Fachrichtung Mathematik
Fakultät für Mathematik und Informatik
Universität des Saarlandes
Prof. Dr. Michael Bildhauer

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Saarbrücken, 26.10.2018

Lösungshinweise: Übungsblatt 1 zur Vorlesung
Mathematik für Studierende Biologie und des Lehramtes Chemie
Wintersemester 2018/2019

Teil 1. Aussagen

Aufgabe 1.

$i)$ Betrachten Sie dazu die Tabellen 1 und 2. Das andere Gesetz lautet

$$A \vee \big(B \wedge C\big) = \big(A \vee B\big) \wedge \big(A \vee C\big) \ .$$

$w(A)$	$w(B)$	$w(C)$	$w(B \vee C)$	$w(A \wedge (B \vee C))$
1	1	1	1	1
1	1	0	1	1
1	0	1	1	1
1	0	0	0	0
0	1	1	1	0
0	1	0	1	0
0	0	1	1	0
0	0	0	0	0

Tabelle 1: Zu $A \wedge (B \vee C)$.

$w(A)$	$w(B)$	$w(C)$	$w(A \wedge B)$	$w(A \wedge C)$	$w((A \wedge B) \vee (A \wedge C))$
1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Tabelle 2: Zu $(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$.

Bitte wenden.

Aufgabe 2.

i) Man argumentiere mit einer Wahrheitswerttabelle oder beobachte direkt: Ist B falsch, so ist $\neg B$ richtig und nach der Implikation auch A richtig.

ii) Nach Tabelle 3 gibt es die beiden **angedeuteten** Möglichkeiten..

$w(A)$	$w(B)$	$w(C)$	$w(A \Leftrightarrow B)$	$w(A \Rightarrow C)$	$w(B \vee C)$
$\underline{\mathbf{1}}$	$\underline{\mathbf{1}}$	$\underline{\mathbf{1}}$	$\underline{\mathbf{1}}$	$\underline{\mathbf{1}}$	$\underline{\mathbf{1}}$
1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	1	1
$\underline{\mathbf{0}}$	$\underline{\mathbf{0}}$	$\underline{\mathbf{1}}$	$\underline{\mathbf{1}}$	$\underline{\mathbf{1}}$	$\underline{\mathbf{1}}$
0	0	0	1	1	0

Tabelle 3: Zu Aufgabe 2, *ii)*

Teil 2. Mengen

Aufgabe 3.

i) Definitionen beachten.

ii) Die Potenzmenge (mit 2^3 Elementen) lautet

$$\mathcal{P} = \Big\{\emptyset, \{4\}, \{-5\}, \{1\}, \{4,-5\}, \{4,1\}, \{-5,1\}, \{-5,1,4\}\Big\} .$$

iii) Es ist

$$\begin{aligned} A &= \{a \in \mathbb{N} :\ a = 2n \ \text{ für ein } n \in \mathbb{N}\} = \{2,4,6,8,10,12,\dots\} , \\ B &= \{b \in \mathbb{N} :\ b = 3m \ \text{ für ein } m \in \mathbb{N}\} = \{3,6,9,12,15,18,\dots\} , \end{aligned}$$

also gilt auf $A \cap B$ für zwei natürliche Zahlen m, n: $3m = 2n$, d.h. $3m$ und damit auch m ist eine gerade Zahl, $m = 2l$ für ein $l \in \mathbb{N}$, und es folgt

$$A \cap B = \{k \in \mathbb{N} :\ k = 6l \ \text{ für ein } l \in \mathbb{N}\} = \{6,12,18,\dots\} .$$

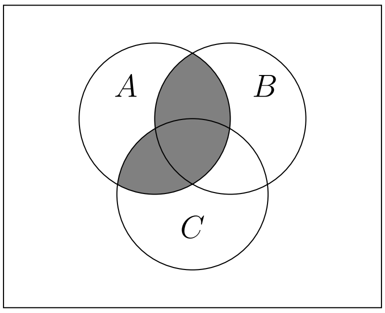
Alternativ kann direkt mit der Teilbarkeit durch 6 argumentiert werden.

Analog gilt ($m = 2l - 1$, $3m = 6l - 3$)

$$B - A = \{3,9,15,\dots\} .$$

Aufgabe 4.

i)

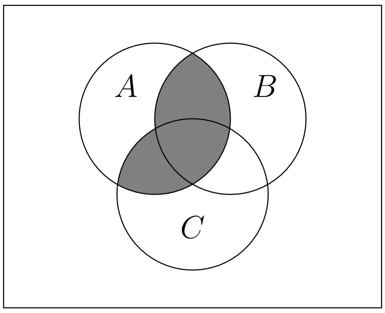


$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

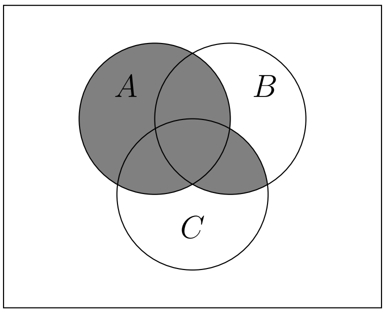
Es gilt:

$$\begin{aligned} & x \in A \cap (B \cup C) \\ \Leftrightarrow\ & x \in A \wedge x \in (B \cup C) \\ \Leftrightarrow\ & x \in A \wedge (x \in B \vee x \in C) \\ \Leftrightarrow\ & (x \in A \wedge x \in B) \vee (x \in A \wedge x \in C) \\ \Leftrightarrow\ & x \in A \cap B \vee x \in A \cap C \\ \Leftrightarrow\ & x \in (A \cap B) \cup (A \cap C) \end{aligned}$$

ii)



$A \cap (B \cup C)$



$A \cup (B \cap C)$

Einfaches Gegenbeispiel: Setze $A = \{1\}$, $B = \{1, 2\}$, $C = \{1, 2, 3\}$.
Dann gilt

$$A \cap (B \cup C) = \{1\} \cap (\{1, 2\} \cup \{1, 2, 3\}) = \{1\} \cap \{1, 2, 3\} = \{1\}$$

aber

$$A \cup (B \cap C) = \{1\} \cup (\{1, 2\} \cap \{1, 2, 3\}) = \{1\} \cup \{1, 2\} = \{1, 2\}.$$