

# Rechenmethoden und ihre Anwendung in Physik und Chemie

*von*

Dr. Helmuth Horvath

*Universität Wien*



**Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich**  
**B. I. - Wissenschaftsverlag**

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 - Funktionen -----	9
1.1 Konstante und Variable -----	9
1.2 Funktionsbegriff -----	9
1.3 Die Umkehrfunktion -----	12
1.4 Zusammengesetzte Funktionen -----	13
1.5 Explizite und implizite Darstellung -----	13
1.6 Die elementaren Grundfunktionen -----	14
 Kapitel 2 - komplexe Zahlen -----	 20
2.1 Einleitung, geometrische Darstellung -----	20
2.2 Die Grundrechnungsarten -----	21
2.3 Trigonometrische Darstellung -----	21
2.4 Multiplikation, Potenzieren, Wurzelziehen -----	23
2.5 Darstellung von Kurven mit komplexen Zahlen -----	24
2.6 Darstellung von Winkelfunktionen -----	24
 Kapitel 3 - Vektorrechnung -----	 26
3.1 Einführung -----	26
3.2 Rechenregel für Vektoren -----	26
3.3 Anwendungsbeispiele für Vektoren -----	30
3.4 Vektoren als Funktion der Zeit -----	33
 Kapitel 4 - Koordinatensysteme -----	 35
4.1 Das kartesische Koordinatensystem -----	35
4.2 Parallelverschiebung eines Koordinatensystems -----	35
4.3 Drehung des Koordinatensystems -----	36
4.4 Parallelkoordinaten -----	37
4.5 Ebene Polarkoodinaten -----	38
4.6 Zylinderkoordinaten -----	39
4.7 Räumliche Polarkoodinaten -----	39
4.8 Darstellung von Funktionen in mehreren Variablen -	40
 Kapitel 5 - Differentialrechnung -----	 42
5.1 Der Begriff der Geschwindigkeit -----	42
5.2 Geometrische Bedeutung des 1. Diff. Quot. -----	43
5.3 Bedeutung des ersten Differentialquotienten bei beliebigem funktionellem Zusammenhang -----	44
5.4 Beispiele für erste Differentialquotienten -----	45
5.5 Differentiation der elementaren Grundfunktionen und einfache Differentiationsregeln -----	46
5.6 Stetigkeit der Ableitung -----	47
5.7 Anstieg von Kurven in Parameterform -----	48
5.8 Differentiation von Vektoren -----	49
5.9 Differentiale von Funkt. in einer Variablen -----	50
5.10 Anwendung des Differentials in der Fehler- rechnung -----	51
5.11 Der zweite Differentialquotient -----	52

Kapitel 6 - Approximation von Funktionen durch	
Polynome -----	54
6.1 Einleitung -----	54
6.2 Der Satz von Rolle -----	54
6.3 Der erste Mittelwertsatz -----	55
6.4 Der zweite Mittelwertsatz -----	55
6.5 Approximation durch Polynom 1. Grades -----	55
6.6 Annäherung durch Polynom n-ten Grades -----	56
Kapitel 7 - Differentiation von Funktionen in mehreren	
Variablen -----	60
7.1 Partielle Ableitungen -----	60
7.2 Ermittlung des Anstieges einer impliziten Funktion ---	61
7.3 Differentiale von Funktionen in mehreren Variablen ---	62
7.4 Anwendung der Differentiale auf die Fehlerrechnung ---	62
7.5 Höhere partielle Ableitungen -----	64
7.6 Approximation von Funktionen in mehreren Variablen durch Reihen -----	64
7.7 Skalar und Vektorfelder -----	65
7.8 Der Gradient -----	66
7.9 Die Divergenz -----	67
7.10 Die Rotation -----	69
Kapitel 8 - Integralrechnung -----	71
8.1 Unbestimmte Integrale -----	71
8.2 Integration mittels Substitution -----	72
8.3 Partielle Integration -----	73
8.4 Flächenberechnung mittels Integralen -----	73
8.5 Berechnung der Bogenlänge von Kurven -----	77
8.6 Weitere Anwendungen bestimmter Integrale -----	78
8.7 Näherungsweise Berechnung von Integralen -----	84
8.8 Kurvenintegrale -----	86
8.9 Doppelintegrale -----	88
8.10 Geometrische Deutung des Doppelintegrals -----	89
8.11 Zurückführung von Doppelintegralen auf einfache Integral e -----	90
8.12 Transformation von Doppelintegralen -----	93
8.13 Volumsintegrale -----	94
8.14 Oberflächenintegrale -----	96
8.15 Der Integralsatz von Gauß -----	98
8.16 Der Integralsatz von Stokes -----	99
Kapitel 9 - Differentialgleichungen -----	102
9.1 Einführung -----	102
9.2 Der Typus der getrennten Veränderlichen -----	104
9.3 Die lineare Differentialgleichung -----	107
9.4 Differentialgleichungen höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten -----	110
9.5 Die homogene Schwingungsgleichung -----	114
9.6 Die inhomogene Schwingungsgleichung -----	116

Kapitel 10 - Fourier Reihen -----	119
10.1 Einführung -----	119
10.2 Ermittlung der Koeffizienten der Fourier Reihe ----	119
10.3 Fourier Integral -----	122
Lösungen der Übungsbeispiele -----	124
Stichwortverzeichnis -----	135