

Regeltechnik

Beispiel: Geradeaus Fahren

→ beide Räder drehen parallel.

Problem: Ungleiche Motoren,
Unebener Grund,
Entladene Batterien
.....

Gleiche Power auf beide
Motoren löst das Problem
nicht.

Einstellungen experimentell bestimmen
ist nur für einen Roboter gültig.

Ziel: Zustand messen
→ Einstellung anpassen.

z.B. ticks links soll ticks rechts

Ansatz:

- Soll *gegeben* (was man möchte)
- Ist *gemessen* (was man hat) oder glaubt zu haben.
- Fehler: *Ist - Soll*
- Einstellung aus Fehler berechnen.
z.B. *lineare Funktion!*

```

while (true) { // Endlos-Schleife
  int fehler = ticks(1) - ticks(0); // robot.motors.getTicks(c)....
  int powL = 700 + 20 * fehler; // lineare Funktion
  int powR = 700 - 20 * fehler; // Ausprobieren
  robot.motors.setPowers(powL, powR); // Einstellung
  if (Abbruchbedingung) { // Button, us, Zeit, ticks, ...
    break; // innerste Schleife verlassen
  } // if fertig
} // while fertig
// evtl. Aufräumen. z.B. Motoren stop.

```

Soll ist 0
Messung

int : Ganzzahl ca. -32'000 bis 32'000

float : Kommazahl **long** : Ganzzahl bis $\pm 2 \cdot 10^9$

P.I.D. - Regler

Proportional: Einstellung lineare Funktion vom Fehler

Integral: Einstellung proportional zur **Summe** der Fehler

Differential: Einstellung proportional zur **Änderung** des Fehlers

Effektive Einstellung: Summe der drei.

Beispiele: P-Regler: Geradeaus Fahren

P.I. - Regler: Heizung

P.I.D. - Regler: Tempomat

P.D. - Regler: Line-Follower

3 Faktoren (Gewichte): $p, i, d \in \mathbb{R}$

Line-Follower

Weiss

Schwarz

Soll: grau ← Wert experimentell bestimmen.

Ist: Messung IR-Sensor:

```
int wert = ir.measure();
```

```
float v = ... // Fehler auf Intervall [-1, 1]
```

```
float diff = (v - lastv) / zeit;
```

Problem mit P-Regler:

Motoren sind träge → Überschiessen

Idee P.D.-Regler:

Je schneller die Helligkeit ändert,
desto mehr Gegensteuer.

Idee P.I.D. - Regler

in Kurve immer leicht daneben

→ Summe der Fehler wächst

→ zusätzliche Korrektur

→ Problem: nach Kurve leicht daneben.

Weitere Anwendung

Einer Wand folgen (z.B. Abstand 30 cm).

Anwendung

- 1.) Faktoren $i, d = 0$
 p experimentell bestimmen.
- 2.) d anpassen
- 3.) evtl. i

Umrechnen auf $[-1, 1]$ macht Zahlen
einfach fassbar und manipulierbar

