

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

1. Übungsblatt

Aufgabe 1

Es seien A , B und C beliebige Aussagen.

a) Zeigen Sie mit Hilfe von Wahrheitstafeln:

- (i) $\neg(A \vee B) \iff (\neg A) \wedge (\neg B)$,
- (ii) $A \wedge (B \vee C) \iff (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$,
- (iii) $[A \iff B] \iff [(A \wedge B) \vee ((\neg A) \wedge (\neg B))]$.

b) Zeigen Sie mit Hilfe von a.i) bzw. a.ii):

- (i) $\neg(A \wedge B) \iff (\neg A) \vee (\neg B)$,
- (ii) $A \vee (B \wedge C) \iff (A \vee B) \wedge (A \vee C)$.

c) Machen Sie sich bei (i) und (ii) der beiden vorangegangenen Aufgabenteilen jeweils 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:

(R₁) Wenn Chris nicht kommt, kommt auch Berta nicht.

(R₂) Berta oder Chris kommt, nicht aber beide.

(R₃) 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.

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

Aufgabe 3

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.

- 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) 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) Wie baut man ein $\vee$ -Gatter, das nur aus $\Rightarrow$ -Gattern besteht?

Aufgabe 4

Negieren Sie folgende Aussagen:

- a) Alle Karlsruher fahren mit dem Fahrrad und der Straßenbahn.
- b) Wenn morgen schlechtes Wetter ist, gehen alle Studierenden in die Bibliothek.
- c) Ich gehe immer ins Kino, wenn "Star Trek" oder "James Bond" laufen.
- d) Es gibt einen Menschen, dem Mathematik keinen Spaß macht.

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.

- a) Drücken Sie folgende Mengen mittels S_j , E , P und G aus:
 - (i) Die Menge aller, die in Karlsruhe im ersten Hochschulsesemester sind und Physik studieren.
 - (ii) Die Menge aller Karlsruher Studierenden, die im ersten oder dritten Hochschulsesemester sind, aber nicht Elektroingenieurwesen studieren.
 - (iii) Die Menge aller Studierenden in Karlsruhe.
- b) 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:

- a) Sind $M_1 \subset M_2$ und $M_2 \subset M_3$, so gilt $M_1 \subset M_3$.
- b) Die folgenden drei Aussagen sind äquivalent:
 - i) $M_1 \subset M_2$;
 - ii) $M_1 \cap M_2 = M_1$;
 - iii) $M_1 \cup M_2 = M_2$.

Aufgabe 7 (P)

- a) 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.
- b) 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 2010/11:

Übungsklausur zu HM I: Samstag, 29.01.2011, 08:00 - 10:00 Uhr.

Klausur zu HM I: Dienstag, 28.02.2011, 08:00 - 10:00 Uhr. Anmeldeschluss ist Freitag, der 11.02.2011. Details zur Prüfungsanmeldung werden in Kürze bekannt gegeben.

Personen:

Dozent: Dr. Andreas Müller-Rettkowski, E-Mail: andreas.mueller-rettkowski@kit.edu

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

Übungsleiter: Dr. Thomas Gauss, E-Mail: thomas.gauss@kit.edu

Sprechzeit: Montag, 14.30 - 15.30 Uhr; Zimmer 3A-04, Allianz-Gebäude (05.20)

Übungsblätter:

Die Übungsblätter sind in gedruckter Form in einem Kasten neben Zimmer 3A-02 (Allianz-Gebäude) sowie als pdf-Dokument unter www.math.kit.edu/iana1/lehre/hm1etecphys2010w verfügbar.

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

Hinweis:

Wegen Allerheiligen (1.11.2010) wird am **29.10.2010 eine Vorlesung statt der Übung** am Übungstermin (14:00 - 15:30 Uhr, Benz-Hörsaal) abgehalten.