

# UB2 – Tutorium Mathe A WS19/20

*Anton Hanke*

*Tutorium: 31/10/2019*

## Aufgab 2

Wir haben zwei Aussagen (A und B):

1.  $A : \Longleftrightarrow$  "Wer von der Quantenmechanik nicht schockiert ist, der versteht sie nicht" (Nils Bohr)
2.  $B : \Longleftrightarrow$  "Niemand versteht die Quantenmechanik" (Richard Feynman)

In diesen Aussagen verstecken sich zwei kleinere Grundaussagen:

1.  $a : \Longleftrightarrow$  schockiert
2.  $b : \Longleftrightarrow$  verstehen

demnach lässt sich nun die Aussage A als implikation formulieren:

$$A : \Longleftrightarrow (\neg a \Rightarrow \neg b)$$

B dagegen ist  $\neg b$ . Ebenfalls gilt:

$$A \wedge B \Longleftrightarrow \neg a$$

Da die Aussage  $A \wedge B$  besagt, das niemand von der Quantenmechanik schockiert ist. Nun kann man folgende Aussage aufstellen:

$$\neg b \wedge (\neg a \Rightarrow \neg b) \Rightarrow \neg a$$

Aus der Übungsaufgabe 1c) wissen wir, dass solche Aussagen/Implikationen nicht wahr sind.

## Aufgabe 3

Wir wollen die folgende Aussage verneinen:

$$\forall x \in X, \exists y \in Y : \forall z \in Z : x \cdot y < z$$

Es gilt also im ganz ganz groben als verneinung:

$$\neg(\forall x \in X, \exists y \in Y : \forall z \in Z : x \cdot y < z)$$

Nun ziehen wir die negation in die Klammer hinein und erhalten somit folgende Teilaussagen:

1.  $\neg \forall x \in X$
2.  $\neg \exists y \in Y$
3.  $\neg \forall z \in Z$
4.  $\neg(x \cdot y < z)$

Diese verneinen wir nun alle einzeln und können dies dann zu einer "gesamt" verneinung zusammensetzen.

1.  $\exists x \in X$  da gilt:  $\neg \forall = \exists$
2.  $\forall y \in Y$  da gilt:  $\neg \exists = \forall$
3.  $\exists z \in Z$
4.  $x \cdot y \geq z$  da gilt:  $\neg < = \geq$  (in Worten: nicht kleiner als ist gleich: größer gleich als)

somit erhalten wir nach zusammensetzen:

$$\exists x \in X : \forall y \in Y : \exists z \in Z : x \cdot y \geq z$$