Institut für Partielle Differentialgleichungen
Prof. Dr. Thomas Sonar
Dorian Hillebrand

Technische Universität Braunschweig

# Analysis für Elektrotechnik

Sommersemester 2025

**Übungsblatt 0** **10. April 2025**

Dieses Blatt ist ein Präsenzübungsblatt und soll **nicht** abgegeben werden. Die Lösungen werden in der zweiten Vorlesungswoche (14.-18.04.) in den kleinen Übungen erarbeitet und besprochen.

## Aufgabe A.0.1 (Regeln von De Morgan)

Seien A, B Aussagen. Beweisen Sie mithilfe von Wahrheitstafeln die Regeln von De Morgan:

(a) $\neg(A \vee B) \Leftrightarrow (\neg A) \wedge (\neg B)$,

(b) $\neg(A \wedge B) \Leftrightarrow (\neg A) \vee (\neg B)$.

Seien nun $C, D \subseteq \mathbb{R}$ Mengen reeller Zahlen. Beweisen Sie dann elementeweise

(c) $\mathbb{R} \setminus (C \cup D) = (\mathbb{R} \setminus C) \cap (\mathbb{R} \setminus D)$,

(d) $\mathbb{R} \setminus (C \cap D) = (\mathbb{R} \setminus C) \cup (\mathbb{R} \setminus D)$.

## Aufgabe A.0.2 (Quantoren)

Formulieren Sie folgende Aussagen mithilfe von Quantoren und negieren Sie sie anschließend.

(a) Es gibt eine rationale Zahl $q$, für die $q^2 = -q$ gilt.

(b) Für jede ganze Zahl $z$ gilt $\sin(z) \neq 0$.

(c) Zu jeder natürlichen Zahl $n$ gibt es eine größere natürliche Zahl $m > n$, sodass die Differenz von $m$ und $n$ größer als 42 ist.

Formulieren Sie außerdem die folgenden Ausdrücke als Sätze.

(d) $\forall \varepsilon > 0 \exists n \in \mathbb{N} : \frac{1}{n} < \varepsilon$.

(e) Sei $A \subseteq \mathbb{R}$ eine Menge. Dann: $\exists M \geq 0 \forall a \in A : |a| \leq M$.

## Aufgabe A.0.3 (Geometrische Summe)

Beweisen Sie die geometrische Summenformel: Für jedes $q \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$ und jedes $n \in \mathbb{N}$ gilt

$$\sum_{k=0}^{n} q^k = \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}.$$

Beweisen Sie die Aussage zunächst mit vollständiger Induktion. Überlegen Sie sich dann, ob es noch einen einfacheren direkten Beweis gibt, indem Sie die Summe ausschreiben.