

# Mathematik I für BI, UI, MaWi, AngGeo, WI(BI)

Klaus Ritter

Darmstadt, WS 2008/09

## Literatur

Insbesondere

v. Finkenstein, Lehn, Schellhaas, Wegmann, *Arbeitsbuch Mathematik für Ingenieure*, Band 1, Teubner, 4. Auflage, 2006.

---

Dieser Text skizziert den Gang der Dinge und enthält Verweise auf [AB]

# I Mathematische Grundlagen

## I.1 Mengen

Siehe [AB, Abschnitt 3].

Mengen<sup>2</sup> — Teilmengen — Mengenoperationen

## I.2 Die reellen und die natürlichen Zahlen

Siehe [AB, Abschnitte 1 und 3].

Zahlensysteme: natürliche, ganze, rationale, reelle Zahlen — logische Symbole — Intervalle<sup>3</sup> — beschränkte Mengen — Supremum, Infimum — Vollständigkeit — Induktion — rekursive Definitionen

## I.3 Abbildungen

Siehe [AB, Abschnitt 3].

Kartesische Produkte — Abbildungen — Graphen — Injektivität, Surjektivität, Bijektivität — Umkehrabbildungen — Komposition von Abbildungen

## I.4 Die Ebene

Siehe [Meyberg/Vachenauer: Höhere Mathematik 1, Springer, 2001, Kap. 1.3]

Kartesische Koordinatensysteme — Lösungsmengen von Gleichungen und Ungleichungen — Winkel — Kreisfunktionen — Drehung eines Punktes — Drehung des Koordinatensystems

## I.5 Die komplexen Zahlen

Siehe [AB, Abschnitt 5].

Komplexe Zahlen — arithmetische Operationen — Betrag und Konjugation — Polardarstellung — Moivresche Formel

---

<sup>2</sup>Abweichende Notation  $\{x \in B : \dots\}$  statt  $\{x : x \in B \text{ und } \dots\}$

<sup>3</sup>Abweichende Notation  $]a, b[$  statt  $(a, b)$  etc.

## II Konvergenz und Stetigkeit

### II.1 Zahlenfolgen und Grenzwerte

Siehe [AB, Abschnitt 14].

Folgen — Beschränktheit — Konvergenz und Grenzwert — Divergenz — Rechenregeln — Monotonie — Exponentialfunktion — Cauchy-Kriterium

### II.2 Reelle Funktionen

Siehe [AB, Abschnitt 4 sowie Seite 145].

Verknüpfung von Funktionen — Monotonie — Polynome — Horner-Schema — Nullstellen — Fundamentalsatz der Algebra — Koeffizientenvergleich — Polynominterpolation — rationale Funktionen — Polstellen

### II.3 Grenzwerte und Stetigkeit reeller Funktionen

Siehe [AB, Abschnitte 15 und 16, und Meyberg/Vachenauer: Höhere Mathematik 1, Springer, 2001, Seite 108].

Häufungspunkt — Grenzwert — Rechenregeln — Stetigkeit — Eigenschaften und Rechenregeln — Bisektionsverfahren — gleichmäßige Stetigkeit — stückweise lineare Interpolation

## **III Differentiation**

### **III.1 Differenzierbarkeit**

Siehe [AB, Abschnitt 17].

Differenzierbarkeit — Rechenregeln — Differenzierbarkeit und Stetigkeit

### **III.2 Eigenschaften differenzierbarer Funktionen**

Siehe [AB, Abschnitt 18].

Globale und lokale Extrema — Mittelwertsatz — Monotonie — Regeln von L'Hospital

### **III.3 Spezielle differenzierbare Funktionen**

Siehe [AB, Abschnitte 4, 18 und 20].

Umkehrfunktionen — Arcusfunktionen — Exponentialfunktion — Logarithmus

## **IV Integration**

### **IV.1 Das Riemann-Integral**

Siehe [AB, Abschnitte 21 und 22].

Ober- und Untersummen — Riemann-Integrierbarkeit — Rechenregeln — Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung

### **IV.2 Integrationstechniken**

Siehe [AB, Abschnitt 23].

Partielle Integration — Substitution

### **IV.3 Uneigentliche Integrale**

Siehe [AB, Abschnitt 24].

Vergleichskriterium

## V Reihen und Potenzreihen

### V.1 Unendliche Reihen

Siehe [AB, Abschnitt 19].

Konvergenz — Cauchy-Kriterium — absolute Konvergenz — Majorantenkriterium —  
Quotientenkriterium — Rechenregeln — Cauchy-Produkt — Integralkriterium

### V.2 Potenzreihen

Siehe [AB, Abschnitte 26 und 27].

Konvergenzradius — Differenzierbarkeit — Integrierbarkeit — Koeffizientenvergleich  
— Taylor-Formel — Restgliedabschätzungen