82
3.11	Abkürzungen für reguläre Ausdrücke	84
3.12	Wildcards	86
	Übungen	91
4	Kellerautomaten und kontextfreie Sprachen	95
4.1	Ableitungsbäume	96
4.2	Das Problem der Mehrdeutigkeit	98
4.2.1	Mehrdeutigkeiten in Programmiersprachen	103
4.3	Das Prinzip der Top-Down-Analyse	106
4.4	Parser als Erkennungsalgorithmen	110

4.5	Arbeitsweise von Kellerautomaten	112
4.6	Nichtdeterministische Kellerautomaten	114
4.7	Kontextfreie Sprachen – Kellerautomaten	120
4.8	Chomsky-Normalform	123
4.9	Eine kontextsensitive Sprache, die nicht kontextfrei ist	126
4.10	Die Extensible Markup Language XML	129
4.10.1	Document Type Definitions	131
4.10.2	XML-Schemata	133
4.10.3	Mehrdeutigkeiten in DTDs und XML-Schemata	136
	Übungen	137
5	Turingmaschinen	145
5.1	Arbeitsweise von Turingmaschinen	146
5.2	Erkennung von Sprachen durch Turingmaschinen	148
5.3	Turing-Berechenbarkeit	151
5.4	Komplexitätsuntersuchungen	154
5.4.1	Komplexitätsmaße	155
5.4.2	Die Klassen P und NP	157
	Übungen	162
	Lösungshinweise für ausgewählte Übungen	165
	Literatur	171
	Index	173