

Inhalt

1	Mengen	9
1.1	Der Begriff der Menge	9
1.2	Das Prinzip der Mengenbildung	10
1.3	Zum Stufenaufbau der Mengenlehre	12
1.4	Das Prinzip der Mengengleichheit	14
1.5	Endliche und unendliche Mengen	16
1.6	Logische und mengentheoretische Zeichen	18
1.7	Mengenalgebra	20
1.7.1	Inklusion (Teilmengenbeziehung)	20
1.7.2	Eigenschaften der Inklusion	24
1.7.3	Durchschnitt und Vereinigung	26
1.7.4	Symmetrische Differenz, Differenz und Komplement	28
1.7.5	Geordnetes Paar und kartesisches Produkt	30
1.7.6	Weitere Eigenschaften der Inklusion	34
1.7.7	Venn-Diagramme	36
1.7.8	Eigenschaften der Mengenoperationen	38
1.7.9	Duale Eigenschaften in der Mengenalgebra	44
1.7.10	Durchschnitt und Vereinigung von Mengensystemen	46
2	Relationen	48
2.1	Der Begriff der n -stelligen Relation	48
2.2	Zweistellige Relationen in einer Menge	50
2.2.1	Verknüpfungen zweistelliger Relationen	52
2.2.2	Relationsgraphen und Pfeildiagramme	54
2.2.3	Eigenschaften zweistelliger Relationen	56
2.2.4	Abhängigkeiten zwischen Eigenschaften zweistelliger Relationen	62
2.3	Spezielle Relationen	66
2.3.1	Äquivalenzrelationen	66
2.3.2	Ordnungsrelationen	76
3	Funktionen	82
3.1	Der Begriff der Funktion	82
3.2	Funktionen als spezielle Relationen	86
3.3	Ausblick auf Funktionen, die mehrstellig oder zweiwertig sind	88
3.4	Nullstellen von Funktionen	90
3.4.1	Graphisches Lösen von Gleichungen	90
3.4.2	Regula falsi	90
3.5	Monotone Funktionen	92
3.6	Eineindeutige Funktionen	94
3.7	Gerade und ungerade Funktionen	96

3.8	Periodische Funktionen	96
3.9	Ganzrationale Funktionen	98
3.10	Rationale Funktionen	100
3.11	Operationen mit Funktionen	102
3.12	Beschränkte Funktionen, Maximum und Minimum	104
3.13	Funktionale Charakterisierungen einiger Funktionen	106
3.13.1	Eine funktionale Charakterisierung der direkten Proportionalitäten	106
3.13.2	Eine funktionale Charakterisierung der Exponentialfunktionen	107
3.13.3	Eine funktionale Charakterisierung der Logarithmusfunktionen	107
3.14	Ausblick auf Funktionen als Abbildungen	108
	Lösungen	110
	Literatur	129
	Namen- und Sachverzeichnis	130