

Regelungstechnik

(1.2.2.2)

18 June 2014

Lernziele

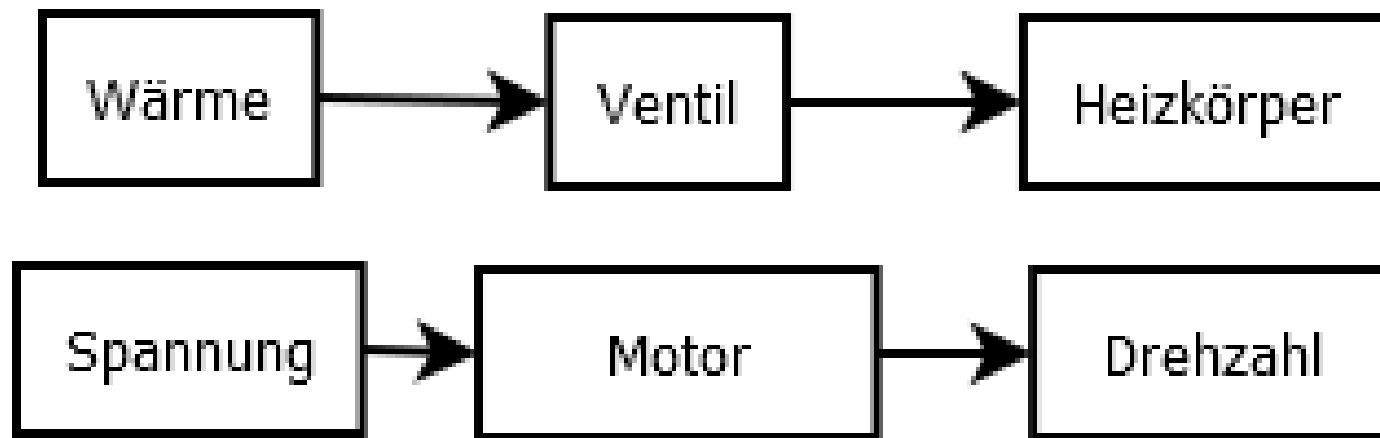
- Regelkreis
 - offener Regelkreis
 - geschlossener Regelkreis
 - Steuerstrecke
 - Regelstrecke

Lernziele

- Begriffe der Regelungstechnik
 - Größen w , x , r , e , y , z
 - Sollwertgeber
 - Vergleicher
 - Regelglied
 - Stellglied
 - Messeinrichtung

Regelkreis

offener Regelkreis



Bsp. Heizkörper im Raum

In diesem Beispiel kann die Raumtemperatur über das Ventil des Heizkörper geregelt werden. Sobald es im dem Raum zu warm wird muss die Regelung manuell nachgeregelt werden.

Es gibt keine Rückmeldung auf das Ventil, daher handelt es sich um einen **offenen Regelkreis**. Man spricht auch von einer Steuerung.

Regelkreis

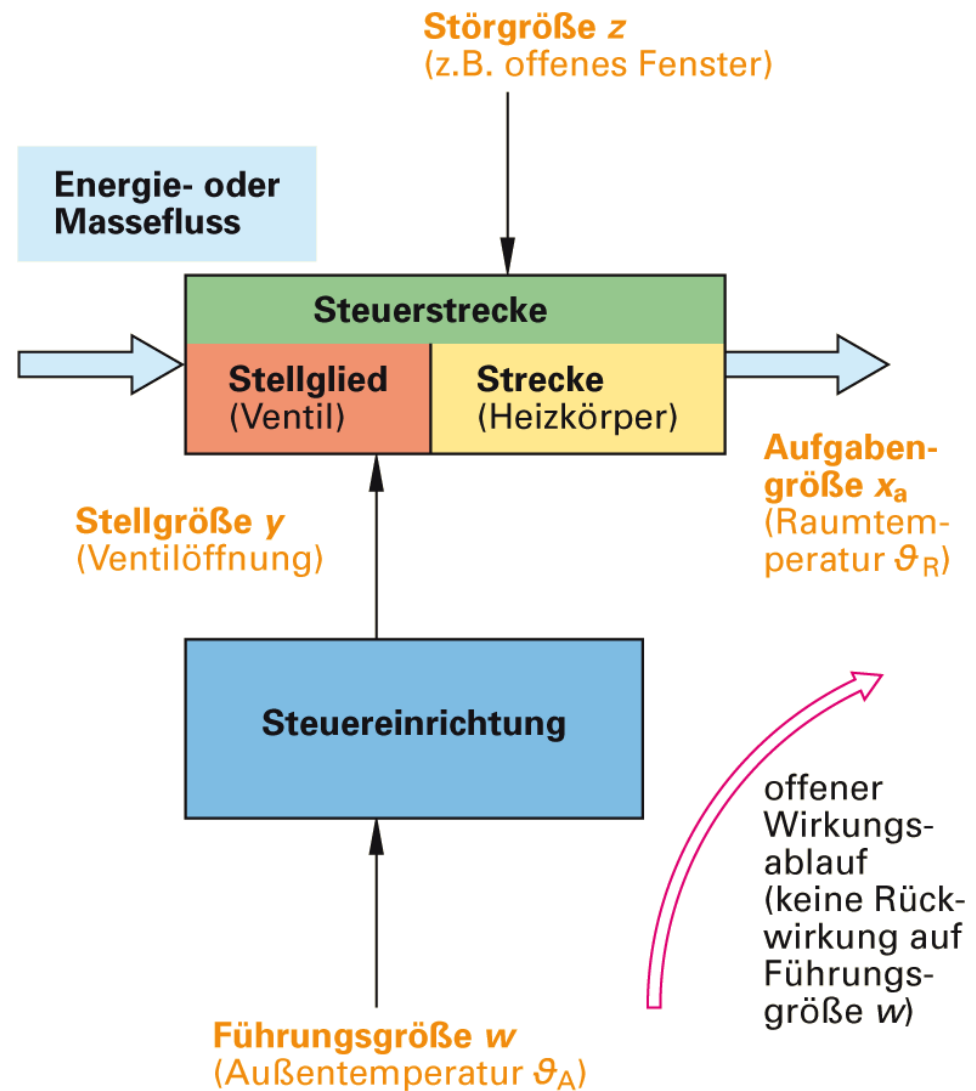
offener Regelkreis

Eine Steuerung liegt vor, wenn Eingangsgrößen nach einer vorgegebenen Gesetzmäßigkeit Ausgangsgrößen beeinflussen. Die Ausgangsgröße wirkt nicht auf die Eingangsgröße zurück (offener Wirkungsablauf), d.h., die Auswirkung einer Störgröße wird dadurch nicht ausgeglichen.

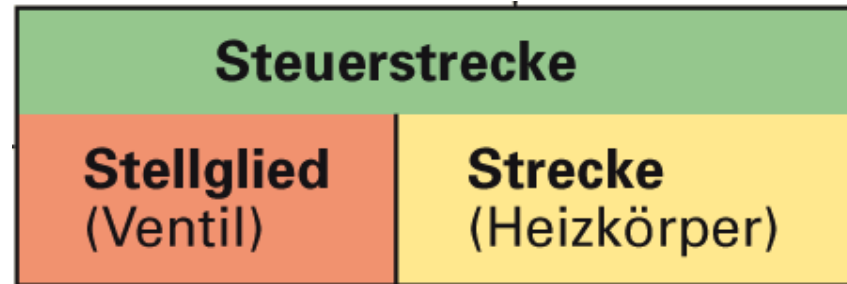
Regelkreis

offener Regelkreis - Wirkungsplan

In einem Wirkungsplan werden alle Elemente der Regelung bzw. Steuerung abgebildet und mit Pfeilen versehen. Durch das Anbringen der Pfeile wird die Wirkrichtung der Signale angezeigt.



Regelkreis
Steuerstrecke



Die Steuerstrecke besteht immer aus dem Stellglied und der Strecke.

Durch das Stellglied, z.B. Ventil, das sich am Eingang der Steuerstrecke befindet, wird die Verbindung zwischen Steuereinrichtung (Person am Ventil) und Steuerstrecke hergestellt. Das Stellglied beeinflusst den Energie- oder Massefluss.

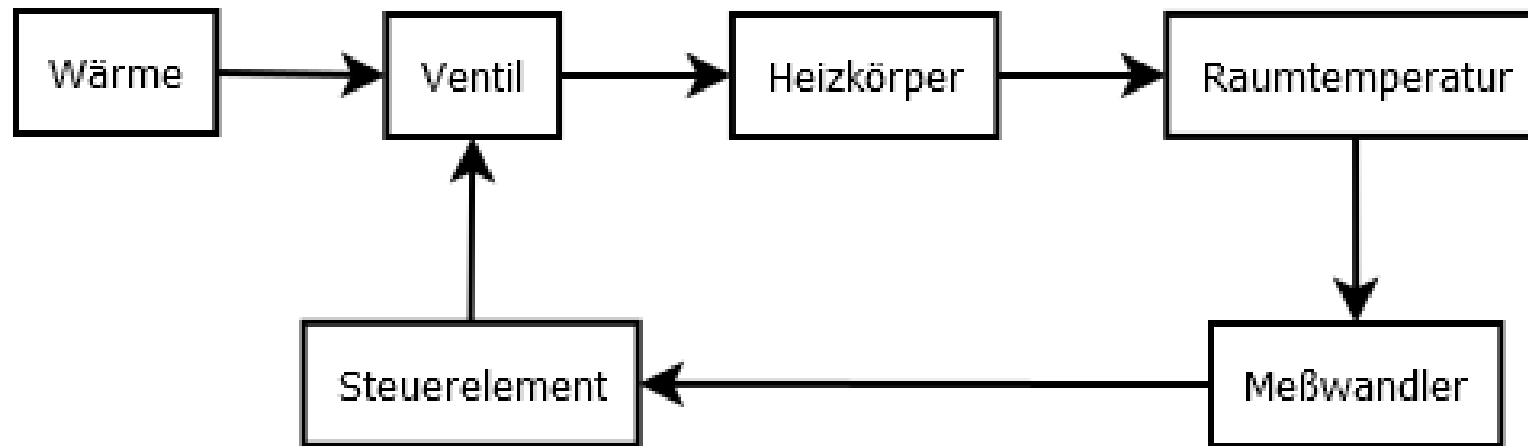
Die Strecke ist Teil der Steuerstrecke, z.B. Heizkörper, der die zu steuernde physikalische Größe, die Aufgabengröße X_a , bildet, z.B. die Raumtemperatur.

Die **Steuerstrecke** bildet zusammen mit der **Steuereinrichtung** die **Steuerkette**.

Z.B. Die Person die das Ventil des Heizkörper verändert bildet zusammen mit dem Heizkörper die gesamte Steuerkette.

Regelkreis

geschlossener Regelkreis



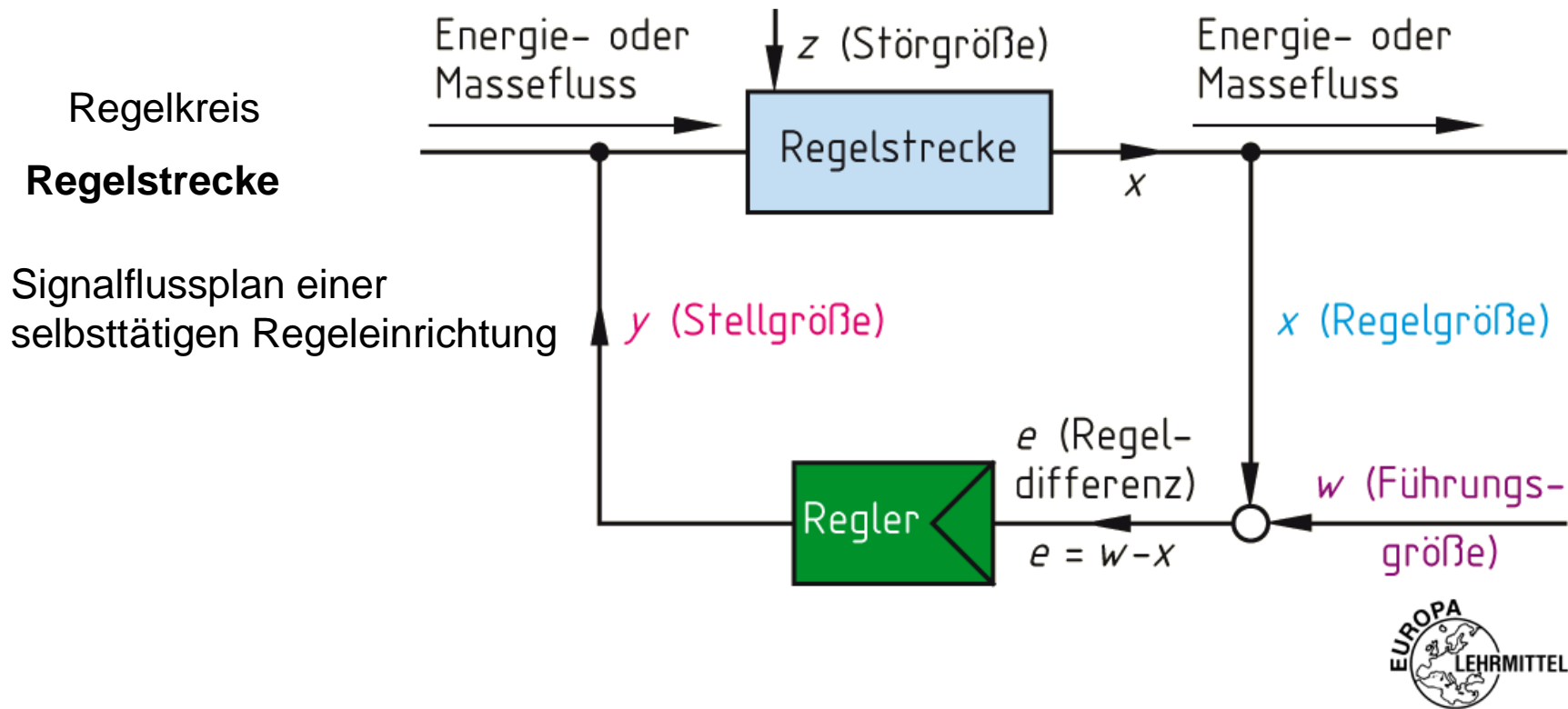
Bsp. 2 Heizkörper im Raum mit Rückmeldung

Im Vergleich zu dem vorangegangenen Beispiel wird hier die Raumtemperatur per Messwandler erfasst und über das Steuerelement zurückgeführt. Es findet also ein Vergleich zwischen dem Sollwert und dem Istwert statt. Das System regelt sich selbst. Sobald es eine Rückführung gibt, handelt es sich um einen **geschlossenen Regelkreis**.

Regelkreis

geschlossener Regelkreis

Eine Regelung ist ein geschlossener Wirkungskreis (Regelkreis). Dabei wird die Regelgröße x fortlaufend gemessen und mit der Führungsgröße w verglichen. Das Ergebnis des Vergleichs, die Regeldifferenz e , wird vom Regler verarbeitet und als geänderte Stellgröße y an den Eingang der Regelstrecke zurückgeführt.



Die Regelstrecke ist der Teil des Regelkreises in dem die Regelgröße x geregelt wird.

In dem Regler werden fortlaufend die Regelgröße x und die Führungsgröße w miteinander verglichen und bilden die neue Stellgröße y

Das Stellglied dient zum Einstellen der Stellgröße

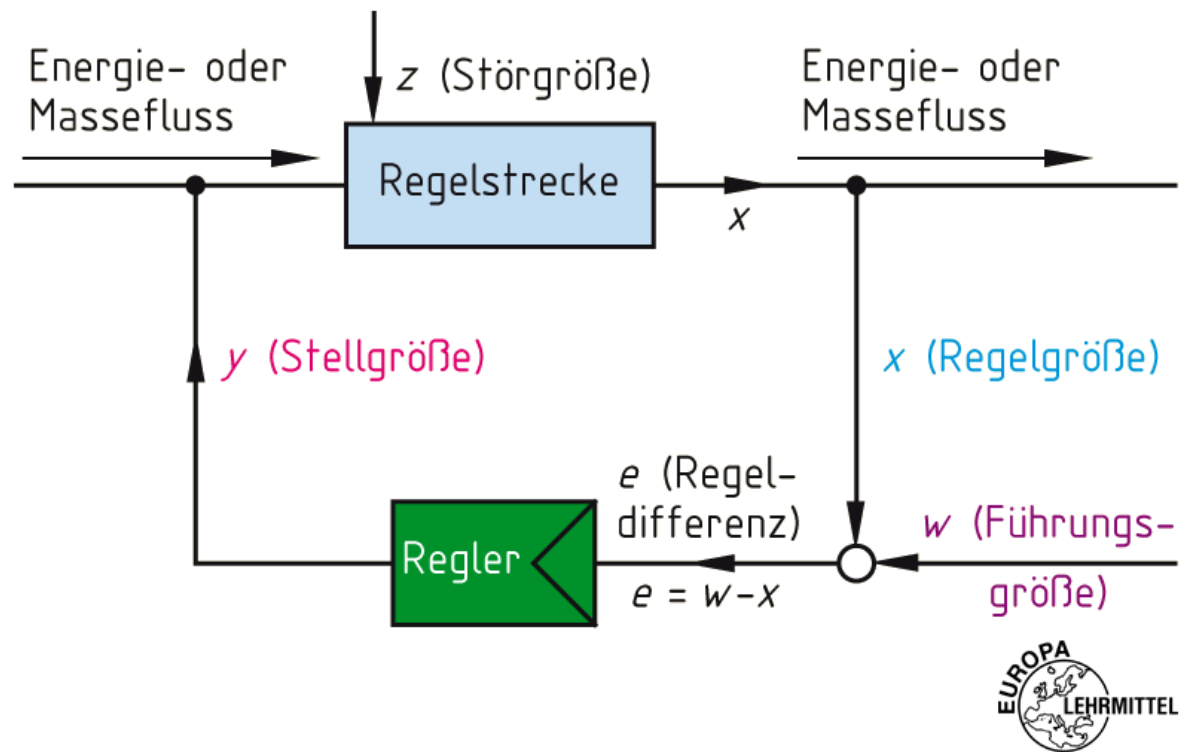


Tabelle 1: Beispiele für Regelstrecken, Regelgrößen und Stellglieder

Regelstrecken	Regelgrößen	Stellglieder
Motoren Generatoren Öfen Druckbehälter	Drehzahl Spannung Temperatur Druck	Schütze Transistoren Thyristoren Stellventile

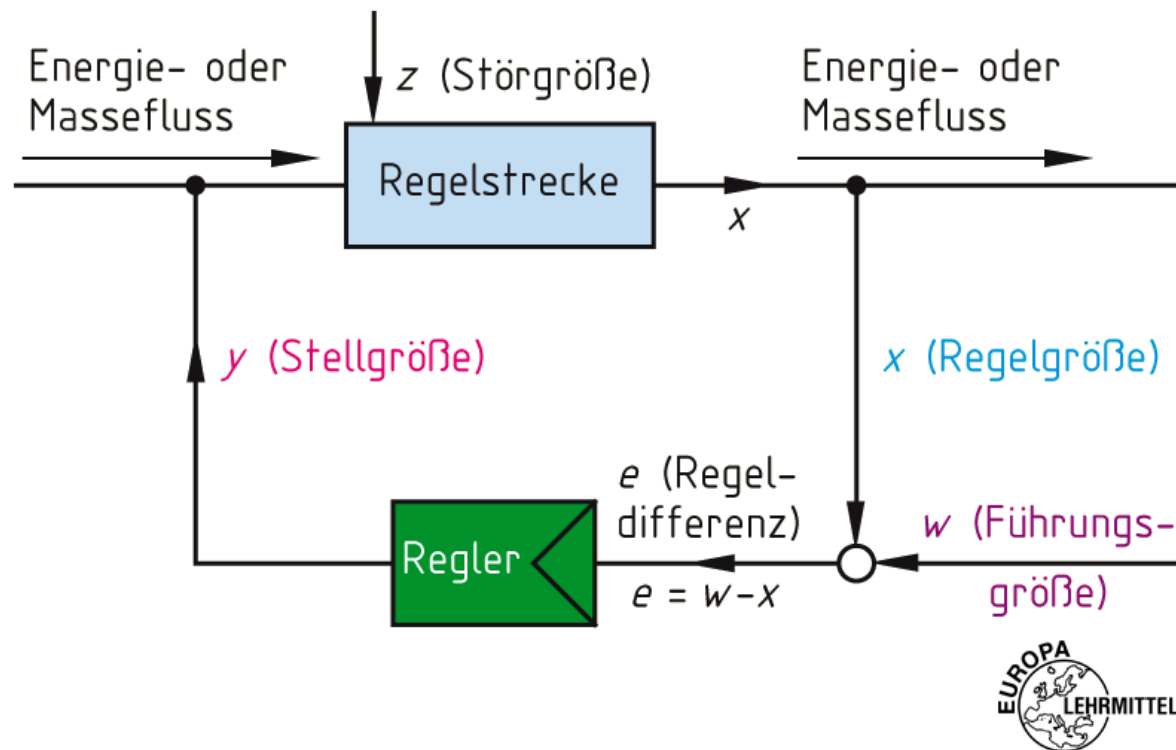
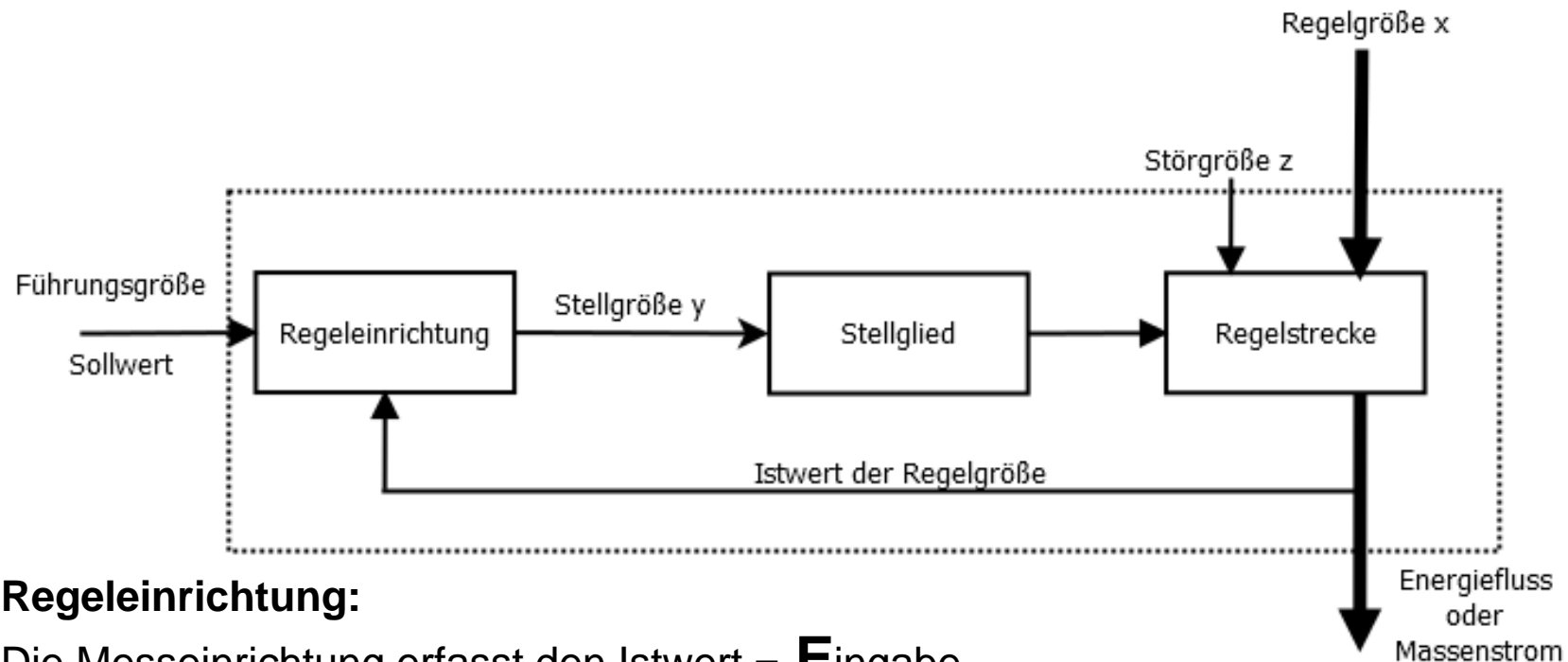


Tabelle 2: Wichtige regelungstechnische Größen

Begriff	Formelzeichen	Beispiel
Regelgröße	x	Spannung
Führungsgröße	w	Sollspannung
Stellgröße	y	Erregerstrom
Regeldifferenz	e	Spannungsdifferenz
Störgröße	z	Laststrom

Begriffe der Regelungstechnik

Regeln heißt permanentes Messen, Vergleichen und Nachregeln



Regeleinrichtung:

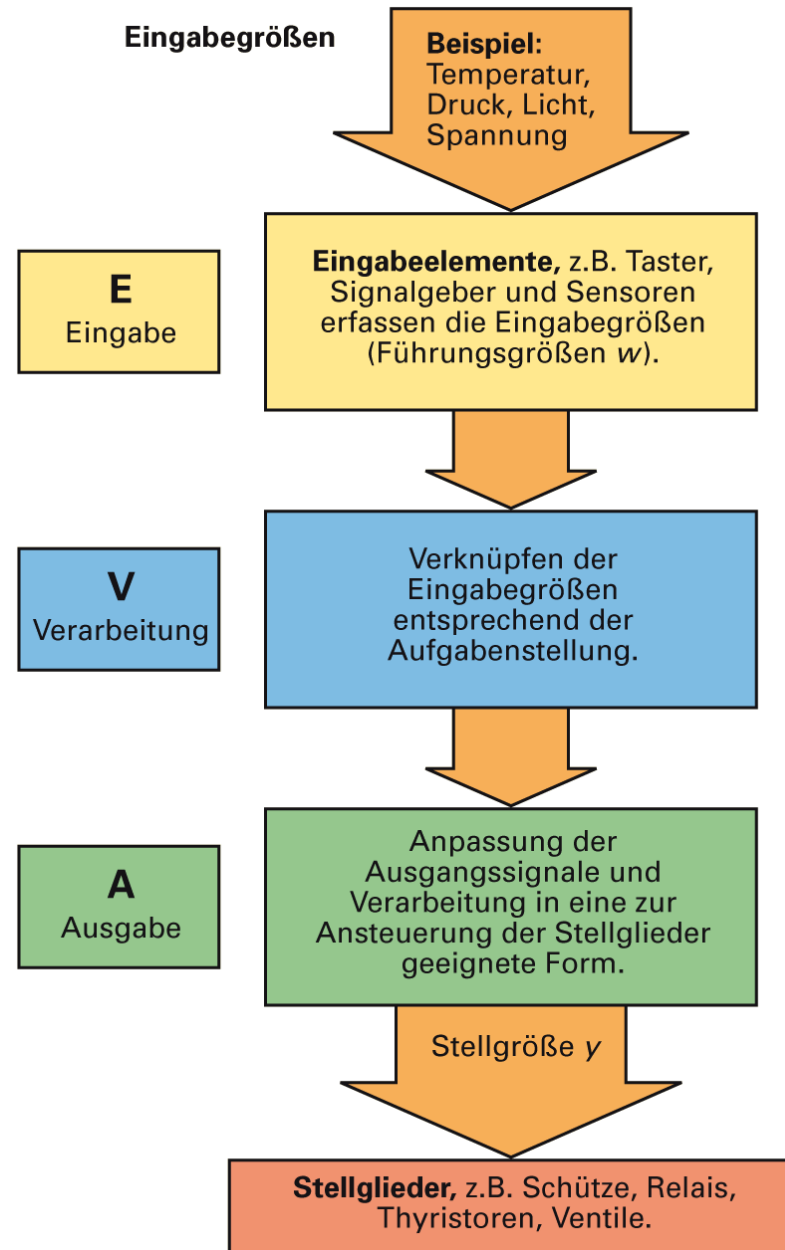
Die Messeinrichtung erfasst den Istwert = **E**ingabe

Im Vergleich wird der Istwert mit der Führungsgröße verglichen = **V**erarbeitung

Die Differenz zwischen dem Istwert und dem Sollwert erfolgt als Änderung der

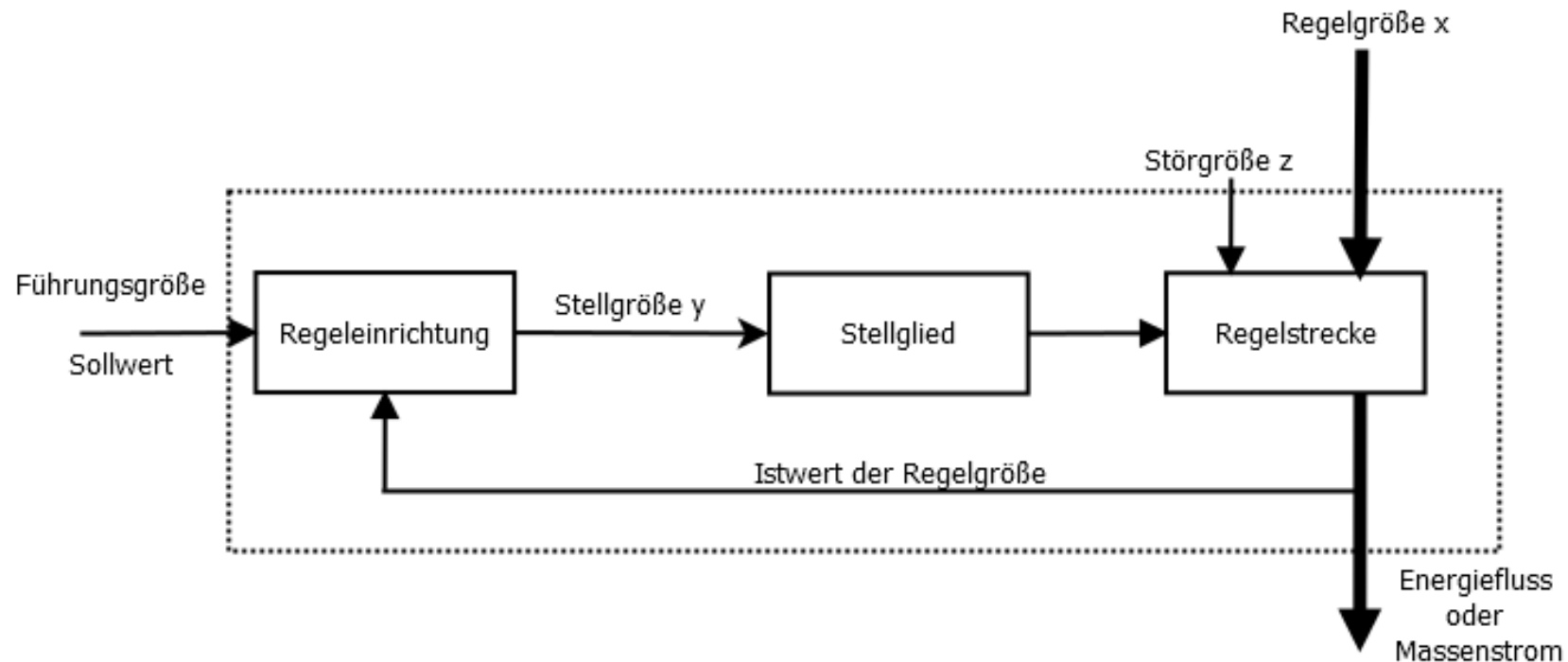
Stellgröße als Ausgangsgröße der Regelstrecke = **A**usgabe

Signalverarbeitung EVA



Begriffe der Regelungstechnik

Regeln heisst permanentes Messen, Vergleichen und Nachregeln

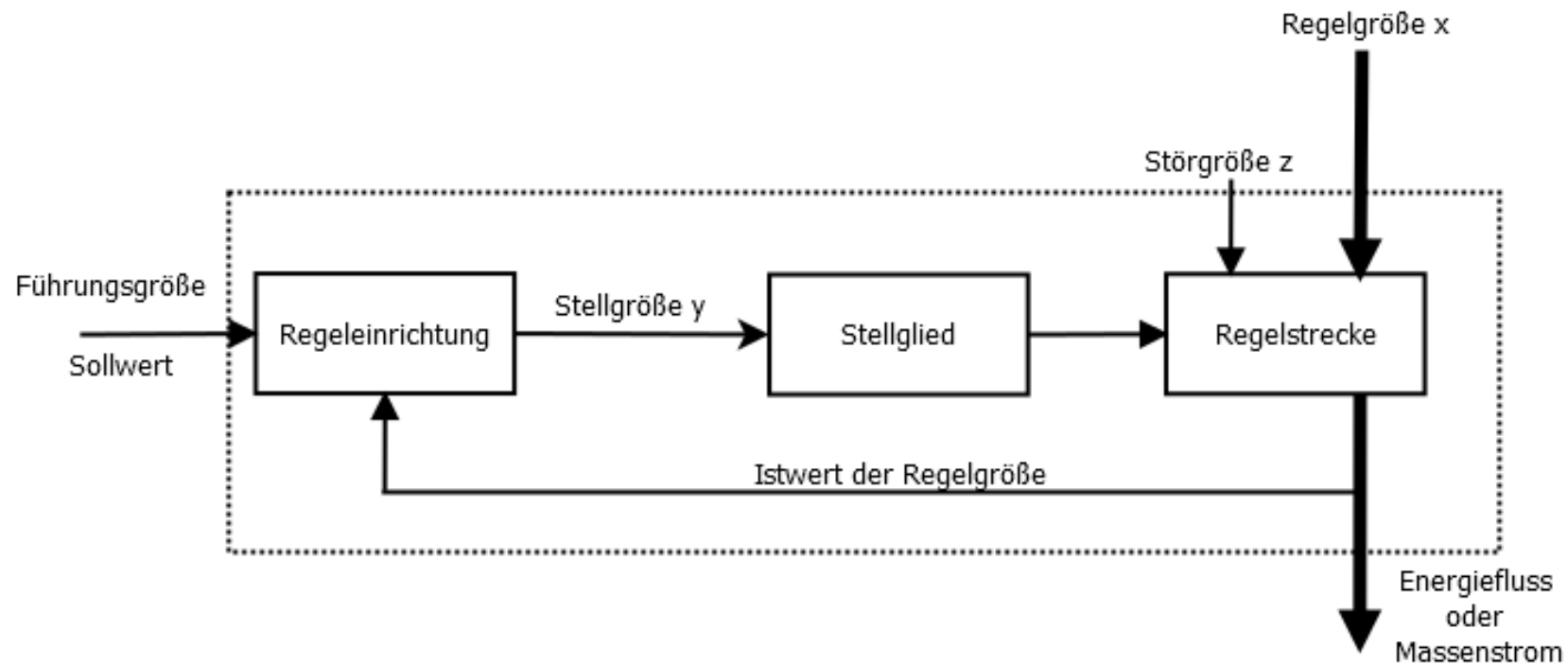


Stellglied:

Das Stellglied wird von der Regeleinrichtung über die Stellgröße y angesprochen. Das Stellglied öffnet oder schließt dann den Massen-, Daten- oder Energiestrom

Begriffe der Regelungstechnik

Regeln heisst permanentes Messen, Vergleichen und Nachregeln



Regelstrecke:

Hier erfolgt das Erfassen des Istwertes der Regelgröße mit Sensoren. Hier befindet sich die zu beeinflussende Größe. Die Regelstrecke ist Teil des Systems dass beeinflusst werden soll.

Regelkreis

Regelstrecke ohne Ausgleich

Regelstrecken ohne Ausgleich erreichen keinen neuen Gleichgewichtszustand

Es ist zwingend erforderlich das Regelstrecken ohne Ausgleich über eine Regelung verfügen, denn die Stellgröße y muss im Regler angepasst werden wenn der gewünschte Gleichgewichtszustand erreicht wurde.

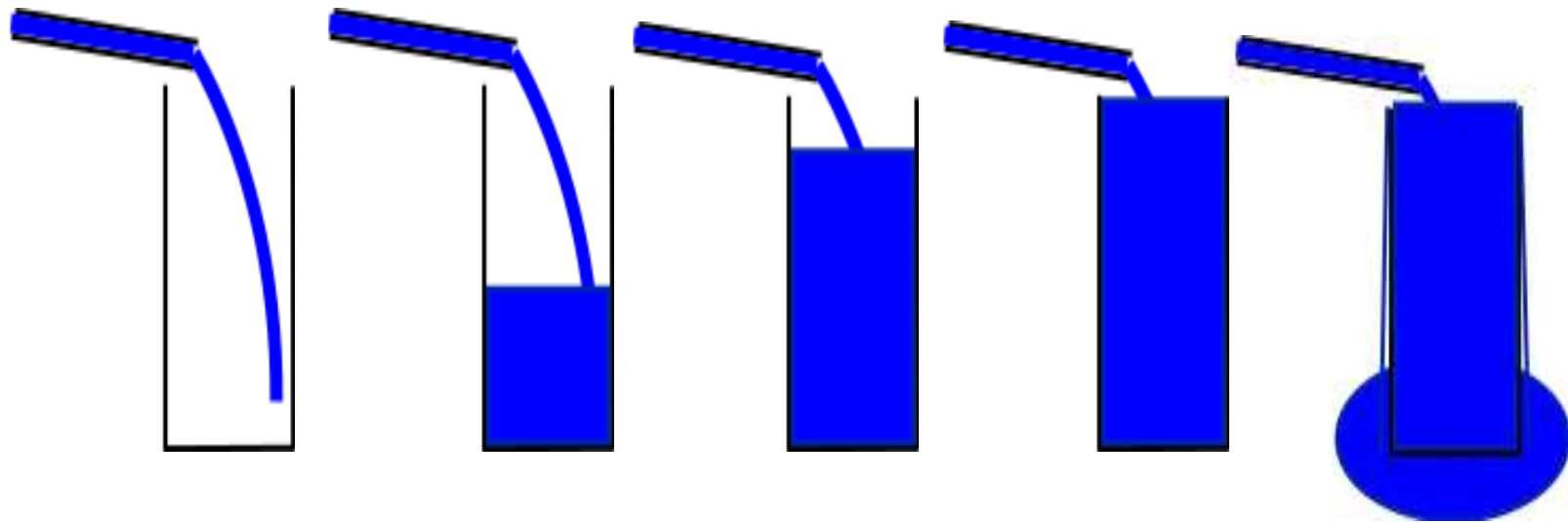
Dies erreicht man nur durch die Rückführung und den fortlaufenden Vergleich zwischen Ist- und Sollwert.

Die Praxis zeigt, dass sich Strecken ohne Ausgleich häufig schwieriger regeln lassen. Diese neigen zum Schwingen und zur Instabilität.

Umso wichtiger ist hier die gut angepasste Reglereinstellung!

Regelkreis

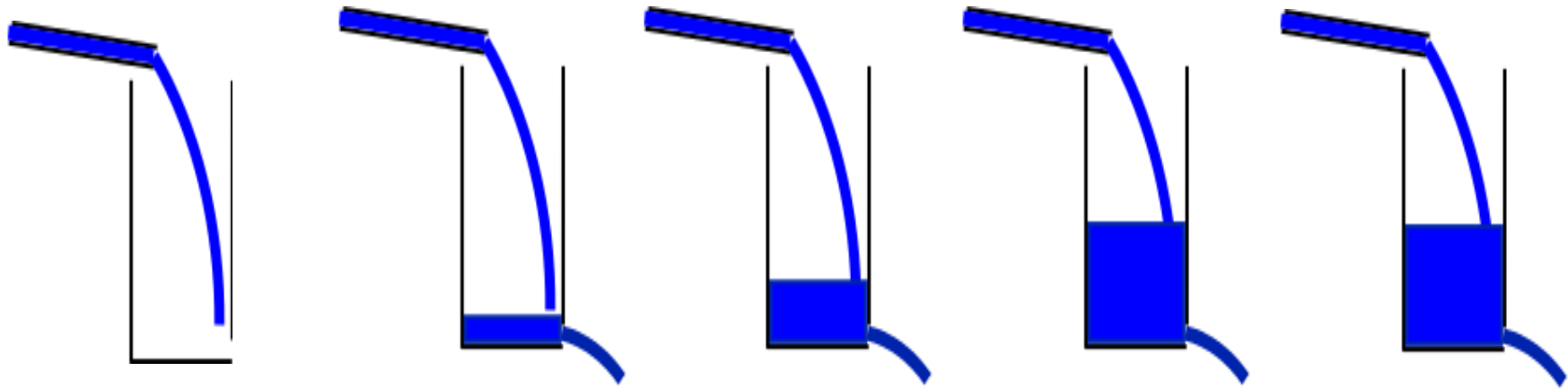
Regelstrecke ohne Ausgleich



In diesem Beispiel ist der Abfluss verschlossen. Das Wasser "steigt" ins unendlich an.
In der Praxis gibt es immer technische Restriktionen.
In diesem Beispiel ist die technische Grenze für die Füllstandshöhe die Behältergröße -
> Überlauf

Regelkreis

Regelstrecke mit Ausgleich



Zunächst steigt das Wasser sehr schnell, wird aber im weiteren Verlauf immer langsamer im Anstieg, bis es keinen weiteren Anstieg mehr gibt. Der Füllstand des Behälter hat einen neuen stationären Zustand erreicht.

Das System ist stabil.

Regelkreis

Regelstrecke mit Ausgleich

Regelstrecken, bei denen die Regelgröße x , z.B. die Temperatur, nach einer Änderung der Stellgröße y , z. B. der Strom, wieder einen konstanten Wert annimmt, nennt man Regelstrecke mit Ausgleich.

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit**