

**Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen
Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie**

1. Übungsblatt

Aufgabe 1

Zeigen Sie mittels Wahrheitstafeln, dass für beliebige Aussagen A , B und C gilt:

- $\neg(A \vee B) \Leftrightarrow (\neg A) \wedge (\neg B)$ und $\neg(A \wedge B) \Leftrightarrow (\neg A) \vee (\neg B)$;
- $A \wedge (B \vee C) \Leftrightarrow (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$ und $A \vee (B \wedge C) \Leftrightarrow (A \vee B) \wedge (A \vee C)$;
- $[A \Leftrightarrow B] \Leftrightarrow [(A \wedge B) \vee ((\neg A) \wedge (\neg B))]$.

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

Aufgabe 2

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.
- Entweder kommen sowohl Anton als auch Chris oder beide kommen nicht.

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

- Drücken Sie die drei bekannten Tatsachen mittels dieser Aussagen und Junktoren aus.
- Entscheiden Sie mit Hilfe einer Wahrheitstafel, wer kommt.

Aufgabe 3

Negieren Sie folgende Aussagen:

- Alle Karlsruher fahren mit dem Fahrrad und der Straßenbahn.
- Wenn morgen schönes Wetter ist, gehen alle Studierenden in den Schlossgarten.
- Ich gehe immer ins Kino, wenn "Herr der Ringe" oder "James Bond" laufen.
- Es gibt einen Menschen, dem Mathematik keinen Spaß macht.

Aufgabe 4

Wir betrachten logische Gatter, eine bestimmte Art elektronischer Bauteile. Diese realisieren die Junktoren, 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.

- Überlegen Sie sich, was unter \wedge -Gattern und \Rightarrow -Gattern zu verstehen ist. Was ist das Besondere an \Rightarrow -Gattern?
- Wie kann man ein \Rightarrow -Gatter aus \neg -Gattern und \vee -Gattern bauen?
- Wie baut man ein \vee -Gatter aus \neg -Gattern und \wedge -Gattern?
- Wie lässt sich ein \wedge -Gatter aus \neg -Gattern und \Rightarrow -Gattern konstruieren?
- Wie baut man ein \vee -Gatter, das nur aus \Rightarrow -Gattern besteht?

Aufgabe 5

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. Es 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:

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

Die Menge aller Studierenden in Karlsruhe werde mit S bezeichnet. Was bedeutet dann $C_S(G \cup P)$?

Aufgabe 6

Seien M_1 , M_2 , M_3 beliebige Mengen. Zeigen Sie:

- Sind $M_1 \subset M_2$ und $M_2 \subset M_3$, so gilt $M_1 \subset M_3$.
- die Äquivalenz folgender Aussagen:
 - $M_1 \subset M_2$;
 - $M_1 \cap M_2 = M_1$;
 - $M_1 \cup M_2 = M_2$.

Aufgabe 7 (P)

- Gegeben seien $a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbb{R}$, die $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = 0$ erfüllen. Zeigen Sie, dass hieraus $a_1 = a_2 = \dots = a_n = 0$ folgt.
- Seien $m, n \in \mathbb{N}$. Es gelte $\sqrt{m} \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$. Zeigen Sie, dass dann $\sqrt{m} + \sqrt{n} \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ ist.

Wichtige Termine im Wintersemester 2009/10:

Übungsklausur zu HM I: Samstag, 30.01.2010, 08:00 - 10:00 Uhr.

Klausur zu HM I: Dienstag, 02.03.2010, 08:00 - 10:00 Uhr. Anmeldeschluss ist Freitag, der 12.02.2010.

Details zur Prüfungsanmeldung werden in Kürze bekannt gegeben.

Personen:

Dozent: Dr. Andreas Müller-Rettkowski

Sprechzeit: Dienstag, 10 - 12 Uhr; Zimmer 3A-17, Allianz-Gebäude (05.20)

E-Mail: andreas.mueller-rettkowski@kit.edu

Übungsleiter: Dipl.-Math. Matthias Uhl

Sprechzeit: Donnerstag, 11 - 12 Uhr; Zimmer 3A-04, Allianz-Gebäude (05.20)

E-Mail: matthias.uhl@kit.edu

Übungsblätter:

Die Übungsblätter sind in gedruckter Form in einem Kasten neben Zimmer 3A-02 (Allianz-Gebäude) sowie als pdf-Dokument unter

www.mathematik.uni-karlsruhe.de/milchneider/lehre/hm1etechphys2009w/

verfügbar.

Hinweis: In der großen Übung werden aller Voraussicht nach die folgenden Aufgaben besprochen: **2, 3 und 6**. Die restlichen werden in den Tutorien behandelt.

Die mit **(P)** gekennzeichneten Aufgaben beziehen sich auf den Stoff aus den Ergänzungen zur HM I für Studierende der Physik.