



Priv.-Doz. Dr. Heribert Zenk  
Thomas Reitsam

Wintersemester 2017/18  
25. Oktober 2017

## Tutorium zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler Blatt 1

### Aufgabe 1

Wir betrachten die folgende Funktion

$$\begin{aligned} f : \{a, b, c, d\} &\rightarrow \{g, c\} \\ a &\mapsto g, b \mapsto c \\ c &\mapsto g, d \mapsto g. \end{aligned}$$

- a) Bestimmen Sie  $f^{-1}(\{g\})$ ,  $f^{-1}(\{g, c\})$ ,  $f^{-1}(\{c\})$ ,  $f(\{a, b\})$  und  $f(c)$ .
- b) Überprüfen Sie, ob es eine Umkehrfunktion  $h$  von  $f$  gibt.

### Aufgabe 2

Es seien  $X$  und  $I$  Mengen,  $X_i \subset X$  für  $i \in I$ . Beweisen Sie,

$$X \setminus \left( \bigcup_{i \in I} X_i \right) = \bigcap_{i \in I} (X \setminus X_i).$$

### Aufgabe 3

Überprüfen Sie ob die folgenden Funktionen injektiv bzw. surjektiv sind:

1.  $f_1 : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto (x-1)^2 + 1$ ;
2.  $f_2 : \mathbb{R} \rightarrow [1, \infty), x \mapsto (x-1)^2 + 1$ ;
3.  $f_3 : [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto (x-1)^2 + 1$ ;
4.  $f_4 : [1, \infty) \rightarrow [1, \infty), x \mapsto (x-1)^2 + 1$ .

### Aufgabe 4

Überprüfen Sie, ob die folgenden Funktionen injektiv bzw. surjektiv sind:

$$\begin{aligned} f : \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} &\mapsto \mathbb{Z} & g : \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} &\mapsto \mathbb{Z} \\ (x, y) &\mapsto x + y & (x, y) &\mapsto x^2 + y^2 - 1 \end{aligned}$$

### Aufgabe 5

Überprüfen Sie ob für folgende Funktionen  $f \circ g = g \circ f$  gilt. Stellen Sie dabei sicher, dass beide Ausdrücke definiert sind und geben Sie jeweils die Definitionsmenge und den Wertebereich an.

1.  $f : (0, \infty) \rightarrow (0, \infty), x \mapsto \frac{1}{x}, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto \frac{1}{x^2+1};$
2.  $f : [0, \infty) \rightarrow [0, \infty), x \mapsto \sqrt{x}, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto x^2.$