

Uwe Storch / Hartmut Wiebe

Lehrbuch der Mathematik

Band I
Analysis einer Veränderlichen
2., korrigierte Auflage

Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg • Berlin • Oxford

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen

1 Mengen und Abbildungen

1.A Mengen	13
1.B Abbildungen und Funktionen	18
1.C Familien	25
1.D Relationen	28

2 Die natürlichen Zahlen

2.A Vollständige Induktion	33
2.B Endliche Mengen	38
2.C Abzählbare Mengen	48
2.D Primfaktorzerlegung	54

3 Ein Grundkurs in BASIC

3.A Einige Programmbeispiele	63
------------------------------	----

II Reelle und komplexe Zahlen

4 Die reellen Zahlen

4.A Die Körperaxiome	76
4.B Gruppen	80
4.C Ringe und Körper	86
4.D Angeordnete Körper	89
4.E Der Begriff der konvergenten Folge	96
4.F Konvergente Folgen und Vollständigkeit	100
4.G Folgerungen aus der Vollständigkeit	114

5 Die komplexen Zahlen

5.A Konstruktion der komplexen Zahlen	122
5.B Konvergente Folgen komplexer Zahlen	127
5.C Polarkoordinatendarstellung komplexer Zahlen	131

6 Reihen

6.A Konvergenzkriterien für Reihen	140
6.B Summierbarkeit	154

III Wahrscheinlichkeitsrechnung

7 Diskrete Wahrscheinlichkeitsräume

7.A Der Begriff des diskreten Wahrscheinlichkeitsraumes . . .	168
7.B Produkte von Wahrscheinlichkeitsräumen	177
7.C Beispiele	181

8 Erwartungswert und Varianz

8.A Erwartungswert und Varianz einer Zufallsvariablen . . .	193
8.B Beispiele	200

9 Stochastische Unabhängigkeit

9.A Bedingte Wahrscheinlichkeiten	218
9.B Stochastisch unabhängige Zufallsvariablen	224

IV Stetigkeit

10 Stetige Funktionen

10.A Grenzwerte von Funktionen	228
10.B Stetige Funktionen	233
10.C Der Zwischenwertsatz	245
10.D Stetige Funktionen auf kompakten Mengen	252

11 Polynom-, Exponential- und Logarithmusfunktionen

11.A Polynomfunktionen	257
11.B Rationale Funktionen	263
11.C Exponential- und Logarithmusfunktionen	268

12 Funktionenfolgen und Potenzreihen

12.A Konvergenz von Funktionenfolgen	273
12.B Potenzreihen	284
12.C Rechnen mit Potenzreihen	289
12.D Analytische Funktionen	305
12.E Exponentialfunktion • Kreis- und Hyperbelfunktionen . . .	314

V Differentiation

13 Differenzierbare Funktionen

13.A Rechenregeln	325
13.B Differentiation analytischer Funktionen • Höhere Ableitungen	333
13.C Beispiele spezieller Funktionen	338

14 Der Mittelwertsatz

14.A Der Mittelwertsatz	358
14.B Kreisfunktionen und ihre Umkehrfunktionen	370
14.C Konvexe und konkave Funktionen.	383
14.D Das Newton-Verfahren.	392
14.E Differenzieren von Funktionenfolgen.	398

15 Approximation durch Polynome

15.A Die Taylor-Formel	407
15.B Hermite-Interpolation.	416

VI Integration

16 Stammfunktionen und Integrale

16.A Stammfunktionen	423
16.B Bestimmte Integrale	428
16.C Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	446

17 Uneigentliche Integrale

17.A Uneigentliche Integrale.	450
17.B Die T-Funktion	458
17.C Elliptische Integrale und Funktionen.	472

18 Approximation von Integralen

18.A Integralrestglieder.	485
18.B Beispiele.	492
18.C Numerische Integration.	502

19 Einfache Differentialgleichungen

19.A Differentialgleichungen mit getrennten Variablen	514
19.B Lineare Differentialgleichungen erster Ordnung	519
19.C Beispiele.	523
19.D Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten.	559
19.E Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten.	570

Tafeln	583
Literaturverzeichnis	587
Symbolverzeichnis	590
Stichwortverzeichnis	592