

Inhaltsverzeichnis

1	Was man beherrschen sollte	11
1.1	Elemente der Mengenlehre	11
1.1.1	Begriffsbestimmung	11
1.1.2	Darstellung von Mengen	11
1.1.3	Beziehungen zwischen Mengen	13
1.2	Die vier Grundrechenoperationen mit Variablen und Termen	16
1.2.1	Einführung	16
1.2.2	Das Rechnen mit Klammersausdrücken	16
1.2.3	Bruchrechnung	20
1.2.4	Partialdivision	24
1.3	Das Lösen von Gleichungen	34
1.3.1	Begriffsbestimmungen	34
1.3.2	Zum Lösen von linearen und quadratischen Gleichungen	35
1.3.3	Der VIETASche Wurzelsatz	47
1.4	Einfache Gleichungen höheren Grades	49
1.4.1	Begriffsbestimmungen	49
1.4.2	Der VIETASche Wurzelsatz	50
1.4.3	Das Lösen von speziellen Gleichungen höheren Grades	52
1.4.3.1	Gleichungen, die sich auf quadratische Gleichungen zurückführen lassen	52
1.4.3.2	Gleichungen höheren Grades, von denen mindestens eine Lösung bekannt ist	54
1.4.4	Das HORNER-Schema	56
1.5	Lineare und quadratische Funktion	62
1.5.1	Die lineare Funktion	62
1.5.2	Die quadratische Funktion	69
1.5.3	Funktion und Bestimmungsgleichung	74
1.6	Proportionen	77
1.6.1	Begriffsbestimmungen	77
1.6.2	Proportionalität	80
1.6.2.1	Direkte Proportionalität	80
1.6.2.2	Indirekte Proportionalität	81
1.6.3	Proportionen und Bestimmungsgleichungen	84
1.6.4	Prozent- und Zinsrechnung	89
2	Potenzen, Wurzeln und Logarithmen	97
2.1	Potenzen mit ganzzahligen Exponenten	97
2.1.1	Begriffserklärungen	97

2.1.2	Potenzgesetze	99
2.1.2.1	Addition und Subtraktion von Potenzen	99
2.1.2.2	Multiplikation und Division von Potenzen	100
2.2	Potenzen mit gebrochenen Exponenten	106
2.2.1	Die Umkehrungen der Potenzrechnung	106
2.2.2	Grundbegriffe der Wurzelrechnung	107
2.2.3	Wurzeln als Potenzen mit gebrochenen Exponenten	109
2.2.4	Das Rechnen mit Wurzeln	111
2.2.5	Potenzen mit reellen Exponenten	113
2.2.6	Zur Berechnung von Potenzen mit beliebigen Exponenten mit dem Taschenrechner	114
2.3	Logarithmen	119
2.3.1	Begriffserklärungen	119
2.3.2	Das Rechnen mit Logarithmen	121
2.3.3	Logarithmensysteme	123
2.3.3.1	Häufig auftretende Logarithmensysteme	123
2.3.3.2	Zur Ermittlung von Logarithmen mit dem Taschenrechner	124
2.3.3.3	Beziehungen zwischen Logarithmensystemen mit unterschiedlichen Basen	126
2.4	Gleichungen mit Wurzeln, Potenzen und Logarithmen	129
2.4.1	Wurzelgleichungen	129
2.4.2	Exponentialgleichungen	134
2.4.3	Logarithmische Gleichungen	138
2.4.4	Vermischte Aufgaben	141
3	Trigonometrie	146
3.1	Winkelmessung	146
3.2	Die trigonometrischen Funktionen am rechtwinkligen Dreieck	149
3.2.1	Begriffe	149
3.2.2	Definition der trigonometrischen Funktionen am rechtwinkligen Dreieck	150
3.2.3	Ermittlung der Werte der trigonometrischen Funktionen für spitze Winkel	151
3.2.4	Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck	155
3.3	Die trigonometrischen Funktionen für beliebige Winkel	165
3.3.1	Erweiterung des Begriffes der trigonometrischen Funktionen auf beliebige Winkel	165
3.3.2	Ermittlung der Werte der trigonometrischen Funktionen für beliebige Winkel	168
3.3.3	Vereinfachte Umrechnung von Winkeln aus Gradmaß in Bogenmaß und umgekehrt	172
3.4	Berechnungen am allgemeinen Dreieck	175
3.4.1	Der Sinussatz	175
3.4.2	Der Kosinussatz	180
3.5	Beziehungen zwischen den trigonometrischen Funktionen	191
3.5.1	Beziehungen zwischen den trigonometrischen Funktionen ein und desselben Winkels	191

3.5.2	Beziehungen zwischen den trigonometrischen Funktionen unterschiedlicher Winkel	193
3.6	Goniometrische Gleichungen	201
3.6.1	Begriffsbestimmung	201
3.6.2	Das Lösen goniometrischer Gleichungen	201
3.7	Vermischte Aufgaben	209
4	Funktionen	214
4.1	Abbildungen und Funktionen	214
4.1.1	Der Begriff der Abbildung	214
4.1.2	Der Begriff der Funktion	216
4.2	Wichtige Eigenschaften von Funktionen	222
4.2.1	Beschränktheit	222
4.2.2	Monotonie	224
4.2.3	Symmetrie	227
4.2.4	Stetigkeit	229
4.3	Die Umkehrfunktion	236
4.3.1	Die Umkehrung einer Abbildung	236
4.3.2	Der Begriff der Umkehrfunktion	239
4.4	Grundfunktionen	243
4.4.1	Potenzfunktionen	243
4.4.1.1	Potenzfunktionen mit ganzen positiven Exponenten	243
4.4.1.2	Potenzfunktionen mit ganzzahligen negativen Exponenten	246
4.4.1.3	Die Potenzfunktion $y = x^0$	247
4.4.1.4	Potenzfunktionen mit reellen Exponenten	247
4.4.1.5	Zusammenhang zwischen der Potenzfunktion $y = x^n$ und der Wurzelfunktion	249
4.4.2	Exponential- und Logarithmusfunktion	252
4.4.3	Die trigonometrischen Funktionen und deren Umkehrfunktionen	254
4.4.4	Die Hyperbelfunktionen und deren Umkehrungen	264
4.5	Grafische Darstellung von Funktionen durch Synthese	274
4.6	Überlagerung von Schwingungen	287
5	Komplexe Zahlen	295
5.1	Grundbegriffe	295
5.1.1	Einführung der komplexen Zahlen	295
5.1.2	Grafische Veranschaulichung komplexer Zahlen	297
5.2	Die trigonometrische und die Exponentialform komplexer Zahlen	301
5.2.1	Die trigonometrische Darstellungsform	301
5.2.1.1	Umrechnung von der arithmetischen in die trigonometrische Form	303
5.2.1.2	Umrechnung von der trigonometrischen in die arithmetische Form	305
5.2.2	Die Exponentialform	305
5.3	Die vier Grundrechenarten im Bereich der komplexen Zahlen	307
5.4	Potenzieren, Radizieren, Logarithmieren	314

5.5	Lösen algebraischer Gleichungen im Komplexen	320
5.6	Anwendungen in der Elektrotechnik	325
6	Ungleichungen	330
6.1	Begriffsbestimmung	330
6.2	Rechenregeln für Ungleichungen	331
6.3	Das Lösen von Ungleichungen	333
6.3.1	Zusammenhänge zwischen Ungleichung, Gleichung und Funktion	333
6.3.2	Grafische Verfahren zur Lösung von Ungleichungen	336
6.3.3	Rechnergestützte Lösung von Ungleichungen	340
6.4	Systeme von Ungleichungen	342
7	Einige mathematische Grundlagen der Informatik	351
7.1	Zahlendarstellung	351
7.1.1	Darstellung von Zahlen in Positionssystemen	351
	7.1.1.1 Umrechnung von Zahlen eines beliebigen Positionssystems in Dezimalzahlen	353
	7.1.1.2 Umrechnung von Dezimalzahlen in ein anderes Positionssystem	355
	7.1.1.3 Besonderheiten beim Umwandeln von Dualzahlen in Oktal- oder Hexadezimalzahlen und umgekehrt	359
7.1.2	Fest- und Gleitkommadarstellung von Zahlen	361
	7.1.2.1 Darstellung ganzer Zahlen	362
	7.1.2.2 Darstellung reeller Zahlen	363
7.1.3	Numerische Effekte beim Rechnen mit dem Computer	367
7.2	Elemente der BOOLEschen Algebra	370
7.2.1	Grundlagen der Aussagenlogik	370
	7.2.1.1 Verknüpfungen von Aussagen	371
7.2.2	Einführung in die Schaltalgebra	374
	7.2.2.1 Grundsaltungen	374
	7.2.2.2 Analyse und Synthese digitaler Schaltungen mittels Schaltzustandstabelle	379
	7.2.2.3 Rechengesetze der Schaltalgebra	381
8	Lösungen der Aufgaben	390
	Sachwortverzeichnis	475