

# Inhaltsverzeichnis

## I Topologische Grundbegriffe

### §1 Topologische Räume und stetige Abbildungen

1.A Metrische Räume . . . . .	1
1.B Topologische Räume . . . . .	6
1.C Stetige Abbildungen . . . . .	16

### §2 Zusammenhängende und kompakte Räume

2.A Zusammenhängende Räume . . . . .	24
2.B Kompakte Räume . . . . .	32

### §3 Vollständige metrische Räume · Gleichmäßige Konvergenz

3.A Vollständige metrische Räume . . . . .	48
3.B Gleichmäßige Konvergenz . . . . .	54

## II Differenzialrechnung

### §4 Differenzierbare Kurven

4.A Der Begriff der differenzierbaren Kurve . . . . .	64
4.B Beispiel: Winkelgeschwindigkeit . . . . .	75
4.C Taylor-Formel . . . . .	86
4.D Kurvenlänge . . . . .	88
4.E Krümmungen . . . . .	99

### §5 Totale Differenzierbarkeit

5.A Richtungsableitungen . . . . .	117
5.B Differenzierbarkeit . . . . .	123
5.C Taylor-Formel . . . . .	136
5.D Analytische Abbildungen . . . . .	147

### §6 Implizite Funktionen

6.A Der Satz über implizite Funktionen . . . . .	152
6.B Diffeomorphismen · Koordinatensysteme . . . . .	164
6.C Submersionen · Immersionen · Untermannigfaltigkeiten . . . . .	177

### §7 Differenzialformen und Kurvenintegrale · Vektorfelder

7.A Differenzialformen . . . . .	188
7.B Stammfunktionen und Kurvenintegrale . . . . .	191
7.C Fundamentalgruppen und Überlagerungen . . . . .	205

7.D Beispiele . . . . .	237
7.E Geschlossene und exakte 1-Formen . . . . .	249
7.F Die Fundamentalsätze der Funktionentheorie . . . . .	259
7.G Ebene Gebiete und der Residuensatz . . . . .	267
7.H Vektorfelder . . . . .	285

### III Gewöhnliche Differenzialgleichungen

#### §8 Dynamische Systeme

8.A Der Satz von Picard-Lindelöf . . . . .	300
8.B Flüsse . . . . .	309
8.C Beispiele und Anwendungen . . . . .	317
8.D Numerische Lösungsverfahren . . . . .	347

#### §9 Stabilität

9.A Ljapunov-Stabilität . . . . .	355
-----------------------------------	-----

#### §10 Elemente der Variationsrechnung

10.A Die Eulerschen Differenzialgleichungen . . . . .	368
10.B Beispiele . . . . .	380

### IV Maß- und Integrationstheorie

#### §11 Maße

11.A Mengen ohne Volumen . . . . .	402
11.B Mengenalgebren . . . . .	408
11.C Maßräume . . . . .	414
11.D Grundlegende Existenz- und Eindeutigkeitsätze . . . . .	421

#### §12 Das Borel-Lebesgue-Maß

12.A Maße auf $\mathbb{R}$ . . . . .	430
12.B Das Borel-Lebesgue-Maß auf $\mathbb{R}^n$ . . . . .	434
12.C Volumina und Determinanten · Erste Beispiele . . . . .	439

#### §13 Verallgemeinerte Maße

13.A Der Zerlegungssatz von Jordan-Hahn . . . . .	462
---	-----

#### §14 Integration

14.A Messbare Funktionen . . . . .	467
14.B Integrierbare Funktionen . . . . .	471
14.C Der Satz von Fubini . . . . .	490
14.D Konvergenzsätze . . . . .	503
14.E Die Transformationsformel . . . . .	508
14.F Der Satz von Radon-Nikodym . . . . .	514

**§15  $L^p$ -Räume**

15.A Einführung der $L^p$ -Räume . . . . .	519
15.B $L^2$ -Räume . . . . .	529

**§16 Beispiele**

16.A Miscellanea . . . . .	546
16.B Beispiele aus der Physik . . . . .	562

**V Fourier-Transformation**

**§17 Die Fourier-Transformation**

17.A Der Begriff der Fourier-Transformation und Rechenregeln . . . . .	587
17.B Der Umkehrsatz . . . . .	598
17.C Fourier-Transformierte quadratintegrierbarer Funktionen . . . . .	604
17.D Konvergenz von Maßen und ihren Fourier-Transformierten . . . . .	608
17.E Beispiele . . . . .	613

**§18 Die Laplace-Transformation**

18.A Der Begriff der Laplace-Transformation und Rechenregeln . . . . .	625
18.B Beispiele . . . . .	630

**VI Stochastik**

**§19 Wahrscheinlichkeitstheorie**

19.A Wahrscheinlichkeitsräume . . . . .	636
19.B Beispiele . . . . .	643
19.C Konvergenzbegriffe und Gesetze großer Zahlen . . . . .	658
19.D Normalverteilungen . . . . .	674
19.E Der Zentrale Grenzwertsatz . . . . .	686

**§20 Statistik**

20.A Konfidenzbereiche . . . . .	696
20.B Tests . . . . .	717
20.C Regression . . . . .	731

<b>Tafeln . . . . .</b>	<b>748</b>
-------------------------	------------

<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>758</b>
---------------------------------------	------------

<b>Symbolverzeichnis . . . . .</b>	<b>762</b>
------------------------------------	------------

<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>764</b>
---------------------------------------	------------