

Motivation

Änderungen von Systemeigenschaften aufgrund von:

- Serienstreuung
- Veränderten Umgebungsbedingungen
- Alterungsprozessen
- Bauteilvarianten

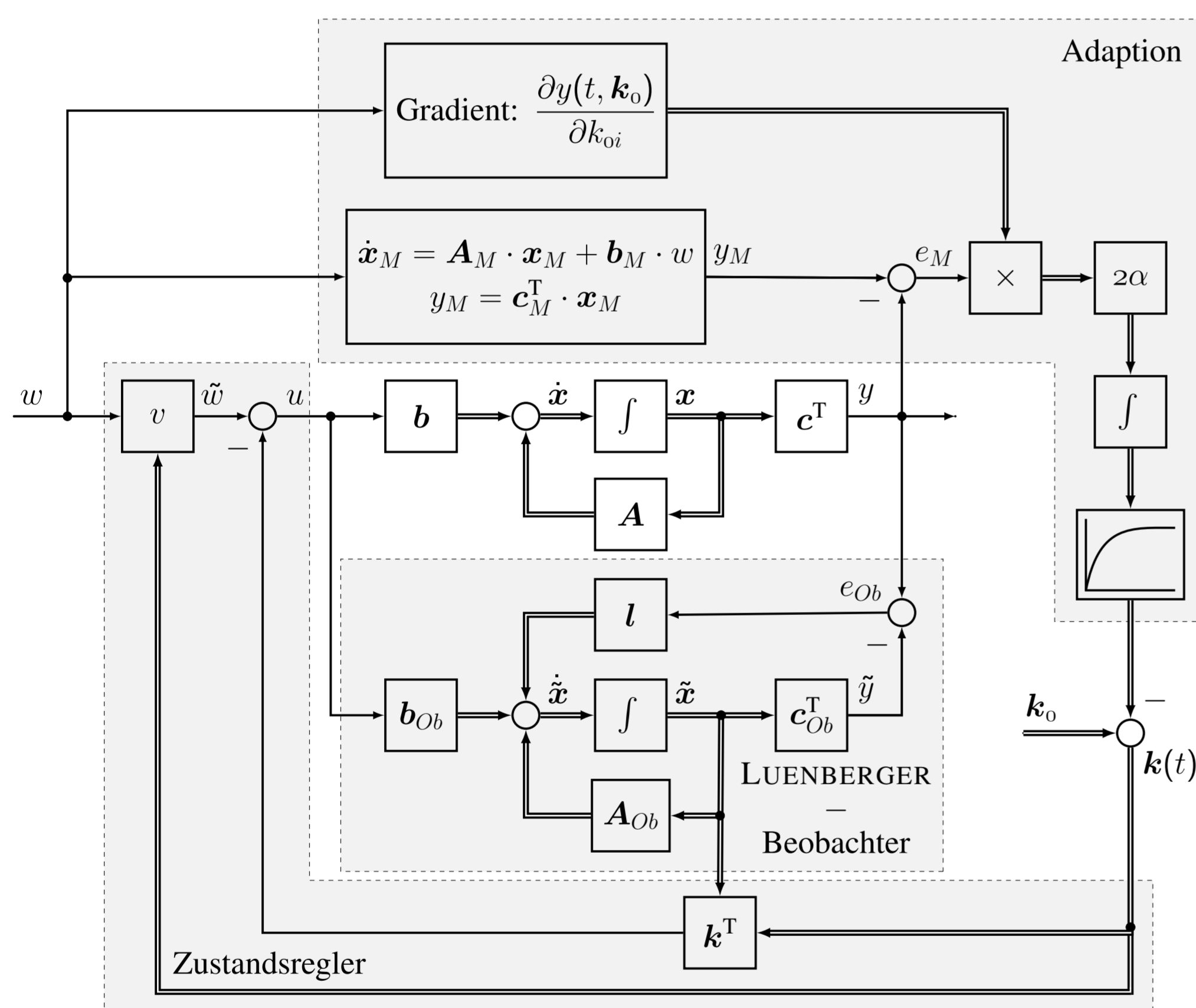
Folge:

- Nicht optimale Ausnutzung der Systeme z.B. erhöhter Kraftstoffverbrauch
- Erhöhter Rechenleistungs- und Speicherbedarf durch Verwendung von Kennfeldern

Lösungsansatz:

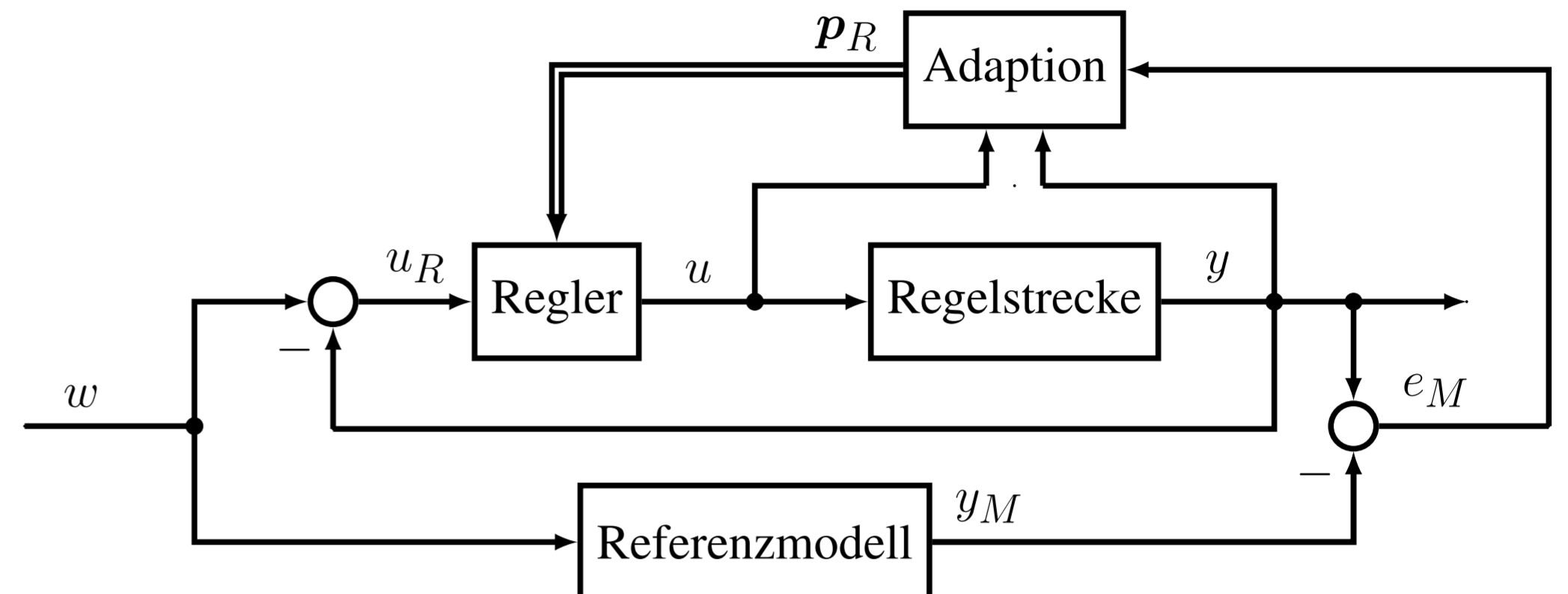
- Adaptionalgorithmus zur selbsttätigen Anpassung von Reglern

Lösungsansatz



Themenstellung

Adaptive Regelung mit Bezugsmodell



- Vergleich der Systemausgangs y mit dem Ausgang eines Referenzmodells y_M
- Berechnung neuer Reglerparameter p_R anhand des Modellfehlers e_M und weiteren Größen

Zustandsregelung mit LUENBERGER-Beobachter und Adaption nach dem Gradienten-Verfahren

Zustandsregler:

- Stabilisiert die Regelstrecke durch Rückführung der energietragenden Zustände des Systems.
- Gibt dem System durch eine Polvorgabe ein festes dynamisches Verhalten vor.

LUENBERGER-Beobachter

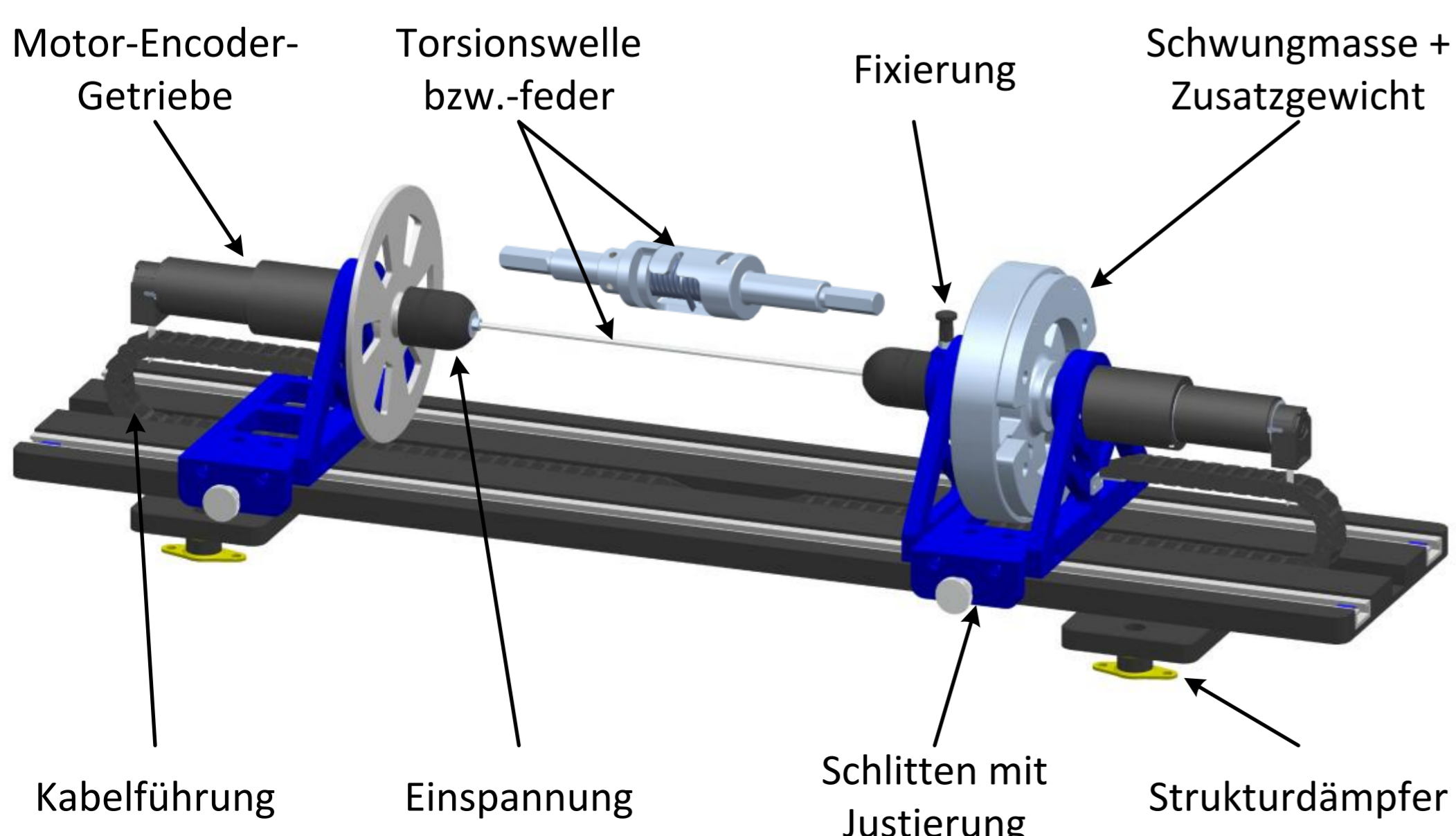
- Notwendig, da nicht alle Zustände direkt messbar sind.
- Rekonstruiert anhand eines Vergleichs der Ausgangsgrößen die restlichen Systemzustände.

Adaption

- Enthält ein Referenzmodell, das das gewünschte Regelverhalten vorgibt.
- Bei Auftreten einer Abweichung e_M vom geforderten Verhalten wird der Regler dahingehend angepasst, dass die Abweichung minimiert wird. Dies erfolgt anhand eines Gradienten, der die Richtung der Parameteränderung im Regler vorgibt.
- Die Geschwindigkeit der Parameteränderung im Regler wird durch einen konstanten Verstärkungsfaktor angepasst.

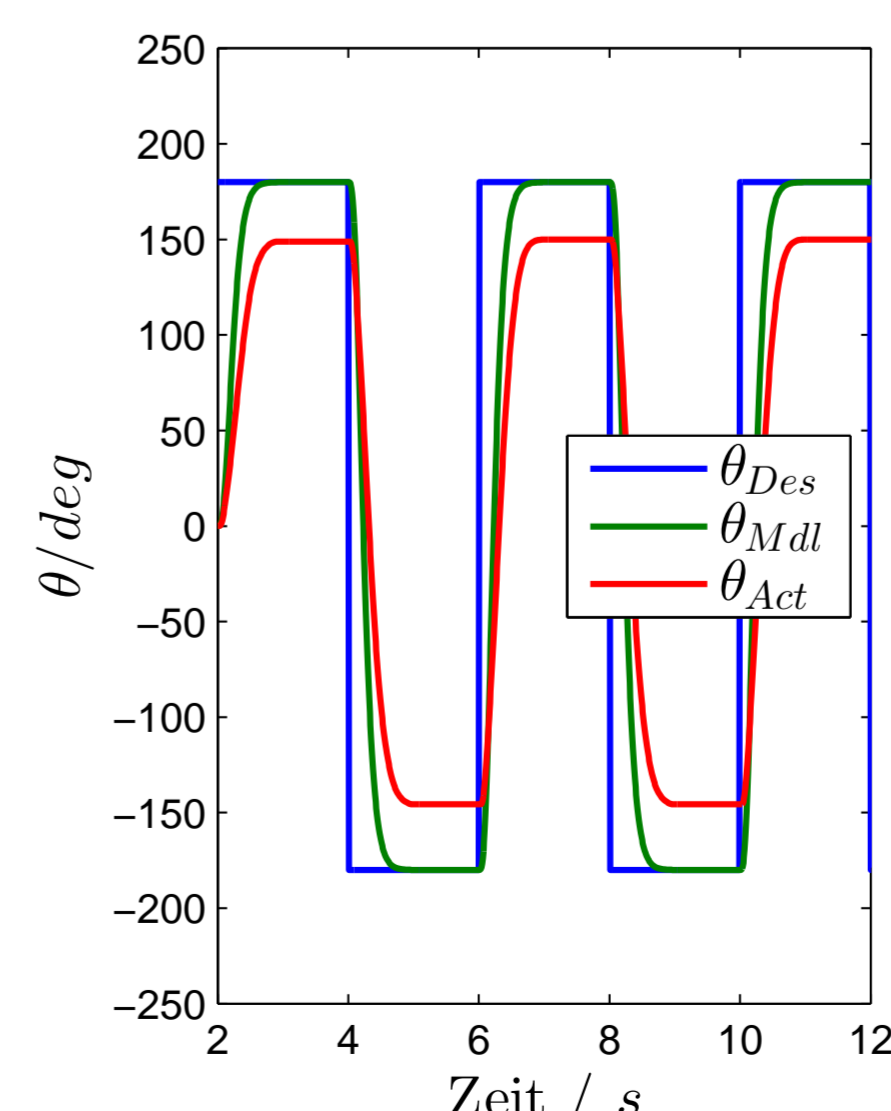
Aufbau des Zwei-Massen-Schwingers

Das dynamische Verhalten entspricht einem Antriebsstrang

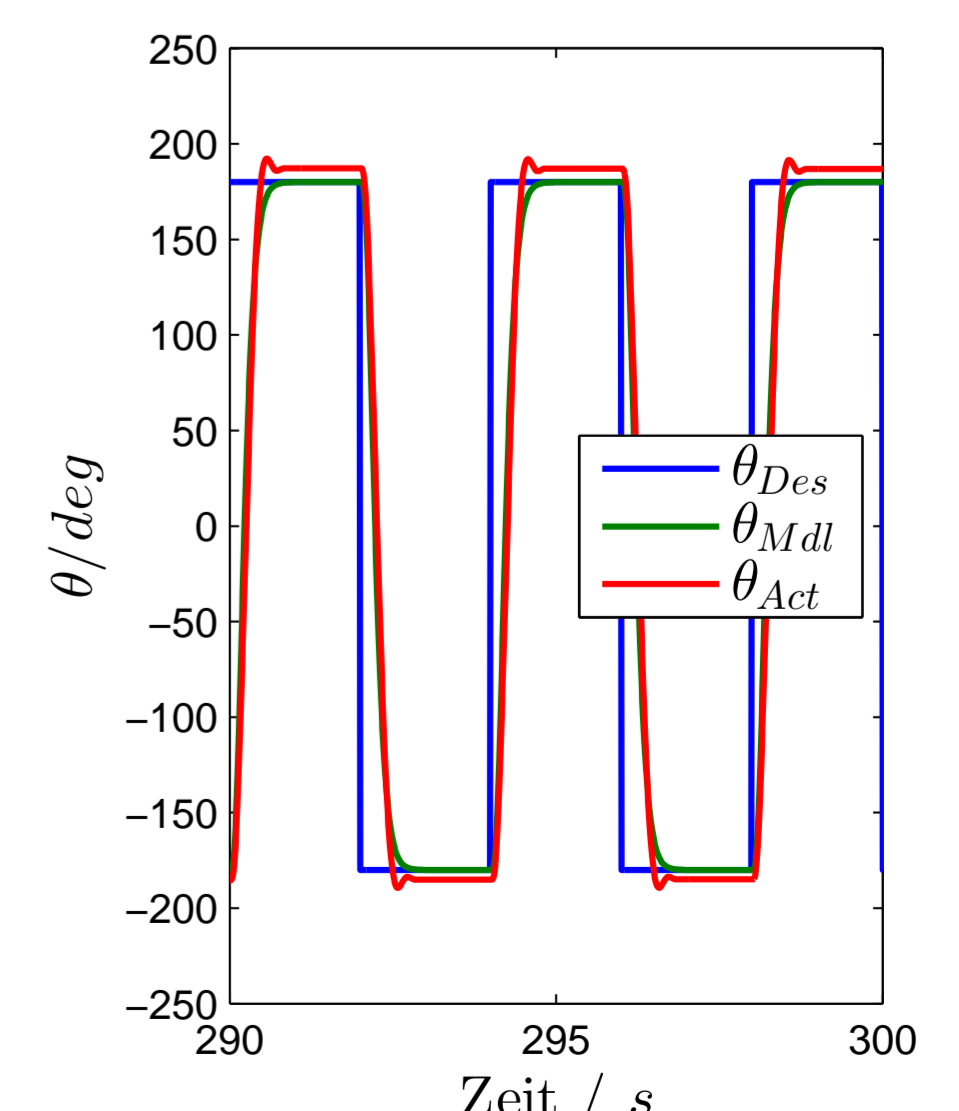


Ergebnisse der Adaption

Positionsregelung der abtriebseitigen Schwungmasse



(a) Regelung nicht adaptiert



(b) Regelung adaptiert