

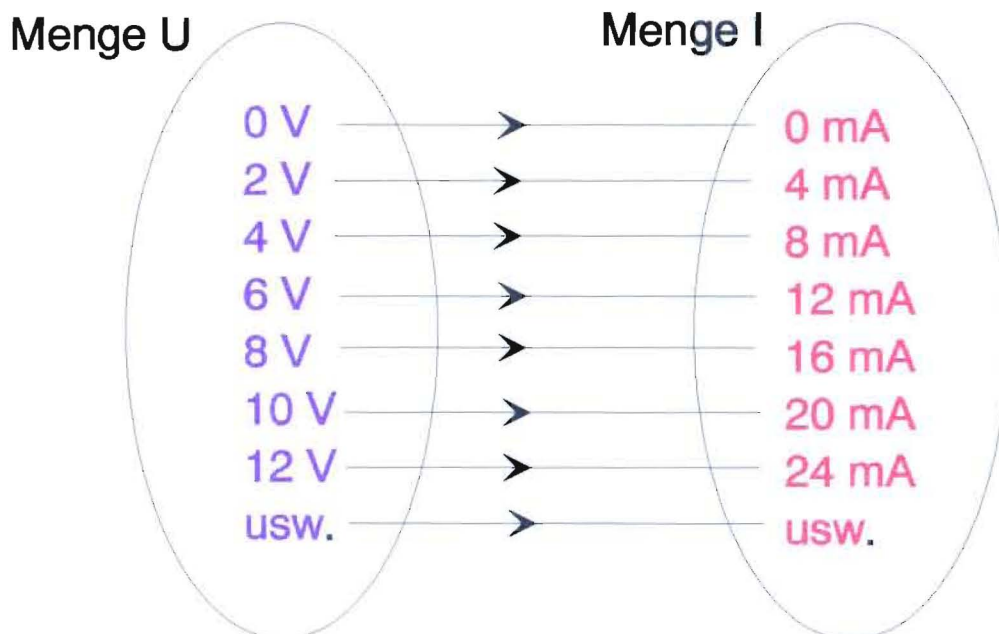
Thema: Funktion und Relationen

Relationen und Funktionen beschreiben **Zuordnungen** zwischen zwei Mengen.

Verdeutlichen wir diesen Sachverhalt an einem Beispiel aus der Elektrotechnik:

Die elektrische Spannung U ist Ursache für einen fließenden elektrische Strom I . Die Zuordnung wird mit dem ohmschen Gesetz erfaßt. Im Praktikum haben wir verschiedene Spannungswerte am Netzgerät eingestellt. Den sich einstellenden Strom haben wir gemessen.

U in V	0	2	4	6	8	10	12	usw.
I in mA	0	4	8	12	16	20	24	usw.

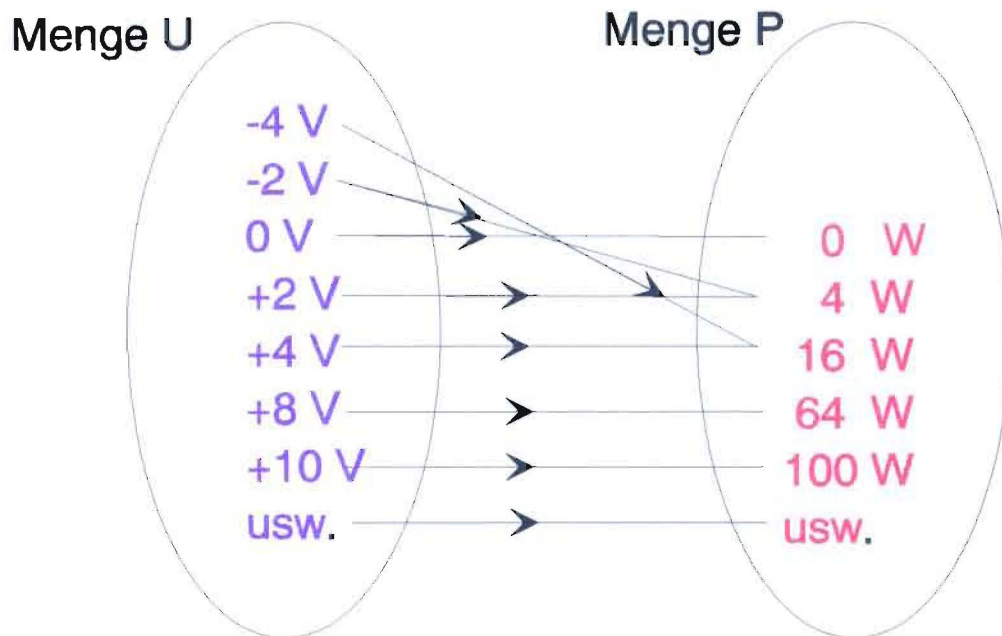


Zuordnungsvorschrift:

$$I(U) = 2 \text{ mA/V} * U$$

d.h.: $G = 2 \text{ mS}$ oder $R = 0,5 \text{ kOhm}$

Eine Zuordnung anderer Art wäre z.B.:



Zuordnungsvorschrift:

$$P(U) = U^2 / 1 \Omega$$

Thema: Relationen und Funktionen

Def.: Eine Paarmenge, bei der die Elemente aufgrund einer Zuordnungsvorschrift gebildet werden, heißt **Relation**.

Bei dieser Zuordnung werden Elemente zweier Mengen einander zugeordnet. Die Ausgangsmenge bezeichnen wir als **Definitionsmenge** und die Zielmenge als **Wertebereich**.

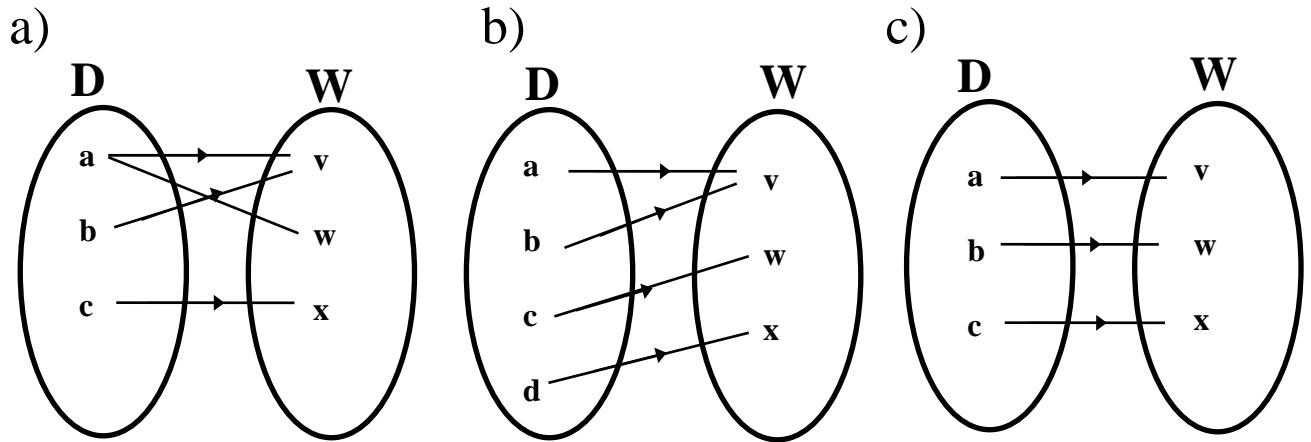
Schreibweisen:

- a) $R: D \longrightarrow W$ (Mengenzuordnung)
- b) $R: x \longmapsto y$ (Elementzuordnung)
- c) $R(x) = y$ (Zuordnungsvorschrift)
- d) $R = \{ (_ , _) ; (_ , _) ; \dots \}$
(aufzählende Form)

graphische Darstellungsformen:

- a) Koordinatenkreuz
- b) Pfeildiagramm
- c) Wertetabelle

Thema: Der Funktionsbegriff



Besonderheiten dieser Zuordnungen:

Die Zuordnung des Elementes „a“ ist nicht eindeutig.

Die Elemente a und b des Definitionsbereiches haben das gleiche Zielelement. Diese Relation ist **rechtseindeutig**.

Jedem Element der Definitionsmenge ist genau ein Element des Wertebereiches zugeordnet. Diese Relation ist **eindeutig**.

Def.: Eine zumindest rechtseindeutige Relation heißt **Funktion**.

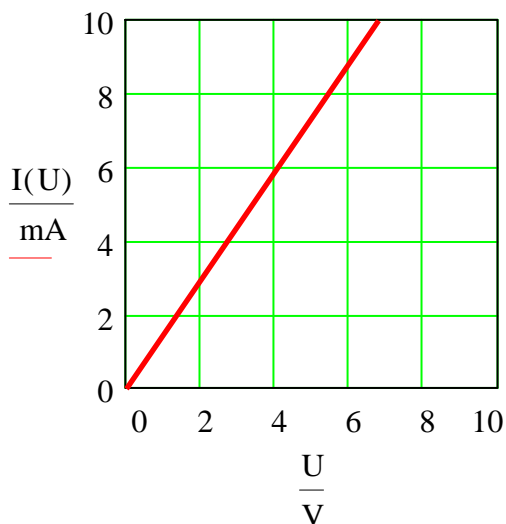
Thema: Funktionen

Funktionen sind Zuordnungen (Relationen) mit besonderen Eigenschaften (Rechtseindeutigkeit).

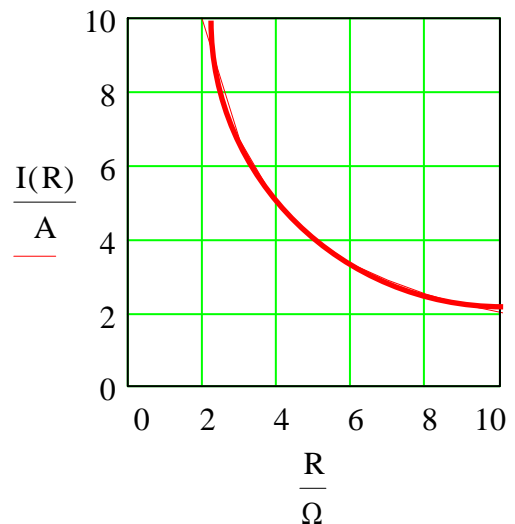
Zu klären ist: Welche Arten von Funktionen gibt es?

Betrachten wir dazu einige aus der Elektrotechnik bekannte Zuordnungen. Die Charakteristik einer Zuordnung ist oft gut anhand des zugehörigen Graphen zu erkennen.

Beispiel A)



Beispiel B)



Zuordnungsvorschriften:

elektrot.Form: _____

math. Form: $f(x) = x$

$f(x) = x$

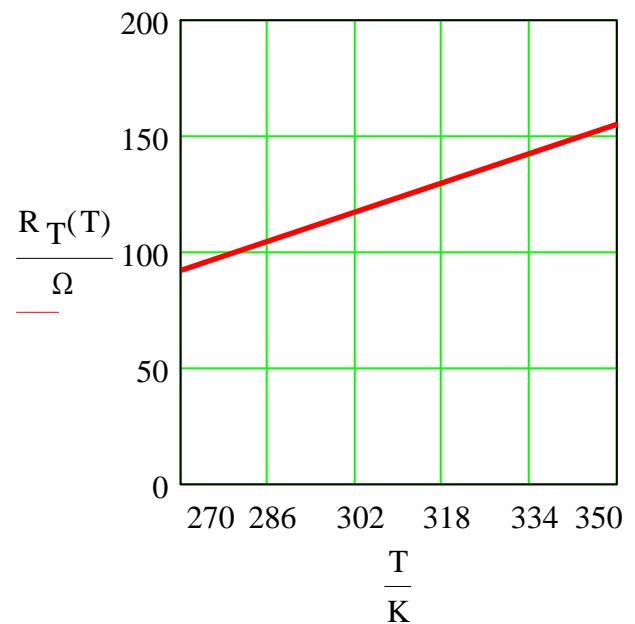
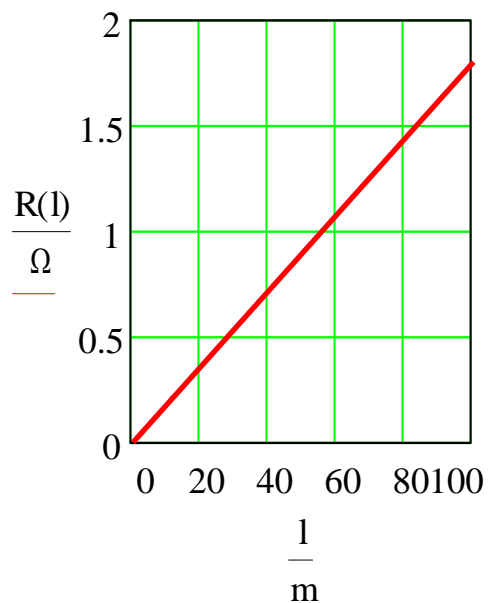
Wir unterscheiden die Zuordnungen nach dem Verlauf der Graphen:

=> lineare Zuordnungen => lineare Funktionen

=> nichtlineare Zuordnungen => nichtlineare Funktionen

I) Lineare Funktionen

Weitere Beispiele linearer Zuordnungen sind:



Folgende Fragen sind nun zu klären:

- > Wie ist die Charakteristik einer linearen Zuordnungsvorschrift?
- > Ist der lineare Verlauf eines Graphen aus der Zuordnungsvorschrift heraus zu erkennen?
- > Können wir anhand der Zuordnungsvorschrift den Verlauf des zugehörigen Graphen vorhersagen?