

1. Übungsblatt

Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie

Aufgabe 1 Für beliebige Aussagen A , B und C zeige man:

- a) $\neg(A \vee B) = (\neg A) \wedge (\neg B)$ und $\neg(A \wedge B) = (\neg A) \vee (\neg B)$
- b) $A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$ und $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$
- c) $A \leftrightarrow B = (A \wedge B) \vee ((\neg A) \wedge (\neg B))$

Machen Sie sich bei **a)** und **b)** klar, was Sie gezeigt haben, indem Sie für A , B und C konkrete Aussagen einsetzen.

Aufgabe 2 Negieren Sie die folgenden Aussagen:

- a) Wenn Petra Kaiserin von China ist, dann stürzt morgen der Mathebau ein.
- b) Alle Bankangestellten besitzen einen Aktenkoffer.
- c) Es gibt einen Professor, dem alle Studenten unsympathisch sind.

Aufgabe 3 Sie haben Ihre drei Bekannten Anton, Berta und Chris zu sich eingeladen und wissen folgendes:

- Wenn Chris nicht kommt, kommt auch Berta nicht.
- Berta oder Chris kommt, nicht aber beide.
- Anton und Chris kommen, wenn überhaupt, dann nur zusammen.

Es seien A , B bzw. C die Aussagen, daß Anton, Berta bzw. Chris kommt.

- a) Drücken Sie die drei bekannten Tatsachen mittels dieser Aussagen und der logischen Symbole aus.
- b) Entscheiden Sie mit Hilfe einer Wahrheitstafel, wer kommt.
- c) Begründen Sie durch sprachliches Argumentieren, also ohne Benutzung der Wahrheitstafel, wer kommt.

Aufgabe 4 Wir betrachten logische Gatter, eine bestimmte Art elektronischer Bauteile. Diese realisieren die logischen Verknüpfungen, die Sie aus der Vorlesung kennen: So ist ein $\neg$ -Gatter ein Bauteil mit einem Ausgang und einem Eingang, und am Ausgang liegt genau dann Spannung an, wenn am Eingang keine anliegt. Ein $\vee$ -Gatter hat zwei Eingänge und einen Ausgang; am Ausgang liegt genau dann Spannung an, wenn an mindestens einem Eingang Spannung anliegt.

- a) Überlegen Sie sich, was unter $\wedge$ -Gattern und $\rightarrow$ -Gattern zu verstehen ist. Was ist das Besondere an $\rightarrow$ -Gattern?
- b) Wie kann man ein $\rightarrow$ -Gatter aus $\neg$ -Gattern und $\vee$ -Gattern bauen?
- c) Und wie baut man ein $\vee$ -Gatter aus $\neg$ -Gattern und $\wedge$ -Gattern?
- d) Wie lässt sich ein $\wedge$ -Gatter aus $\neg$ -Gattern und $\rightarrow$ -Gattern konstruieren?
- e) Und wie baut man ein $\vee$ -Gatter, das nur aus $\rightarrow$ -Gattern besteht?

Aufgabe 5 Betrachten Sie die zwei Aussagen K : „Peter hat kein Kind“ und T : „Peter hat keine Tochter“. Was kann man über die Aussagen $K \rightarrow T$ bzw. $T \rightarrow K$ sagen?

Aufgabe 6 Es seien A und B zwei beliebige Mengen. Zeigen Sie:

$$A \triangle B = (A \cup B) \setminus (A \cap B) = \{x \mid x \text{ liegt in genau einer der Mengen } A \text{ und } B\}$$

Aufgabe 7 Für jedes $j \in \mathbb{N}$ sei die Menge

$$S_j := \{x \mid x \text{ studiert in Karlsruhe und ist im } j\text{-ten Hochschulsesemester}\}$$

gegeben. Weiter seien E , P bzw. G die Mengen der Elektroingenieurwesen-, Physik- bzw. Geodäsie-Studierenden in Karlsruhe. Drücken Sie folgende Mengen mittels S_j , E , P und G aus:

- a) Die Menge all derer, die in Karlsruhe im ersten Hochschulsesemester sind und Physik studieren.
- b) Die Menge aller Karlsruher Studierenden, die im ersten oder dritten Hochschulsesemester sind, aber nicht Elektroingenieurwesen studieren.
- c) Die Menge aller Studierenden in Karlsruhe.

Wenn wir mit S die Menge aller Studierenden in Karlsruhe bezeichnen, was bedeutet dann $C_S(G \cup P)$?

Hinweis In der großen Übung werden aller Voraussicht nach die folgenden Aufgaben besprochen: **1**, **4** und **6**. Der Rest wird in den Tutorien behandelt.