Mathematik I WS 2019/2020 **Übung 3**

OvG-U Magdeburg

Prof. Dr. Thomas Kahle, Dr. Michael Höding

Aufgabe 3.1 *Beweisen Sie die folgenden Rechenregeln für die Operationen mit Mengen:*

(a) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$,

(b) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$,

(c) $A \setminus (M_1 \cap M_2) = (A \setminus M_1) \cup (A \setminus M_2)$,

(d) $A \setminus (M_1 \cup M_2) = (A \setminus M_1) \cap (A \setminus M_2)$.

Aufgabe 3.2 *Seien A und B Mengen. Das kartesische Produkt wurde definiert als $A \times B := \{(a, b) : a \in A; b \in B\}$, die Menge der geordneten Paare. Widerlegen Sie folgende Aussage: „Zu jeder Teilmenge $C \subseteq A \times B$ existieren Teilmengen $A_1 \subseteq A$ und $B_1 \subseteq B$, sodass $C = A_1 \times B_1$."*

Aufgabe 3.3 *Seien M und N endliche Mengen. Wie viele Abbildungen $f\colon M \to N$ gibt es? Wie viele dieser Abbildungen sind injektiv?*

Aufgabe 3.4 *Skizzieren Sie die Graphen folgender Abbildungen $f : D \to \mathbb{R}$*

(a) $D = \mathbb{R}_{>1},\ x \mapsto \ln(x-1)$, (b) $D = \mathbb{R}_{>0},\ x \mapsto \ln x - 1$,

(c) $D = \mathbb{R},\ x \mapsto 2\sin 3x$, (d) $D = \mathbb{R},\ x \mapsto 2 + \cos x$,

(e) $D = \mathbb{R}_{>1},\ x \mapsto |x| - x$.

Hierbei bezeichnet $\mathbb{R}_{>x} = \{r \in \mathbb{R} : r > x\}$.

Aufgabe 3.5 *Sei $f_1 : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ mit $f_1(x) = 4x^2 + 3$ und sei $f_2 : \mathbb{R}_{\geq 0} \to \mathbb{R}$ mit $f_2(x) = \sqrt{x}$.*

(a) Untersuchen Sie f_1 und f_2 auf die Eigenschaften Surjektivität, Injektivität und Bijektivität.

(a) Bestimmen Sie von den Kompositionen $f_1 \circ f_2$ und $f_2 \circ f_1$ Definitions- und Wertebereich, ihre Eigenschaften (Surjektivität, Injektivität, Bijektivität) und, wenn möglich, die inversen Abbildungen.

Votierungswoche: 04.11. - 08.11.2018