

# Einführung in das Mathematikstudium und dessen Umfeld (Unterrichtsfach)

LVA 405.700

C. Fuchs, K. Fuchs, C. Karolus

**Schulstoff: Checkliste**

WS 2018/19

---

## Schulstoff I

### Gleichungen und Ungleichungen

Lineare Gleichung und lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen, Quadratische Gleichung, biquadratische Gleichung, Lemma von Gauß, Polynomdivision, Abspalten von Linearfaktoren, Produkt-Null-Satz, Definitionsmenge, Definition der Betragsfunktion, Lösen von (Un-) Gleichungen mit Beträgen durch Fallunterscheidung (inkl. Veranschaulichung am Zahlenstrahl bzw. in der Ebene), Exponentialgleichungen (über Rechenregeln für Logarithmen oder durch Zurückführen auf Gleichungen der Form  $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ ).

### Funktionen

Skizzieren und Manipulieren von Funktionsgraphen (vertikal/horizontal verschieben, strecken/stauchen, spiegeln an Koordinatenachsen etc.), Definitions- und Wertebereich, Summe und Verkettung von Funktionen, Grundlagen der Differentialrechnung: Ableitungsfunktion bestimmen mithilfe von Ableitungsregeln (Summen-, Potenz-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel), Ableitung von speziellen Funktionen kennen:  $\ln(x)$ ,  $\exp(x)$ ,  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\tan(x) = \sin(x)/\cos(x)$ , Interpretation der Ableitungsfunktion als Tangentensteigung bzw. momentane Änderung, Kurvendiskussion und Anwendungen (z.B. Bremsvorgang), Integralrechnung: Stammfunktion, Berechnung mittels Potenz-, Faktor-, Summenregel, Stammfunktionen von  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $f(x) = \frac{1}{x}$ ,  $\exp(x)$  kennen, einfache Beispiele zu partielle Integration und Substitution.

## Schulstoff II

### Komplexe Zahlen

Motivation: algebraische Gleichungen die über den reellen Zahlen nicht lösbar sind, Menge der komplexen Zahlen, Realteil, Imaginärteil, konjugiert-komplexe Zahl, Betrag einer komplexen Zahl, graphische Darstellung in der Gaußschen Zahlenebene, kartesische Darstellung ( $z = a + ib$ ) und Darstellung durch Polarkoordinaten, Umrechnen zwischen den beiden Formen, Grundrechenoperationen: Definition der Addition und der Multiplikation, Subtraktion, Division (Reell-machen des Nenners durch Erweitern mit der konjugiert-komplexen Zahl), graphische Interpretation der Rechenoperationen, Multipli-

kation/Division in Polarkoordinaten, Potenzieren und Wurzelziehen mithilfe der Formel von Moivre,  $n$ -te Einheitswurzeln (bestimmen und wissen, wie diese geometrisch liegen), Lösen algebraischer Gleichungen über  $\mathbb{C}$ , Hauptsatz der Algebra,  $\sin(n\varphi)$  (bzw.  $\cos(n\varphi)$ ) durch Potenzen von  $\sin(\varphi)$  (bzw. von  $\cos(\varphi)$ ) ausdrücken mithilfe der Formel von Moivre.

## Schulstoff III

### Vektorrechnung

Begriff Vektor, Addition, skalare Multiplikation, graphische Darstellung von Vektoren, parallele Vektoren, Betrag (euklidische Norm), Einheitsvektor, Skalarprodukt, Winkel zwischen zwei Vektoren, orthogonale Vektoren (Normalvektor) inkl. Charakterisierung über Skalarprodukt, Vektor zwischen zwei Punkten, Abstand zwischen zwei Punkten, Vektorrechnung im  $\mathbb{R}^2$ : Geraden in Parameterdarstellung und Normalvektorform (inkl. Wechsel zwischen den Darstellungen), überprüfen, ob ein gegebener Punkt auf einer Geraden liegt, zeichnen im Koordinatensystem, gegenseitige Lage von Geraden, Schnittpunkt, Schnittwinkel, Abstand eines Punktes von einer Geraden, Abstand von parallelen Geraden, spiegeln eines Punktes an einer Geraden, Vektorrechnung im  $\mathbb{R}^3$ : Kreuzprodukt Definition und Interpretation (als orthogonalen Vektor sowie des Betrages des Kreuzprodukts als Flächeninhalt des aufgespannten Parallelogramms), Geraden im Raum, gegenseitige Lage, Ebenen: Parameterdarstellung und parameterfreie Darstellung (Normalvektorform): Gleichungen aufstellen und Wechsel zwischen den Darstellungsformen, Abstand eines Punktes/einer parallelen Geraden/einer parallelen Ebene von einer gegebenen Ebene, Schnittwinkel und Schnittpunkt zwischen Ebene und Gerade, einfache Volums- und Flächenberechnungen (Tetraeder).