

Inhalt

1	Einleitung *	1
2	Mathematische Logik: Denken in Wahrheitswerten *	9
2.1	Junktoren und Boolesche Funktionen *	12
2.2	Die Algebra der Junktoren *	23
2.3	Prädikatenlogik **	27
2.4	Vollständigkeit, Konsistenz und Entscheidbarkeit ** .	35
3	Anwendungen der klassischen Logik *	41
3.1	Boolesche Netze **	41
3.2	Expertensysteme **	49
4	Erweiterungen der klassischen Logik 1: Modallogik **	55
5	Beweisverfahren: Die Kunst des logischen Folgers *	63
6	Mengenlehre: Die quantitative Ordnung der Welt * 79	79
6.1	Grundbegriffe der Mengenlehre *	79
6.2	Mengenalgebra *	87
6.3	Einfache Kombinatorik *	93
6.4	Ein kleiner Ausflug in die Unendlichkeit **	98
7	Relationen und Funktionen: Alles hängt zusammen *	105
7.1	Relationen *	105
7.2	Relationen ordnen Mengen **	111
7.3	Abbildungen und Funktionen *	121
7.4	Komposition von Abbildungen **	129
8	Einführung in die Graphentheorie *	133
8.1	Von Kohlenwasserstoffen zu Strukturen *	134
8.2	Was sind Graphen? *	136
8.3	Kreise, Sterne und andere Figuren *	141
8.4	Nachdenken über Einbahnstraßen **	143
8.5	Von Bildern zu Zahlen *	149
8.6	Wege durch das Labyrinth **	153
8.7	Bilderrätsel **	159
8.8	Von Beziehungen und Flüssen **	165
8.9	Der Weg des Trunkenboldes **	169
8.10	Bewegung ins System! **	175
8.11	Was soll das Ganze? *	178

Inhalt

9	Topologische Zwischenbetrachtung *	181
9.1	Vermessene Räume *	182
9.2	Die Mathematik der Nähe **	191
10	Algebraische Strukturen: Ars combinatoria *	199
10.1	Algebraische Strukturen 1: Gruppen und Halbgruppen *	200
10.2	Algebraische Strukturen 2: Untergruppen **	206
10.3	Algebraische Strukturen bei zwei Operationen *	211
10.4	Boolesche Algebra und Verbände **	218
10.5	Morphismen **	224
11	Rekursivität und Struktur von Programmen *	233
11.1	Generierungen aus dem Anfang *	233
11.2	Die seltsame Welt rekursiver Mengen **	240
11.3	Automaten erkennen Sprachen *	246
11.4	Der Weg aus den endlosen Schleifen *	251
11.5	Schritt für Schritt oder logischer Abgleich *	254
12	Erweiterungen der klassischen Logik 2: Fuzzy- Methoden *	259
12.1	Grundbegriffe: Die Welt ist unscharf *	260
12.2	Umgehen mit Unschärfe **	265
12.3	Erweiterungen der Operatoren: Unscharfe Logik ** ..	271
13	Komplexität – Wie berechenbar ist die Welt? *	277
13.1	Die Berechenbarkeit der Welt *	278
13.2	Komplexität dynamischer Systeme **	286
Anhang A Matrizen *	295	
Glossar	301	
Literatur	305	
Namens- und Organisationsindex	308	
Sachindex	309	