

MA1 - 9.10.2019

①

<https://blogs.gm.fh-koeln.de/konen/de>
Prof Wolfgang Konen, Physiker
Sprechstunde Mi 11⁴⁵ - 12³⁰, R3.230

Orga

Modul MA1: 3V, 2Ü, 1P
 ↑ ↑ ↑
 keine keine hat
 Anwesenheitspflicht

Ü: fürs Vorrechnen Punkte, werden in Klausur angerechnet, max 10% der Klausurpunkte (10 Ü-P)

Praktikum: Mi 16.10., 16³⁰ - 18³⁰, R0.402

Elmar Lau: Einführung P MA1

PFLICHTTERMIN

②

P: Software Maple: SW-Lizenz kostenfrei

→ Campus-IT, Raum 1.102, Mo-Fr 11-16 Uhr

Praktikum hat auch Bonuspunkte

V MA1: Dozentenwechsel

→ Aue Schmitter

Kap 1. Aussagenlogik

3

Bsp. zu Aussage (form)

	Aussage	Aussage form
A: Alle Menschen sind Brüder	✓	—
B: Dieses Skript hat 1000 Worte	✓	—
C: Wie spät ist es?	—	—
D: $2+2=4$	✓	—
E: $x+7=9$	—	✓
F: $x > 2$	—	✓
G: $(x+2)^2$	—	— [*]
		Term

^{*} denn auch mit Wert für x weder wahr noch falsch

Folgerung $A \Rightarrow B$ sprachlich: Sei m ein Mann

$A \Rightarrow B$: Wenn m einen Sohn hat, ist m Vater

A B

ist eine wahre Aussage. Die Umkehrung $B \Rightarrow A$ gilt nicht (denn: "Wenn m Vater, dann hat m Sohn" ist falsch, wenn m eine Tochter hat)

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

$$\begin{aligned}
 (A \Rightarrow B) &\Leftrightarrow (\bar{A} \vee B) \\
 &\Leftrightarrow (\bar{B} \Rightarrow \bar{A})
 \end{aligned}$$

$\bar{B} \Rightarrow \bar{A}$: Wenn m kein Vater ist, dann hat er keinen Sohn

Übung 1

$\bar{B} \vee C$

A	B	C	$B \wedge \bar{C}$	$A \vee (B \wedge \bar{C})$	$B \Rightarrow C$	$\bar{A} \wedge (B \Rightarrow C)$
0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	0

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
2³✓

negiert

über Wahrheitstabelle bewiesen

$$\left(\overline{A \vee (B \wedge \bar{C})} \right) \Leftrightarrow \left(\bar{A} \wedge (B \Rightarrow C) \right)$$

Über Regeln:

$$\begin{aligned} \rightarrow \bar{A} \wedge \overline{(B \wedge \bar{C})} &\Leftrightarrow \bar{A} \wedge (\bar{B} \vee \bar{\bar{C}}) \Leftrightarrow \bar{A} \wedge (\bar{B} \vee C) \\ &\Leftrightarrow \bar{A} \wedge (B \Rightarrow C) \end{aligned}$$

⑥

Übung 2a) $x \in \mathbb{R}$

$A(x) \Leftrightarrow (x > 1 \vee x < -2)$ soll negiert werden

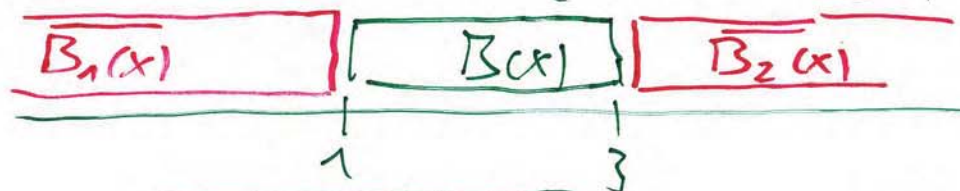
Lösung: $A(x) \Leftrightarrow A_1(x) \vee A_2(x)$
 $x > 1 \quad x < -2$



$$\overline{A(x)} \Leftrightarrow (x \leq 1 \wedge x \geq -2)$$

2b) $B(x) \Leftrightarrow x \in [1, 3] \Leftrightarrow 1 \leq x \leq 3$

$$\Leftrightarrow x \geq 1 \wedge x \leq 3$$



$$\overline{B(x)} \Leftrightarrow (1 < x \wedge x > 3) \Leftrightarrow 1 < x \vee x > 3$$

$$\Leftrightarrow x < 1 \vee x > 3$$

Ü2a) $C(x) \Leftrightarrow (x > 1 \wedge x < -2)$ ist immer falsch
 $C(x) \Leftrightarrow \emptyset$ für alle x
 $\overline{C}(x) \Leftrightarrow$ immer wahr für alle x

Übung 3

a) $A(x) \Leftrightarrow \forall n \in \mathbb{N}: 2n \text{ gerade}$
 $\overline{A(x)} \Leftrightarrow \overline{\forall n \in \mathbb{N}: 2n \text{ gerade}} \Leftrightarrow \exists n \in \mathbb{N}: 2n \text{ ungerade}$
 b) $\overline{B(x)} \Leftrightarrow \overline{\forall x \in \mathbb{R}: x = 2} \Leftrightarrow \exists x \in \mathbb{R}: x \neq 2$
 c) $\overline{C(x)} \Leftrightarrow \forall n \in \mathbb{N}: n^2 \text{ ungerade} \quad (f)$

Indirekter Beweis f. Schubfachprinzip

$$\left. \begin{array}{l} A: n+1 \text{ Objekte in } n \text{ Fächern} \\ B: \text{ mind 1 Fach mit } \geq 2 \text{ Objekten} \end{array} \right\} A \Rightarrow B$$

Beweis " $\bar{B} \Rightarrow \bar{A}$ "

Angenommen $\bar{B}$ gälte; jedes Fach nur 0 od. 1 Obj

$$n \text{ Fächer: } \begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ \square \end{array} \quad \begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ \square \end{array} \quad \dots \quad \begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ \square \end{array}$$



$$\text{Summe aller Objekte} \leq n \Rightarrow \bar{A}$$

Damit $\bar{B} \Rightarrow \bar{A}$ bewiesen

$$\Leftrightarrow A \Rightarrow B$$