# Grundbegriffe der Informatik
# Aufgabenblatt 1

| | |
|---|---|
| Matr.nr.: | |
| Nachname: | |
| Vorname: | |
| Tutorium: | Nr. |
| | Name des Tutors: |
| Ausgabe: | 28. Oktober 2015 |
| Abgabe: | 6. Novber 2015, 12:30 Uhr<br>im GBI-Briefkasten im Untergeschoss<br>von Gebäude 50.34 |

Lösungen werden nur korrigiert, wenn sie

- rechtzeitig,
- in Ihrer eigenen Handschrift,
- mit dieser Seite als Deckblatt und
- in der oberen **linken** Ecke zusammengeheftet

abgegeben werden.

---

*Vom Tutor auszufüllen:*

erreichte Punkte

| | | |
|---|---|---|
| Blatt 1: | / 13 | (Physik: 13) |
| Blätter 1 – 1: | / 13 | (Physik: 13) |

---

**Aufgabe 1.1 (3 Punkte)**
Es sei $M$ eine Menge und es seien $A \subseteq M$ und $B \subseteq M$. Beweisen Sie:

$$M \setminus (A \cup B) = (M \setminus A) \cap (M \setminus B)$$

**Aufgabe 1.2 (1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6 Punkte)**
Es sei $f\colon A \to B$ eine Abbildung. Zu $f$ definieren wir die Abbildung

$$f^{-1}\colon 2^B \to 2^A, M \mapsto \{a \in A \mid f(a) \in M\}$$

Für jedes $M \subseteq B$ nennt man $f^{-1}(M)$ das *Urbild* von $M$ (unter $f$).

a) Welche Bedingung muss $f$ erfüllen, damit $f^{-1}$ injektiv ist?
b) Welche Bedingung muss $f$ erfüllen, damit $f^{-1}$ surjektiv ist?
c) Es sei $M \subseteq B$. Welche Mengenbeziehung besteht zwischen $M$ und $f(f^{-1}(M))$?
d) Es sei $M \subseteq A$. Welche Mengenbeziehung besteht zwischen $M$ und $f^{-1}(f(M))$?
e) Beweisen Sie Ihre Behauptung in Teilaufgabe c).

**Aufgabe 1.3 (0.5 + 1.5 + 2 = 4 Punkte)**

a) Nichtnegative ganze Zahlen $x_i$, $i \in \mathbb{N}_0$, seien wie folgt definiert:

$$x_0 = 4\ ,$$
$$\text{für jedes } n \in \mathbb{N}_0\colon x_{n+1} = x_n + 2n + 5\ .$$

Geben Sie die Zahlenwerte von $x_1$, $x_2$, $x_3$ und $x_4$ an.

b) Geben Sie für jedes $n \in \mathbb{N}_0$ einen arithmetischen Ausdruck $E_n$, in dem kein $x_i$ vorkommt, so an, dass gilt: $x_n = E_n$.

c) Geben Sie die induktive Definition für ganze Zahlen $y_i$, $i \in \mathbb{N}_0$, so an, dass für jedes $n \in \mathbb{N}_0$ gilt:

$$y_n = \begin{cases} n, & \text{falls } n \text{ gerade ist,} \\ -n, & \text{falls } n \text{ ungerade ist.} \end{cases}$$

*Hinweis:* In der Definition von $y_{n+1}$ müssen Sie $y_n$ sinnvoll benutzen. „Scheinbenutzungen" wie $\cdots y_n - y_n \cdots$ sind nicht ausreichend.

*Allgemeiner Hinweis:* In dieser Vorlesung kommen an einigen Stellen griechische Buchstaben vor. In anderen Vorlesungen wird das auch passieren. Hier ist die Liste der Kleinbuchstaben (manchmal gibt es verschiedene Schreibweisen):

$\alpha$, $\beta$, $\gamma$, $\delta$, $\varepsilon$ (oder $\epsilon$), $\zeta$, $\eta$, $\theta$ (oder $\vartheta$), $\iota, \kappa$, $\lambda$, $\mu$, $\nu$, $\xi$, $o$, $\pi$, $\rho$, $\sigma$, $\tau$, $\upsilon$, $\varphi$, $\chi$, $\psi$, $\omega$
Machen Sie sich mit der Schreibweise und den Namen der Zeichen vertraut!