FUNKTION. DEFINITIONS-UND WERTEMENGE

Eine Funktion von *ID* nach *E* (*ID* und *E* sind nichtleere Mengen),

$$f : ID \to E$$

ist eine Vorschrift, die jedem Element aus *ID* ein Element aus *E* eindeutig zuordnet.

Begriff	**Bezeichnung**
***Definitionsbereich*(*Definitionsmenge*)**	***ID*** (ID_f ,***ID*(*f*)**)
Zielmenge der Funktion f	***E***
Funktionsgleichung von f	***y = f*(*x*)**
***Bildmenge von f* (*Wertemenge*)**	$W = f(ID) = \{f(x) \mid x \in ID\}$
Graph (Schaubild) der Funktion f	$G_f = \{(x, f(x) \mid x \in ID\}$

Ist *ID* nicht gegeben, dann gilt für die Funktion die maximale Definitionsmenge.

Die maximale Definitionsmenge ist die Menge der zulässigen Werte von *x*.

Die Wertemenge (Bildmenge) *W* = $f(ID)$ **einer Funktion ist nicht immer identisch mit der Zielmenge (*E*) der Funktion.**

Die Elementen der Wertemenge *W* = $f(ID)$ **sind nur die Funktionswerte** $y = f(x)$**.**

Die Wertemenge ist eine Teilmenge der Zielmenge ($f(ID) \subset E$**).**

Beispiel: Gegeben sei die Funktion *f* durch $f(x) = \sqrt{x^4 - 10x^2 + 9}$.
Geben Sie die den maximalen Definitionsbereich an.

Lösung :

$D_f = \{x \in IR / x^4 - 10x^2 + 9 \geq 0\}$;

$x^4 - 10x^2 + 9 = 0$

Substitution: $x^2 = z$

$z^2 - 10z + 9 = 0 \Rightarrow z_1 = 1; z_2 = 9$

Resubstitution: $x^2 = 1 \Rightarrow x_1 = -1; x_2 = 1$

$x^2 = 9 \Rightarrow x_3 = -3; x_4 = 3$

x	**– ∞**	**–3**	**–1**	**1**	**3**	**∞**
$x^4 - 10x^2 + 9$	**+ + + +**	**0 –**	**– 0+**	**+ 0–**	**– 0**	**+ + +**

$\Rightarrow$ $D_f = (-\infty; -3] \cup (-1; 1) \cup [3; \infty)$.