

Inhalt

1	Logik, Arithmetik, Algebra	15
1.1	Mathematische Logik	15
1.1.1	Ein- und zweistellige BOOLEsche Funktionen	15
1.1.2	Rechengesetze (BOOLEsche Algebra)	17
1.2	Mengen	17
1.2.1	Grundlagen	17
1.2.2	Mengenoperationen	18
1.2.3	Rechenregeln für Mengen	19
1.2.4	Relationen	20
1.2.5	Zahlensysteme	20
1.3	Menge der reellen Zahlen	21
1.3.1	Standard-Zahlenmengen	21
1.3.2	Grundoperationen für reelle Zahlen	23
1.3.3	Potenzen, Wurzeln	26
1.3.4	Logarithmen	27
1.3.5	Binomischer Satz	28
1.4	Menge der komplexen Zahlen	30
1.4.1	Grundlagen	30
1.4.2	Darstellungsformen komplexer Zahlen	31
1.4.3	Grundrechenarten mit komplexen Zahlen	32
1.4.4	Potenzen und Wurzeln komplexer Zahlen	33
1.5	Kombinatorik	33
1.6	Folgen	35
1.6.1	Grundlagen	35
1.6.2	Schranken, Grenzwert und Monotonie einer Folge	35
1.6.3	Arithmetische und geometrische Folgen	36
1.6.4	Zins-, Zinseszins-, Renten- und Tilgungsrechnung	38

1.7	Gleichungen und Ungleichungen, Algebra	40
1.7.1	Grundlagen.....	40
1.7.2	Lineare Gleichungen.....	41
1.7.3	Nichtlineare Gleichungen, Polynome	42
1.7.4	Wurzelgleichungen, transzendente Gleichungen .	45
1.7.5	Numerische Verfahren für Gleichungen	45
2	Lineare Algebra	48
2.1	Vektoren	48
2.1.1	Grundbegriffe.....	48
2.1.2	Skalarprodukt im $\mathbb{R}^n$	52
2.1.3	Vektoren im $\mathbb{R}^3$	54
2.2	Matrizen	57
2.2.1	Grundlagen.....	57
2.2.2	Matrizengesetze	58
2.2.3	n -reihige quadratische Matrizen.....	59
2.2.4	Rang, Normen	62
2.2.5	Determinanten	63
2.2.6	Eigenwerte und Eigenvektoren.....	65
2.3	Lineare Gleichungssysteme	67
2.3.1	Bezeichnungen	67
2.3.2	Lösbarkeitsbedingungen	68
2.3.3	Lösungsverfahren	69
2.4	Lineare Abbildungen.....	71
2.4.1	Grundlagen.....	71
2.4.2	Spezielle lineare Abbildungen in der Ebene	72
2.5	Koordinatensysteme	73
2.5.1	Kartesische Koordinaten	73
2.5.2	Zylinderkoordinaten	74
2.5.3	Kugelkoordinaten	74
2.6	Koordinatentransformationen.....	75
2.6.1	Koordinatentransformationen in der Ebene	76
2.6.2	Koordinatentransformationen im Raum	77

3	Elementare und analytische Geometrie	79
3.1	Planimetrie, ebene Trigonometrie	79
3.1.1	Winkel	79
3.1.2	Teilungen, Ähnlichkeit, Kongruenz	81
3.1.3	Dreiecke	82
3.1.4	Vierecke	84
3.1.5	Vielecke	86
3.1.6	Kreis	87
3.2	Geometrische Körper (Stereometrie)	89
3.2.1	Ebenflächig begrenzte Körper (Polyeder, Vielfache)	90
3.2.2	Krummflächig begrenzte Körper	91
3.3	Punkt, Gerade, Ebene	94
3.3.1	Punkt, Strecke	94
3.3.2	Gerade in der Ebene	95
3.3.3	Gerade im Raum	97
3.3.4	Mehrere Geraden	99
3.3.5	Ebene	101
3.3.6	Flächeninhalt, Volumen	104
3.4	Kurven 2. Ordnung (Kegelschnitte)	104
3.4.1	Gemeinsame Charakterisierungen aller Kegelschnitte	104
3.4.2	Kreis	106
3.4.3	Ellipse	107
3.4.4	Parabel	111
3.4.5	Hyperbel	113
3.5	Flächen 2. Ordnung	116
3.6	Hauptachsentransformation	121
4	Funktionen	123
4.1	Grundlagen	123
4.2	Grenzwerte, unbestimmte Ausdrücke	126
4.2.1	Grenzwerte einer Funktion	126
4.2.2	Unbestimmte Ausdrücke	127
4.3	Eigenschaften reeller Funktionen	128

4.4	Rationale Funktionen	129
4.4.1	Ganzrationale Funktionen (Polynome)	129
4.4.2	Interpolation	131
4.4.3	Gebrochenrationale Funktionen	132
4.5	Nichtrationale Funktionen	133
4.5.1	Elementare Funktionen	133
4.5.2	Wurzelfunktionen	134
4.5.3	Exponentialfunktionen	135
4.5.4	Logarithmusfunktionen	135
4.5.5	Winkelfunktionen, trigonometrische Funktionen ..	136
4.5.6	Zyklometrische Funktionen (Arkusfunktionen) ...	142
4.5.7	Hyperbelfunktionen	143
4.5.8	Areafunktionen	146
4.6	Ausgewählte ebene Kurven.....	148
4.7	Kurvendiskussion.....	150

5	Analysis	151
5.1	Differenzialrechnung	151
5.1.1	Funktionen mit einer unabhängigen Variablen....	151
5.1.2	Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen	156
5.1.3	Extrema und Wendepunkte.....	158
5.1.4	Differenzialgeometrie ebener Kurven	161
5.1.5	Differenzialgeometrie von Raumkurven und Raumflächen	165
5.2	Integralrechnung	169
5.2.1	Unbestimmtes und bestimmtes Integral	169
5.2.2	Grundintegrale und Integrationsregeln	172
5.2.3	Integrationstechniken	174
5.2.4	Numerische Integration	177
5.2.5	Gebietsintegrale, Mehrfachintegrale	179
5.2.6	Anwendungen der Integralrechnung.....	182
5.3	Vektoranalysis.....	189
5.3.1	Vektorwertige Funktionen, Felder	189
5.3.2	Gradient eines skalaren Feldes	192
5.3.3	Divergenz eines Vektorfeldes	192
5.3.4	LAPLACE-Operator eines skalaren Feldes	193

5.3.5	Rotation eines Vektorfeldes	194
5.3.6	Kurvenintegrale	195
5.3.7	Oberflächenintegrale	198
5.3.8	Integralsätze von GREEN, GAUSS und STOKES	201

6 Gewöhnliche Differenzialgleichungen 203

6.1	Grundlagen	203
6.2	Ausgewählte Differenzialgleichungen 1. Ordnung.....	205
6.3	Ausgewählte Differenzialgleichungen 2. Ordnung.....	209
6.3.1	Homogene lineare Differenzialgleichung 2. Ordnung	209
6.3.2	Inhomogene lineare Differenzialgleichung 2. Ordnung	212
6.4	Lineare Differenzialgleichungen höherer Ordnung	214
6.5	Numerische Verfahren für Differenzialgleichungen 1. Ordnung.....	216
6.5.1	Polygonzugverfahren von EULER-CAUCHY	216
6.5.2	Verfahren 4. Ordnung von RUNGE-KUTTA.....	217
6.6	Lineare Differenzialgleichungssysteme	218

7 Reihen, Integral-Transformationen 220

7.1	Unendliche Reihen	220
7.1.1	Zahlenreihen.....	220
7.1.2	Konvergenzkriterien für Reihen	222
7.1.3	Potenzreihen	224
7.1.4	TAYLOR-Formel und TAYLOR-Reihen.....	225
7.1.5	Zusammenstellung fertig entwickelter TAYLOR- Reihen	227
7.1.6	FOURIER-Reihen.....	230
7.2	FOURIER-Transformation	233
7.3	LAPLACE-Transformation.....	236
7.3.1	Rechenregeln der LAPLACE-Transformation	237
7.3.2	Lösung von gewöhnlichen linearen Differenzial- gleichungen	239
7.3.3	Korrespondenztabelle der LAPLACE- Transformation	240

8	Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung	243
8.1	Beschreibende (deskriptive) Statistik	243
8.1.1	Grundbegriffe, Darstellungsarten	243
8.1.2	Lagemaße (Mittelwerte)	245
8.1.3	Streuungsmaße	247
8.1.4	Korrelationsmaße	249
8.1.5	Regressionsrechnung	250
8.1.6	Fehlerrechnung	251
8.2	Wahrscheinlichkeitsrechnung	253
8.2.1	Grundbegriffe	253
8.2.2	Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung	255
8.2.3	Zufällige Variable	257
8.2.4	Diskrete zufällige Variable	261
8.2.5	Stetige zufällige Variable	263
8.3	Schließende (induktive) Statistik	267
8.3.1	Schätzfunktionen	267
8.3.2	Intervallschätzung	268
8.3.3	Signifikanztests	269
8.4	Tabellen	272
8.4.1	Verteilungsfunktion $\Phi(x)$ der Standard-Normal- verteilung	272
8.4.2	Quantile der t -Verteilung (STUDENT-Verteilung)	273
8.4.3	Quantile der χ^2 -Verteilung	274
9	Integraltabelle	275
9.1	Rationale Funktionen	275
9.2	Wurzelfunktionen	275
9.3	Trigonometrische Funktionen	277
9.4	Exponential- und Hyperbelfunktionen	279
9.5	Exponential- und trigonometrische Funktionen	279
9.6	Logarithmusfunktionen	280
9.7	Arcusfunktionen	280
	Sachwortverzeichnis	281