

# Diplomkolloquium

Steffen Lehnau

# Thema der Diplomarbeit:

**„Tutorial und Testapplikationen  
zum Bau eines mobilen Roboters  
auf Basis der RCUBE-Plattform  
mit dem AKSEN-Board“**

# Agenda

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen AMS
3. Tutorial Teil 1 – Bauanleitung
4. Tutorial Teil 2 – Programmierung
5. Zusammenfassung & Ausblick

# 1. Aufgabenstellung

Es ist zu untersuchen, welche Bestandteile für ein Autonomes Mobiles System notwendig sind und wie diese zusammenwirken. Auf Grund dieser Analysen ist ein autonomer, mobiler Roboter mit modularen, erweiterbaren und vielseitig verwendbaren Bestandteilen zu bauen. Auftretende Schwierigkeiten in der Entwicklung sind anzuführen und in allgemeingültigen Lösungsansätzen zu beschreiben.

## 2. Grundlagen AMS

- Was ist ein autonomer, mobiler Roboter?
- Grundbestandteile
- RCUBE-Plattform
- AKSEN-Board
- LEGO

# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

- Antriebsblock
- Roboterformen
- Rad-Encoder
- Sensoren zur Linienverfolgung
- IR-Entfernungsmessung

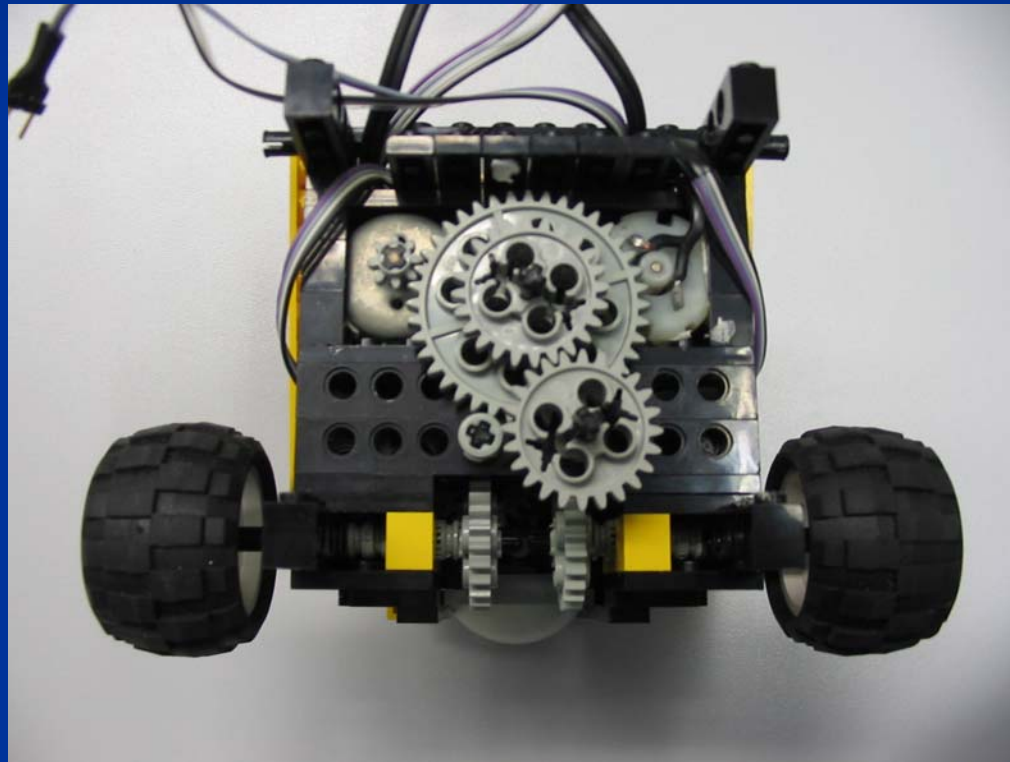
# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

## Antriebsblock:

- Motor
- Getriebe
- Antriebsräder
- Stützräder

# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

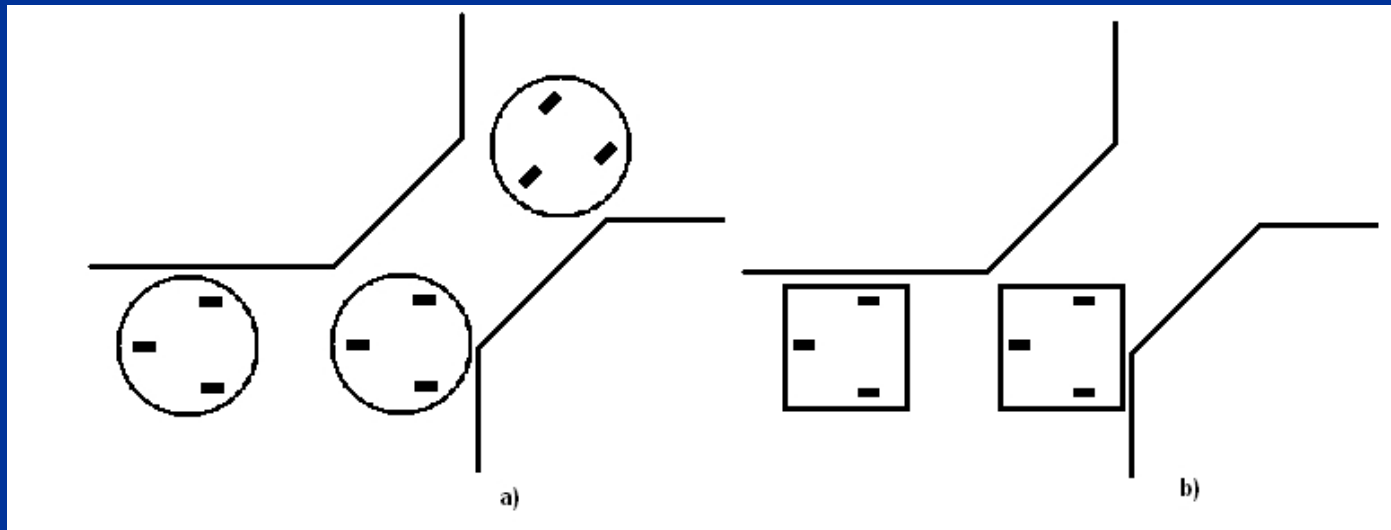
Antriebsblock:





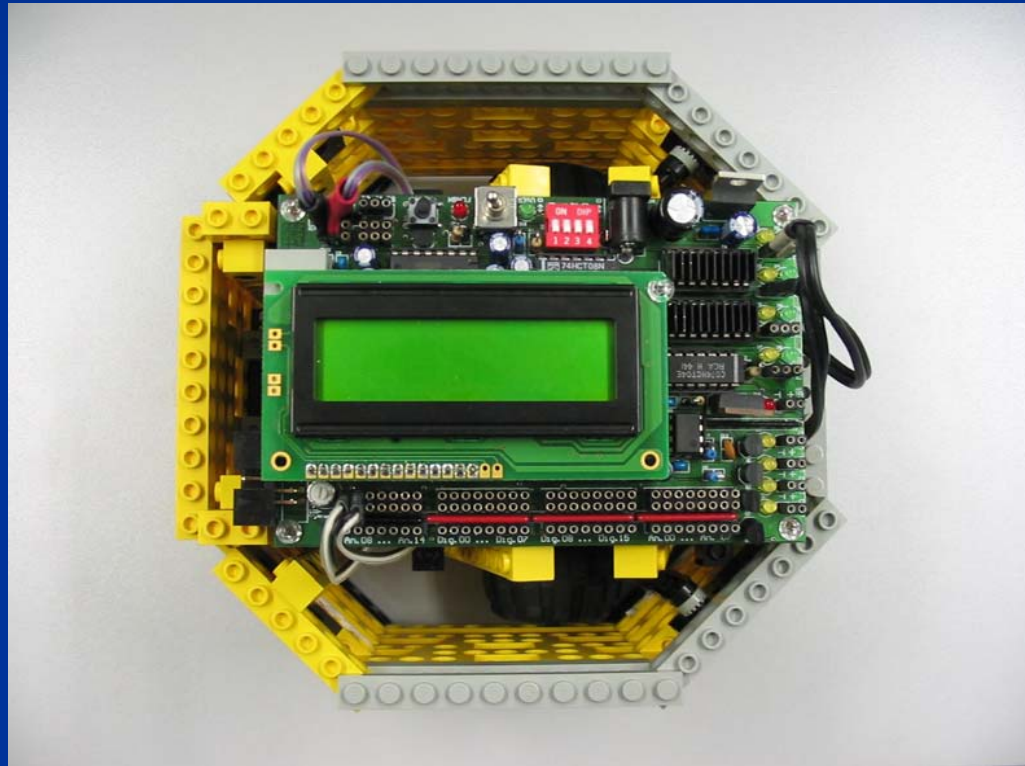
# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

## Roboterformen: Gegenüberstellung



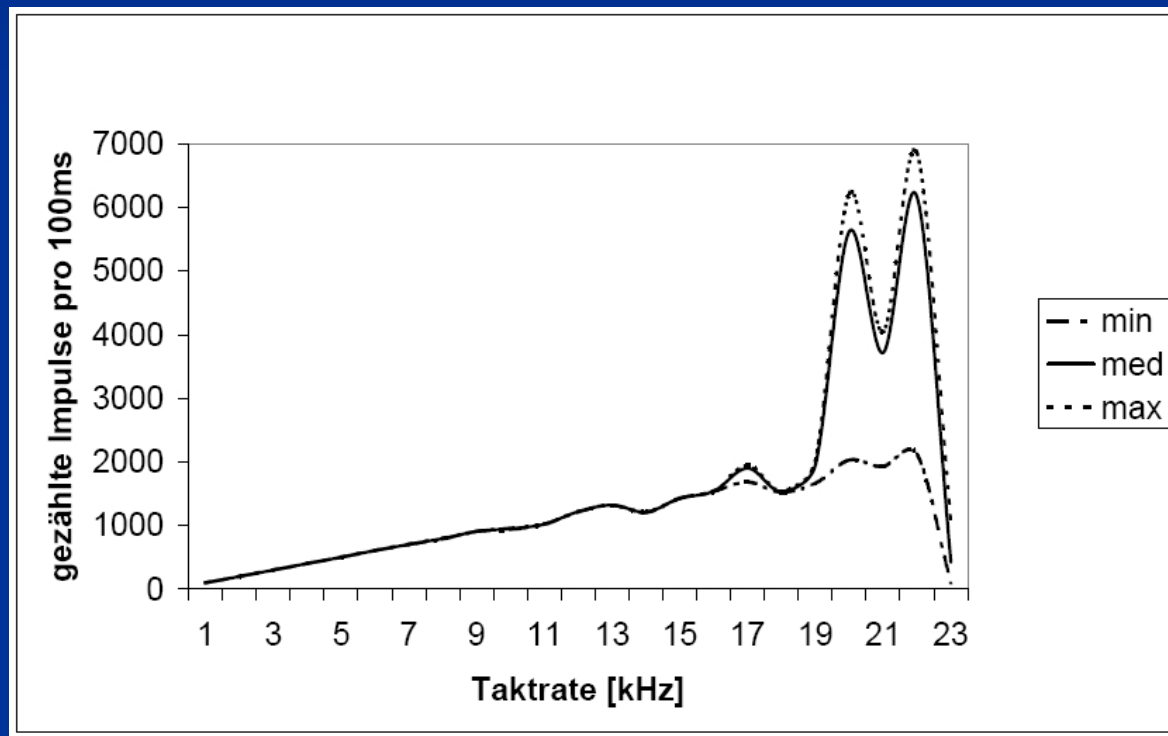
# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

Roboterformen: *Achteckform*



# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

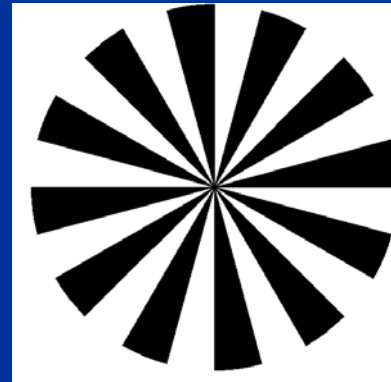
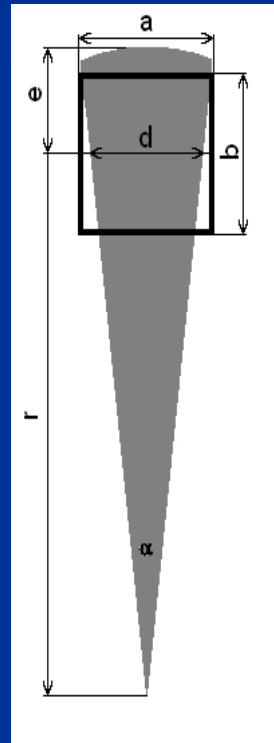
Rad-Encoder: Encoder-Port am AKSEN-Board



# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

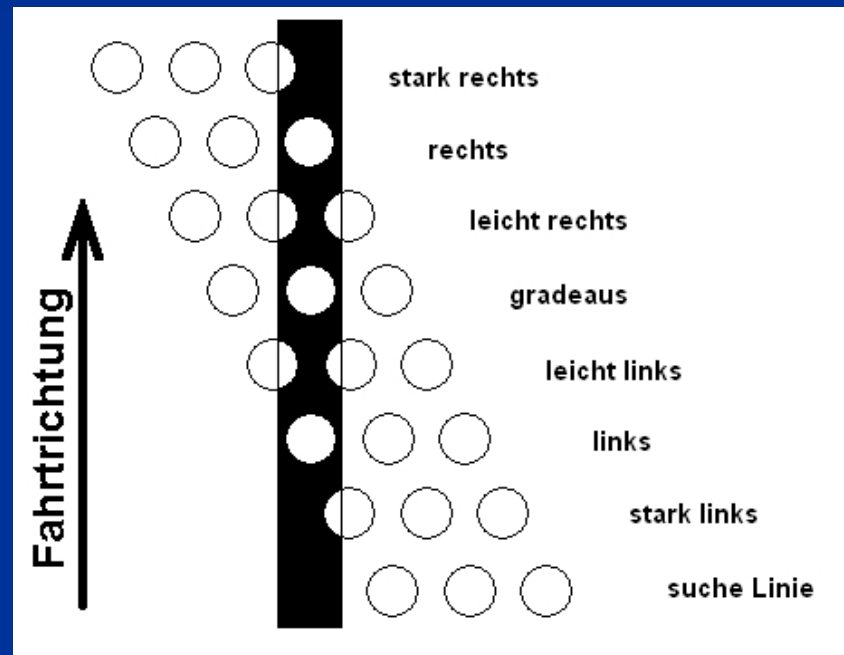
## Rad-Encoder: Segmentscheibe

$$\tan \alpha = \frac{d}{r - e}$$
$$e \geq \frac{b}{2}$$
$$\text{max. Segmentanzahl} = \frac{360^\circ}{2 \cdot \alpha}$$



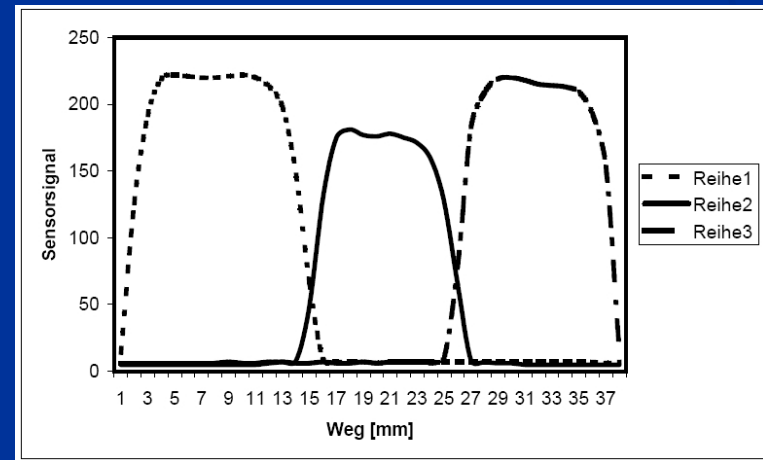
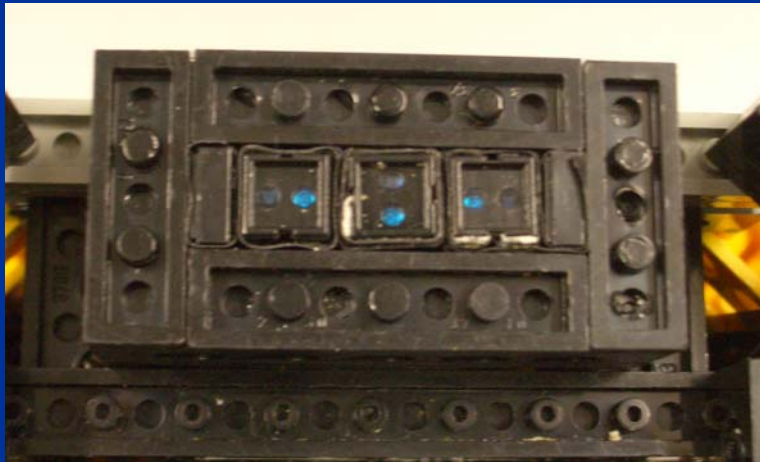
# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

## Sensoren zur Linienverfolgung: Strategie



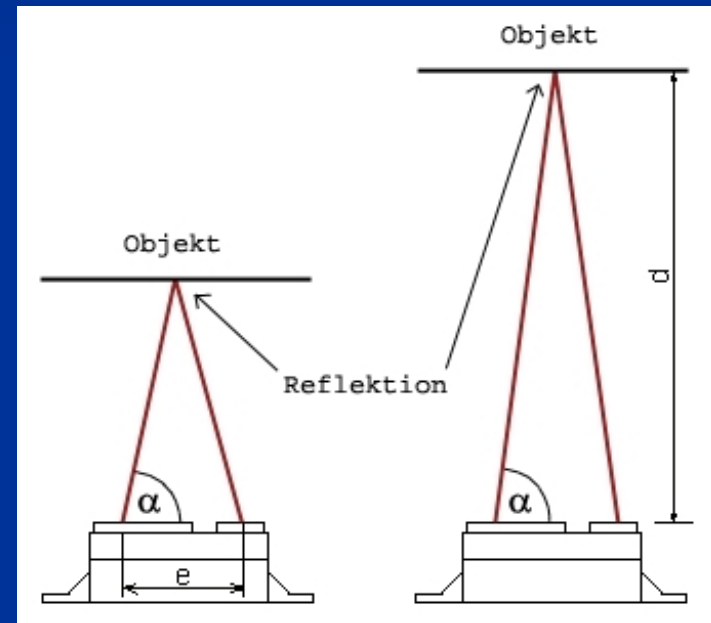
# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

## Sensoren zur Linienverfolgung: Signalverlauf



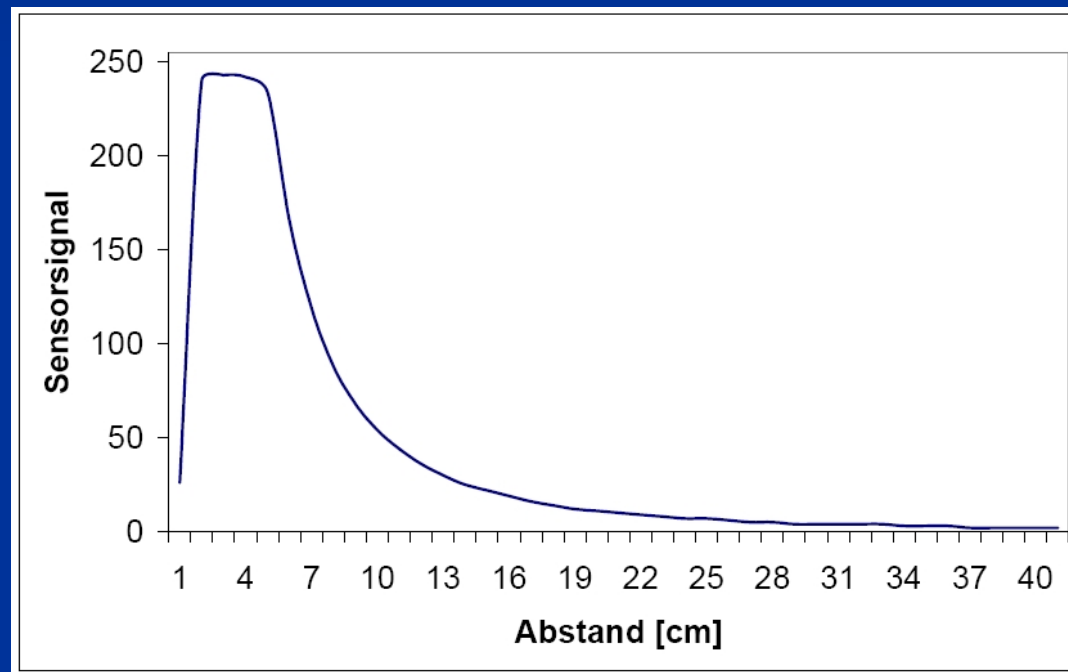
# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

## IR-Entfernungsmessung: SHARP-Sensoren



# 3. Tutorial Teil 1 - Bauanleitung

IR-Entfernungsmessung: Lichtmengenabhängige Messung



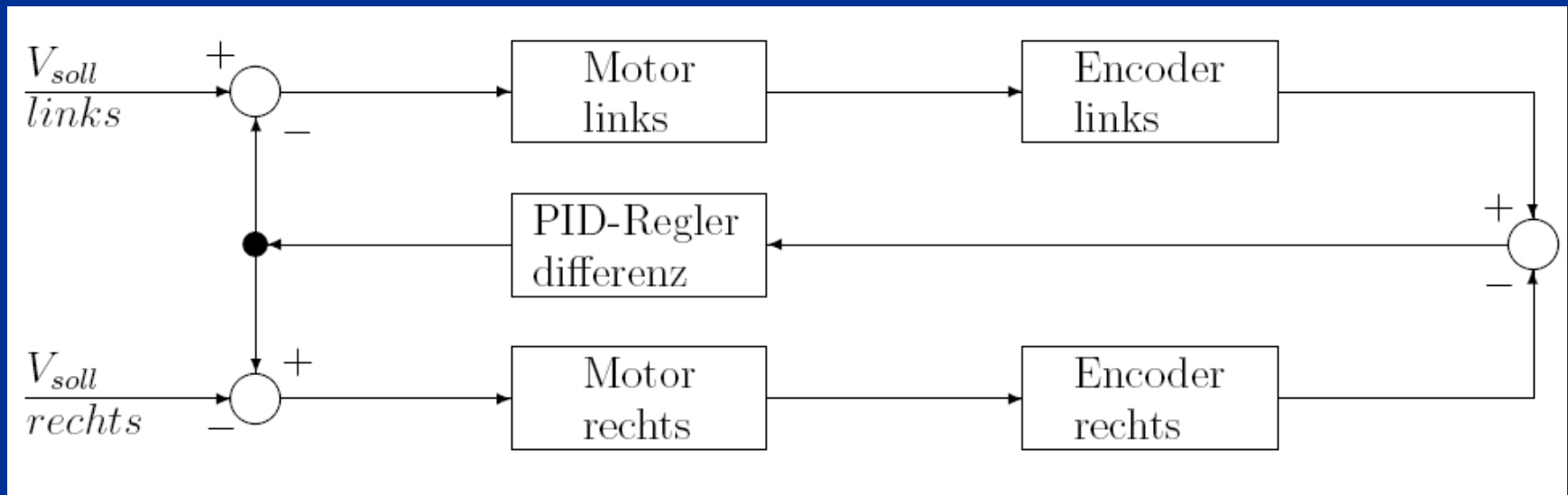


# 4. Tutorial Teil 2 - Programmierung

- PID-Regler
- Subsumtionsarchitektur
- Bewegungsbefehle
- Konfigurationsbefehle
- Verhaltensbefehle

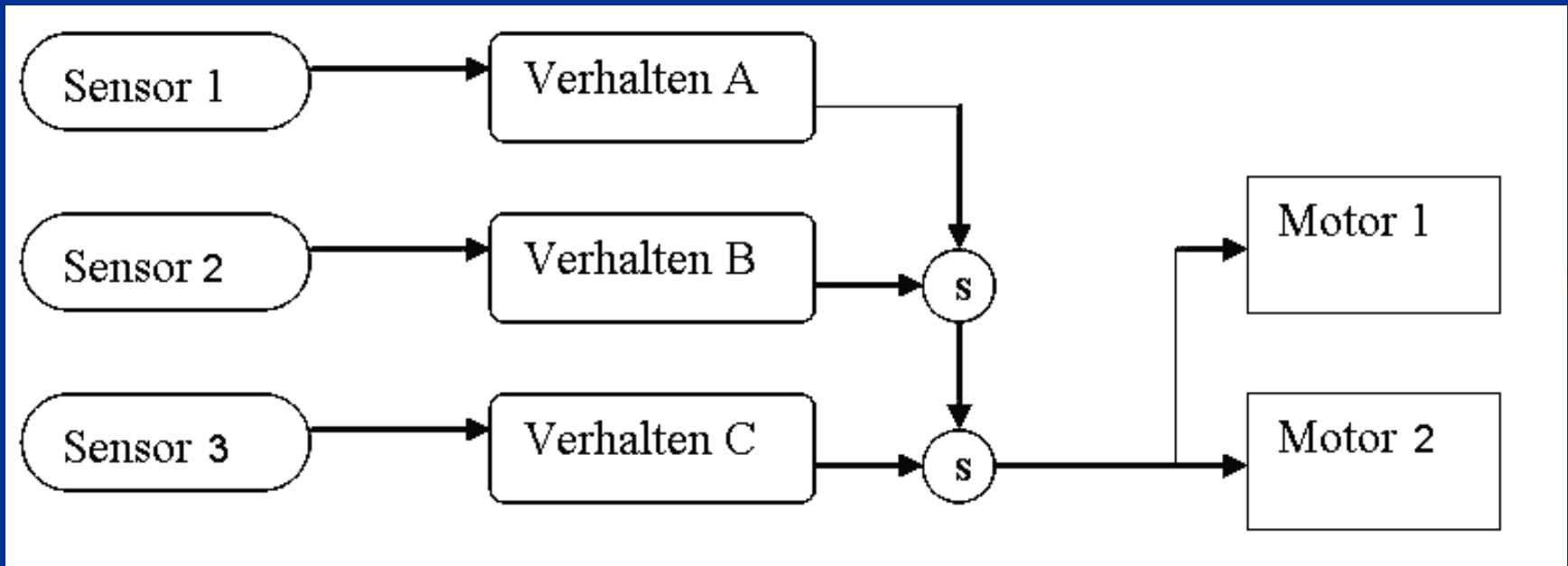
# 4. Tutorial Teil 2 - Programmierung

## PID-Regler:



# 4. Tutorial Teil 2 - Programmierung

## Subsumtionsarchitektur:



# 4. Tutorial Teil 2 - Programmierung

## Bewegungsbefehle:

- `move(mm);`
- `turn(deg);`
- `halt();`

# 4. Tutorial Teil 2 - Programmierung

## Konfigurationsbefehle:

- `set_motor_links(PortNr);`
- `get_motor_links();`
- `set_encoder_rechts(PortNr);`
- `set_raddurchmesser(mm);`
- `set_seganz(Anzahl);`
- ...

# 4. Tutorial Teil 2 - Programmierung

## Verhaltensbefehle:

- `start_follow_line();`
- `stop_follow_line();`
- `start_avoid_collision();`
- `start_bumper();`
- ...

# 5. Zusammenfassung & Ausblick

- Ergebnis „Eighteen“
- Hinweis LEGO
- Kombination verschiedener Fachdisziplinen
- Simulationsumgebung für das AKSEN-Board
- Hemmungen im Umgang von Maschinen
- „Roboterführerschein“

# Fragen?