

Inhaltsverzeichnis

1	Logik, Arithmetik, Algebra	11
1.1	Mathematische Logik	11
1.1.1	Ein- und zweistellige BOOLEsche Funktionen	11
1.1.2	Rechengesetze, Rechenregeln (BOOLEsche Algebra) . .	12
1.1.3	Normalformen	13
1.1.4	Unscharfe Mengen	13
1.2	Mengen	13
1.2.1	Grundlagen	13
1.2.2	Mengenrelationen, Mengenoperationen	14
1.2.3	Beziehungen, Gesetze, Rechenregeln bei Mengen . .	15
1.2.4	Relationen	16
1.2.5	Intervalle	16
1.2.6	Zahlensysteme	16
1.3	Menge der reellen Zahlen	17
1.3.1	Standard-Zahlenmengen	17
1.3.2	Grundoperationen in der Menge der reellen Zahlen .	19
1.3.3	Potenzen, Wurzeln	22
1.3.4	Logarithmen	23
1.3.5	Binomischer Lehrsatz	24
1.4	Menge der komplexen Zahlen	25
1.4.1	Grundlagen	25
1.4.2	Darstellungsformen komplexer Zahlen	27
1.4.3	Grundrechenarten mit komplexen Zahlen	27
1.4.4	Potenzen und Wurzeln komplexer Zahlen	28
1.4.5	Natürliche Logarithmen von komplexen Zahlen . .	28
1.5	Kombinatorik	29
1.6	Folgen	30
1.6.1	Grundlagen	30
1.6.2	Schranken, Grenzen, Grenzwert einer Folge	31
1.6.3	Arithmetische und geometrische Folgen	31
1.6.4	Zins-, Zinseszins-, Renten- und Tilgungsrechnung .	32
1.7	Gleichungen und Ungleichungen, Algebra	35
1.7.1	Grundlagen	35

1.7.2	Lineare algebraische Gleichungen	36
1.7.3	Nichtlineare algebraische Gleichungen	37
1.7.4	Wurzelgleichungen, transzendenten Gleichungen	40
1.7.5	Numerische Verfahren für Gleichungen	41
2	Lineare Algebra	43
2.1	Matrizen	43
2.1.1	Grundlagen	43
2.1.2	n -reihige quadratische Matrizen	43
2.1.3	Rang, Normen, Grenzwert, Differenziation, Integration	46
2.1.4	Matrizengesetze	47
2.1.5	Eigenwerte, Eigenvektoren quadratischer Matrizen	48
2.2	Determinanten	49
2.3	Lineare Gleichungssysteme	51
2.3.1	Grundlagen	51
2.3.2	Verketteter GAUSScher Algorithmus	52
2.3.3	Iterationsverfahren für große Gleichungssysteme	54
2.3.4	CRAMERSche Regel	55
2.4	Vektoren	56
2.4.1	Grundlagen	56
2.4.2	Vektoren im 3-dimensionalen Raum	58
2.4.3	Vektoralgebra	59
2.5	Koordinatensysteme	62
2.6	Abbildungen	64
2.7	Koordinatentransformation	66
3	Elementare und analytische Geometrie	69
3.1	Planimetrie, ebene Trigonometrie	69
3.1.1	Winkel	69
3.1.2	Teilungen, Ähnlichkeit, Kongruenz	70
3.1.3	Dreiecke	71
3.1.4	Vierecke	72
3.1.5	Vielecke	74
3.1.6	Kreis	74
3.2	Geometrische Körper (Stereometrie)	76
3.2.1	Ebenflächig begrenzte Körper (Polyeder, Vielfläche) . .	77

3.2.2	Krummflächig begrenzte Körper	78
3.3	Punkt, Gerade, Ebene	80
3.3.1	Punkt, Strecke	80
3.3.2	Die Gerade	81
3.3.3	Mehrere Geraden.	83
3.3.4	Die Ebene	85
3.3.5	Flächeninhalt, Volumen	89
3.4	Kurven 2. Ordnung (Kegelschnitte)	89
3.4.1	Der Kreis	91
3.4.2	Die Ellipse	92
3.4.3	Die Parabel	95
3.4.4	Die Hyperbel	97
3.5	Flächen 2. Ordnung	99
3.6	Hauptachsentransformation	103
4	Funktionen	106
4.1	Grundlagen	106
4.2	Grenzwerte, unbestimmte Ausdrücke	108
4.2.1	Grenzwert einer Funktion.	108
4.2.2	Unbestimmte Ausdrücke	109
4.3	Eigenschaften reeller Funktionen	110
4.4	Rationale reelle Funktionen	111
4.4.1	Ganzrationale Funktionen (Polynomfunktionen).	111
4.4.2	Interpolation	112
4.4.3	Gebrochenrationale Funktion.	115
4.4.4	Potenzfunktionen	116
4.4.5	Sonstige (elementare) Funktionen	116
4.5	Nichtrationale Funktionen	118
4.5.1	Wurzelfunktion	118
4.5.2	Exponentialfunktion	118
4.5.3	Logarithmische Funktion	119
4.5.4	Winkelfunktionen, trigonometrische Funktionen	119
4.5.5	Zyklotomische Funktionen (Arkusfunktionen)	124
4.5.6	Hyperbelfunktionen (hyperbolische Funktionen)	125
4.5.7	Areaufunktionen	128
4.6	Zykloide, Spirallinien, sonstige Kurven	130

4.7	Komplexe Funktionen	131
4.8	Kurvendiskussion (Funktionsuntersuchung)	133
5	Analysis	134
5.1	Differentialrechnung	134
5.1.1	Funktionen mit einer unabhängigen Variablen	134
5.1.2	Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen . .	138
5.1.3	Differentialgeometrie ebener Kurven	139
5.1.4	Differentialgeometrie von Raumkurven und Raumflächen	142
5.1.5	Extremwerte und Wendepunkte	146
5.2	Integralrechnung	149
5.2.1	Grundintegrale, Stammintegrale	150
5.2.2	Integrationsregeln	151
5.2.3	Integrationsverfahren, Integrationsmethoden	151
5.2.4	Numerische Integration	153
5.2.5	Bereichsintegrale, Mehrfachintegrale	156
5.2.6	Anwendungen der Integralrechnung	158
5.3	Vektoranalysis	163
5.3.1	Vektorfunktion, Felder	163
5.3.2	Kurvenintegrale (Linienintegrale)	165
5.3.3	Flächenintegrale (Oberflächenintegrale)	168
5.3.4	Gradient eines skalaren Feldes	169
5.3.5	Divergenz eines Vektorfeldes	170
5.3.6	Rotation eines Vektorfeldes	171
6	Gewöhnliche Differentialgleichungen	174
6.1	Grundlagen	174
6.2	Differentialgleichungen 1. Ordnung	175
6.3	Differentialgleichungen 2. Ordnung	178
6.3.1	Homogene lineare Differentialgleichung 2. Ordnung .	179
6.3.2	Inhomogene lineare Differentialgleichung 2. Ordnung .	179
6.4	Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung . . .	183
6.5	Anfangswertprobleme, numerische Verfahren	185
6.5.1	Polygonzugverfahren von EULER-CAUCHY	185
6.5.2	Klassisches Verfahren von RUNGE-KUTTA	186
6.6	Randwertprobleme	187

6.7	Lineare Differenzialgleichungssysteme	189
7	Reihen, F- und L-Transformation	190
7.1	Unendliche Reihen	190
7.1.1	Summen einiger konvergenter Zahlenreihen	192
7.1.2	Potenzreihen	192
7.1.3	Numerische Berechnung von Reihen	195
7.1.4	Zusammenstellung fertig entwickelter Reihen	195
7.2	FOURIER-Reihen	198
7.3	FOURIER-Integral, FOURIER-Transformation	201
7.4	LAPLACE-Transformation	202
7.4.1	Rechenregeln der LAPLACE-Transformation	203
7.4.2	Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen .	205
7.4.3	Korrespondenztabelle einiger LAPLACE-Integrale .	206
8	Stochastik	208
8.1	Fehlerrechnung	208
8.2	Korrelation, Regression, Ausgleichsrechnung	209
8.2.1	Methode der kleinsten Quadrate (GAUSS)	209
8.2.2	Lineare Korrelation, lineare Regression	210
8.3	Beschreibende (deskriptive) Statistik	210
8.3.1	Begriffe, Darstellung	210
8.3.2	Mittelwerte (Lagemaße)	213
8.3.3	Streuungsmaße	215
8.4	Wahrscheinlichkeitsrechnung	216
8.4.1	Begriffe, Relationen, Definitionen	216
8.4.2	Regeln und Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung .	218
8.4.3	Wahrscheinlichkeitsfunktion, Verteilungsfunktion .	219
8.4.4	Diskrete Zufallsvariable und ihre Verteilungen . .	222
8.4.5	Stetige Zufallsvariable und ihre Verteilungen . . .	224
8.5	Mathematische (induktive) Statistik	228
8.5.1	Intervallschätzung, Konfidenzschätzung	228
8.5.2	Statistische Prüf- und Testverfahren, Signifikanztest	229
8.5.3	t -Verteilung, Student-Verteilung (Prüfverteilung)	231
8.5.4	Verteilungsfunktion $\Phi(x)$ der $N(0,1)$ -Verteilung .	232
9	Integraltafel	234
S	Sachwortverzeichnis	238