

Mathematik I für Studierende der Informatik und der Ingenieurwissenschaften

im Wintersemester 2019/20

Übungsblatt 2

Wenn man jedem Element einer Menge ein (einziges) Element einer anderen Menge zuordnet, dann spricht man von einer Abbildung (oder einer Funktion) zwischen diesen zwei Mengen. Eine Abbildung besteht immer aus drei Bestandteilen: aus dem Definitionsbereich, der Zielmenge und der Vorschrift. Ihre Eigenschaften hängen von allen drei ab und zwei Abbildungen sind nur dann gleich, wenn alle drei übereinstimmen.

Hausaufgaben

Die Hausaufgaben sind zu zweit in den richtigen Briefkasten zu „Mathematik I für Info. und Ing.“ (Erdgeschoss, Gebäude 051) abzugeben. Die Abgabefrist ist Mittwoch, der 6. November 2019, um 12 Uhr. Schreiben Sie groß und deutlich auf die erste Seite **Ihre Namen** und **Ihre Gruppe** und heften Sie alle Blätter zusammen. Alle Aufgaben sind 4 Punkte wert und werden in den Übungsgruppen besprochen.

1. Es seien

$$\begin{aligned}A &= \{n^2 \mid n \in \mathbb{N}, n \leq 10\}, \\B &= \{2n \mid n \in \mathbb{N}, n \leq 8\}, \\C &= \{3n + 1 \mid n \in \mathbb{N}, n \leq 9\}.\end{aligned}$$

Geben Sie die folgenden Mengen in aufzählender Form an.

- (a) $A \cup B \cup C$,
- (b) $(A \cup B) \cap C$,
- (c) $(A \setminus B) \cap C$,
- (d) $A \setminus (B \cap C)$.

2. Gegeben seien Mengen $M_1 = \{2, 5, 8, 9\}$ und $M_2 = \{1, 2, 4, 8\}$ und Aussagen

$$\begin{aligned}A_1 &= (\forall x \in (M_1 \cap M_2) : (\exists n \in \mathbb{N} : x = 2n)), \\A_2 &= (\exists y \in (M_1 \cup M_2) : (\forall x \in M_2 : x = y)).\end{aligned}$$

- (a) Negieren Sie jeweils die Aussagen A_1 und A_2 .
- (b) Sind die Aussagen A_1 und A_2 wahr oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.

3. Gegeben seien Mengen $M_1 = \{2, 4\}$, $M_2 = \{1, 3, 5\}$ und $M_3 = \{1, 2, 3\}$.
- (a) Geben Sie alle Funktionen $f_1: M_1 \rightarrow M_2$ sowie $f_2: M_3 \rightarrow M_1$ an.
 - (b) Welche der Funktionen f_1 und f_2 sind injektiv? Welche surjektiv?
4. Bestimmen Sie, welche der nachstehenden Vorschriften eine Abbildung darstellen können. Für diese legen Sie eine sinnvolle Zielmenge fest und untersuchen Sie sie auf Injektivität, Surjektivität und Bijektivität. Für die übrigen definieren Sie eine neue Definitionsmenge, so dass sie Abbildungen werden und machen Sie weiter wie oben.
- (a) Jedem Menschen wird sein ältester biologischer Nachkomme zugeordnet.
 - (b) Eine natürliche Zahl wird auf den Rest beim Teilen durch 3 abgebildet.
 - (c) Jedem Buch der Bibliothek der Technischen Fakultät ordnet man seinen Autor bzw. alphabetisch ersten Autor zu.
 - (d) Für Dreiecke berechnet man deren Flächeninhalt.
 - (e) Jedem Teilnehmer des Kurses Mathematik 1 entspricht die Anzahl der bearbeiteten Hausaufgaben.
 - (f) Die Polynome mit reellen Koeffizienten werden auf ihre größte reelle Nullstelle abgebildet.
 - (g) Die Fußballvereine in der ersten Bundesliga werden nach deren Tabellenplatz angeordnet.