

INHALT

1.	Grundbegriffe der Logik und der Mengenlehre	14
1.1.	Reelle Zahlen, Ungleichungen, absoluter Betrag	14
1.1.1.	Gesetzmäßigkeiten für reelle Zahlen	14
1.1.2.	Ungleichungen	15
1.1.3.	Absoluter Betrag	17
1.1.4.	Komplexe Zahlen	19
1.2.	Grundbegriffe aus der mathematischen Logik	21
1.2.1.	Aussagen und Aussageformen	21
1.2.2.	Aussagenverbindungen	23
1.2.3.	Notwendige und hinreichende Bedingungen	25
1.3.	Beweisprinzipien	27
1.3.1.	Schlußregeln	27
1.3.2.	Indirekter Beweis	29
1.3.3.	Beweis durch vollständige Induktion	31
1.4.	Grundbegriffe der Mengenlehre	34
1.4.1.	Der Mengenbegriff	34
1.4.2.	Mengenoperationen	36
1.4.3.	Produktmenge	38
1.5.	Abbildungen und Funktionen	40
1.5.1.	Abbildungsbegriff	40
1.5.2.	Funktionsbegriff	42
	Übungen	45
2.	Differentialrechnung	47
2.1.	Zahlenfolgen und Konvergenzbegriff	47
2.1.1.	Zahlenfolgen	47
2.1.2.	Konvergenzbegriff	50
2.1.3.	Unendliche Reihen	54

2.2.	Grenzwert von Funktionen, Stetigkeit	55
2.2.1.	Der Konvergenzbegriff bei Funktionen	55
2.2.2.	Stetigkeit	62
2.3.	Differentialrechnung für Funktionen einer Veränderlichen	65
2.3.1.	Begriff des Differentialquotienten	65
2.3.2.	Differentiationsregeln	68
2.3.3.	Differentiale	71
2.3.4.	Mittelwertsatz der Differentialrechnung	73
2.3.5.	Sätze über differenzierbare Funktionen	75
2.3.6.	Taylor'scher Satz	80
2.4.	Kurvendiskussion und Extremwertaufgaben	84
2.4.1.	Mathematische Theorie der Extrema und Wendepunkte	84
2.4.2.	Kurvendiskussion	86
2.4.3.	Extremwertaufgaben	95
2.5.	Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher	99
2.5.1.	Begriff der Funktion mehrerer Veränderlicher	99
2.5.2.	Grenzwert	101
2.5.3.	Stetigkeit	107
2.5.4.	Partielle Ableitungen	110
2.5.5.	Extremwertprobleme	114
2.5.6.	Standortproblem von STEINER-WEBER	121
2.6.	Methode der kleinsten Quadrate	122
2.6.1.	Problemstellung	122
2.6.2.	Normalgleichungen	124
2.6.3.	Ausgleichung mittels Polynomen	127
2.6.4.	Rückführung nichtlinearer auf lineare Ausgleichsfunktionen	130
2.6.5.	Anwendungen	132
	Übungen	136
3.	Integralrechnung	140
3.1.	Unbestimmtes Integral	141
3.1.1.	Definition des unbestimmten Integrals	141
3.1.2.	Einfachste Integrationsregeln	144
3.1.3.	Substitutionsmethode und partielle Integration	146
3.1.4.	Integration rationaler Funktionen	150
3.2.	Bestimmtes Integral	155
3.2.1.	Definition des bestimmten Integrals	156
3.2.2.	Klassen integrierbarer Funktionen	159
3.2.3.	Eigenschaften integrierbarer Funktionen und des bestimmten Integrals	161
3.2.4.	Bestimmtes Integral mit variabler oberer Grenze	162

3.2.5.	Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	163
3.2.6.	Ein Integralmodell	164
3.2.7.	Uneigentliche Integrale	166
3.3.	Interpolation und numerische Integration	168
3.3.1.	Newtonsche Interpolationsformel	169
3.3.2.	Restglied der Newtonschen Interpolationsformel	174
3.3.3.	Regula falsi	175
3.3.4.	Numerische Integration	177
	Übungen	180
4.	Differentialgleichungen und Variationsrechnung	183
4.1.	Begriff der Differentialgleichung	183
4.1.1.	Einfache Beispiele für Differentialgleichungen	183
4.1.2.	Definition der Differentialgleichung und ihrer Lösungen	185
4.1.3.	Die Differentialgleichung erster Ordnung und ihre geometrische Interpretation	187
4.2.	Elementare Lösungsverfahren für Differentialgleichungen erster Ordnung	192
4.2.1.	Die Methode der Trennung der Veränderlichen	192
4.2.2.	Die homogene oder gleichgradige Differentialgleichung erster Ordnung	195
4.2.3.	Die lineare Differentialgleichung erster Ordnung	201
4.2.4.	Integration impliziter Differentialgleichungen erster Ordnung	204
4.3.	Lineare Differentialgleichungen n -ter Ordnung	206
4.3.1.	Allgemeine Bemerkungen über Differentialgleichungen n -ter Ordnung	206
4.3.2.	Die Lösungsstruktur linearer Differentialgleichungen n -ter Ordnung	208
4.3.3.	Ermittlung einer speziellen Lösung der inhomogenen Differentialgleichung ...	213
4.3.4.	Lineare Differentialgleichungen n -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten .	216
4.4.	Differentialgleichungssysteme	226
4.4.1.	Allgemeine Bemerkungen über Differentialgleichungssysteme	226
4.4.2.	Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten	230
4.5.	Lösung von Differentialgleichungen mit Hilfe von Laplace-Transformationen ..	236
4.5.1.	Original- und Bildfunktion	236
4.5.2.	Grundeigenschaften der Laplace-Transformationen.....	238
4.5.3.	Transformation von Differentialgleichungen	241
4.6.	Näherungsweise Lösung von Differentialgleichungen	246
4.6.1.	Das Picardsche Iterationsverfahren	246
4.6.2.	Die Euler-Cauchysche Polygonzugmethode	248
4.7.	Einführung in die Variationsrechnung	251
4.7.1.	Aufgabenstellung und Gegenstand der Variationsrechnung	251
4.7.2.	Das Funktional	252

4.7.3.	Extremwerte von Funktionalen	254
4.7.4.	Die Variation eines Funktionalen	258
4.7.5.	Die Eulersche Differentialgleichung	259
4.7.6.	Das isoperimetrische Problem	265
4.7.7.	Näherungsweise Lösung von Variationsproblemen	268
4.7.8.	Abschließende Bemerkungen	271
4.8.	Ausblick auf partielle Differentialgleichungen	271
	Übungen	273
5.	Wahrscheinlichkeitsrechnung	276
5.1.	Kombinatorik	276
5.1.1.	Problemstellung	277
5.1.2.	Permutationen	277
5.1.3.	Variationen	279
5.1.4.	Kombinationen	280
5.2.	Zufällige Ereignisse	281
5.2.1.	Deterministische und stochastische Betrachtungsweise ökonomischer Probleme	281
5.2.2.	Zufällige Ereignisse	283
5.3.	Definition der Wahrscheinlichkeit	285
5.4.	Bedingte und totale Wahrscheinlichkeit. Verträgliche Ereignisse	289
5.4.1.	Bedingte Wahrscheinlichkeit und Multiplikationssatz	289
5.4.2.	Satz über die totale Wahrscheinlichkeit	291
5.4.3.	Additionssatz für verträgliche Ereignisse	293
5.5.	Zufällige Variable und Verteilungsfunktion	296
5.6.	Momente und charakteristische Funktionen	302
5.6.1.	Momente	302
5.6.2.	Parameter einer Verteilung	304
5.6.3.	Charakteristische Funktionen	310
5.6.4.	Erzeugende Funktionen	312
5.7.	Spezielle Verteilungen	313
5.7.1.	Binomialverteilung	314
5.7.2.	Poisson-Verteilung	316
5.7.3.	Normalverteilung	320
5.7.4.	Gammaverteilung	325
5.7.5.	Betaverteilung	328
5.8.	Grenzwertsätze	332
5.8.1.	Die stochastische Konvergenz	332
5.8.2.	Der Satz von MOIVRE-LAPLACE	334
5.8.3.	Der zentrale Grenzwertsatz	337

5.9.	Markoffsche Ketten	339
5.9.1.	Definition einer Markoffschen Kette	340
5.9.2.	Ein Satz über die Grenzwahrscheinlichkeiten	344
5.10.	Stochastische Prozesse	348
5.10.1.	Definition eines stochastischen Prozesses	348
5.10.2.	Markoffsche Prozesse	350
5.10.3.	Der Poissonsche Prozeß	351
5.10.4.	Geburts- und Todesprozesse	354
5.11.	Informationstheorie	359
5.11.1.	Gegenstand der Informationstheorie	359
5.11.2.	Klassifikation der Signale	360
5.11.3.	Beschreibung determinierter Signale	360
5.11.4.	Zeitquantisierung. Das Theorem von KOTEL'NIKOV	362
5.11.5.	Amplitudenquantisierung	363
5.11.6.	Informationsmenge	365
5.11.7.	Koeffizient der Informationsverdichtung und Redundanz	367
5.11.8.	Bedingte Entropie statistisch abhängiger Nachrichten	368
5.11.9.	Informationsübertragung diskreter Informationen	369
5.11.10.	Codierung und Wirtschaftlichkeit eines Codes	371
5.11.11.	Anwendung der Informationstheorie bei der Fehlerortung	372
	Übungen	375
	Lösung der Übungen	379
	Literaturverzeichnis	423
	Inhalt des zweiten Bandes	427
	Inhalt des dritten Bandes	430
	Namen- und Sachverzeichnis	433