Prof. Dr. R. Wulkenhaar
Dr. R. Brüske **WS 07/08**

Übungen zur Mathematik für Physiker I

Abgabe: Freitag, 19.10.07, bis 10.00 Uhr in den Briefkästen Blatt 1

Seien X, Y Mengen, dann versteht man unter einer *Abbildung von X nach Y* eine Vorschrift f, die jedem $x \in X$ eindeutig ein $f(x) \in Y$ zuordnet. Wir schreiben $f : X \to Y$ für die Abbildung zwischen Mengen und $f : x \mapsto f(x)$ für die Zuordnung der Elemente.

Eine Abbildung $f : X \to Y$ heißt

- *injektiv*, falls für $x, x' \in X$ aus $f(x) = f(x')$ stets $x = x'$ folgt
- *surjektiv*, falls es zu jedem $y \in Y$ ein $x \in X$ gibt mit $y = f(x)$
- *bijektiv*, falls f injektiv und surjektiv ist

Aufgabe 1. Man prüfe folgende Abbildungen für $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ auf Injektivität und Surjektivität:

a) $(x, y) \mapsto (y, 3)$

b) $(x, y) \mapsto (x + 2, y + 7)$

c) $(x, y) \mapsto (xy, x + 1)$

d) $(x, y) \mapsto (xy, x + y)$

Aufgabe 2. Man zeige: Ist X eine endliche Menge (d.h. X besteht aus endlich vielen Elementen), dann sind für eine Abbildung $f : X \to X$ Injektivität und Surjektivität äquivalent.

Aufgabe 3. Man gebe ein Beispiel für eine Abbildung $f : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ an, die injektiv, aber nicht surjektiv ist.