


Inhalt

	Logik, Arithmetik, Algebra	13
1.1	Mathematische Logik	13
1.1.1	Ein- und zweistellige BOOLEsche Funktionen	13
1.1.2	Rechengesetze (BOOLEsche Algebra)	15
1.2	Mengen	15
1.2.1	Grundlagen.....	15
1.2.2	Mengenoperationen	16
1.2.3	Rechenregeln für Mengen.....	17
1.2.4	Relationen	18
1.2.5	Zahlensysteme.....	18
1.3	Menge der reellen Zahlen	19
1.3.1	Standard-Zahlenmengen	19
1.3.2	Grundoperationen für reelle Zahlen.....	21
1.3.3	Potenzen, Wurzeln	24
1.3.4	Logarithmen	25
1.3.5	Binomischer Satz	26
1.4	Menge der komplexen Zahlen	28
1.4.1	Grundlagen.....	28
1.4.2	Darstellungsformen komplexer Zahlen	29
1.4.3	Grundrechenarten mit komplexen Zahlen	30
1.4.4	Potenzen und Wurzeln komplexer Zahlen.....	31
1.5	Kombinatorik	31
1.6	Folgen	33
1.6.1	Grundlagen.....	33
1.6.2	Schranken, Grenzwert und Monotonie einer Folge	33
1.6.3	Arithmetische und geometrische Folgen	34
1.6.4	Zins-, Zinseszins-, Renten- und Tilgungsrechnung.....	36

1.7	Gleichungen und Ungleichungen, Algebra	38
1.7.1	Grundlagen	38
1.7.2	Lineare Gleichungen	39
1.7.3	Nichtlineare Gleichungen, Polynome	40
1.7.4	Wurzelgleichungen, transzendente Gleichungen ..	43
1.7.5	Numerische Verfahren für Gleichungen	43

2 Lineare Algebra 46

2.1	Vektoren	46
2.1.1	Grundbegriffe	46
2.1.2	Skalarprodukt im \mathbb{R}^n	50
2.1.3	Vektoren im \mathbb{R}^3	52
2.2	Matrizen	55
2.2.1	Grundlagen	55
2.2.2	Matrizengesetze	56
2.2.3	n -reihige quadratische Matrizen	57
2.2.4	Rang, Normen	60
2.2.5	Determinanten	61
2.2.6	Eigenwerte und Eigenvektoren	63
2.3	Lineare Gleichungssysteme	65
2.3.1	Bezeichnungen	65
2.3.2	Lösbarkeitsbedingungen	66
2.3.3	Lösungsverfahren	67
2.4	Lineare Abbildungen	69
2.4.1	Grundlagen	69
2.4.2	Spezielle lineare Abbildungen in der Ebene	70
2.5	Koordinatensysteme	71
2.5.1	Kartesische Koordinaten	71
2.5.2	Zylinderkoordinaten	72
2.5.3	Kugelkoordinaten	72
2.6	Koordinatentransformationen	73
2.6.1	Koordinatentransformationen in der Ebene	74
2.6.2	Koordinatentransformationen im Raum	75



Elementare und analytische Geometrie	77
3.1 Planimetrie, ebene Trigonometrie	77
3.1.1 Winkel.....	77
3.1.2 Teilungen, Ähnlichkeit, Kongruenz.....	79
3.1.3 Dreiecke	80
3.1.4 Vierecke.....	82
3.1.5 Vielecke	84
3.1.6 Kreis	85
3.2 Geometrische Körper (Stereometrie)	87
3.2.1 Ebenflächig begrenzte Körper (Polyeder, Vielflä- che)	88
3.2.2 Krummflächig begrenzte Körper.....	89
3.3 Punkt, Gerade, Ebene	92
3.3.1 Punkt, Strecke.....	92
3.3.2 Gerade in der Ebene	93
3.3.3 Gerade im Raum.....	95
3.3.4 Mehrere Geraden.....	97
3.3.5 Ebene	99
3.3.6 Flächeninhalt, Volumen.....	102
3.4 Kurven 2. Ordnung (Kegelschnitte)	102
3.4.1 Gemeinsame Charakterisierungen aller Kegel- schnitte	102
3.4.2 Kreis	104
3.4.3 Ellipse	105
3.4.4 Parabel.....	109
3.4.5 Hyperbel.....	111
3.5 Flächen 2. Ordnung	114
3.6 Hauptachsentransformation.....	119



Funktionen	121
4.1 Grundlagen	121
4.2 Grenzwerte, unbestimmte Ausdrücke	124
4.2.1 Grenzwerte einer Funktion	124
4.2.2 Unbestimmte Ausdrücke.....	125
4.3 Eigenschaften reeller Funktionen	126

4.4	Rationale Funktionen	127
4.4.1	Ganzrationale Funktionen (Polynome)	127
4.4.2	Interpolation	129
4.4.3	Gebrochenrationale Funktionen	130
4.5	Nichtrationale Funktionen	131
4.5.1	Elementare Funktionen	131
4.5.2	Wurzelfunktionen	132
4.5.3	Exponentialfunktionen	132
4.5.4	Logarithmusfunktionen	133
4.5.5	Winkelfunktionen, trigonometrische Funktionen ..	134
4.5.6	Zyklometrische Funktionen (Arkusfunktionen) ...	140
4.5.7	Hyperbelfunktionen	141
4.5.8	Areafunktionen	144
4.6	Ausgewählte ebene Kurven	146
4.7	Kurvendiskussion	148

5

Analysis	149	
5.1	Differenzialrechnung	149
5.1.1	Funktionen mit einer unabhängigen Variablen....	149
5.1.2	Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen	154
5.1.3	Extrema und Wendepunkte	156
5.1.4	Differenzialgeometrie ebener Kurven	159
5.1.5	Differenzialgeometrie von Raumkurven und Raumflächen	163
5.2	Integralrechnung	167
5.2.1	Unbestimmtes und bestimmtes Integral	167
5.2.2	Grundintegrale und Integrationsregeln	170
5.2.3	Integrationstechniken	172
5.2.4	Numerische Integration	175
5.2.5	Gebietsintegrale, Mehrfachintegrale	177
5.2.6	Anwendungen der Integralrechnung	180
5.3	Vektoranalysis	187
5.3.1	Vektorwertige Funktionen, Felder	187
5.3.2	Gradient eines skalaren Feldes	190
5.3.3	Divergenz eines Vektorfeldes	190
5.3.4	LAPLACE-Operator eines skalaren Feldes	191

5.3.5	Rotation eines Vektorfeldes	192
5.3.6	Kurvenintegrale	193
5.3.7	Oberflächenintegrale	196
5.3.8	Integralsätze von GREEN, GAUSS und STOKES	199

6 Gewöhnliche Differenzialgleichungen 201

6.1	Grundlagen	201
6.2	Ausgewählte Differenzialgleichungen 1. Ordnung	203
6.3	Ausgewählte Differenzialgleichungen 2. Ordnung	207
6.3.1	Homogene lineare Differenzialgleichung 2. Ordnung	207
6.3.2	Inhomogene lineare Differenzialgleichung 2. Ordnung	210
6.4	Lineare Differenzialgleichungen höherer Ordnung	212
6.5	Numerische Verfahren für Differenzialgleichungen 1. Ordnung	214
6.5.1	Polygonzugverfahren von EULER-CAUCHY	214
6.5.2	Verfahren 4. Ordnung von RUNGE-KUTTA	215
6.6	Lineare Differenzialgleichungssysteme	216

7 Reihen, Integral-Transformationen 218

7.1	Unendliche Reihen	218
7.1.1	Zahlenreihen	218
7.1.2	Konvergenzkriterien für Reihen	220
7.1.3	Potenzreihen	222
7.1.4	TAYLOR-Formel und TAYLOR-Reihen	223
7.1.5	Zusammenstellung fertig entwickelter TAYLOR- Reihen	225
7.1.6	FOURIER-Reihen	228
7.2	FOURIER-Transformation	231
7.3	LAPLACE-Transformation	234
7.3.1	Rechenregeln der LAPLACE-Transformation	235
7.3.2	Lösung von gewöhnlichen linearen Differenzial- gleichungen	237
7.3.3	Korrespondenztabelle der LAPLACE-Transforma- tion	238

8	Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung	241
8.1	Beschreibende (deskriptive) Statistik	241
8.1.1	Grundbegriffe, Darstellungsarten	241
8.1.2	Lagemaße (Mittelwerte)	243
8.1.3	Streuungsmaße	245
8.1.4	Korrelationsmaße	246
8.1.5	Regressionsrechnung	247
8.1.6	Fehlerrechnung	249
8.2	Wahrscheinlichkeitsrechnung	250
8.2.1	Grundbegriffe	250
8.2.2	Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung	252
8.2.3	Zufällige Variable	254
8.2.4	Diskrete zufällige Variable	258
8.2.5	Stetige zufällige Variable	260
8.3	Schließende (induktive) Statistik	264
8.3.1	Schätzfunktionen	264
8.3.2	Intervallschätzung	265
8.3.3	Signifikanztests	266
8.4	Tabellen	269
8.4.1	Verteilungsfunktion $\Phi(x)$ der Standard-Normal- verteilung	269
8.4.2	Quantile der t -Verteilung (STUDENT-Verteilung)	270
8.4.3	Quantile der χ^2 -Verteilung	271
9	Integraltabelle	272
	Sachwortverzeichnis	277