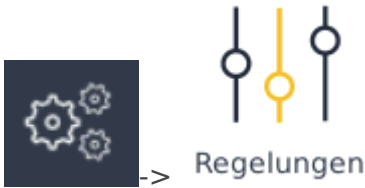
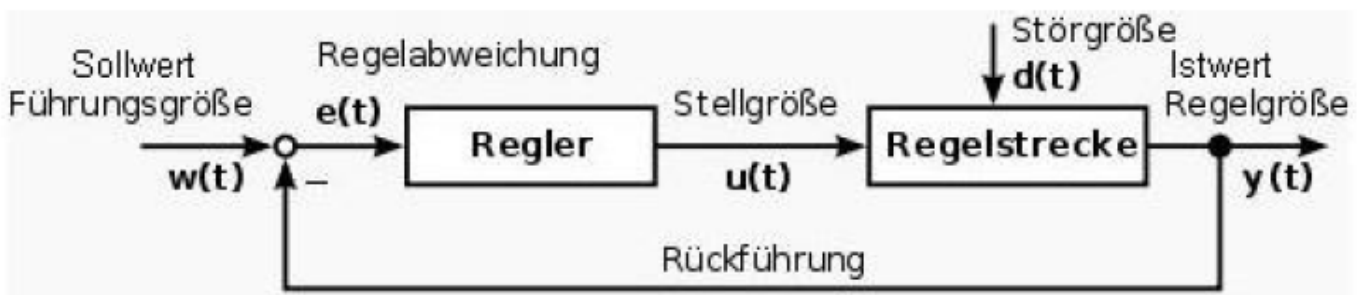


# PID-Regulation



## Übersichtsschaltbild



Dieser Funktionsbaustein kann als P-, I-, PI-, PD- oder PID-Regler verwendet werden

## Funktion

- Der PID-Regler steuert automatisch physikalische Größen in einem Prozess, damit ein vorgegebener Sollwert möglichst genau eingehalten wird – auch bei Störungen
- *Vergleich von Soll- und Istwert:*
  - Regler misst kontinuierlich die Regelgröße (Istwert)
  - Vergleicht diese mit der Führungsgröße (Sollwert)
  - Aus der Differenz (Regelabweichung) wird eine Stellgröße berechnet, die den Prozess beeinflusst
- *Ziel:*
  - Die Regelabweichung im eingeschwungenen Zustand möglichst minimal halten
- *Berücksichtigung des Zeitverhaltens:*
  - Da Prozesse zeitabhängig reagieren, kompensiert der Regler die Dynamik der Regelstrecke
  - So erreicht die Regelgröße den Sollwert in gewünschter Form (von aperiodisch bis leicht schwingend)
- *Risiken bei falscher Einstellung:*
  - Zu langsame Regelung
  - Große Regelabweichungen

- Ungedämpfte Schwingungen der Regelgröße
- Im schlimmsten Fall Beschädigung der Regelstrecke
- *Flexibilität:*
  - Der Baustein kann als P-, I-, PI-, PD- oder PID-Regler eingesetzt werden

# Anlegen

- Mit dem **grünen Plus-Symbol** können Sie eine neue Regelung anlegen
- Wählen Sie anschließend **Ausgänge** und **RID Regulation**

**Laufzeitvorgabe je Periode**

Name:	<input type="text"/>	?	^	
Istwert/Sollwert	<input type="button" value="Wähle Istwert"/>	<input type="button" value="Wähle Sollwert"/>	?	
Updaterate:	<input type="text" value="3"/> s	positiv	?	
Min.Abweichung:	<input type="text" value="100"/>	YMin: <input type="text" value="0"/>	YMax: <input type="text" value="100"/>	?
Kp:	<input type="text" value="0.2"/>	Ki: <input type="text" value="0.2"/>	Kd: <input type="text" value="0.2"/>	?
Schnittstelle:	<input type="button" value="Wähle Schnittstelle"/>	<input type="button" value="Freigabe"/>	✘ ?	v

no Log

## Name

- Geben Sie einen Namen für den Baustein an

## Istwert/Sollwert

- Wählen Sie beispielsweise „Fix Value“ und eine Temperatur von z. B. 65 °C
- Alternativ haben Sie auch die Möglichkeit, einen variablen Sollwert festzulegen, der beispielsweise in Abhängigkeit der Außentemperatur angepasst wird

## Updaterate

- Geben Sie hier an, wie oft die Regelung aktualisiert werden soll

## positiv/negativ

- Hier geben Sie die Regelrichtung vor
- Bei einer Überschussregelung wird diese Funktion beispielsweise auf *negativ* eingestellt

## **Min. Abweichung**

- Hier legen Sie den kleinsten Änderungsschritt fest

## **YMin**

- Legen Sie hier den Startwert fest
- Dieser beginnt üblicherweise bei 0, er kann jedoch auch höher liegen z.B.: 20

## **YMax**

- Legen Sie hier den Endwert fest
- Dieser Wert ist üblicherweise bei 100, er kann jedoch auch niedriger liegen

## **Kp**

- Hier geben Sie den Proportionalanteil an, siehe P-Regler

## **Ki**

- Hier geben Sie den Integralanteil an, siehe I-Regler

## **Kd**

- Hier geben Sie den Differentialanteil an, siehe D-Glied

## **Schnittstelle**

- Wählen Sie die Schnittstelle die den Wert ausgeben soll

## **Freigabe**

- Hier können Sie durch eine anderen Baustein die Regelung ein oder ausschalten

## **no Log / Log Local / Log Portal**

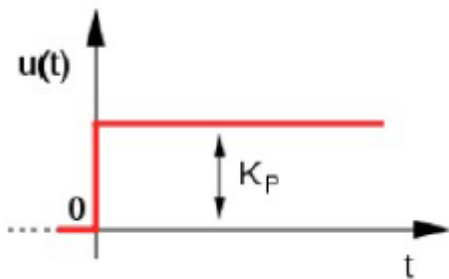
- Legen Sie fest, ob die Werte
  - nicht aufgezeichnet,
  - am Gerät gespeichert oder
  - im Portal aufgezeichnet werden sollen

Bestätigen Sie die Eingaben zweimal mit **OK** und anschließend mit **Speichern**

# Reglerarten

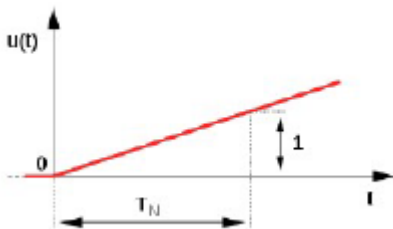
## P-Regler

- Sprungantwort P-Anteil
- Der P-Regler besteht ausschließlich aus dem proportionalen Anteil  $K_P$
- Sein Ausgangssignal  $u$  ist direkt proportional zum Eingangssignal  $e$



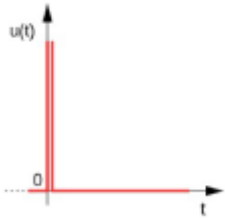
## I-Regler

- Sprungantwort I-Anteil
- Ein I-Regler (integrierender Regler, I-Glied) wirkt durch zeitliche Integration der Regelabweichung  $e(t)$  auf die Stellgröße
- Die Wirkung wird durch die Nachstellzeit  $T_N$  gewichtet



## D-Glied

- Sprungantwort des idealen D-Gliedes
- Das D-Glied wirkt als Differenzierer und wird nur in Kombination mit P- und/oder I-Reglern eingesetzt
- Es reagiert nicht auf die Höhe der Regelabweichung  $e(t)$ , sondern auf deren Änderungsgeschwindigkeit



## Empirische Dimensionierung

- In der Praxis werden Regelkreise oft ohne exaktes Modell dimensioniert
- Die Reglerparameter werden anhand von praktischen Erfahrungswerten voreingestellt und dann angepasst
- Diese Methode eignet sich vor allem für einfache Systeme

## Die Vorgehensweise sieht dabei folgendermaßen aus

- P-Anteil klein wählen, I- und D-Anteil auf 0 setzen
- P-Anteil erhöhen: Langsam steigern, bis die Dämpfung kritisch wird. Bei Schwingungen P leicht reduzieren
- I- und D-Anteil hinzufügen: Nach und nach erhöhen, bis ein akzeptables Regelverhalten erreicht ist



Revision #3

Created 8 January 2024 10:44:28 by Philipp Kreutzer

Updated 12 February 2026 15:01:50 by Manuel Pichlmeier