

Übungen zur Mathematik 1
Lösungen Blatt 1

Aufgabe 1

a) falsche Aussage

b) falsche Aussage

c) keine Aussage

d) wahre Aussage

e) falsche Aussage, da

$$2^6 - 1 = 64 - 1 = 63 = 7 \cdot 9$$

keine Primzahl ist

f) wahre Aussage ($2^{10} = 1024$)

Aufgabe 2

A: 4 ist eine Primzahl oder 4 ist eine Quadratzahl, w
f w

$\neg A$: 4 ist keine Primzahl und 4 ist keine Quadratzahl, f
w f
↑
hier steht ein und!

B: Es gibt keine geraden Primzahlen f

denn: 2 ist eine gerade Primzahl

$\neg B$: Es gibt eine gerade Primzahl w

C: Von den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ist weniger als die Hälfte gerade f
4 gerade Zahlen

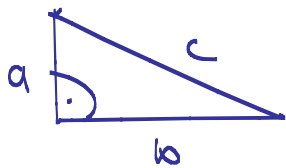
$\neg C$: Mindestens 4 der Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sind gerade. w

D: Jedes Rechteck ist ein Quadrat. f

 ist ein Rechteck, aber kein Quadrat

$\neg D$: Es gibt ein Rechteck, das kein Quadrat ist. w

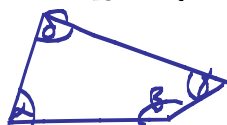
E: Ist ein Dreieck rechtwinklig, dann gilt der Satz v. Pythagoras. w



$$a^2 + b^2 = c^2$$

$\neg E$: Es gibt ein rechtwinkliges Dreieck, für das der Satz von Pythagoras nicht gilt. f

F: Die Winkelsumme im Viereck beträgt 360° . w



$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360$$

$\neg F$: Es gibt ein Viereck, dessen Winkelsumme nicht 360° beträgt.

f

Aufgabe 3

Erinnerung an folgende Wahrheitstabellen:

A	B	$A \wedge B$
w	w	w
w	f	f
f	w	f
f	f	f

A	B	$A \vee B$
w	w	w
w	f	w
f	w	w
f	f	f

Implikation:

A	B	$A \Rightarrow B$
w	w	w
w	f	f
f	w	w
f	f	w

Aussage A heißt Prämisse

Implikation aus einer falschen Prämisse ist immer wahr

Das bedeutet: $A \Rightarrow B$ ist genau dann falsch, wenn A wahr und B falsch ist, ansonsten ist sie wahr.

a)

A	B	$A \wedge B$	$\neg A \vee B$	$(A \wedge B) \Rightarrow (\neg A \vee B)$
w	w	w	w	w
w	f	f	f	w
f	w	f	w	w
f	f	f	w	w

← stets wahr

Wahrheitsverlauf der Aussage

b) Erinnerung:

A	B	$A \Leftrightarrow B$
w	w	w
w	f	f
f	w	f
f	f	w

äquivalent heißt
gleichwertig

A	B	$\neg A \Rightarrow B$	$(\neg A \Rightarrow B) \wedge \neg B$	$((\neg A \Rightarrow B) \wedge \neg B) \Leftrightarrow A$
w	w	w	f	f
w	f	w	w	w
f	w	w	f	w
f	f	f	f	w

Wahrheitsverlauf
der Aussage

c)

A	B	$A \Rightarrow B$	$A \wedge (A \Rightarrow B)$	$(A \wedge (A \Rightarrow B)) \Leftrightarrow B$
w	w	w	w	w
w	f	f	f	w
f	w	w	f	f
f	f	w	f	w

Wahrheitsverlauf
der Aussage

d)

A	B	$A \wedge B$	$\neg(A \Leftrightarrow B)$	$(A \wedge B) \wedge (\neg(A \Leftrightarrow B))$
w	w	w	f	f
w	f	f	w	f
f	w	f	w	f
f	f	f	f	f

Wahrheitsverlauf

stets falsch

e)

A	B	C	$(A \wedge B) \vee C$	$(A \wedge C) \vee B$	$((A \wedge B) \vee C) \Rightarrow ((A \wedge C) \vee B)$
w	w	w	w	w	w
w	w	f	w	w	w
w	f	w	w	w	w
w	f	f	f	f	w
f	w	w	w	w	w
f	w	f	f	w	f
f	f	w	w	w	w
f	f	f	f	f	w

Wahrheitsverlauf
nicht immer wahr,
da ein Wahrheitswert
f vorkommt

f)

A	B	C	$A \vee B$	$A \vee B \Rightarrow C$	$(\neg A \wedge \neg B) \vee C$	$((A \vee B) \Rightarrow C) \Leftrightarrow ((\neg A \wedge \neg B) \vee C)$
w	w	w	w	w	w	w
w	w	f	w	f	f	w
w	f	w	w	w	w	w
w	f	f	w	f	f	w
f	w	w	w	w	w	w
f	w	f	w	f	f	w
f	f	w	f	w	w	w
f	f	f	f	w	w	w

Wahrheitsverlauf
Stets wahr

Aufgabe 4

a) Aussagen:

B: Ich trinke Bier zu einer Mahlzeit.

F: Ich esse Fisch zu einer Mahlzeit.

E: Ich esse Eiscreme zu einer Mahlzeit

Zusammengesetzte Aussagen:

$$\neg B \Rightarrow F$$

$$F \wedge B \Rightarrow \neg E$$

$$E \vee \neg B \Rightarrow \neg F$$

b)

B	F	E	$\neg B \Rightarrow F$	$F \wedge B \Rightarrow \neg E$	$E \vee \neg B \Rightarrow \neg F$
w	w	w	w	f	f
w	w	f	w	w	w
w	f	w	w	w	w
w	f	f	w	w	w
f	w	w	w	w	f
f	w	f	w	w	f
f	f	w	f	w	w
f	f	f	f	w	w

durchgestrichene
Kombinationen
sind unmöglich

die f's führen zu falschen Aussagen

c)

mögliche Kombinationen

nur diese führen zu wahren
Aussagen (rechte Spalten)

d) Vereinfachte Formel:

- 1.) Ich trinke Bier zu jeder Mahlzeit.
- 2.) Fisch und Eiscreme habe ich zu keiner Mahlzeit.