

## 1 Mehrdimensionale Analysis

### 1.1 Offene und abgeschlossene Menge im $\mathbb{R}^n$

### 1.2 $\mathbb{R}^m$ -wertige Funktionen auf $\mathbb{R}^n$

### 1.3 Stetigkeit

### 1.4 Partielle Differenzierbarkeit (für $\mathbb{R}$ -wertige Funktionen auf $\mathbb{R}^n$ )

- (a) Partielle Ableitungen erster Ordnung
- (b) Partielle Ableitungen höherer Ordnung
- (c) Richtungsableitung

### 1.5 Partielle Differenzierbarkeit (für $\mathbb{R}^m$ -wertige Funktionen auf $\mathbb{R}^n$ )

- (a) Partielle Ableitungen
- (b) Divergenz und Rotation von Vektorfeldern

### 1.6 Totale Differenzierbarkeit

### 1.7 Mittelwertsatz und Satz von Taylor

- (a) Mittelwertsatz
- (b) Satz von Taylor

### 1.8 Numerische Differenziation

- (a) Ableitung erster Ordnung
- (b) Ableitung höherer Ordnung

### 1.9 Extrema von Funktionen mehrerer Variablen

### 1.10 Das Newton-Verfahren

- (a) Für eine einzelne Gleichung
- (b) Für ein System von Gleichungen

## 1.11 Extrema von Funktionen mehrerer Variablen unter Nebenbedingungen

- (a) Formulierung des Problems
- (b) Lagrange-Ansatz: Motivation/geometrische Veranschaulichung
- (c) Lagrange-Ansatz: Allgemeine Vorgehensweise

## 1.12 Umkehrsatz

## 1.13 Mehrfachintegrale

- (a) Der Fall  $n = 2$
- (b) Der allgemeine Fall  $n \geq 2$

## 1.14 Transformationssatz

## 2 Wahrscheinlichkeitstheorie

### 2.1 Das Grundmodell der W-Theorie

- (a) Zufallsexperimente (informell)
- (b) Die Axiomatik von Kolmogorov
- (c) Wichtiges über Ereignisse
- (d) Wichtiges über W-Maße

### 2.2 Diskrete W-Räume

- (a) Definition und Struktur
- (b) Laplace-Modelle
- (c) Urnenmodelle als Werkzeuge für das Abzählen von Mengen
- (d) Beispiele für Laplace-Modelle

### 2.3 Zufallsvariablen und deren Verteilungen

### 2.4 Beispiele für diskrete Verteilungen

- (a) Definitionen
- (b) Zwei Grenzwertsätze

### 2.5 Bedingte Wahrscheinlichkeiten

### 2.6 Unabhängigkeit

- (a) Unabhängigkeit von zwei Ereignissen
- (b) Unabhängigkeit von mehreren Ereignissen
- (c) Unabhängigkeit von Zufallsvariablen

### 2.7 Erwartungswert, Varianz und Kovarianz von Zufallsvariablen

- (a) Erwartungswert
- (b) Varianz, Kovarianz, Korrelation
- (c) Ungleichungen

## 2.8 Charakterisieren von diskreten Verteilungen auf $\mathbb{R}$

- (a) Verteilungsfunktion
- (b) W-erzeugende Funktion

## 2.9 Konvergenz in Wahrscheinlichkeit und schwaches GGZ

### 2.10 Zufallsvariablen auf allgemeinen W-Räumen

- (a) Definition und Verteilung von Zufallsvariablen
- (b) Existenz und Beispiele (stetiger) Verteilungen
- (c) Unabhängigkeit von Zufallsvariablen
- (d) Verteilungsfunktion reeller Zufallsvariablen
- (e) Erwartungswert, Varianz und Kovarianz reeller Zufallsvariablen
- (f) Summen von unabhängigen reellen Zufallsvariablen

### 2.11 Zentraler Grenzwertsatz

- (a) Schwaches GGZ vom Marcinkiewicz–Zygmund-Typ
- (b) Zentraler Grenzwertsatz

### 2.12 Markovketten

- (a) Definition und Übergangswahrscheinlichkeiten
- (b) Klassifizieren von Zuständen
- (c) Stationäre Verteilung

## **3 Statistik**

### **3.1 Einführung**

### **3.2 Punktschätzung**

- (a) Definition
- (b) Gütekriterien
- (c) Konstruktion mit der Maximum-Likelihood-Methode

### **3.3 Bereichsschätzung**

- (a) Definitionen
- (b) Konstruktion von Konfidenzbereichen

### **3.4 Hypothesentests**

- (a) Motivation
- (b) Definition
- (c) Konstruktion und Beispiele
- (d) Unverfälschtheit
- (e) Effektives Niveau und p-Wert