

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Mengen</b>	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
<b>2</b>	<b>Relationen</b>	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
2.3.3	Teilbarkeit und $\leq$ -Relation	82
<b>3</b>	<b>Funktionen</b>	86
3.1	Der Begriff der Funktion	86
3.2	Funktionen als spezielle Relationen	90
3.3	Ausblick auf Funktionen, die mehrstellig oder zweiwertig sind	92
3.4	Binäre Operationen	94
3.4.1	Operationstabellen und Cayley-Diagramme	96
3.4.2	Gruppenoperationen	98

<b>3.5</b>	<b>Kapriolen der Null</b>	100
3.5.1	0 durch 0 (Division)	100
3.5.2	0 teilt 0 (Teilbarkeit)	101
3.5.3	0 hoch 0 (Potenzieren)	102
<b>3.6</b>	<b>Nullstellen von Funktionen</b>	104
3.6.1	Graphisches Lösen von Gleichungen.	104
3.6.2	Regula falsi.	104
<b>3.7</b>	<b>Monotone Funktionen</b>	106
<b>3.8</b>	<b>Eineindeutige Funktionen</b>	108
<b>3.9</b>	<b>Gerade und ungerade Funktionen</b>	110
<b>3.10</b>	<b>Periodische Funktionen</b>	110
<b>3.11</b>	<b>Potenzfunktionen</b>	112
<b>3.12</b>	<b>Ganzrationale Funktionen</b>	114
<b>3.13</b>	<b>Rationale Funktionen</b>	116
<b>3.14</b>	<b>Winkelfunktionen</b>	118
<b>3.15</b>	<b>Operationen mit Funktionen</b>	122
<b>3.16</b>	<b>Beschränkte Funktionen, Maximum und Minimum</b>	124
<b>3.17</b>	<b>Funktionale Charakterisierungen einiger Funktionen</b>	126
3.17.1	Eine funktionale Charakterisierung der direkten Proportionalitäten	126
3.17.2	Eine funktionale Charakterisierung der Exponentialfunktionen	127
3.17.3	Eine funktionale Charakterisierung der Logarithmusfunktionen	127
<b>3.18</b>	<b>Ausblick auf Funktionen als Abbildungen</b>	128
	<b>Lösungen</b>	130
	<b>Literatur</b>	153
	<b>Namen- und Sachverzeichnis</b>	154