Aufgabe 1.

a)

$f : A \to B$

3			$\times$
2		$\times$	
1	$\times$		
	□	◯	△

$g : B \to C$

a	$\times$		
b		$\times$	
c			$\times$
	1	2	3

$h : C \to A$

△			$\times$
◯		$\times$	
□	$\times$		
	a	b	c

$$h \circ g \circ f = id_A$$

b) Wenn $f(a) = c_1$ und $g(b) = c_2$ für $c_1 \neq c_2$ und beliebige $a \in A, b \in B$ und $c_1, c_2 \in C$ dann ist der Schnitt $\emptyset$.

c) Für zwei Funktionen $f : A \to A$ und $g : A \to A$ gilt dann $g \circ f = id_A$ wenn $g = f^{-1}$. Demnach müsste für $f \circ f = id_A$ gelten, dass $f = f^{-1}$. Es gibt keine solche Funktion.

Aufgabe 2.

a) Injektiv und nicht surjektiv.

b) Injektiv und surjektiv.

c) Injektiv und nicht surjektiv.

d) Weder injektiv noch surjektiv.

e) Injektiv und surjektiv. (Unter der Annahme, dass der Bildbereich dieser Funktion die Menge aller derzeit vergebenen Matrikelnummern und nicht $\mathbb{N}$ o. Ä. ist.)

Aufgabe 3. Durch den gegebenen Ausdruck wird eine Funktion definiert. Jedes x hat mindestens einen Ausgabewert und kein x führt zu mehr als einem Ausgabewert. Konkret für Fallunterscheidungen gilt, dass jedes x von genau einem Fall abgedeckt werden muss.