

Technische

Kybernetik

Gliederung

- Was ist Kybernetik ?
- Regelung und Rückkopplung
- Typischer Regelkreis
- Konkretes Beispiel: das invertierte Pendel
- Allgemeine Kybernetische Vorgehensweise
- Problemlösung schafft neue Probleme

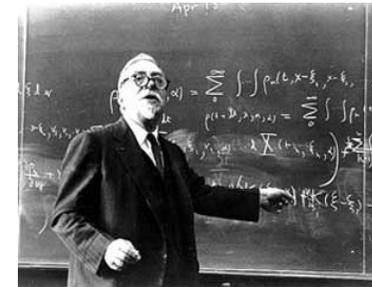
Was ist Kybernetik?

- Etymologisch:

Κυβερνητικη – „*Steuerkunde*“,
gleicher Ursprung wie auch „to govern“

Was ist Kybernetik?

- Etymologisch:
Κυβερνητικη – „*Steuerkunde*“,
gleicher Ursprung wie auch „to govern“
- Norbert Wiener (1948):
*the science of control and communication
in the animal and the machine*



Was ist Kybernetik?

- Etymologisch:

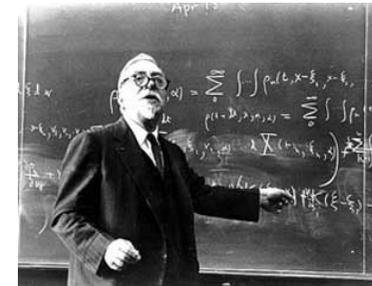
Κυβερνητική – „*Steuerkunde*“,
gleicher Ursprung wie auch „to govern“

- Norbert Wiener (1948):

*the science of control and communication
in the animal and the machine*

- Heute (aus Duden):

wissenschaftliche Forschungsrichtung, die vergleichende Betrachtungen über Gesetzmäßigkeiten im Ablauf von Steuerungs- und Regelungsvorgängen in Technik, Biologie und Soziologie anstellt.



Was ist Kybernetik?

- Etymologisch:

Κυβερνητική – „*Steuerkunde*“,
gleicher Ursprung wie auch „to govern“

- Norbert Wiener (1948):

*the science of control and communication
in the animal and the machine*

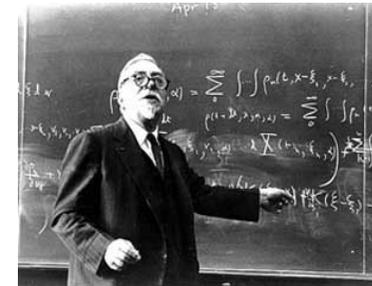
- Heute (aus Duden):

wissenschaftliche Forschungsrichtung, die vergleichende Betrachtungen über Gesetzmäßigkeiten im Ablauf von Steuerungs- und Regelungsvorgängen in Technik, Biologie und Soziologie anstellt.

- Anwendung (technische) Kybernetik:

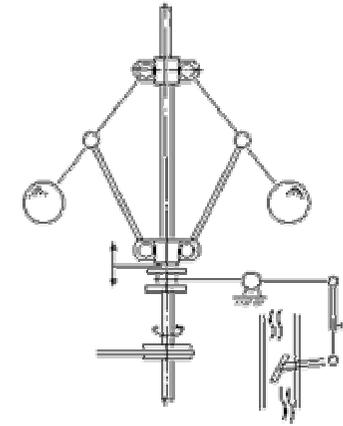
ermöglicht Lösung komplexer Probleme mit einheitlichen Methoden aus den unterschiedlichsten Bereichen, wie z.B.:

- *Steuerung von Robotern*
- *Autopilot für Luftfahrt, Raumfahrt, etc.*
- *Fahrassistenzsysteme in Automobiltechnik*
- *Intelligente Implantate in Medizintechnik*
- *Verkehrsleitsysteme*
- *Regelung von Anlagen in chem. und pharmazeutischer Industrie*



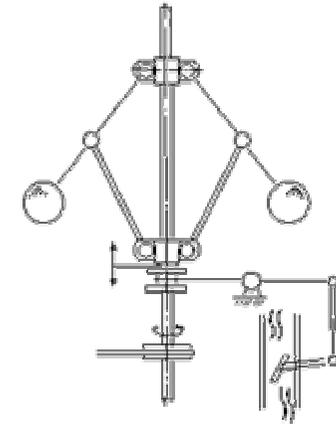
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine



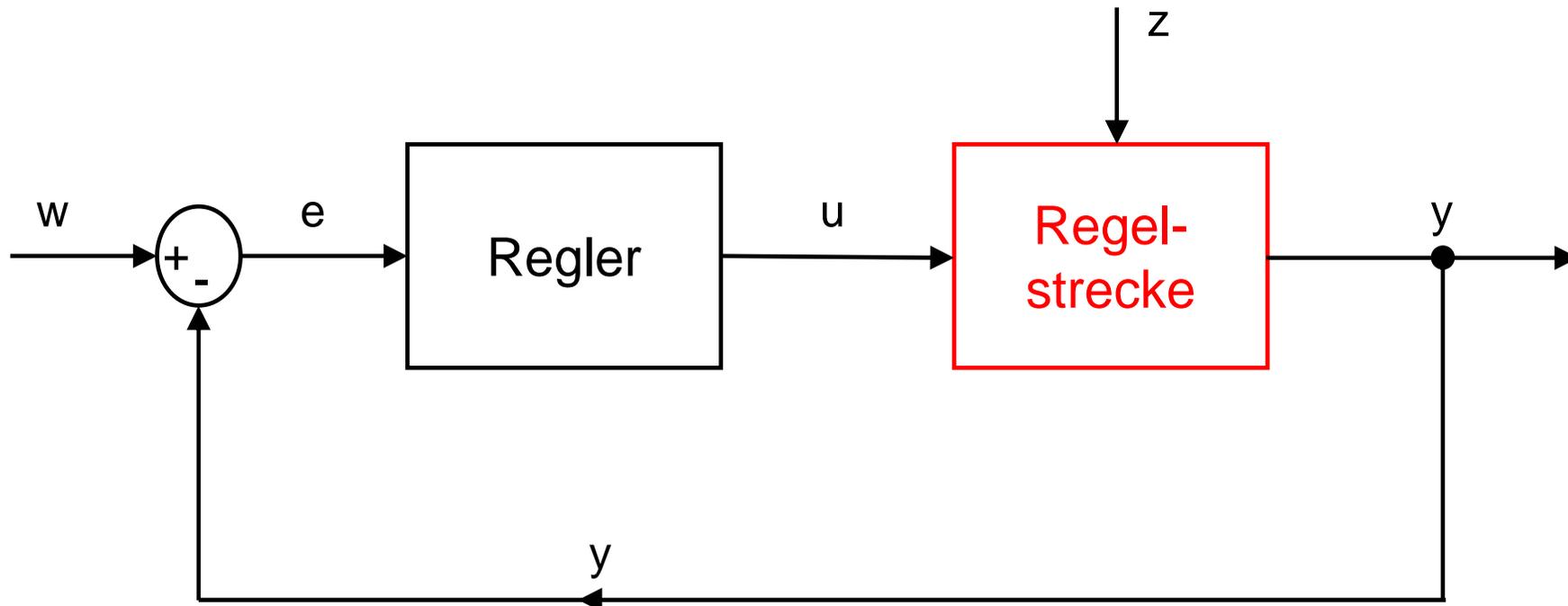
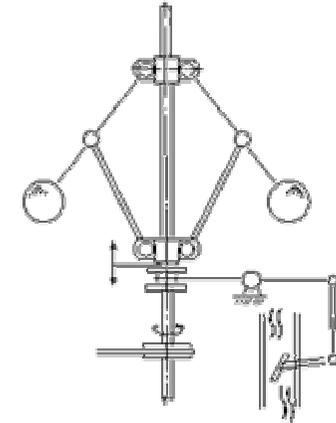
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



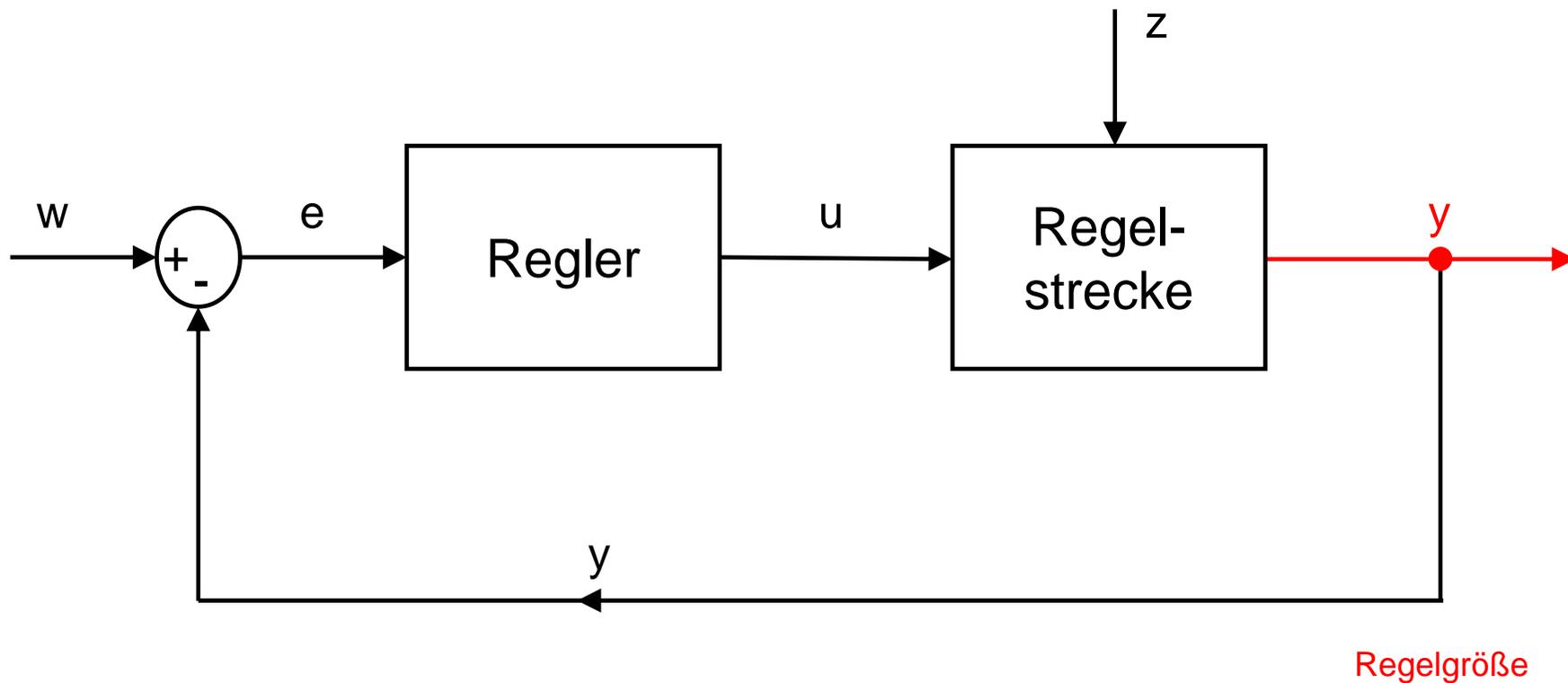
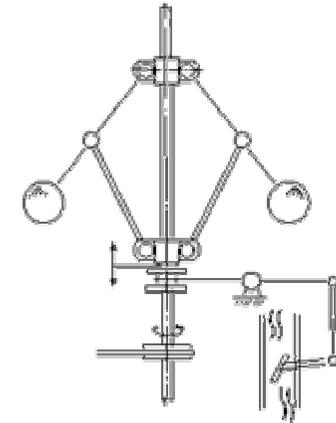
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



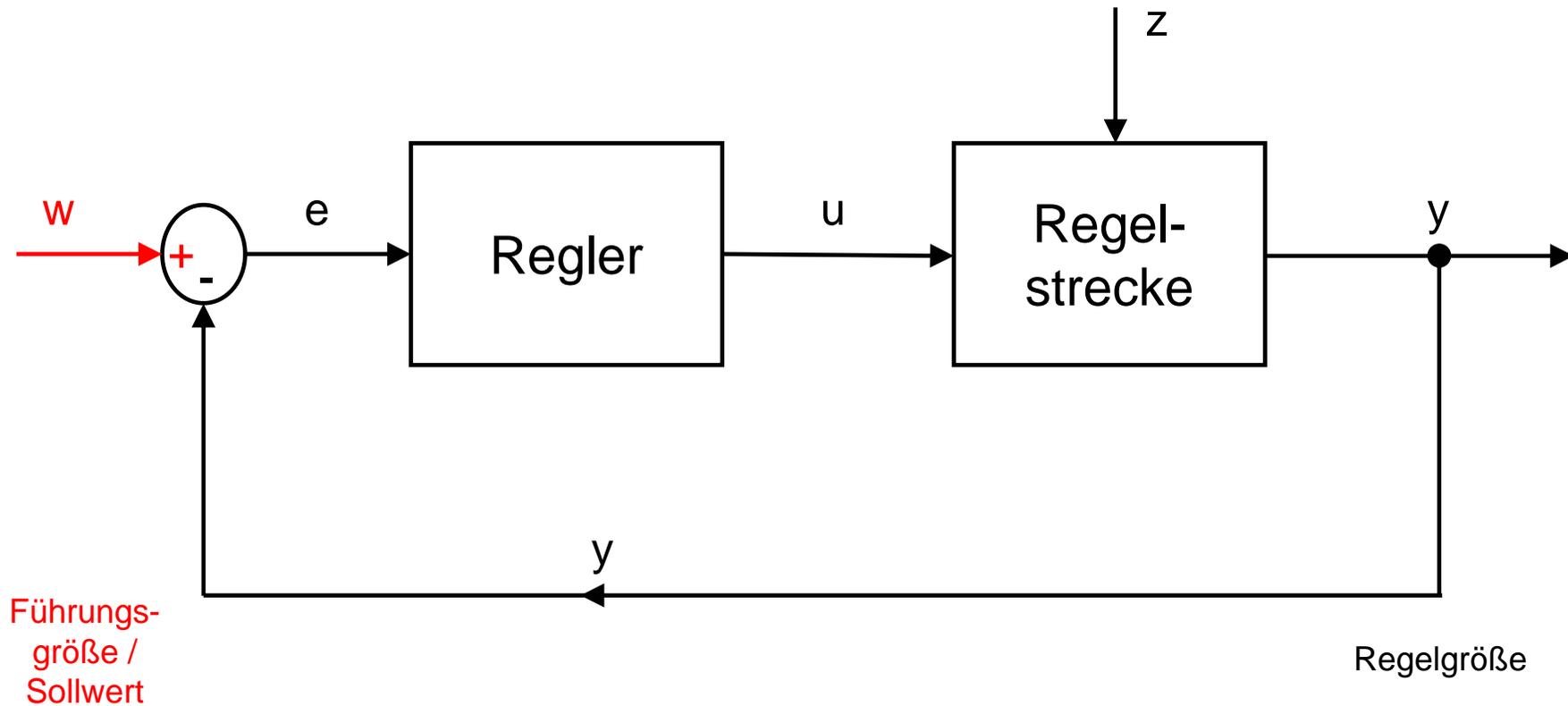
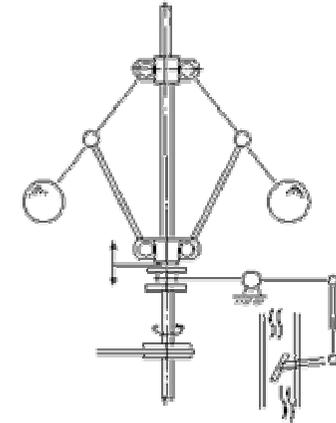
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



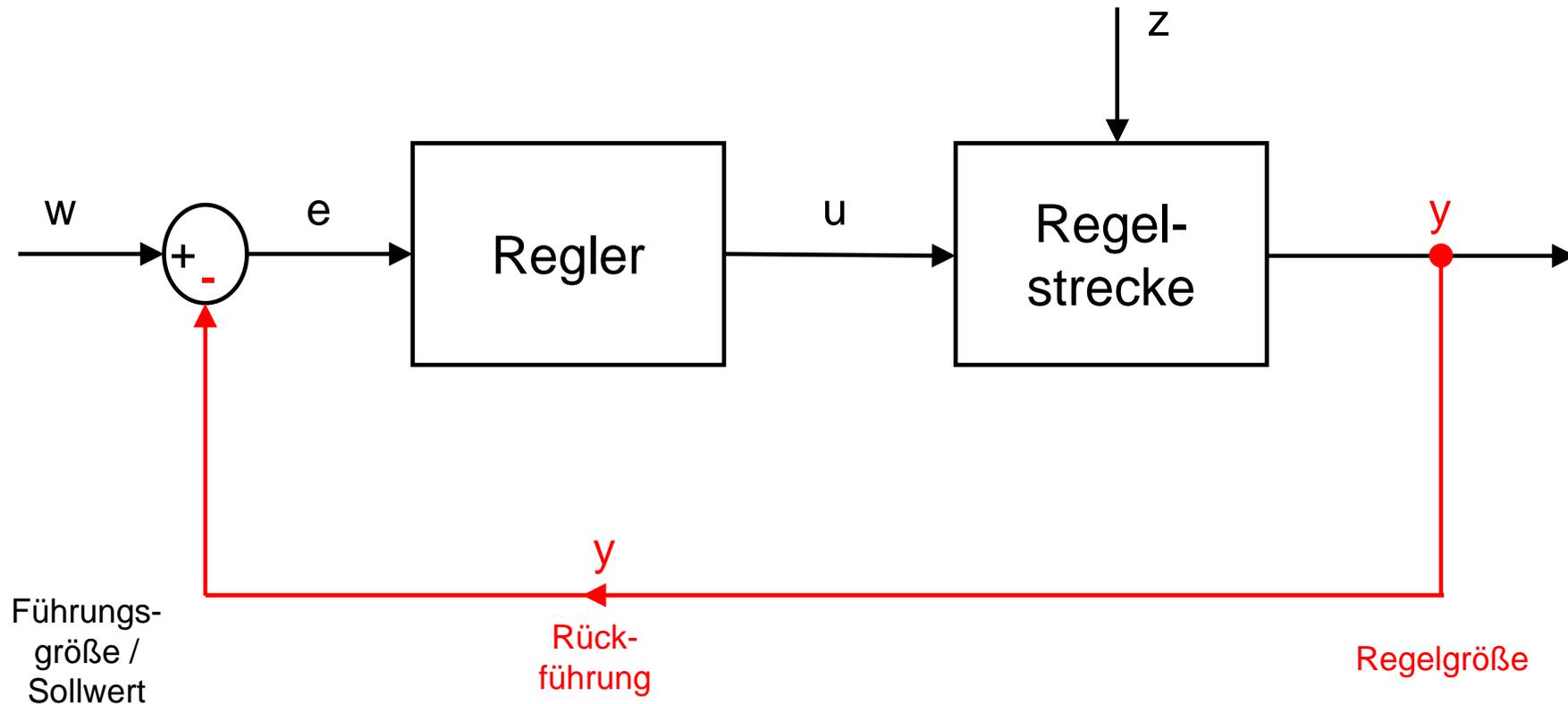
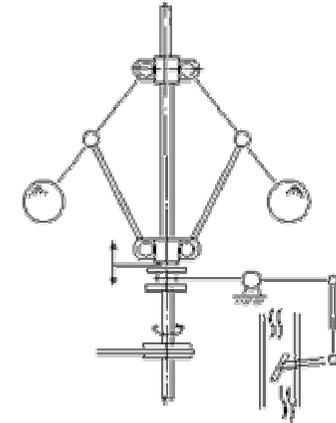
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



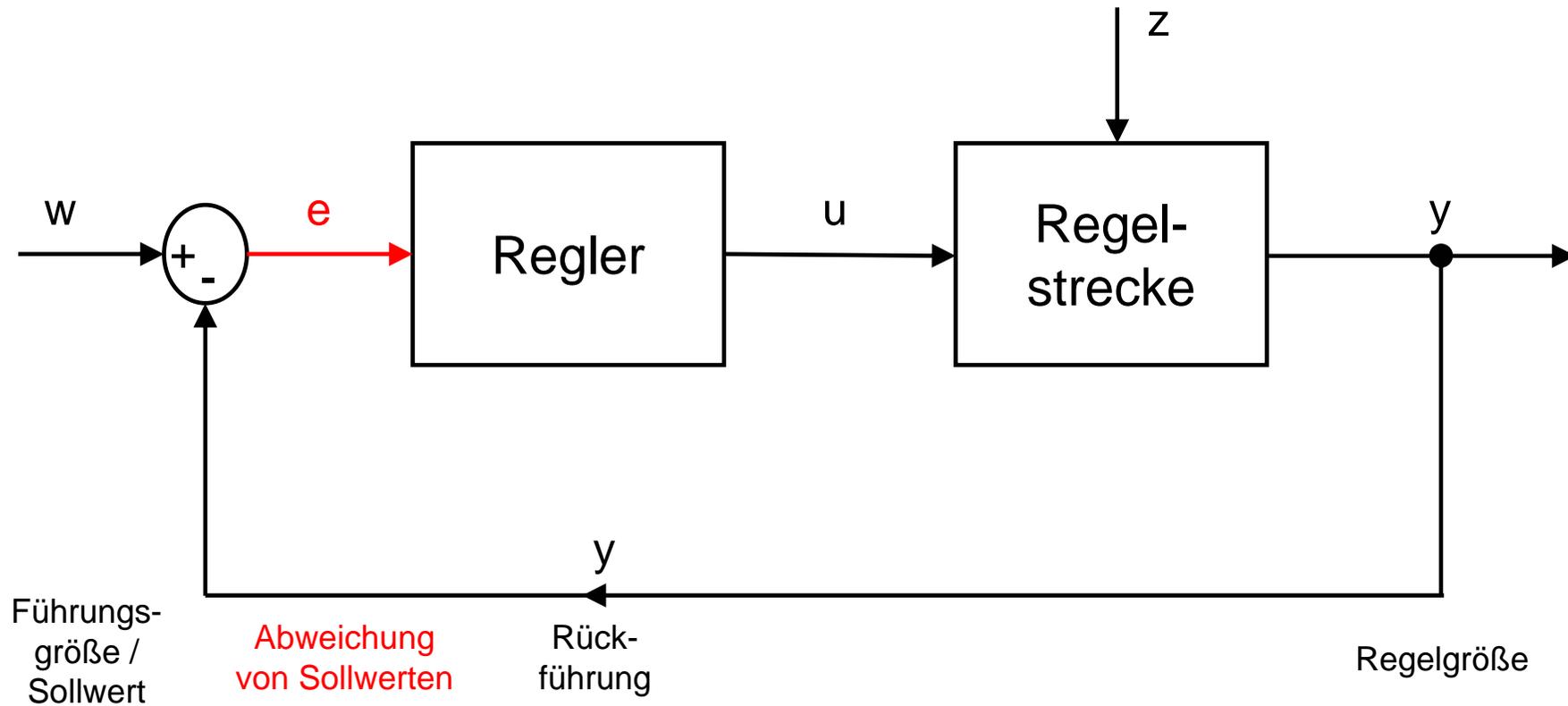
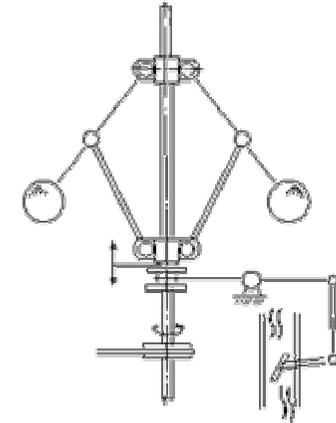
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



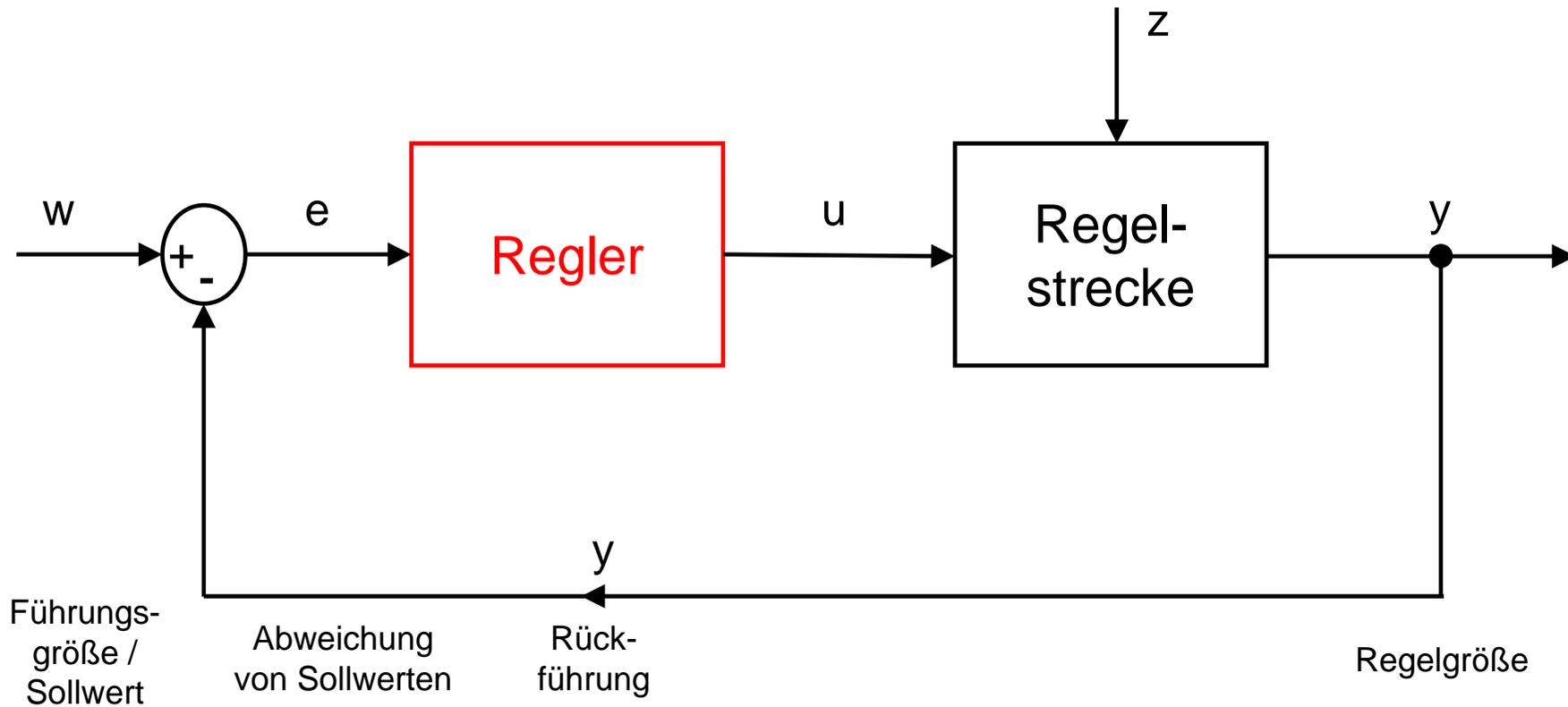
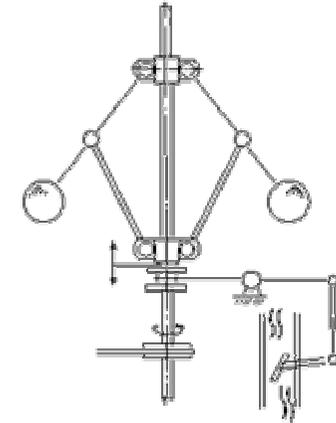
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



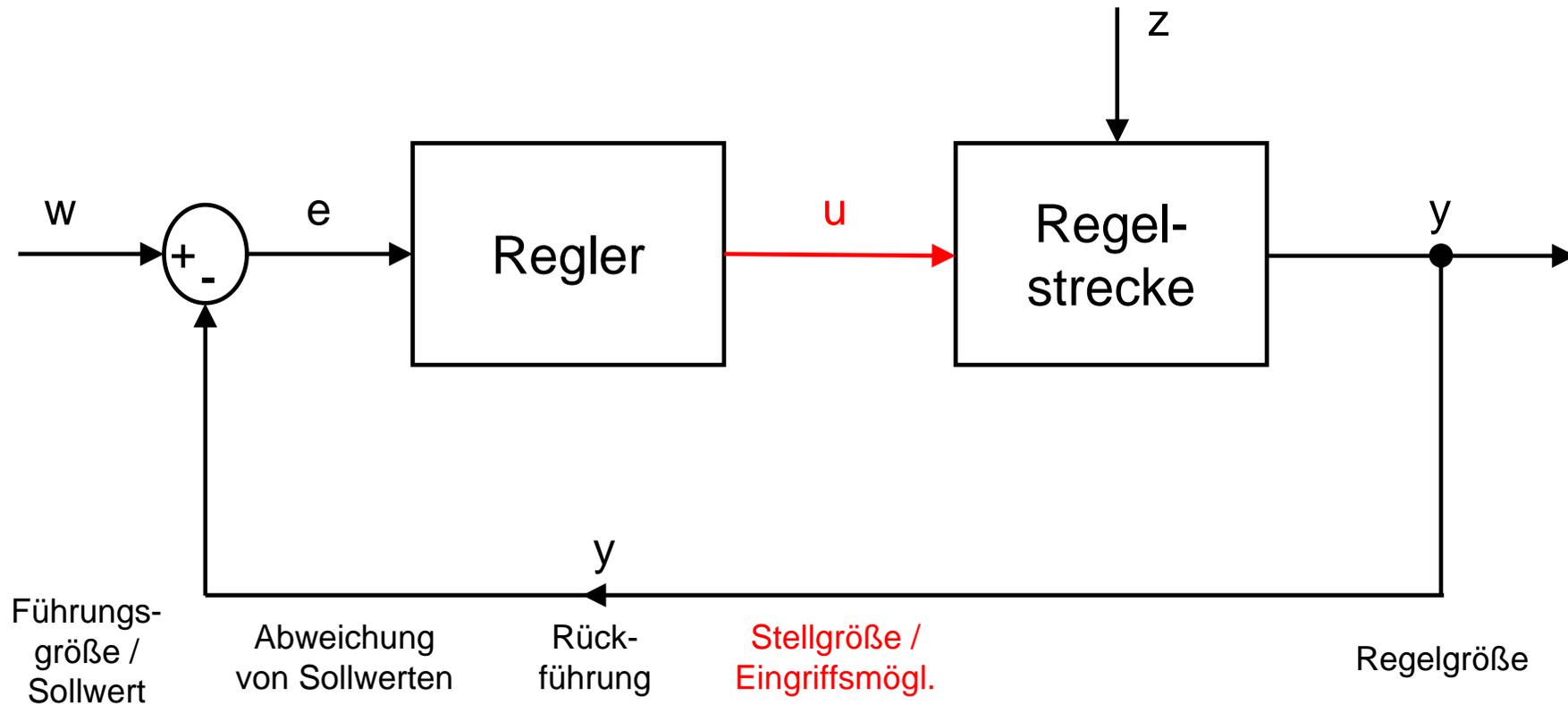
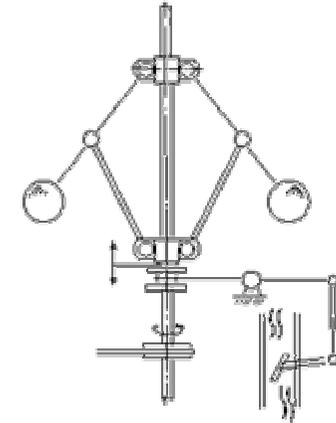
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



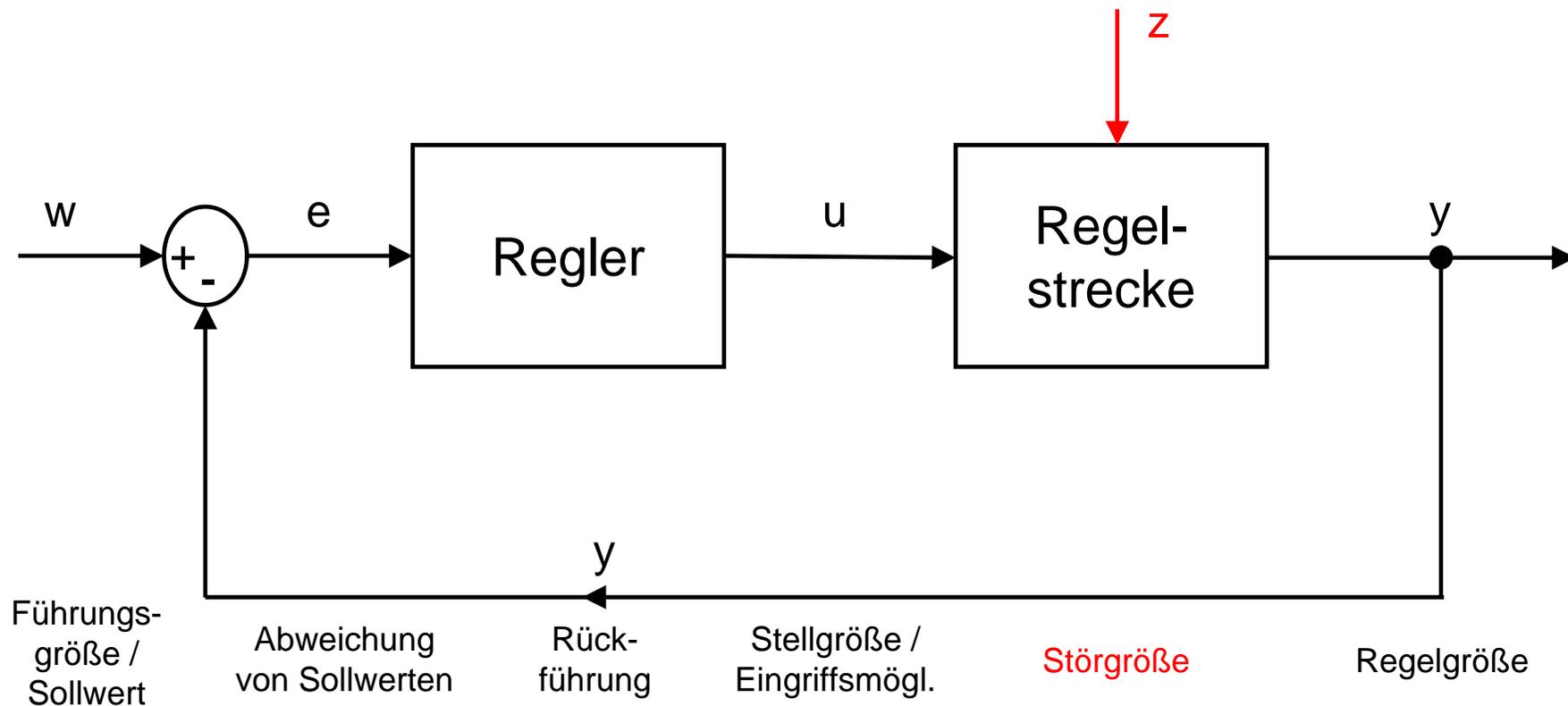
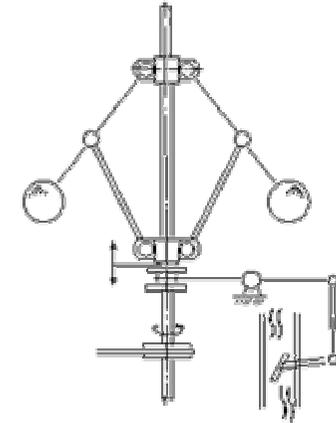
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



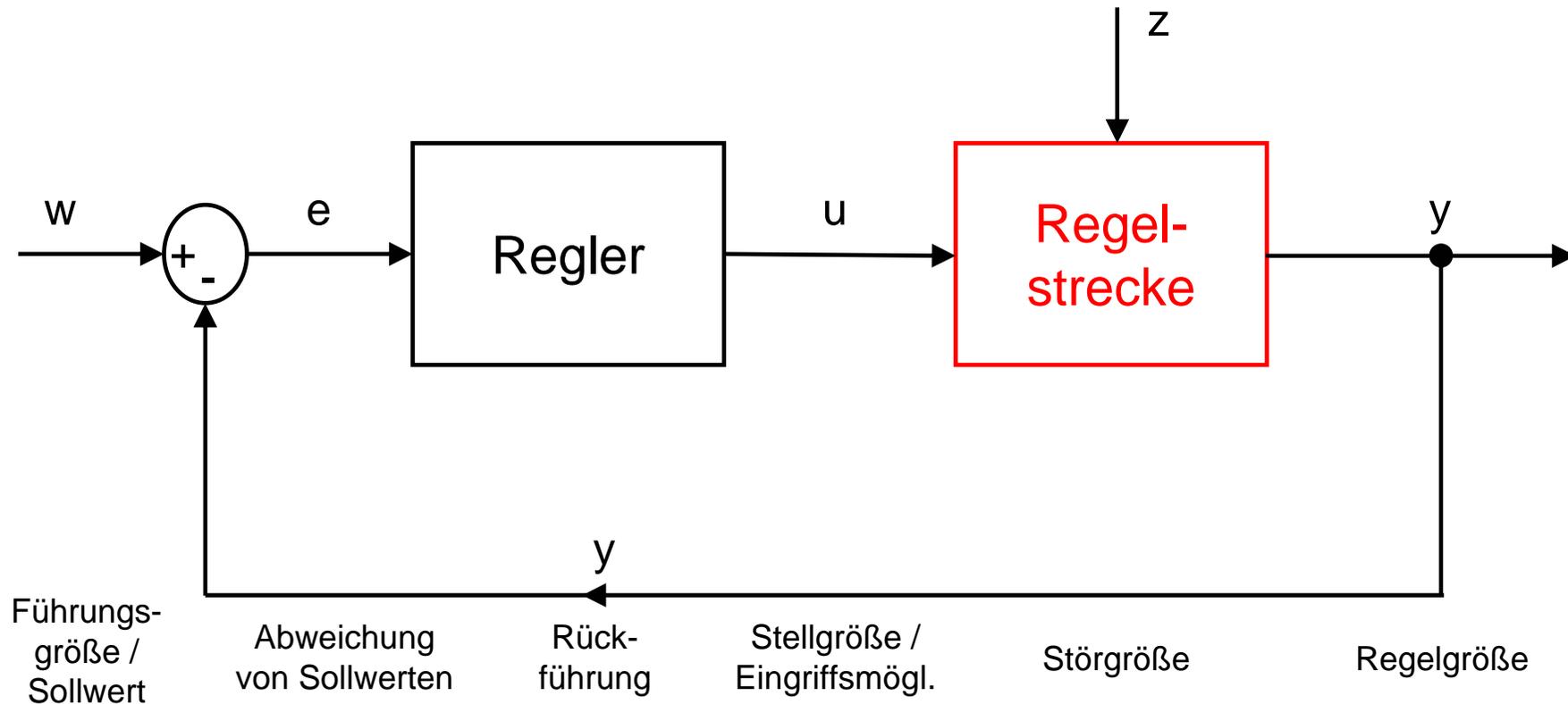
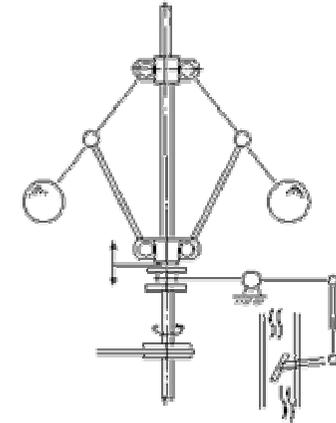
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



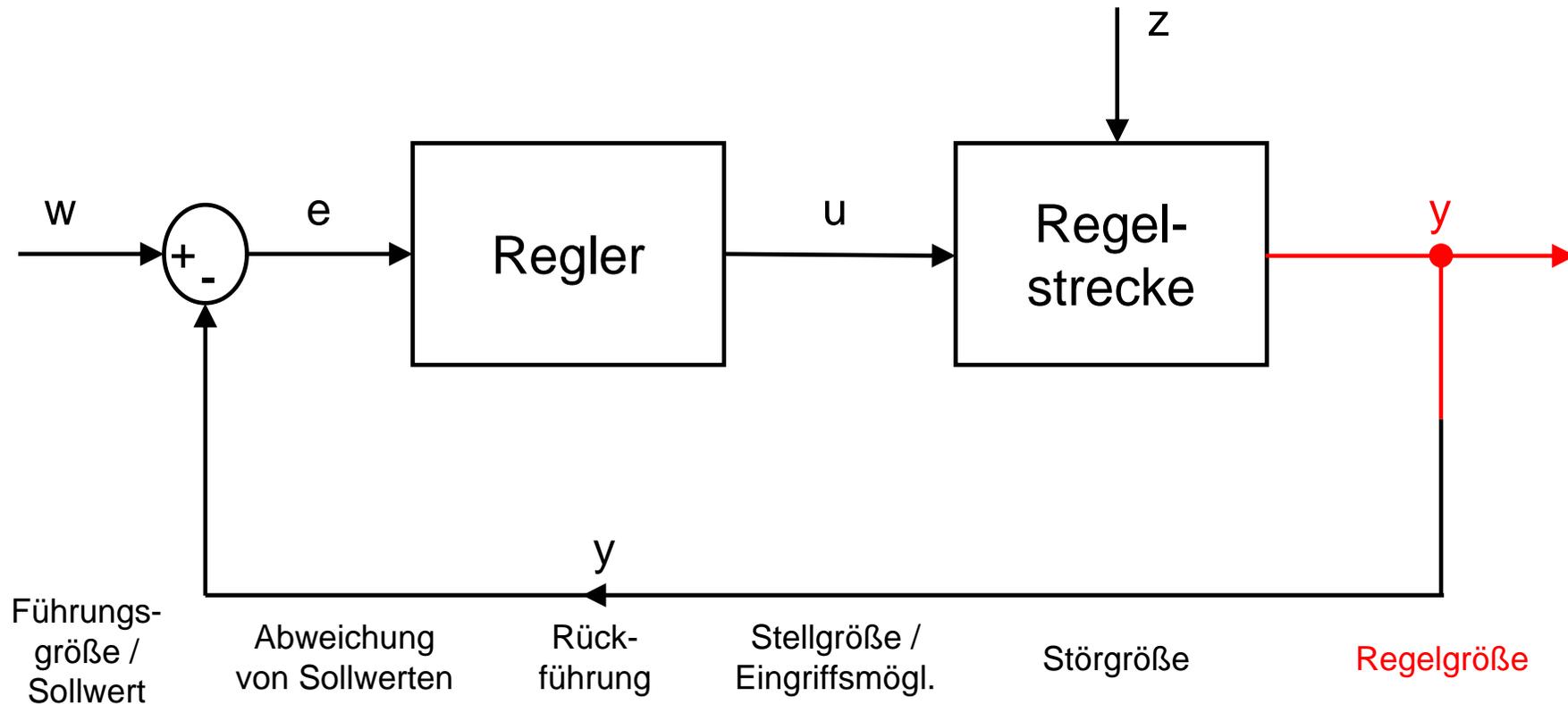
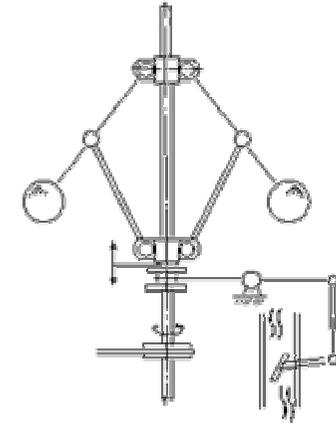
Regelung und Rückkopplung

- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...

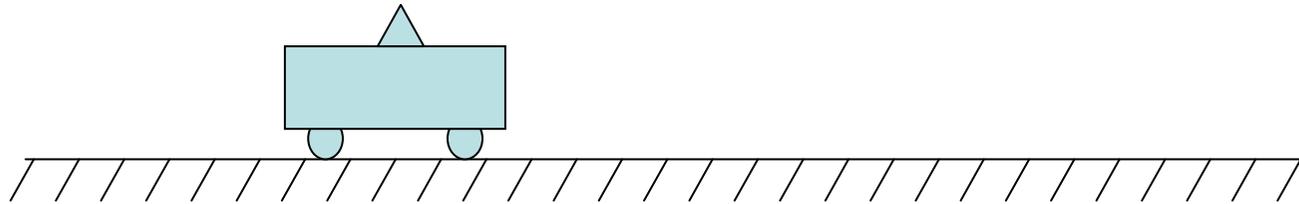


Regelung und Rückkopplung

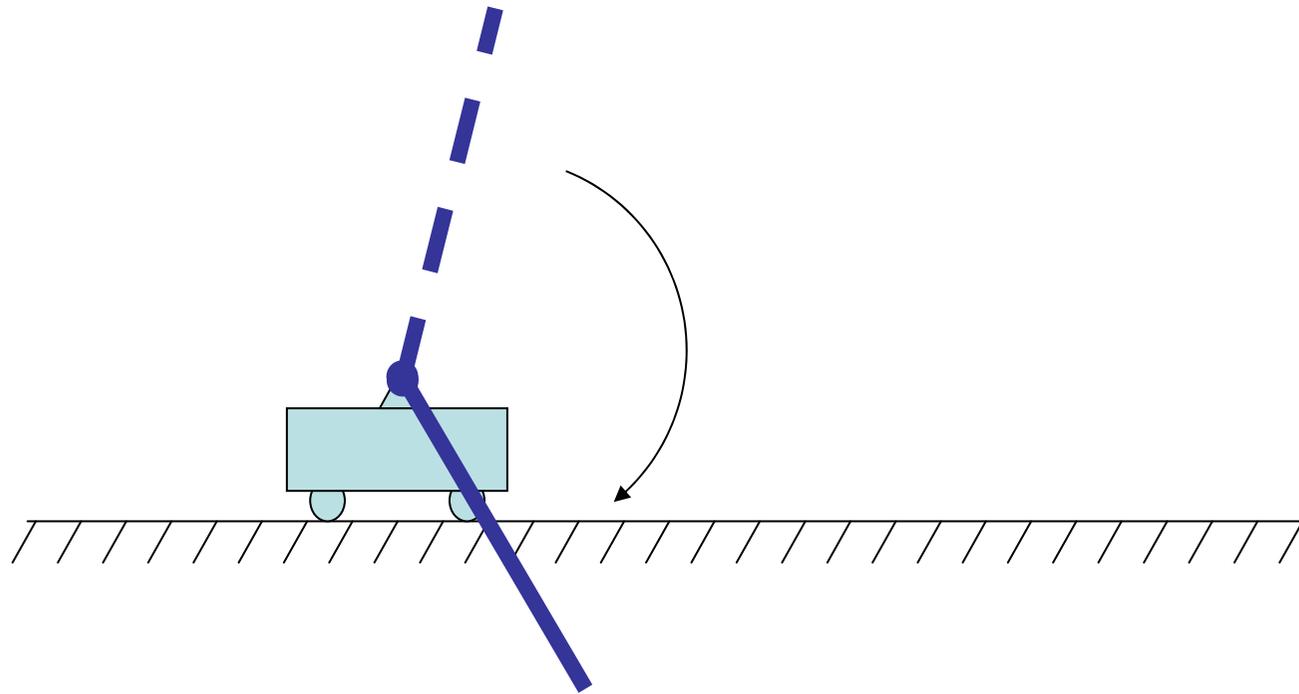
- Bekanntestes Beispiel:
Watt'scher Fliehkraftregler an Dampfmaschine
- Alltäglichere Beispiele:
Toilettenspülkasten, Heizung, ABS, ESP, ...



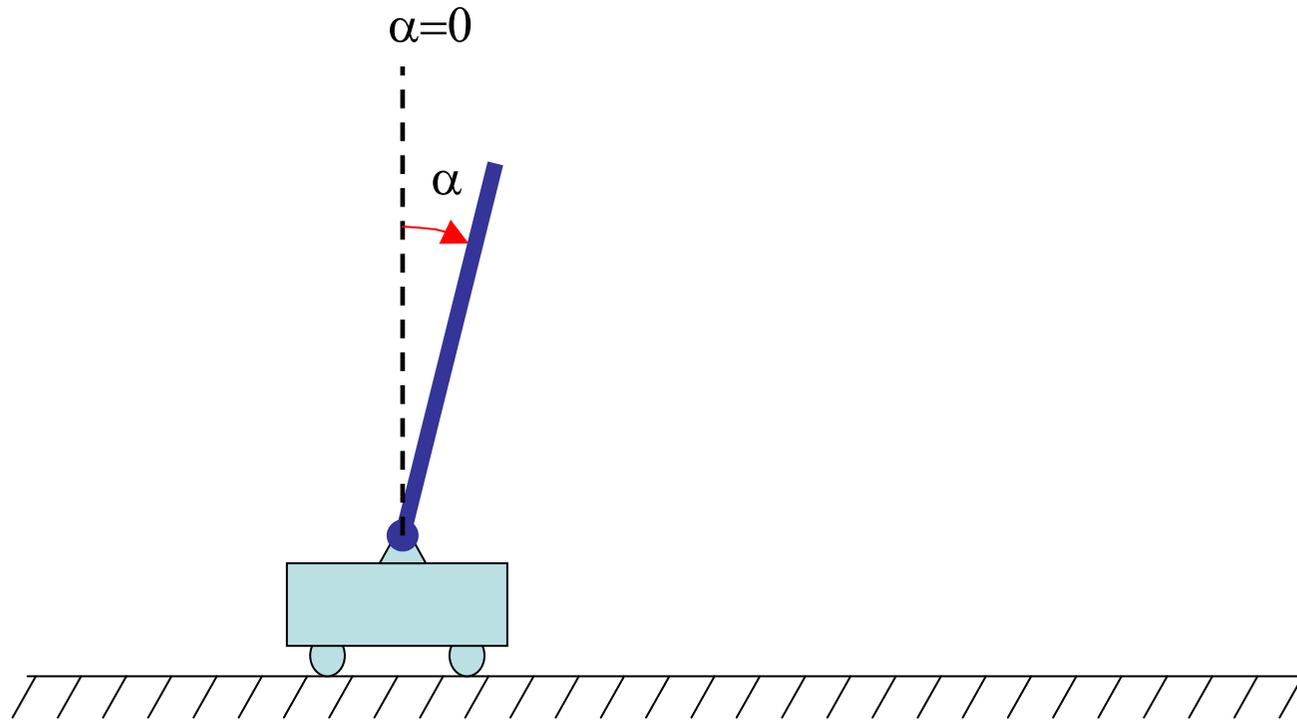
Invertiertes Pendel



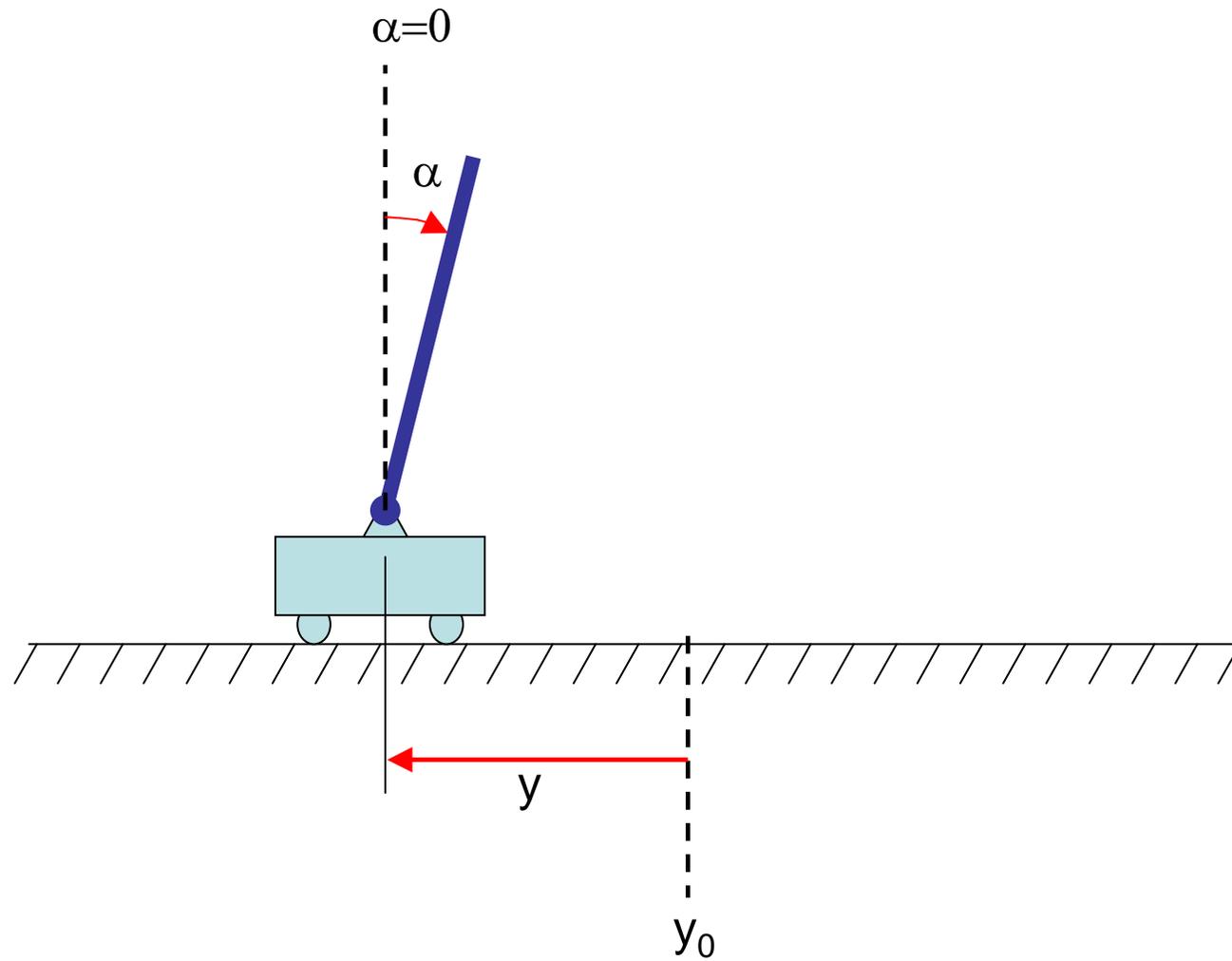
Invertiertes Pendel



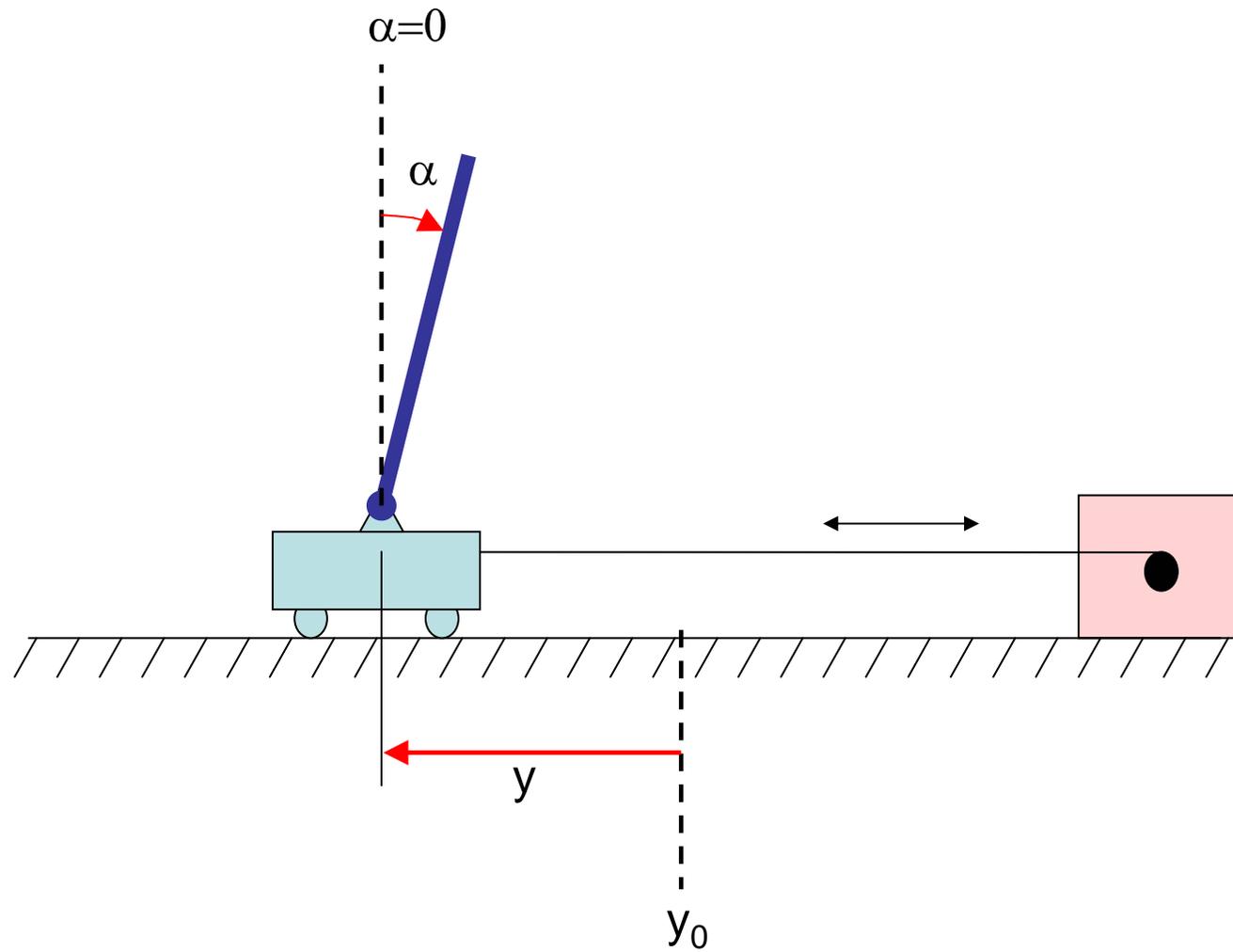
Invertiertes Pendel



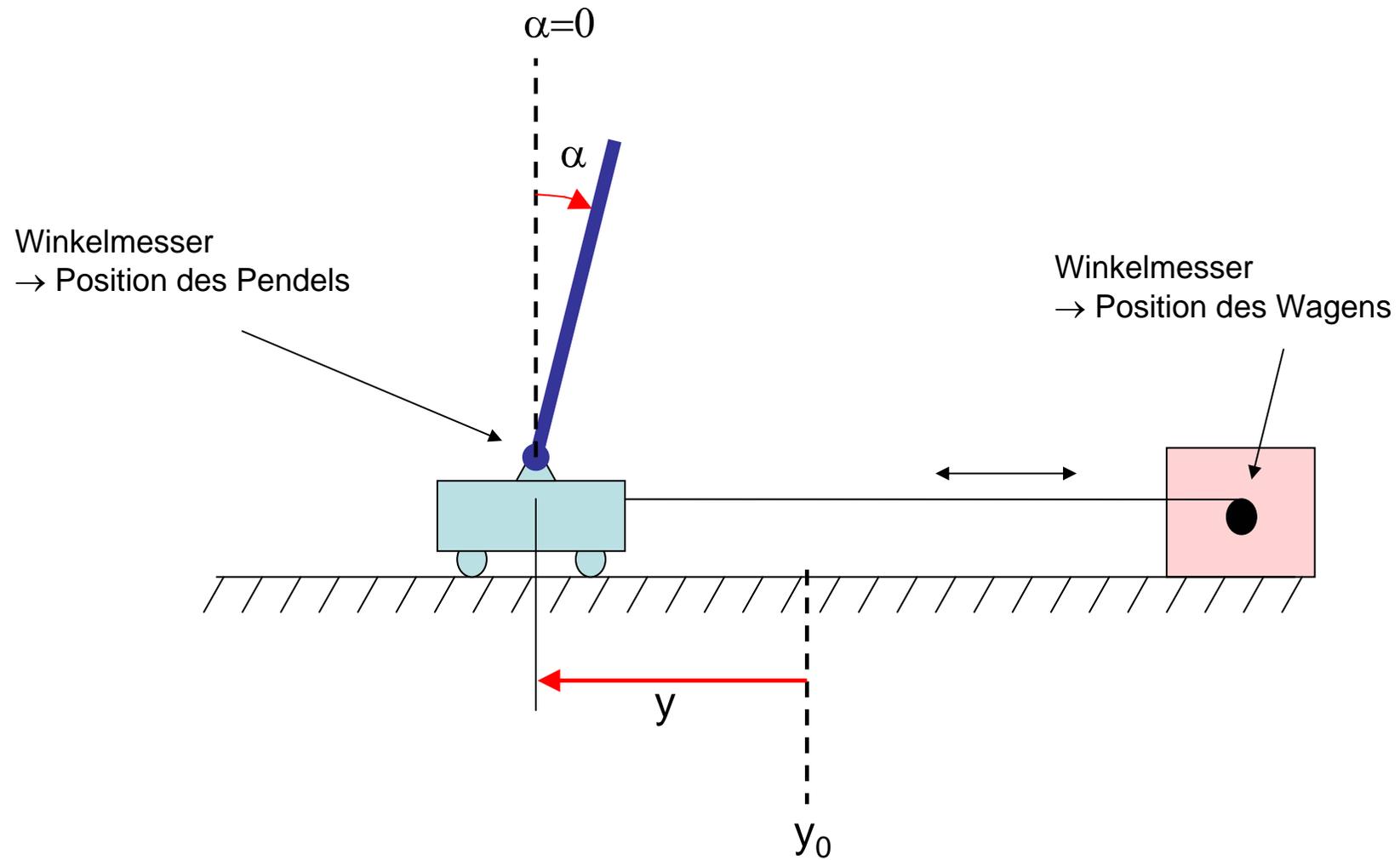
Invertiertes Pendel



Invertiertes Pendel



Invertiertes Pendel

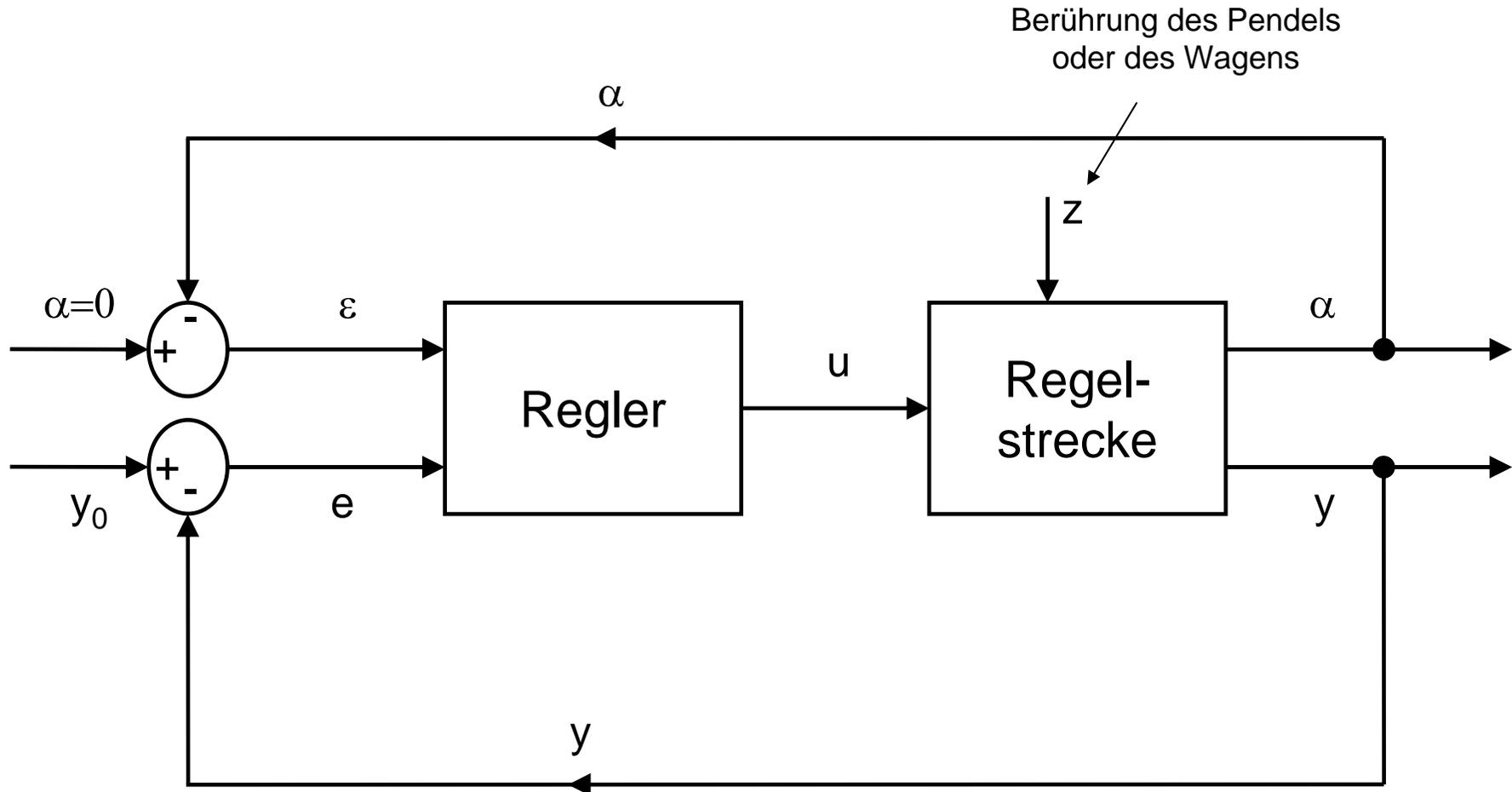


Invertiertes Pendel

[hier hab ich 4 kurze videos von 2 pendeln gezeigt]



Regelkreis für Wagen+Pendel



Soll-
werte

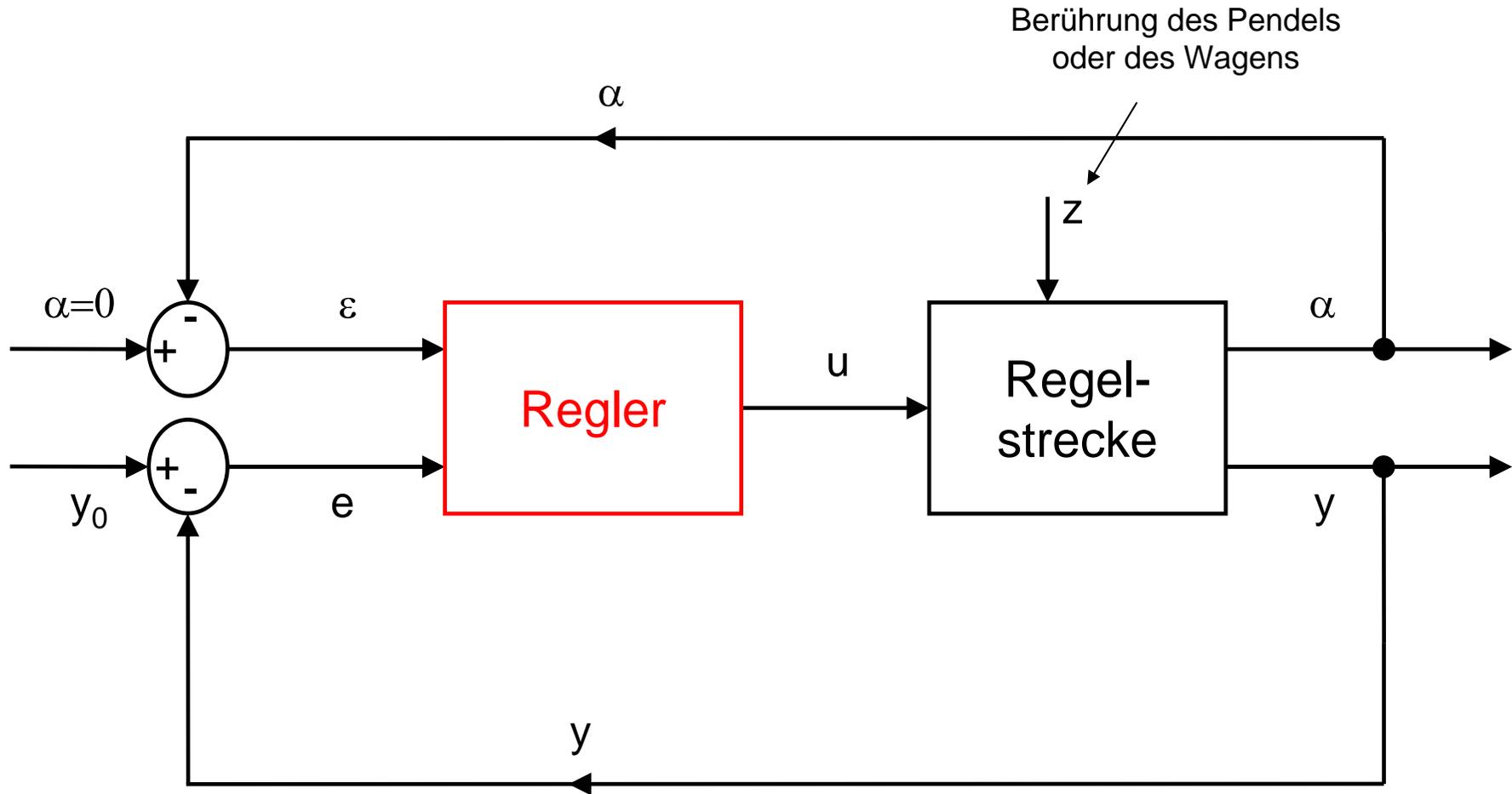
Abweichung
von Sollwerten

Rück-
führung

Stellgröße
(Motorspannung)

Regelgrößen
(Winkel und Pos.)

Regelkreis für Wagen+Pendel



Soll-
werte

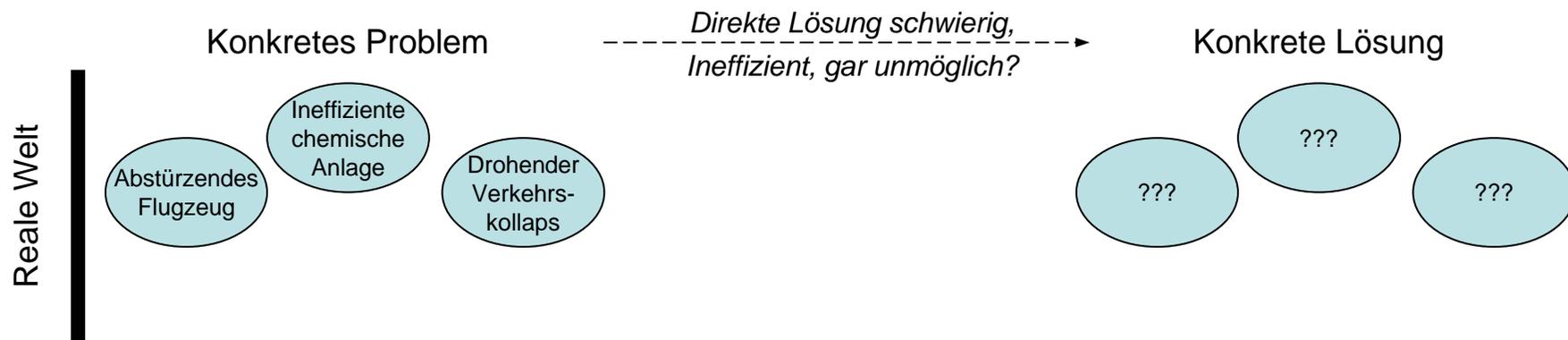
Abweichung
von Sollwerten

Rück-
führung

Stellgröße
(Motorspannung)

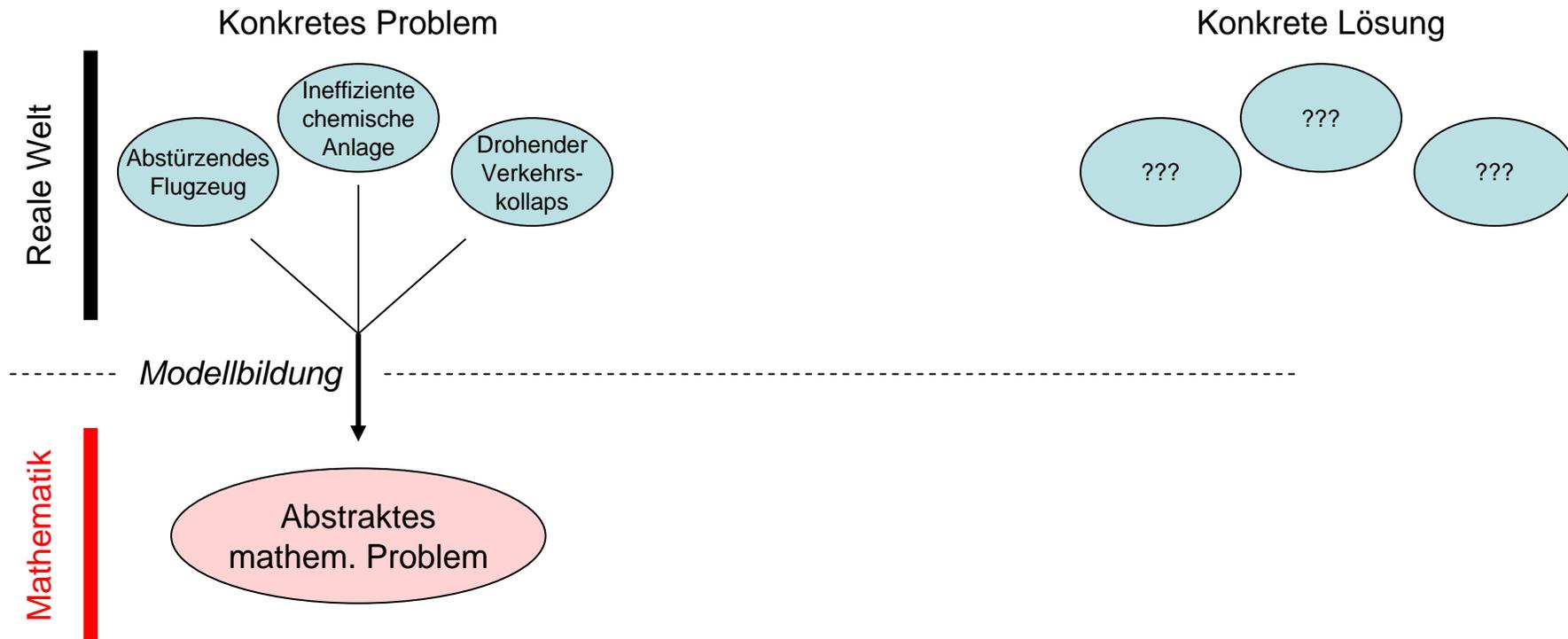
Regelgrößen
(Winkel und Pos.)

Kybernetische Vorgehensweise



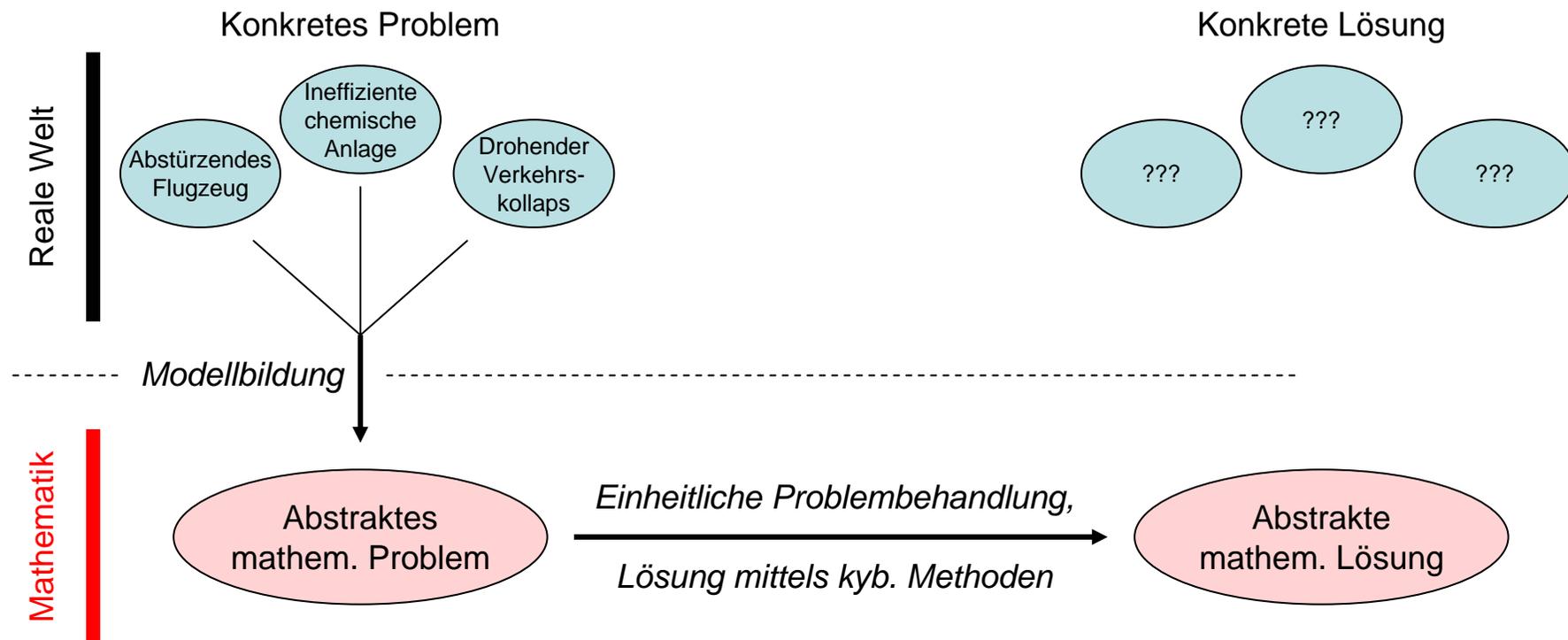
Kybernetische Vorgehensweise

- Modellbildung:
*Übersetzung des konkreten Problems in ein **mathematisches** Äquivalent (Abstraktion)*



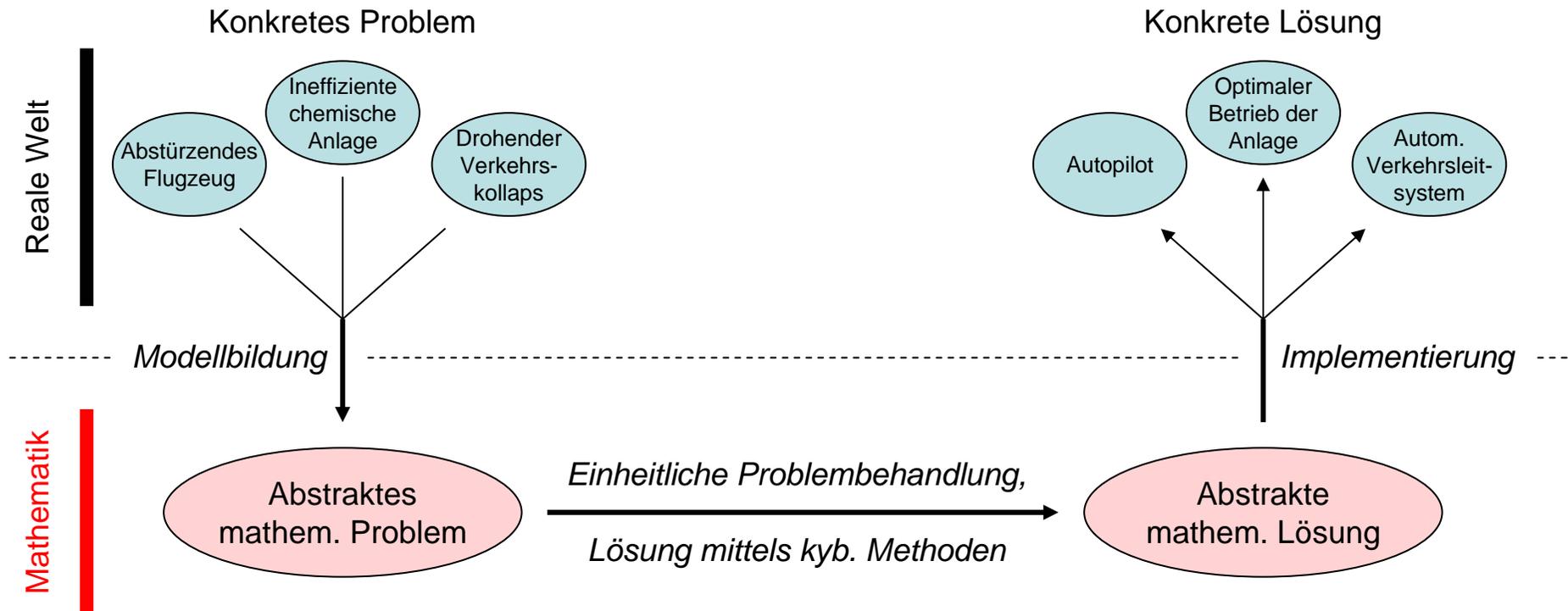
Kybernetische Vorgehensweise

- Modellbildung:
*Übersetzung des konkreten Problems in ein **mathematisches** Äquivalent (Abstraktion)*
- Problemlösung:
*Verallgemeinerte Lösungsmethoden erlauben die **anwendungsunabhängige** Lösung des Problems (z.B. Systemanalyse, Reglerentwurf, ...)*



Kybernetische Vorgehensweise

- Modellbildung:
*Übersetzung des konkreten Problems in ein **mathematisches** Äquivalent (Abstraktion)*
- Problemlösung:
*Verallgemeinerte Lösungsmethoden erlauben die **anwendungsunabhängige** Lösung des Problems (z.B. Systemanalyse, Reglerentwurf, ...)*
- Rückübersetzung:
*Lösung zurück in die „reale“ Welt **zurückübertragen** (z.B. Regler konkret programmieren)*



Dinge, derer man sich bewußt sein sollte...

- Automation:

- *Ist es angebracht, die Automatisierung vieler (aller?) Prozesse anzustreben ?
u.a. führerloser Zug, Roboter als Chirurg, „intelligentes“ Kinderspielzeug, ...*
- *Klaunen Maschinen Arbeitsplätze ?*
- *Maschinen kriegen teilweise „kreativere“ Aufgaben als Menschen !*

Dinge, derer man sich bewußt sein sollte...

- Automation:

- *Ist es angebracht, die Automatisierung vieler (aller?) Prozesse anzustreben ?
u.a. führerloser Zug, Roboter als Chirurg, „intelligentes“ Kinderspielzeug, ...*
- *Klaunen Maschinen Arbeitsplätze ?*
- *Maschinen kriegen teilweise „kreativere“ Aufgaben als Menschen !*

- Künstliche Intelligenz:

- *Inwiefern / wie weit möglich ?*
- *Lernende Maschinen ?*
- *Moralische Verpflichtung gegenüber „Denkautomaten“ ?*
- *Bewußtsein ?*

Dinge, derer man sich bewußt sein sollte...

- Automation:
 - *Ist es angebracht, die Automatisierung vieler (aller?) Prozesse anzustreben ?*
u.a. führerloser Zug, Roboter als Chirurg, „intelligentes“ Kinderspielzeug, ...
 - *Klaunen Maschinen Arbeitsplätze ?*
 - *Maschinen kriegen teilweise „kreativere“ Aufgaben als Menschen !*

- Künstliche Intelligenz:
 - *Inwiefern / wie weit möglich ?*
 - *Lernende Maschinen ?*
 - *Moralische Verpflichtung gegenüber „Denkautomaten“ ?*
 - *Bewußtsein ?*

- Das Modell:
 - *Modellbildung – bis zu welchem Punkt möglich ?*
 - *Wenn „perfektes“ Modell möglich, könnte man Zukunft vorhersagen ? Determinismus ?*
 - *„Perfektes“ Modell würde Paralleluniversum bedeuten ...*