

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
 Institut für Mathematik  
 Abteilung für Reine Mathematik  
 Prof. Dr. D. Wolke  
 Dipl.-Math. S. Feiler

1: Mo 16-18 Nicolas Ketterer	2: Di 11-13 Jonas Unger	3: Di 11-13 Michael Gutmann
4: Di 11-13 Stefan Fischer	5: Di 16-18 Kai Siebold	6: Di 16-18 Arno Pauly
7: Di 16-18 Christian Marquardt	8: Do 11-13 Sarah Marzi	9: Do 11-13 Elisabeth Wursthorn
10: Do 16-18 Bianca Straub	11: Fr 11-13 Christian Marquardt	Fragestunde: Do 09-11 Simon Feiler

Übungen zur Vorlesung  
**Mathematik für Ingenieure und Informatiker I**

Wintersemester 2007 / 2008

**Übungsblatt Nummer 1**

22. Oktober 2007

**Abgabe am Montag, den 29.10.2007 vor der Vorlesung**

**Bitte die Lösungen mit Name, Matrikelnummer, Übungsnummer und Name des Tutors versehen.**

Die Abgabe ist in Zweiergruppen möglich.

Die Mitglieder einer solchen Zweiergruppe sollten dieselbe Übungsgruppe besuchen.

**Aufgabe 1**

Sei  $X$  eine Menge. Welche der Relationen  $\subseteq$ ,  $\supseteq$  und  $=$  gilt zwischen den angegebenen Ausdrücken für alle Teilmengen  $A$ ,  $B$  und  $C$  der Menge  $X$ ?

Geben Sie je einen Beweis oder ein Gegenbeispiel an!

a)  $(X \setminus A) \cup (X \setminus B)$  und  $X \setminus (A \cap B)$

*Bemerkung:* Statt  $X \setminus A$  schreibt man auch  $\complement A$  oder  $A^c$ .

$X \setminus A = \complement A = A^c$  heißt das Komplement von  $A$  (in  $X$ ).

b)  $(A \cap B) \setminus C$  und  $(A \cap C) \setminus B$

c)  $(A \cap B) \cup C$  und  $A \cap (B \cup C)$

**Aufgabe 2**

Welche der folgenden Funktionen ist injektiv, welche surjektiv? Verändern Sie gegebenenfalls den Definitionsbereich oder den Wertebereich so, dass Sie eine bijektive Funktion erhalten!

a)  $f : \left\{ \begin{array}{l} \mathbb{R} \rightarrow [-2; 2] \\ x \mapsto f(x) := 2 \cdot \cos(x) \end{array} \right\}$

b)  $g : \left\{ \begin{array}{l} [0; \infty) \rightarrow (0; 1] \\ x \mapsto g(x) := e^{-x} \end{array} \right\}$

c)  $h : \left\{ \begin{array}{l} \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \\ x \mapsto h(x) := 3 \cdot (x - 7)^2 \end{array} \right\}$

bitte wenden

### Aufgabe 3

Im  $g$ -adischen Zahlensystem ( $g \in \mathbb{N} \setminus \{1\}$ ) gibt es die Ziffern  $0, 1, 2, \dots, g - 1$ .

Für  $n \in \mathbb{N}_0$  und  $a_0, \dots, a_n \in \{0, 1, 2, \dots, g - 1\}$  liest sich die Darstellung  $(a_n a_{n-1} \dots a_2 a_1 a_0)_g$

als die Zahl  $a_n \cdot g^n + a_{n-1} \cdot g^{n-1} + \dots + a_2 \cdot g^2 + a_1 \cdot g^1 + a_0 \cdot g^0$   $\left( = \sum_{j=0}^n a_j \cdot g^j \right)$ .

Zum Beispiel ist  $(101)_3 = 1 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0 = (10)_{10}$ .

Stellen Sie die folgenden Zahlen in dem gefragten Zahlensystem dar!

a)  $(1025)_{10} = (???)_2$

*Bemerkung:* Das 2-adische Zahlensystem wird auch Binärsystem genannt.

b)  $(3355)_{10} = (???)_{16}$

*Bemerkung:* Das 16-adische Zahlensystem wird auch Hexadezimalsystem genannt.

Es benutzt meist die Ziffern  $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E$  und  $F$ .

c)  $(777)_8 = (???)_9$