

Inf & Ing

Vorlesungen zum Informatik-
und Ingenieurstudium

Hans-Jürgen Hotop
Thomas Klinker
Christoph Maas
(Hrsg.)

Band 4

Christoph Maas

Analysis 1

3. veränderte Auflage 1999

Verlegt bei Dr. Bernd Wißner,
Augsburg 1999

Inhaltsverzeichnis

Einführung	7
0.1 Worum geht es in der Analysis?	7
0.2 Der Gang der Handlung in diesem Buch	8
0.3 Was noch zu sagen wäre.	9
Zahlen	11
1.1 Die rationalen Zahlen.	11
1.1.1 Die natürlichen Zahlen.	12
1.1.2 Die ganzen Zahlen.	14
1.1.3 Die Brüche.	15
1.1.4 Darstellung rationaler Zahlen in Stellenwertsystemen . .	22
1.2 Die reellen Zahlen.	26
1.2.1 Folgen und Grenzwerte.	27
1.2.2 Einführung der reellen Zahlen.	30
1.2.3 Rechnen mit reellen Zahlen.	34
1.3 Die komplexen Zahlen.	40
Funktionen einer Variablen	51
2.1 Allgemeines über reelle Funktionen einer Variablen.	51
2.2 Polynome und gebrochen rationale Funktionen.	55
2.2.1 Polynome.	55
2.2.2 Gebrochen rationale Funktionen.	61
2.3 Andere elementare Funktionen.	67
2.3.1 Potenz- und Wurzelfunktionen	67
2.3.2 Exponential- und Logarithmusfunktionen.	68
2.3.3 Trigonometrische Funktionen.	70
2.3.4 Betragsfunktion und Gaußklammerfunktion.	74
2.3.5 Operationen mit Funktionen.	77
2.4 Darstellung von Kurven in der Zeichenebene.	79
2.4.1 Kurvendarstellungen in Polarkoordinaten.	80

2.4.2 Parameterdarstellung im kartesischen Koordinatensystem	82
2.5 Grenzwerte und Stetigkeit reeller Funktionen	84
2.5.1 Grenzwerte von Funktionen	84
2.5.2 Stetigkeit einer Funktion	88
2.5.3 Sätze über stetige Funktionen	89
2.6 Komplexe Funktionen	91
2.6.1 Erweiterung von Funktionsdefinitionen auf komplexe Argumente.	91
2.6.2 Zeichnerische Darstellung komplexer Funktionen	95
Differenzialrechnung	99
3.1 Das Geschwindigkeitsproblem und das Tangentenproblem	99
3.2 Ableiten von Funktionen einer Veränderlichen	101
3.2.1 Definition der ersten Ableitung	101
3.2.2 Ableitungsregeln	103
3.2.3 Die ersten Ableitungen der Exponentialfunktionen und der trigonometrischen Funktionen.	108
3.2.4 Höhere Ableitungen	110
3.2.5 Einige wichtige Sätze über Ableitungen	111
3.2.6 Ableitung von Funktionen in Parameterdarstellung und in impliziter Darstellung	114
3.3 Anwendungen der Differenzialrechnung	117
3.3.1 Berechnung der Tangente an die Kurve einer Funktion	117
3.3.2 Kurvendiskussionen	120
3.3.3 Extremwertaufgaben	132
3.3.4 Physikalische Anwendungen	134
Integralrechnung	137
4.1 Flächenberechnung und die Umkehrung der Differenziation	137
4.2 Integrationsregeln	143
4.2.1 Integraltabellen	143
4.2.2 Umformungsregeln	143
4.2.3 Integration rationaler Funktionen durch Partialbruchzerlegung	147
4.2.4 Uneigentliche Integrale	150
4.2.5 Nicht elementar lösbar Integrale	151
4.3 Einige Anwendungen der Integralrechnung	152
4.3.1 Volumenberechnung bei Rotationskörpern	152
4.3.2 Bogenlängen von Kurven	154

4.3.3 Flächenberechnung bei Kurven in Parameterform oder in Polarkoordinaten.	157
5 Reihen	161
5.1 Grundbegriffe.	161
5.2 Potenzreihenentwicklungen.	167
A Lösungen der Aufgaben	179
A.1 Zahlen.	179
A.2 Funktionen.	181
A.3 Differenzialrechnung.	185
A.4 Integralrechnung.	187
A.5 Reihen.	189
B Die griechischen Buchstaben	193