

Übung 2, Lösungsskizzen

1. A: Ein Hut ist mein Hut B: Der Hut hat drei Ecken

Dann ist die erste Zeile: $A \Rightarrow B$

und die zweite Zeile $\neg B \Rightarrow \neg A$, also die Kontraposition zur ersten Zeile.

In Zeile zwei wird also logisch äquivalent genau das festgestellt, was schon in Zeile eins steht.

2. In der Umgangssprache wird die Aufzählung mehrerer Möglichkeiten mit „und“ dargestellt. In dieser Bedeutung ist der Satz „..... $x = -1$ und $x = 2$ “ richtig und sinnvoll.

Umgangssprachlich hat „und“ die Bedeutung von „und weiterhin“.

Im mathematisch logischen Sinn hat „und“ die Bedeutung von „und gleichzeitig“.

In dieser Bedeutung ist „..... $x = -1$ und $x = 2$ “ natürlich Unsinn, denn x kann nicht gleichzeitig zwei verschiedene Werte annehmen.

Bei einer Betonung der logischen Verknüpfung muss dort „..... $x = -1$ oder $x = 2$ “ stehen.

In der umgangssprachlichen Beurteilung klingt das aber „schräg“.

3.

A	B	C	$[(A \Rightarrow B) \Rightarrow C] \Leftrightarrow [(\neg A \Rightarrow C) \text{ und } (B \Rightarrow C)]$						
w	w	w	w	w	w	f	w	w	w
w	w	f	w	f	w	f	w	f	f
w	f	w	f	w	w	f	w	w	w
w	f	f	f	w	w	f	w	w	w
f	w	w	w	w	w	w	w	w	w
f	w	f	w	f	w	w	f	f	f
f	f	w	w	w	w	w	w	w	w
f	f	f	w	f	w	w	f	f	w
			1.	2.	7.	3.	4.	6.	5.

HAUSÜBUNGEN

4. Die Bedingung muss man direkt prüfen, also die Marke mit dem (K) umdrehen. Die andere Seite muss eine gerade Zahl zeigen.

Kontraposition: $A \Rightarrow B \Leftrightarrow \neg B \Rightarrow \neg A$

„Wenn auf der einen Seite eine ungerade Zahl steht, dann steht auf der anderen Seite ein Vokal“

Also muss auch die (5) umgedreht werden und auf der anderen Seite einen Vokal haben.

- 5 a) i) A ist hinreichend für B

Denn wenn eine Zahl durch 10 teilbar ist, so ist sie auch gerade

- ii) A ist hinreichend und notwendig für B

Denn wenn g zu h parallel ist, so auch umgekehrt.

Und ist g nicht zu h parallel, so ist es auch nicht h zu g.

- iii) A ist notwendig für B

Man muss 50% der Punkte in den Übungsaufgaben haben um überhaupt zur Klausur zugelassen zu werden.

iv) A ist notwendig für B

Die Klausur nach dem 1. Semester muss bestanden werden, um zur Abschlussklausur (des Moduls) zugelassen zu werden.

~~Es~~ ist aber nicht hinreichend, denn im 2. Semester müssen auch noch 50% der Übungspunkte erreicht werden.

v) A ist hinreichend für B

A bedeutet $n = 8k + 4$, $n, k \in \mathbb{N}_0$

$= 4(2k+1)$ also ist n durch 4 teilbar

Die Umkehrung gilt nicht, A ist nicht notwendig für B

vi) A ist notwendig für B

$\neg A$ heißt: Auf ~~der~~ einer Seite steht ein Konsonant

$\neg B$ heißt: Auf einer Seite steht gerade Zahl

Aufgabe 2 ~~ist~~ sagt: $\neg A \Rightarrow \neg B$

vii) A ist notwendig für B

Aus $\neg A$: $f'(x_0) \neq 0$ folgt, dass f bei x_0 kein Extremum haben kann (also $\neg B$)

5b) Wenn jemand aus ganzem Herzen sagt: „Nun reicht's aber“ dann ist etwas hinreichend für etwas anderes. Z.B. Ist häufiges, verspätetes Erscheinen hinreichend für ein ernstes Gespräch mit den Eltern

In der Schule ist eine gute Leistung notwendig für eine Belobigung (in irgend einer Form).

6. ① $(A \Rightarrow B) \Rightarrow C$
 ② $\Leftrightarrow (\neg A \text{ oder } B) \Rightarrow C$
 ③ $\Leftrightarrow \neg(\neg A \text{ oder } B) \text{ oder } C$
 ④ $\Leftrightarrow (A \text{ und } \neg B) \text{ oder } C$
 ⑤ $\Leftrightarrow (A \text{ oder } C) \text{ und } (\neg B \text{ oder } C)$
 ⑥ $\Leftrightarrow (\neg A \Rightarrow C) \text{ und } (B \Rightarrow C)$

① $\rightarrow$ ② Nicht-oder-Form

zu $A \Rightarrow B$

② $\rightarrow$ ③ Nicht-oder-Form zu
 $(\dots) \Rightarrow C$

③ $\rightarrow$ ④ Nicht in die Klammer
gezogen

④ $\rightarrow$ ⑤ Das „oder C“ in die Klammer verteilt

⑤ $\rightarrow$ ⑥ Aus beiden „oder“ Implikationen erzeugt

7.

29	+	a	+	b	37
-		+		+	
c	+	d	x	e	84
-		-		-	
f	-	g	x	h	36
15		7		1	

Anfang $c+d \cdot e = 84$

Wegen $84 = 2 \cdot 42 = 4 \cdot 21$
 $= 3 \cdot 28 = 6 \cdot 14$
 $= 7 \cdot 12$

kann e nur 6 oder 7 sein
denn $c+d$ ist maximal 17

$f - g \cdot h = 36$ $36 = 18 \cdot 2 = 12 \cdot 3 = 9 \cdot 4 = 6 \cdot 6 = 4 \cdot 9$

Wegen $f - g \leq 8$ kommt für h nur 6 oder 9 in Frage

$b + e - h = 1$ ergibt $b = 1 + h - e$

e	h	$b = 1 + h - e$
6	6	1
6	9	4
7	6	0
7	9	3

keine gleichen Zahlen

mit $a + b = 8$ folgt $a = 4$ $\nleftrightarrow$ da dann $a = b$

Also $e = 7$ $b = 3$ $a = 5$

$\Downarrow$
 $h = 9$

Dann gilt: $c + d = 12 = \cancel{3+9} = 4+8 = \cancel{5+7}$

da Zahlen schon vergeben

$f - g = 4 = \cancel{9-5} = \cancel{8-4} = \cancel{7-3} = 6-2 = \cancel{5-1}$

Also: $c + d = 4 + 8$ und $f - g = 6 - 2$ $f = 6$ $g = 2$

$29 - c - \underset{6}{f} = 15 \Rightarrow c = 8$ $d = 4$