

# INHALT

0	<i>Vorwort</i> . . . . .	9
1	<i>Naive Mengenlehre</i> . . . . .	13
1.1	Grundbegriffe der Mengenlehre . . . . .	13
1.2	Mengentheoretische Gesetze . . . . .	19
1.3	Grundbegriffe mathematischer Abbildungen . . . . .	28
2	<i>Mathematische Strukturen</i> . . . . .	31
2.1	Einführung . . . . .	31
2.2	Verbände . . . . .	33
2.2.1	Halbordnungen . . . . .	36
2.2.2	Halbordnungen in Verbänden . . . . .	40
2.2.3	Distributive Verbände . . . . .	43
2.2.4	Komplementäre Verbände . . . . .	46
2.2.5	Boolesche Verbände . . . . .	46
2.3	Gruppen . . . . .	49
2.4	Ringe . . . . .	54
2.4.1	Boolesche Ringe . . . . .	59
3	<i>Aussagenlogik</i> . . . . .	64
3.1	Aussage, und Zeichen . . . . .	64
3.2	Das System der Junktoren . . . . .	68
3.2.01	Die Negation . . . . .	68
3.2.02	Die Konjunktion . . . . .	69
3.2.03	Die Adjunktion . . . . .	74
3.2.04	Der Shefferstrich . . . . .	78
3.2.05	Der doppelte Shefferstrich (Exklusion) . . . . .	80
3.2.06	Die Bisubtraktion (Antivalenz) . . . . .	81
3.2.07	Die Subtraktion . . . . .	82
3.2.08	Die konverse Subtraktion . . . . .	83
3.2.09	Die Implikation . . . . .	85

3.2.10	Die konverse Implikation . . . . .	90
3.2.11	Die logische Implikation . . . . .	91
3.2.12	Die Äquivalenz . . . . .	93
3.2.13	Die logische Äquivalenz . . . . .	94
3.2.14	Das vollständige System der Junktoren . . . . .	98
3.3	Entscheidungsverfahren . . . . .	102
3.4	Das aussagenlogische Schließen . . . . .	107
3.5	Anwendungsbeispiele . . . . .	113
3.5.1	Symbolisieren . . . . .	113
3.5.2	Vereinfachen. . . . .	114
3.5.3	Schlüsse ziehen. . . . .	117
4	<i>Schaltalgebra</i> . . . . .	122
4.1	Aufgabe der Schaltalgebra . . . . .	122
4.2	Relaisschaltungen. . . . .	124
4.2.1	Das Relais und seine Kontakte . . . . .	124
4.2.2	Die UND-Schaltung . . . . .	126
4.2.3	Die ODER-Schaltung . . . . .	128
4.2.4	Die NICHT-Schaltung . . . . .	129
4.3	Die Gesetze der Schaltalgebra . . . . .	130
4.3.1	Übersicht über die Gesetze . . . . .	130
4.3.2	Gesetze mit einer Variablen . . . . .	132
4.3.3	Das kommutative Gesetz . . . . .	134
4.3.4	Das assoziative Gesetz . . . . .	134
4.3.5	Das distributive Gesetz . . . . .	134
4.3.6	Das Theorem von De Morgan . . . . .	135
4.3.7	Das Inversionsgesetz . . . . .	137
4.3.8	Wichtige Kürzungsgesetze . . . . .	139
4.4	Schaltfunktionen mit einer und zwei Variablen . . . . .	140
4.4.1	Übersicht über die Funktionen . . . . .	140
4.4.2	NAND-Funktion . . . . .	142
4.4.3	NOR-Funktion . . . . .	143
4.4.4	Äquivalenz . . . . .	144
4.4.5	Antivalenz. . . . .	145
4.4.6	Informationsverlust bei logischen Verknüpfungen . . . . .	146
4.5	Logikbausteine . . . . .	147
4.5.1	Relaisschaltungen. . . . .	149
4.5.2	Diodenschaltungen . . . . .	150

4.5.3	Transistorschaltungen . . . . .	153
4.5.4	Schaltsymbole . . . . .	157
4.6	Normalformen . . . . .	158
4.7	Schaltungsanalyse und -synthese . . . . .	160
4.7.1	Analyse von Gatterschaltungen . . . . .	160
4.7.2	Analyse von Kontaktschaltungen . . . . .	161
4.7.3	Synthese von Gatterschaltungen . . . . .	163
4.8	Schaltungsvereinfachung . . . . .	164
4.9	Schaltungsentwurf . . . . .	174
4.9.1	Entwurf einer Wechselschaltung . . . . .	174
4.9.2	Entwurf einer Steuerung . . . . .	179
4.9.3	Entwurf von Additionsschaltungen . . . . .	182
5	<i>Kurzer Überblick über weitere Themen der mathematischen Logik</i> . . . . .	188
5.1	Grundzüge einer dreiwertigen Aussagenlogik . . . . .	188
5.2	Grundzüge der Quantorenlogik . . . . .	198
	<i>Verzeichnis der verwendeten Symbole und Abkürzungen</i> . . . . .	216
	<i>Literaturverzeichnis</i> . . . . .	220
	<i>Sach- und Personenregister</i> . . . . .	223