Def.: Seien A, B Mengen.
Eine Abbildung von A nach B ist eine Teilmenge f von $A \times B$, d.h. $f \subseteq A \times B$,
mit: $\forall x \in A \; \exists y \in B : (x, y) \in f$,

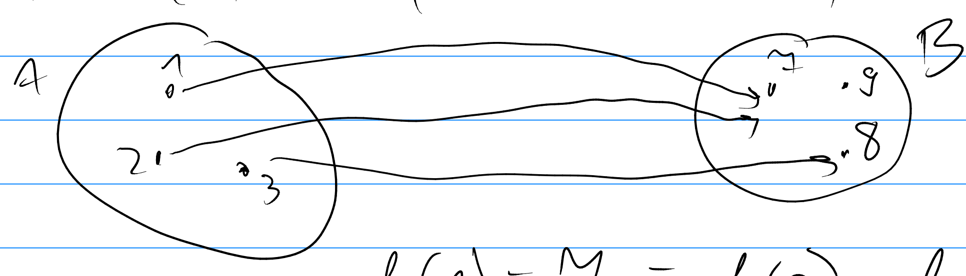
schreibe: $f : A \longrightarrow B$,
$\qquad x \longmapsto y = f(x)$.

A: Definitionsbereich, Def.menge

B: Bildbereich, Bildmenge, Zielmenge

$x \in A$ heißt Urbild von $y \in B$,
falls $f(x) = y$ bzw. $f : x \mapsto y$

Bsp.: $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{7, 8, 9\}$

f:


$f(1) = 7 = f(2)$, $f(3) = 8$

nicht surjektiv!
nicht injektiv!

Def.:

- $f: A \to B$ heißt <u>surjektiv</u>, falls

$$\forall y \in B \ \exists x \in A : f(x) = y,$$

bzw. falls jedes $y \in B$ mindestens ein Urbild $x \in A$ (d.h. mit $f(x) = y$) besitzt.

- $f: A \to B$ heißt <u>injektiv</u>, falls

$$\forall x_1, x_2 \in A : f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$$

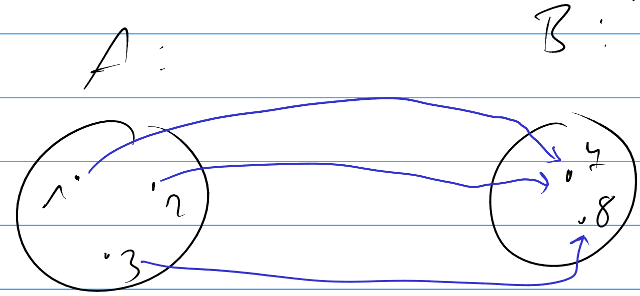
bzw. $\forall x_1, x_2 \in A : x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$,

bzw. falls jedes $y \in B$ höchstens ein Urbild $x \in A$ (d.h. mit $f(x) = y$) besitzt.

- $f: A \to B$ heißt <u>bijektiv</u>, falls f injektiv und surjektiv ist,

bzw. falls jedes $y \in B$ genau ein Urbild $x \in A$ (d.h. mit $f(x) = y$) besitzt.

Bsp.:



surjektiv, nicht injektiv

Bsp.: $A = \{1, 2\}$, $B = \{7, 8\}$; $f(1) = 7$, $f(2) = 8$

bijektiv