Universität des Saarlandes
Fachrichtung 6.1, Mathematik
Prof. Dr. Ernst-Ulrich Gekeler
Dipl.-Math. Bernd Mehnert

# Übung 2
# zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler I (WS 07/08)

**Aufgabe 1.** *(10 = 2+2+2+2+2 Punkte)* Es seien $f : Y \to Z$ und $g : X \to Y$ Abbildungen. Begründen Sie die folgenden Aussagen:

a) $f, g$ injektiv $\Rightarrow f \circ g$ injektiv,

b) $f, g$ surjektiv $\Rightarrow f \circ g$ surjektiv,

c) $f, g$ bijektiv $\Rightarrow f \circ g$ bijektiv,

d) $f \circ g$ surjektiv $\Rightarrow f$ surjektiv,

e) $f \circ g$ injektiv $\Rightarrow g$ injektiv.

**Aufgabe 2.** *(10 = 3+4+3 Punkte)* Untersuchen Sie die folgenden Abbildungen auf Injektivität, Surjektivität, Bijektivität und geben Sie gegebenenfalls die Umkehrabbildung an!

a) $r : \mathbb{R}_{>0} = \{x | x \in \mathbb{R}, x > 0\} \to \mathbb{R}, x \mapsto x - \frac{1}{x}$,

b) $s : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2, (x, y) \mapsto (x - y, x + y)$,

c) $t := w \circ s|_{\{(x,0)|x \in \mathbb{R}\}}$ mit $w$ gegeben durch $w : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}, (x, y) \mapsto x^2 + y^2$.

**Aufgabe 3.** *(10 Punkte)* Bei einer Mathematikklausur, bei der die Studenten in zwei Gruppen eingeteilt wurden, stellte sich heraus, dass in beiden Gruppen die Bestehensquote bei den Frauen niedriger war als bei den Männern. Können Sie daraus schließen, dass die Gesamtbestehensquote der Frauen hier niedriger ist als die der Männer? (Begründung oder numerisches Gegenbeispiel!)

**Aufgabe 4.** *(10 = 4+6 Punkte)* Begründen Sie die folgenden Formeln mit Hilfe von vollständiger Induktion nach $n \in \mathbb{N}$:

a)

$$\sum_{k=1}^{2n} (-1)^k \cdot k = n \ ,$$

b)

$$\sum_{m=0}^{n} \binom{2+m}{2} = \binom{3+n}{3} \ .$$

**Abgabe:** Freitag den 09.11.2007 (vor der Vorlesung)