

Mechanische und magnetische Wandler II:

hall sensor, rotary motors and servomotor

Fundamentals of IoT, SoSe21, Lukas Lehmann



Inhalt:

Mechanical and magnetic transducers II:

- 1
- 2
- 3
- 4

Hall - Sensor

Elektromotor

Servo Motor

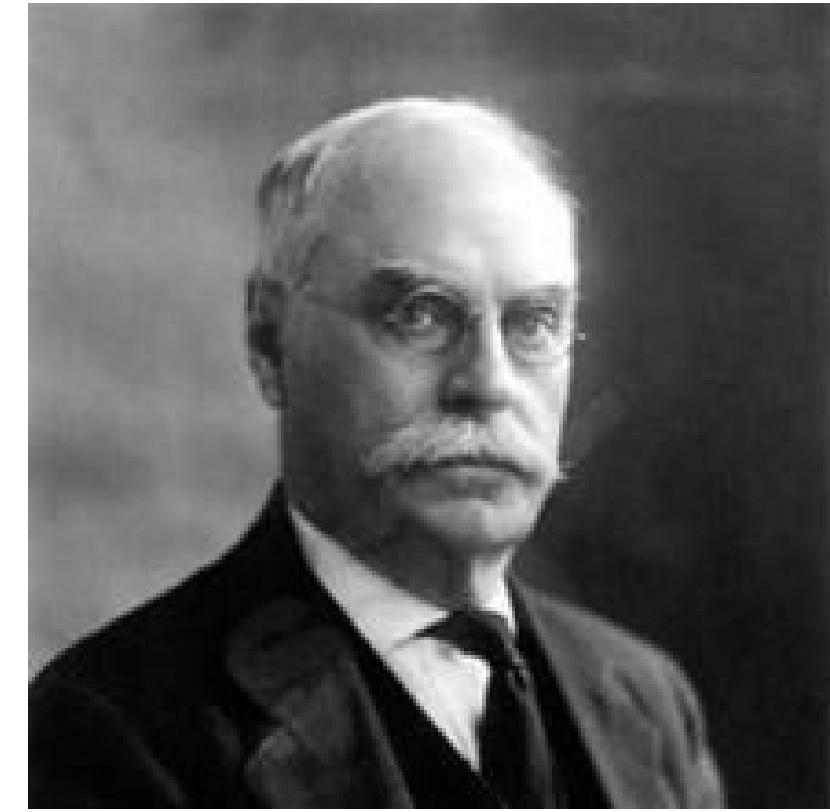
It's alive!



Hall Sensor

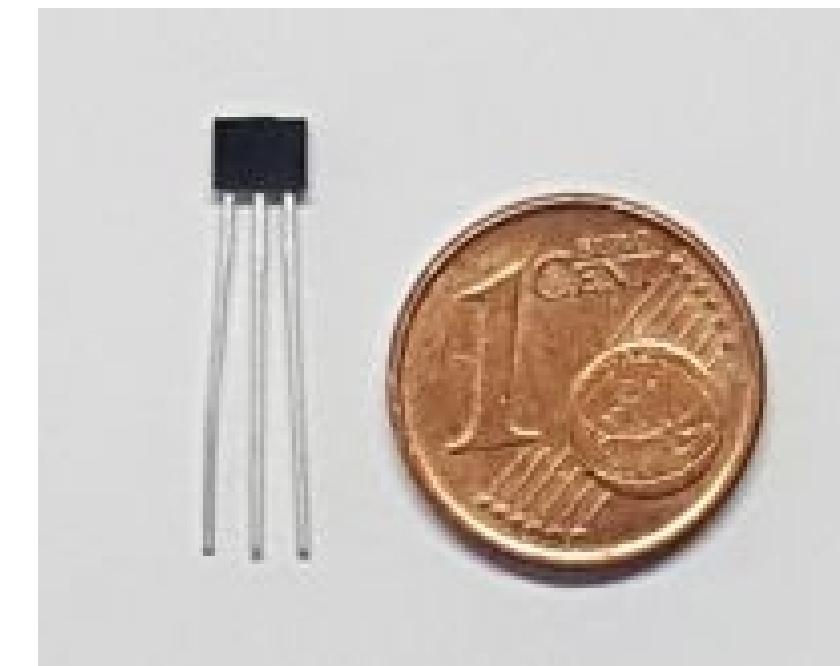
Allgemein

- Sensor der auf ein Magnetfeld reagiert
- Ausgangsspannung vom Sensor von Magnetfeld abhängig
- Grundlage ist der Hall Effekt
- Magnetfeld um einen Leiter lässt Hallspannung entstehen
- Grund ist die Lorenzkraft



(Abb.1)

Edwin Hall *1855; †1938



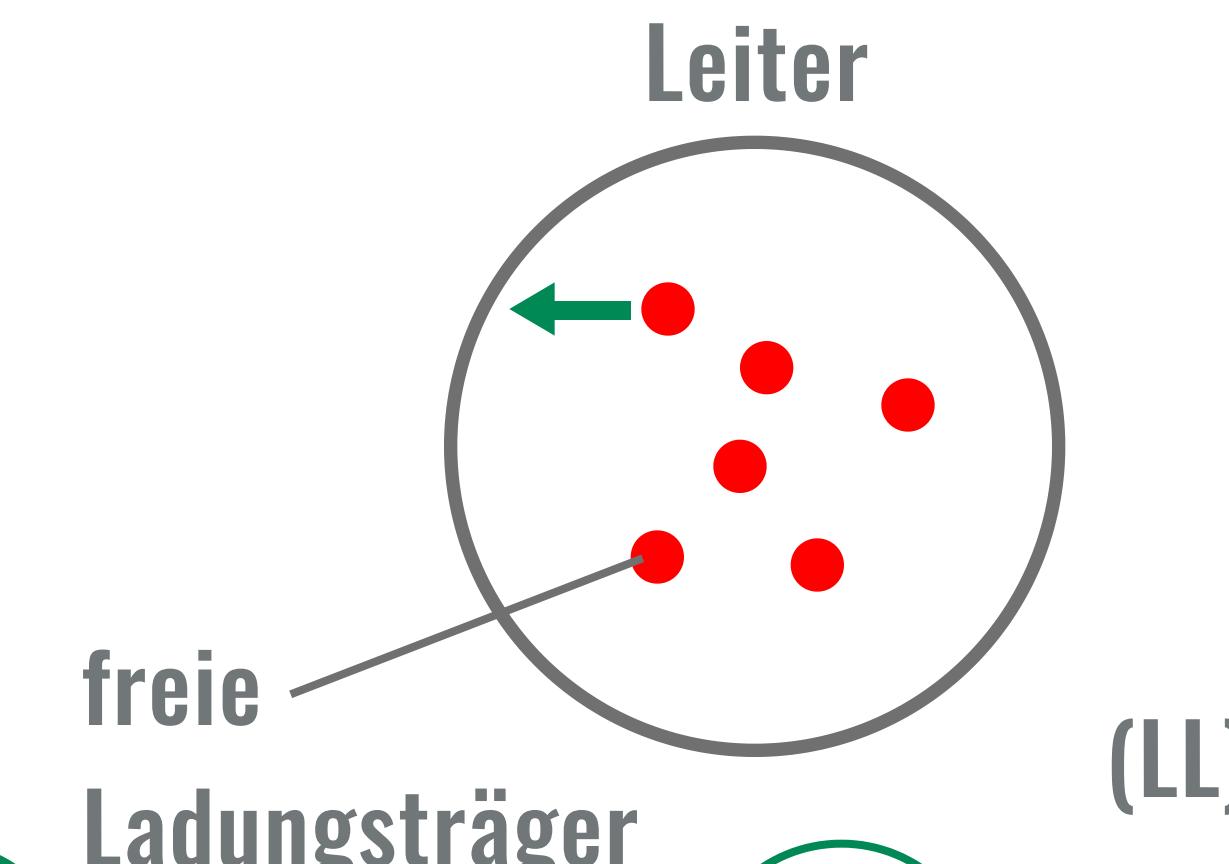
(Abb.2)



Hall Sensor

Elektrizität, Magnetismus und Lorenzkraft

- Stromdurchflossene Leiter erzeugen ein Magnetfeld
- st.durch. Leiter in Magnetfeld \rightarrow Lorenzkraft wirkt



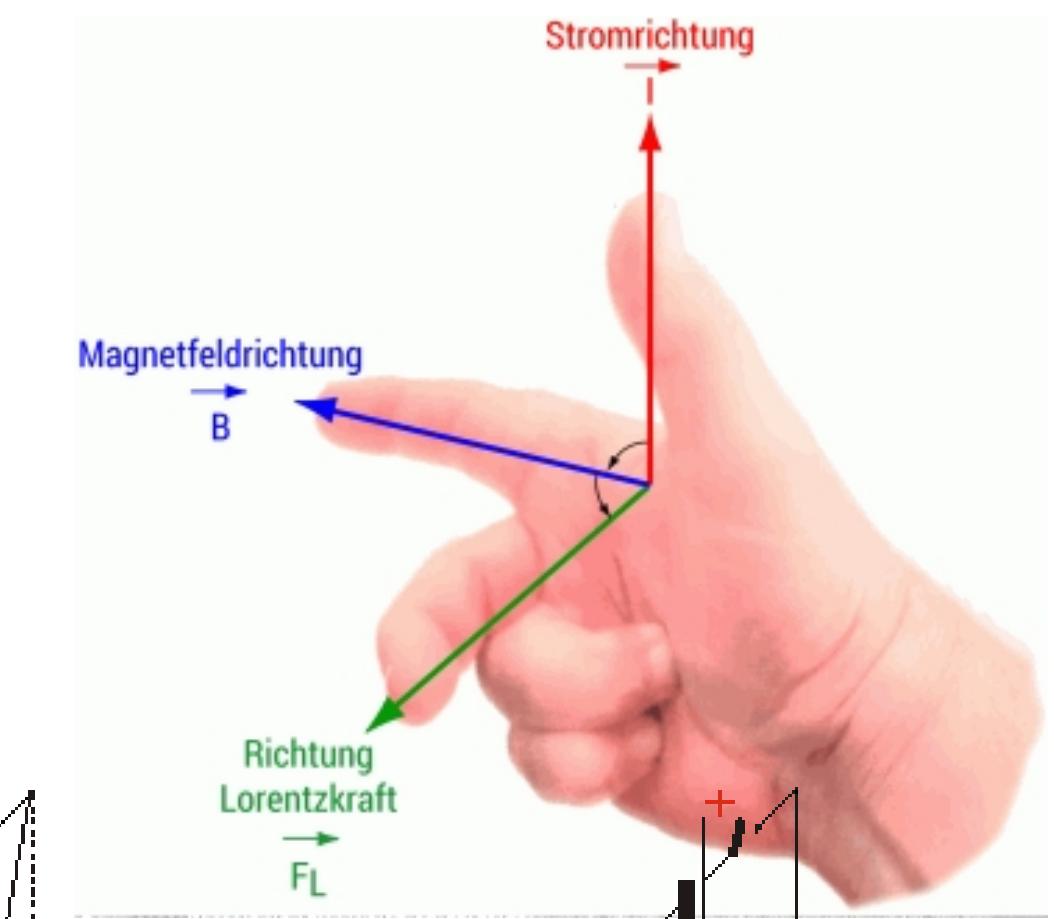
1

2

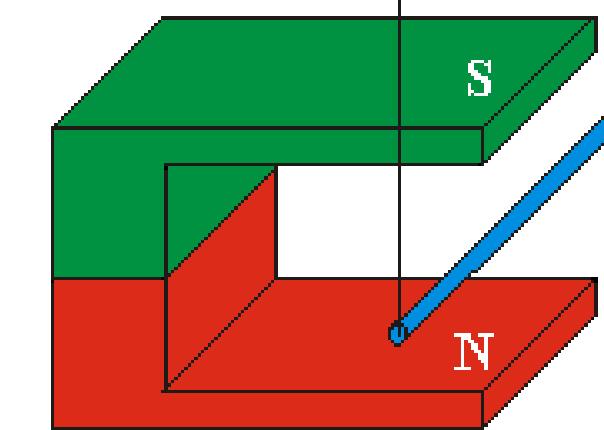
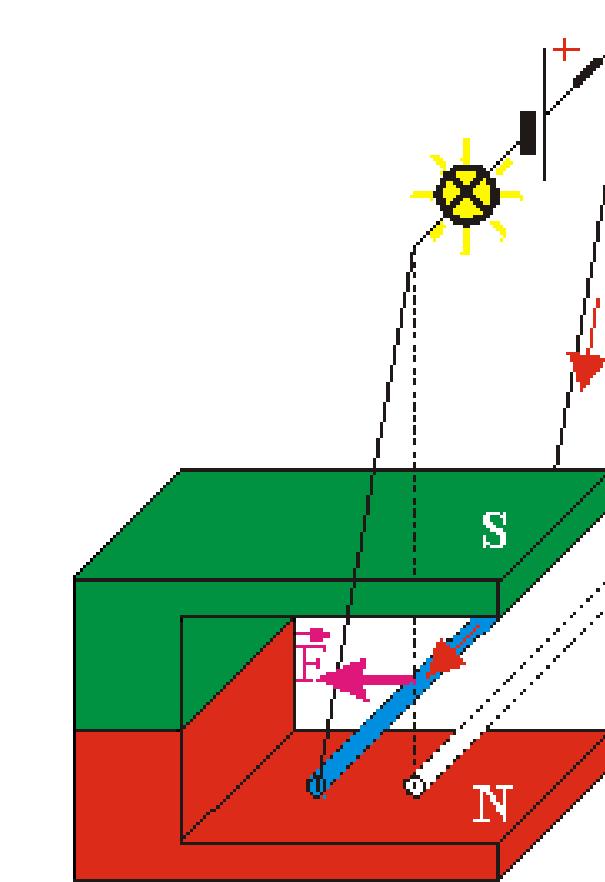
(LL)

3

4



(Abb.3)

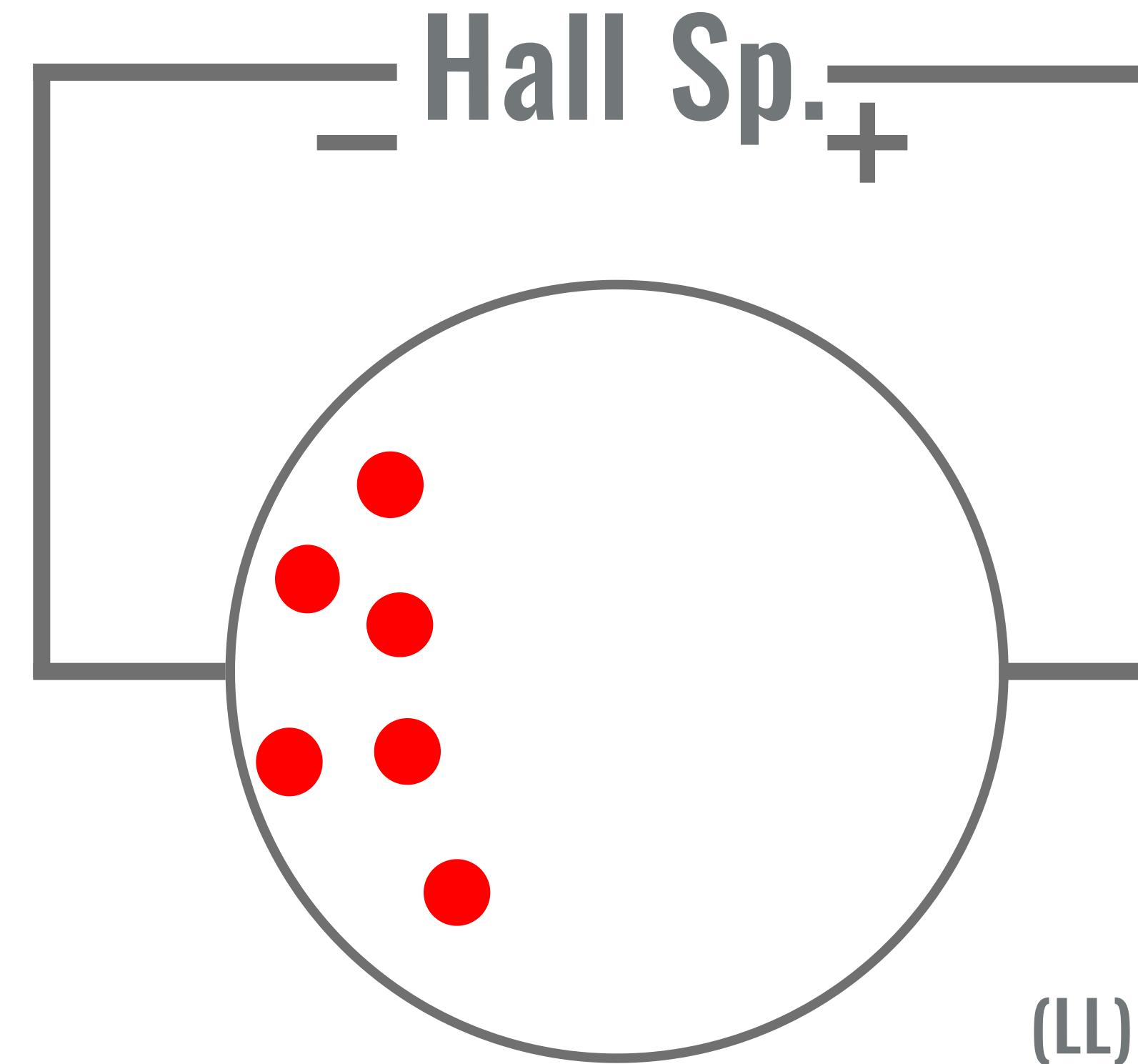


(Abb.4)



Hall Sensor

Hallspannung



- Elektronen werden zur Seite gedrückt
- es entsteht Elektronenüberschuss/Mangel
- es entsteht Spannung

$$U_H = A_H \frac{I * B}{d}$$

I: Stromstärke
B: mag. Flussdichte
d: Dicke des Hallgenerators
A_H: Hall-Konstante

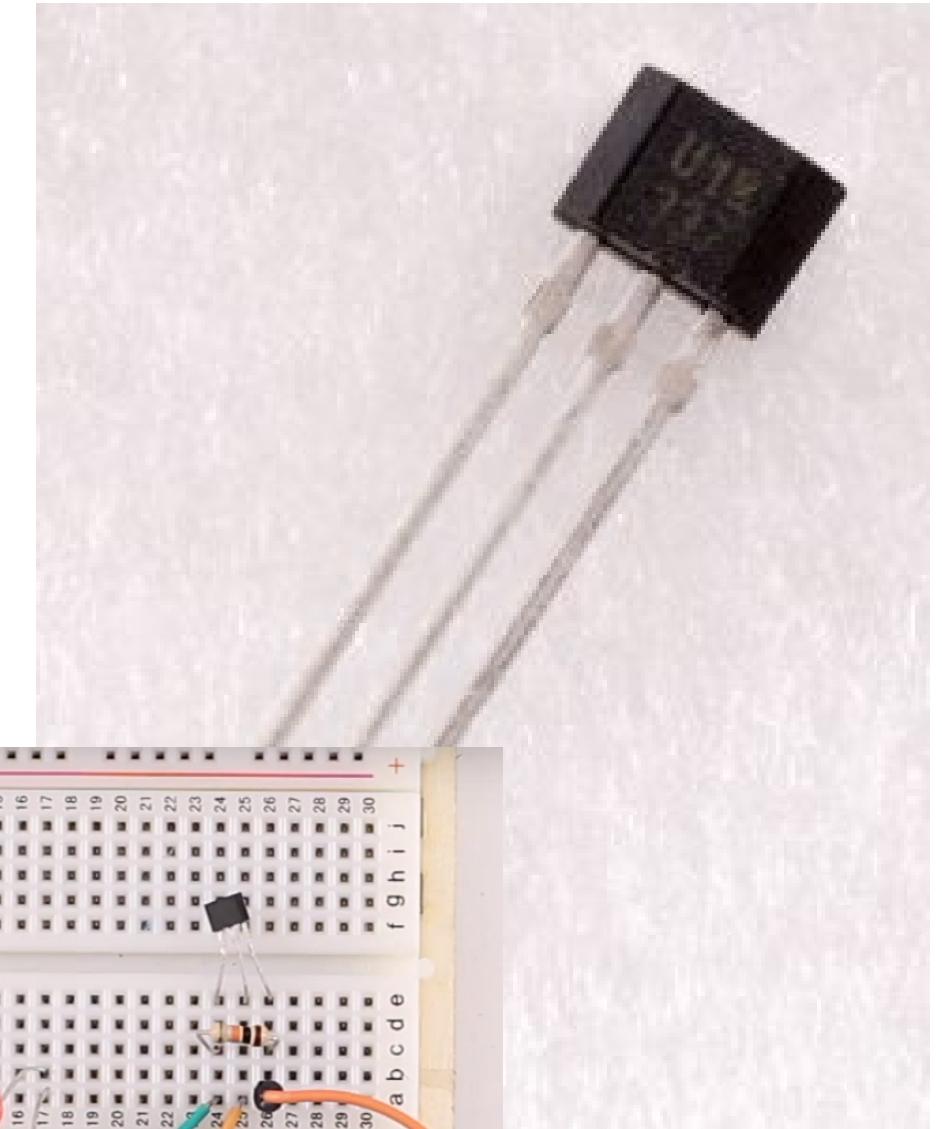




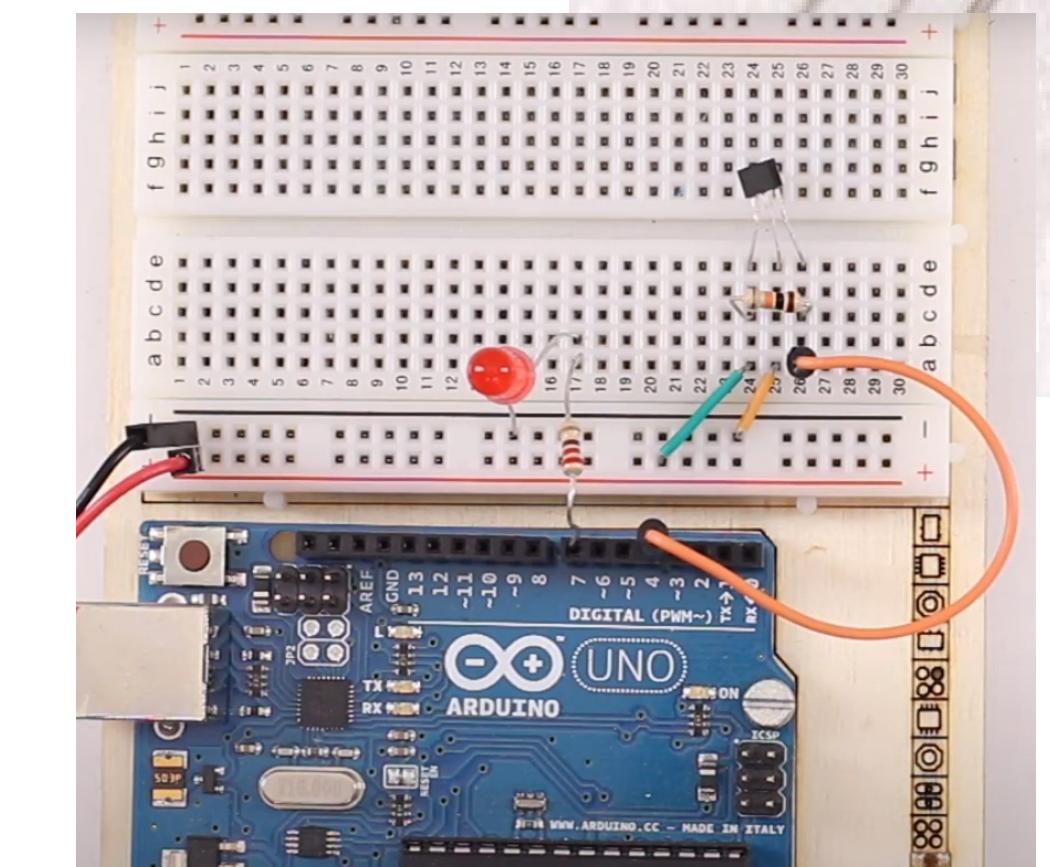
Hall Sensor

Anwendung und Typen

- dienen als Schalter oder zur Messung von Magnetfeldstärken
- Linearer Ausgang oder Digitalausgang
- Bipolar und unipolar
- Latching und non-Latching



(Abb.5)



(Abb.6)

1

2

3

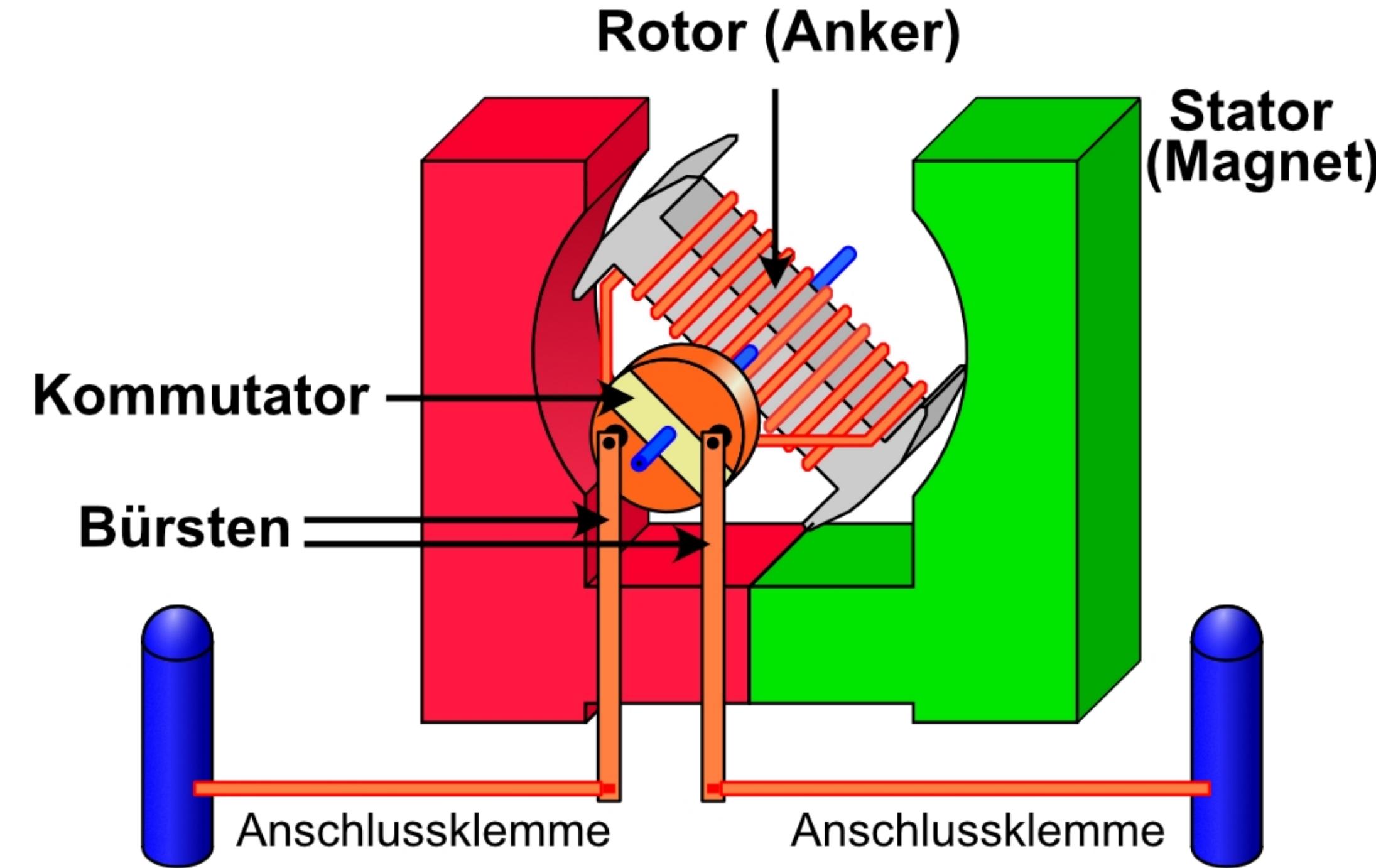
4



Elektromotor

Aufbau

- Magnet
- Elektromagnet
- Kommutator
- Bürsten



(Abb.7)

1

2

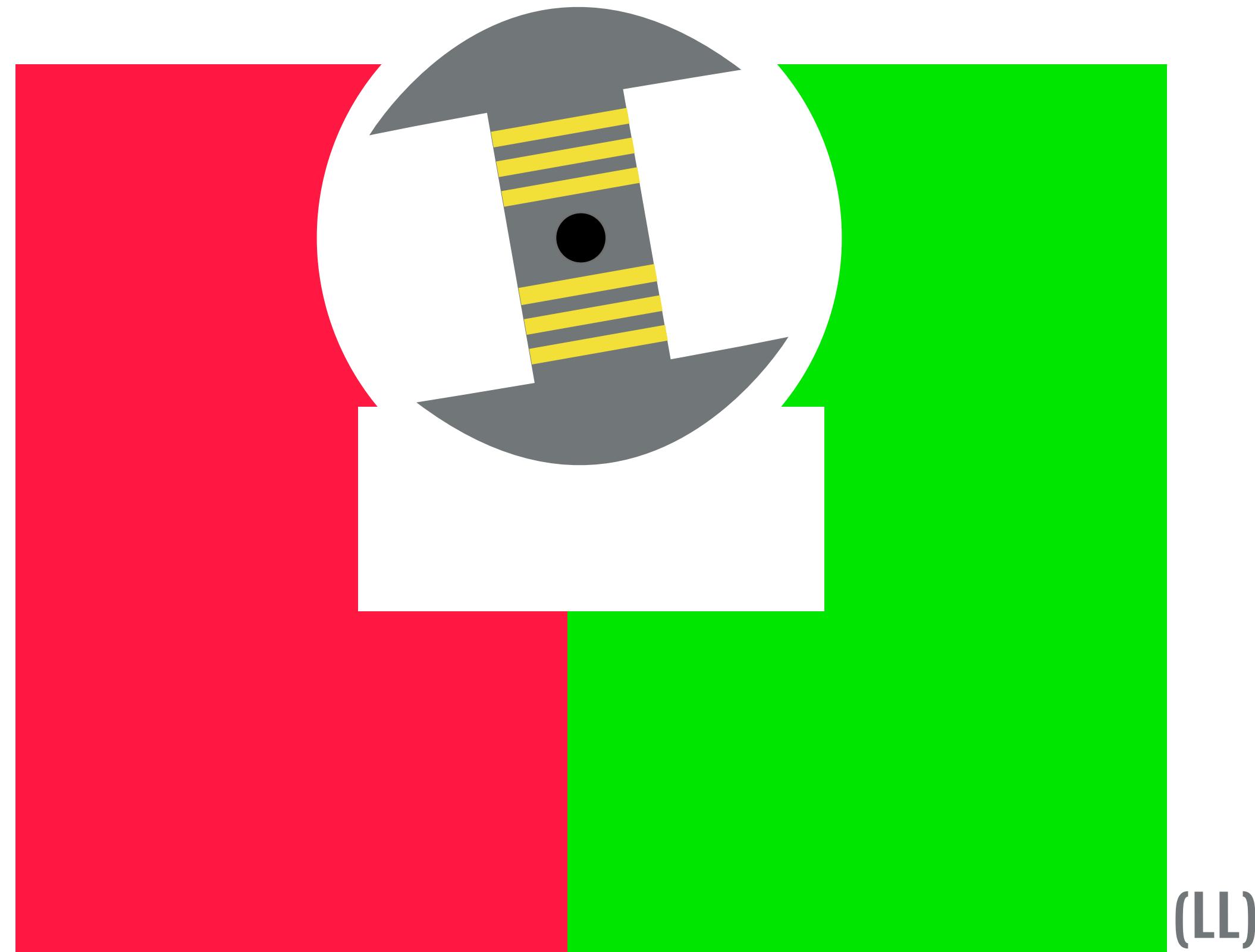
3

4



Elektromotor

Aufbau



1

2

3

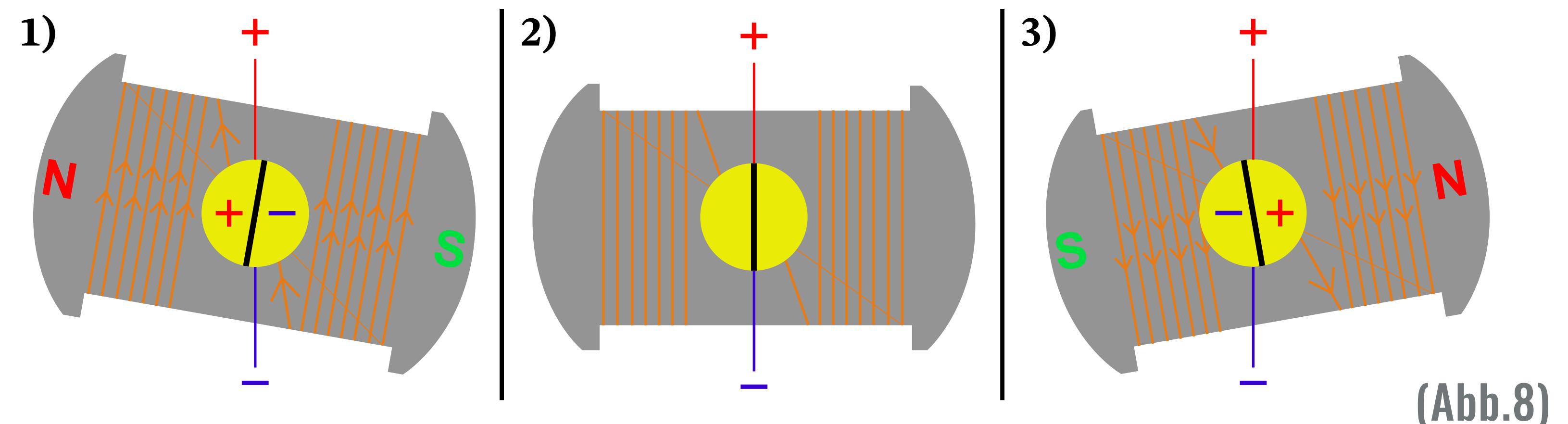
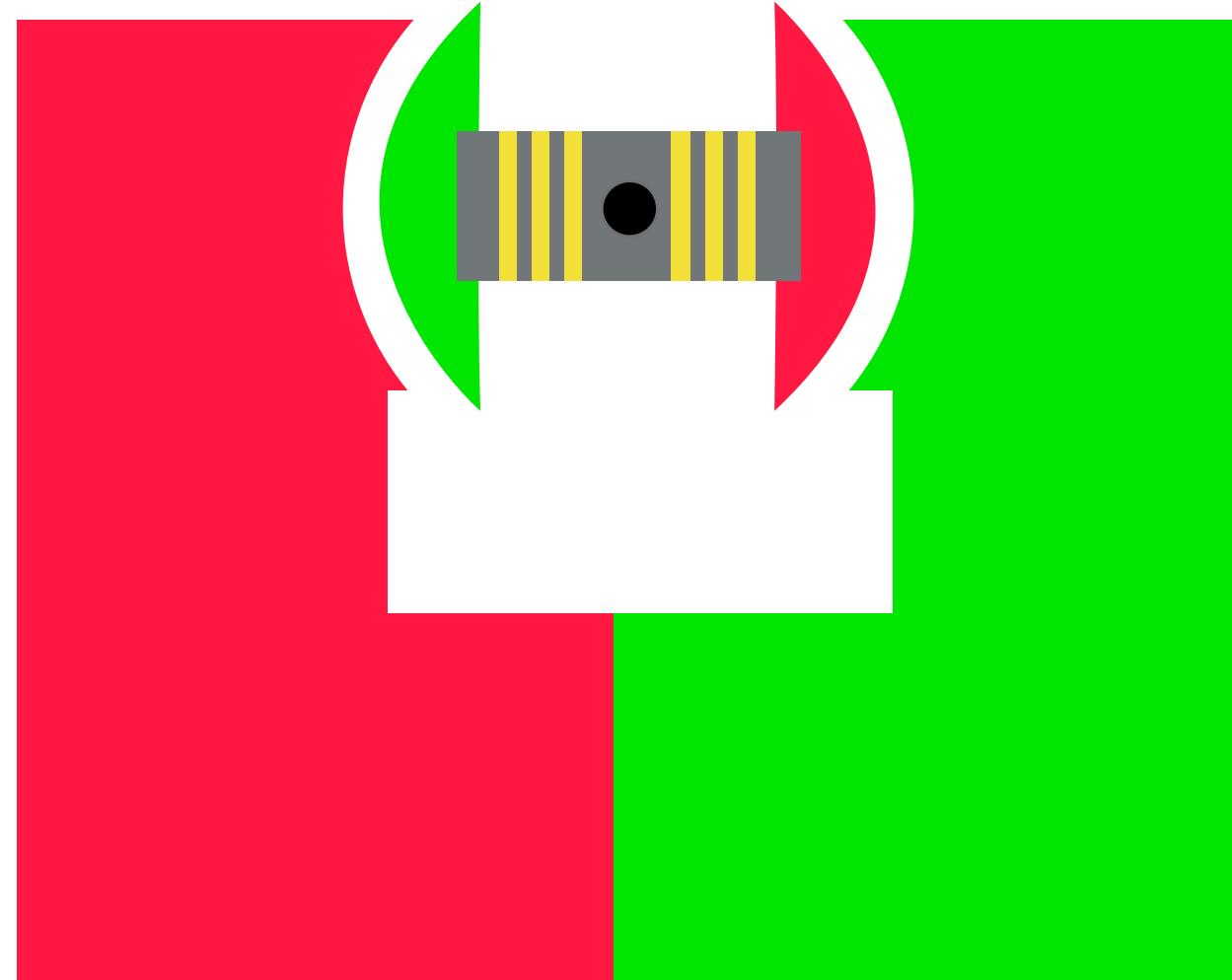
4



Elektromotor

Kommutator

- für Rotation muss Polung gewechselt werden



1

2

3

4



Elektromotor

Ankertypen



1

2

3

4



Anwendung

Elektromotor und Hall-Sensor



(Abb.10)



(Abb.11)

Mit einem Elektromotor und einem Hall-Sensor kann eine einfache Drehzahlmessung realisiert werden.

1

2

3

4



Servo Motor

Allgemein

- Elektromotor für präzise Steuerung von Maschinenteilen



(Abb.13)



(Abb.12)

1

2

3

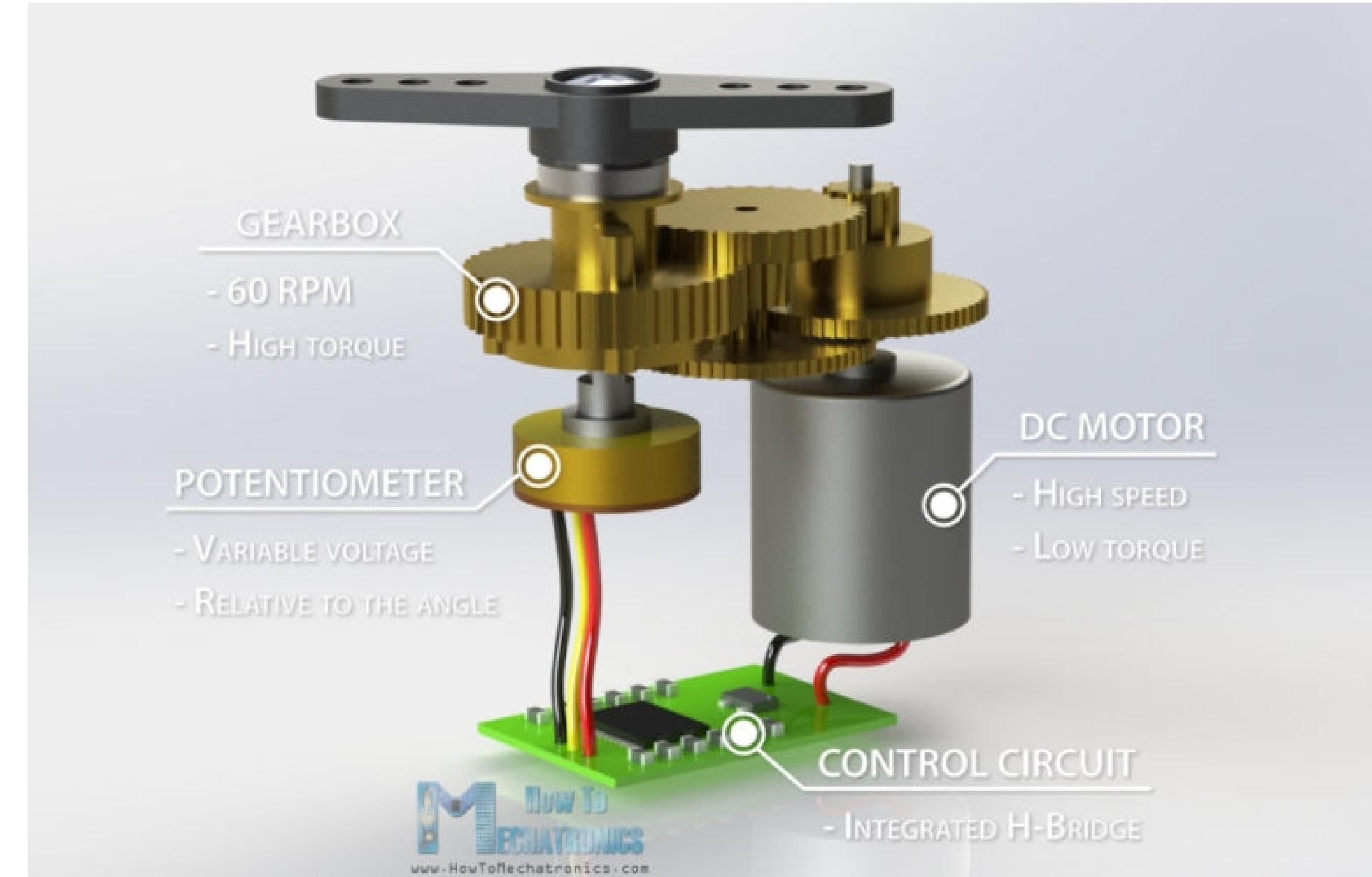
4



Servo Motor

Aufbau

- Elektromotor
- Getriebe
- Potentiometer
- Controller



(Abb.14)

1

2

3

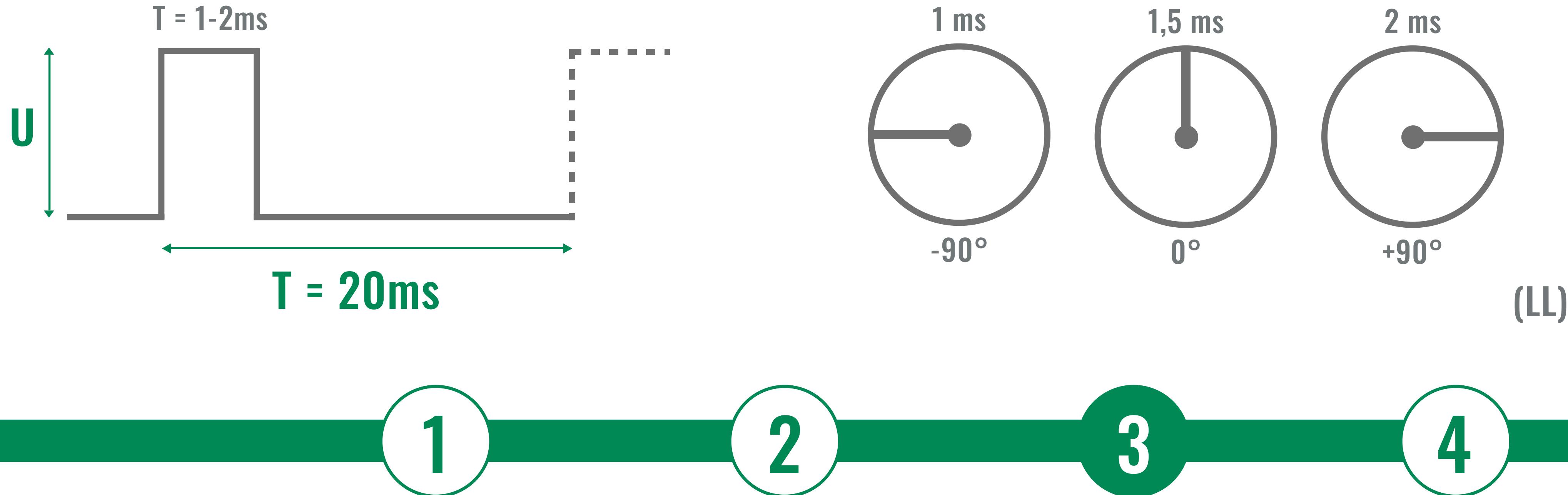
4



Servo Motor

Steuerung über Pulsweitenmodulation

- Je nach Dauer des Impuls dreht sich der Motor in die jeweilige Richtung

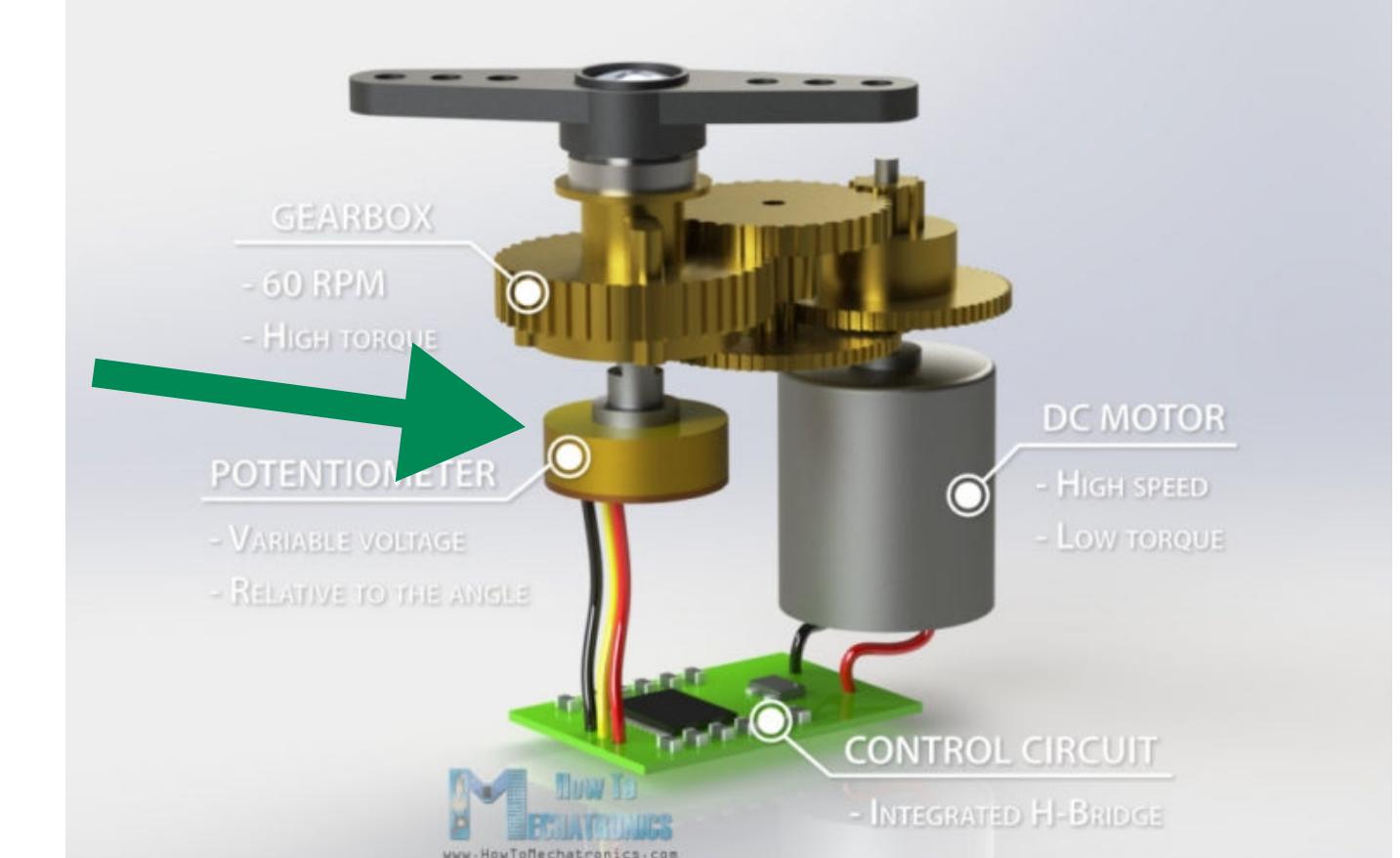




Servo Motor

Drehkontrolle über Potentiometer

- Woher weiß der Motor wie lange er drehen muss?
- Potentiometer gibt je nach Drehung einen Spannungswert aus

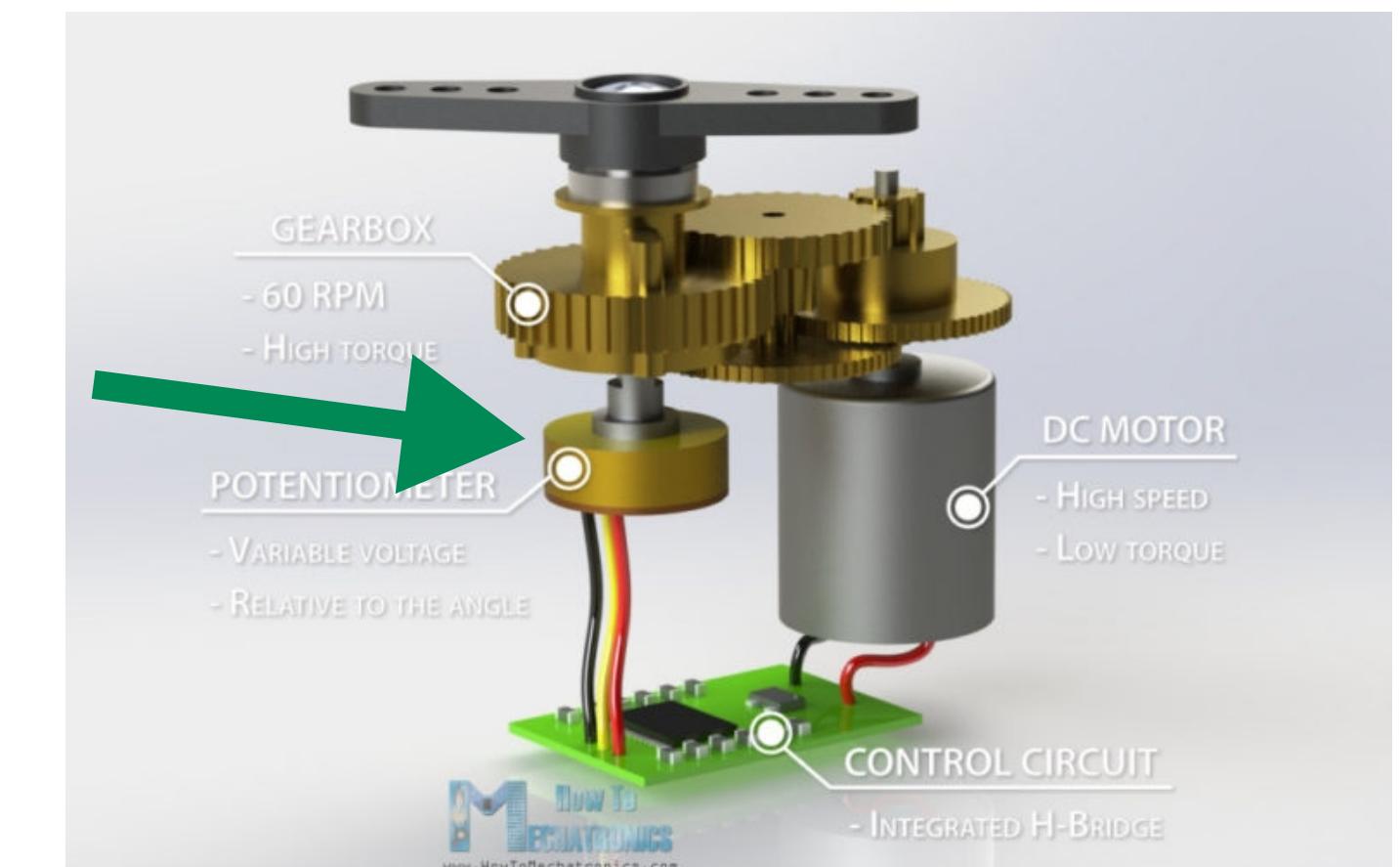




Servo Motor

Controller

- Controller Vergleicht Wert von Potentiometer und PWM Signal
- Pulsweitenmodulation Signal = Zielwert
- Potentiometer = aktueller Wert
- wenn Zielwert = aktueller Wert = Stopp!



1

2

3

4



Servo Motor

Ansteuerung

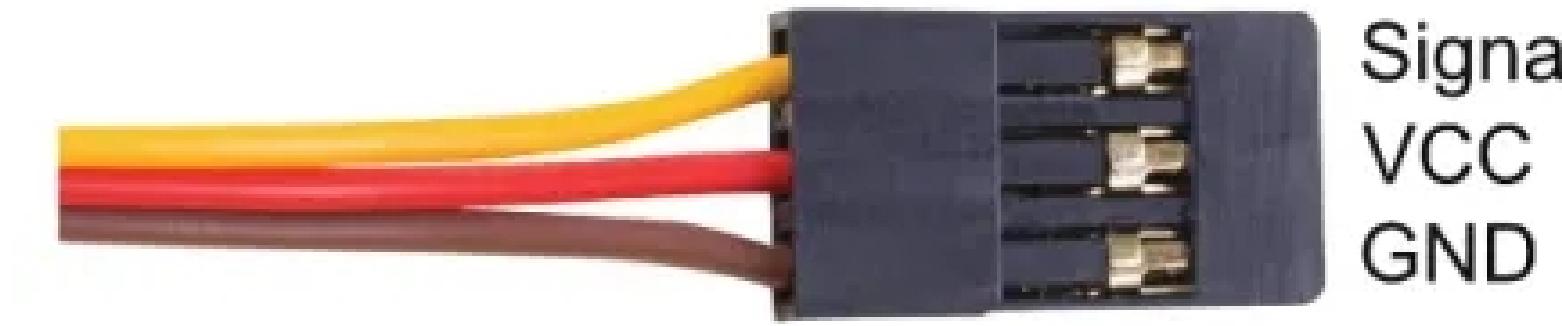


Bild 8.2.1: Stecker Pin Belegung



Bild 8.2.2: SG90 Servo Motor

(Abb.15)

1

2

3

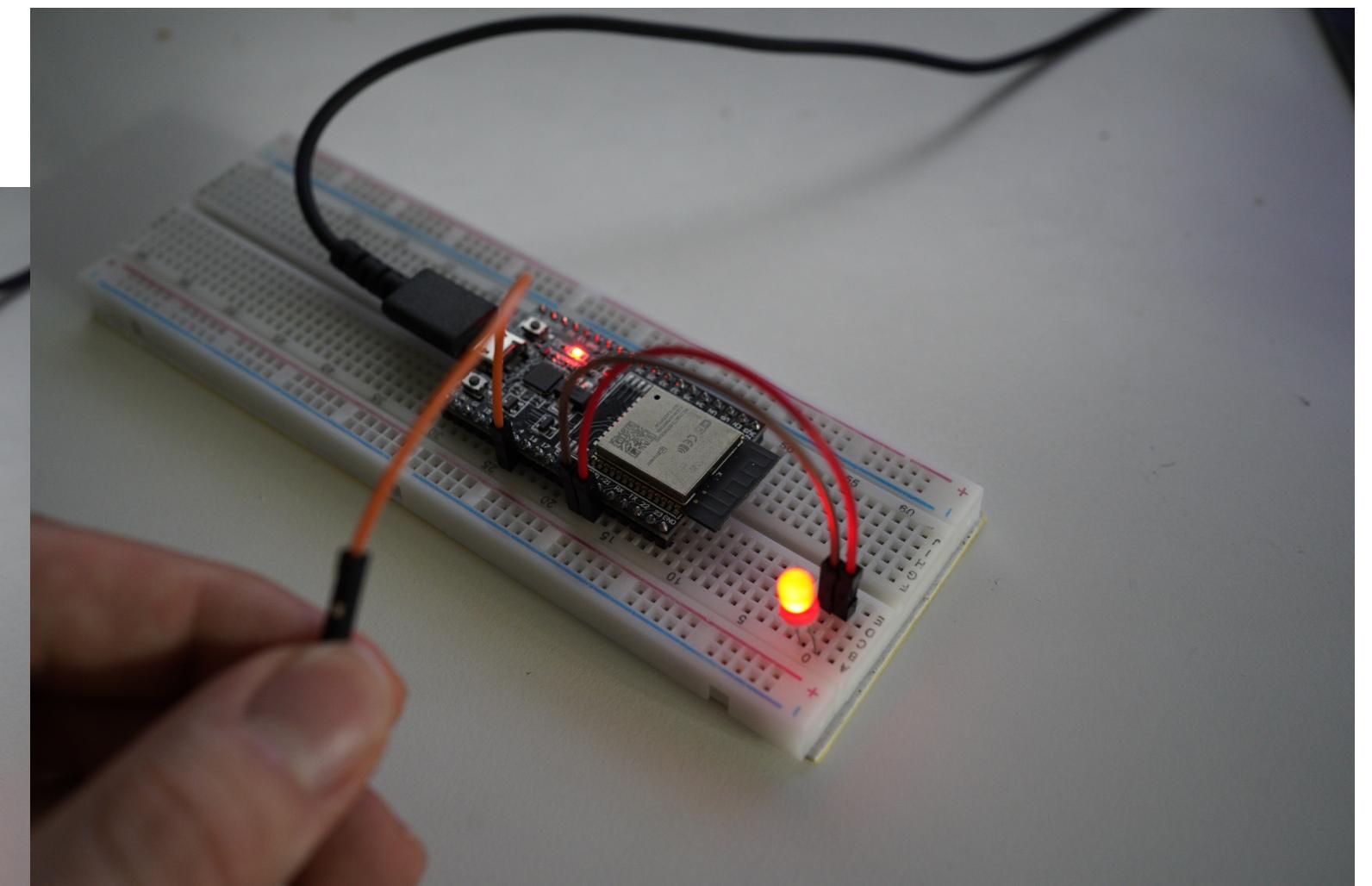
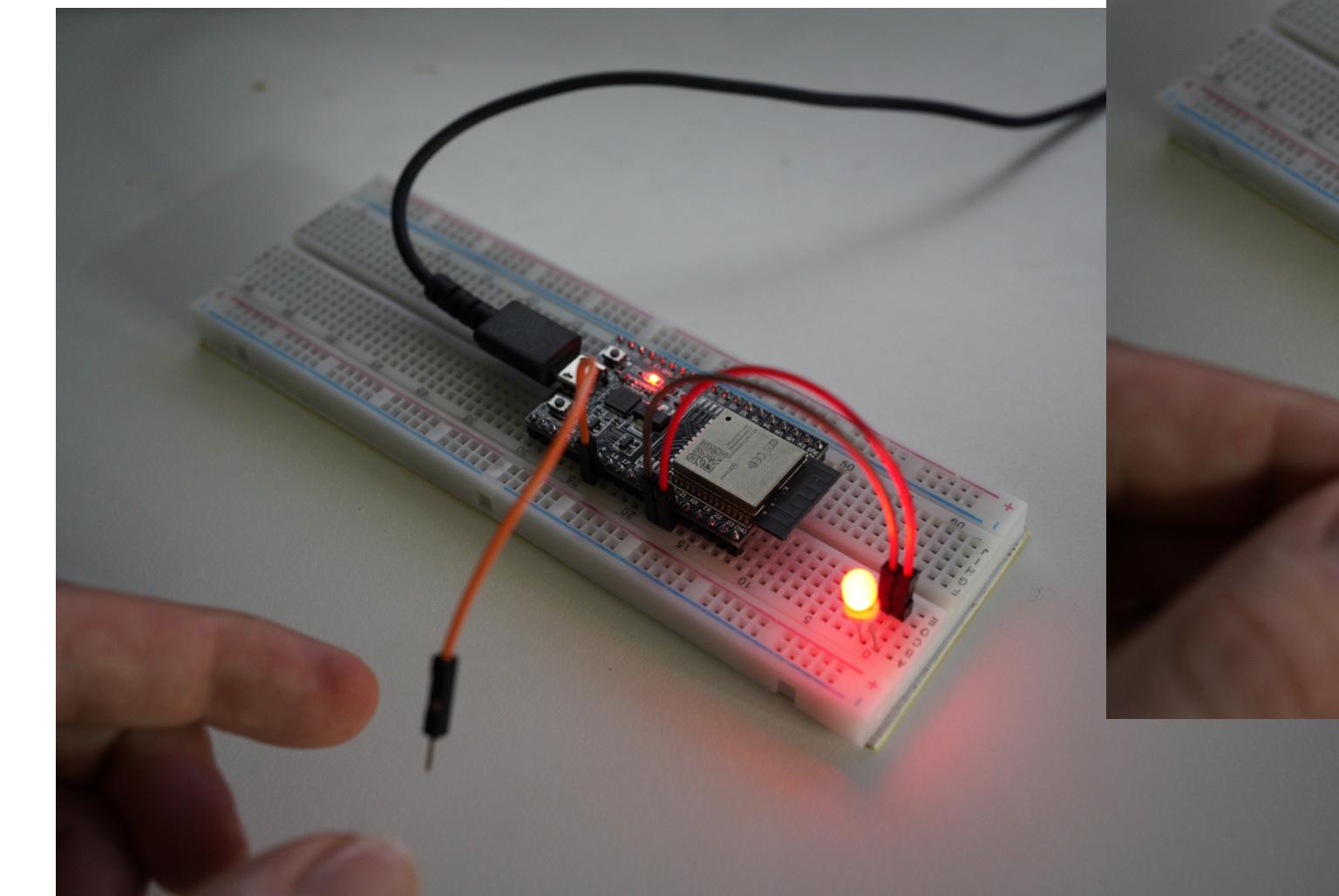
4



It's alive!

Drehzahl am Motor steuern - Prinzip

Durch den TouchRead kann zwischen verschiedenen Ausgangsignalen geschalten werden.



(LL)

1

2

3

4



It's alive!

Drehzahl am Motorsteuern - Code

```
1 #include <Arduino.h>
2 int ledPin = 21; //Anschluss LED Pin
3 const int channel = 0; //Channel 0-15, nur wichtig bei mehreren LEDs
4 const int frequency = 1000; //Frequenz der Wellenform am Ausgang
5 const int resolution = 8; //gibt an in welchen Abstufungen man Änderungen vornehmen kann. 8 Bit = Werte von 0-255
6
7
8
9
10 void setup() {
11   ledcSetup(channel, frequency, resolution);
12   ledcAttachPin(ledPin, channel); //weist dem Pin den jeweiligen Channel zu
13   pinMode (4, INPUT); //Pin für Input, in diesem Fall ein Touch Sensor
14
15 }
16
17 void loop() {
18
19   if(touchRead(4) >= 20){
20     ledcWrite(channel, 255); //weißt dem Channel den Ausgabewert zu
21   }else{ledcWrite(channel, 30);
22   }
23
24 }
25
26
```

(LL)

1

2

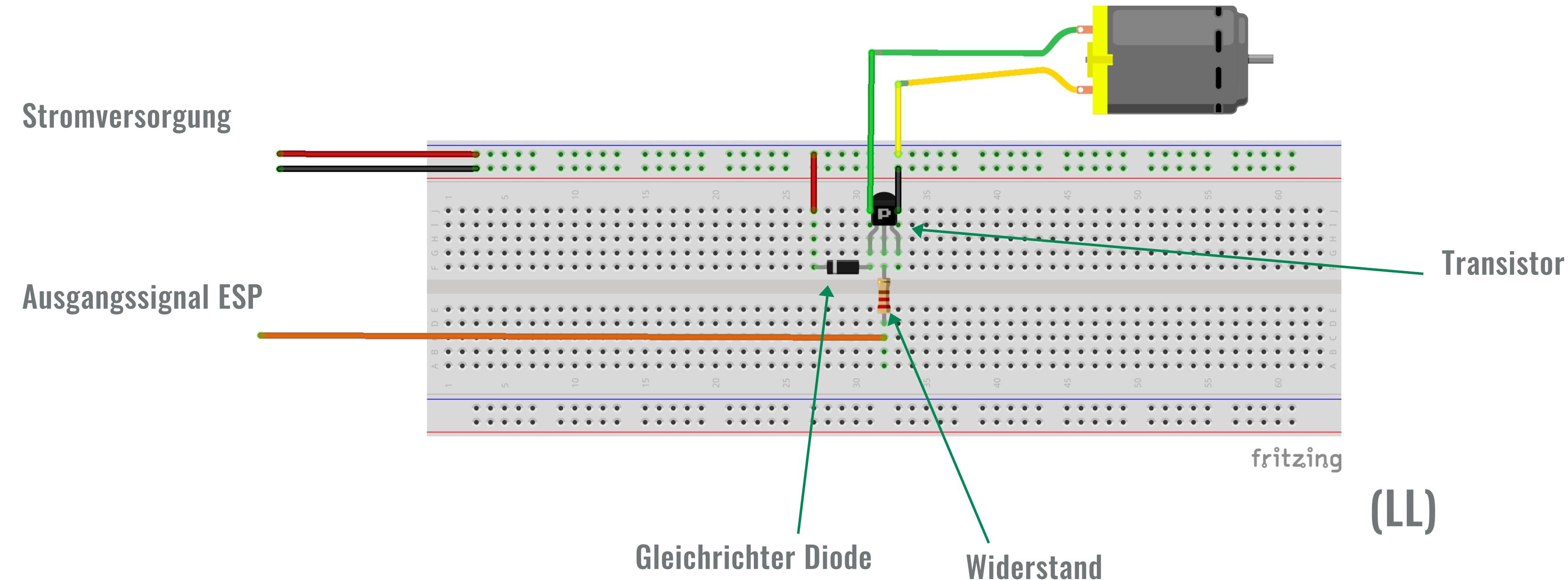
3

4



It's alive!

Drehzahl am Motorsteuern - Signal verstärken



1

2

3

4

Abbildungsverzeichnis

- Abb.1: <https://prabook.com/web/edwin.hall/3760212>
- Abb.2: https://kompendium.infotip.de/hall_sensor.html
- Abb.3: https://kompendium.infotip.de/hall_sensor.html
- Abb.4: <https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/kraft-auf-stromleiter-e-motor/grundwissen/lorentz-kraft>
- Abb.5: <https://www.makerblog.at/2017/12/hall-effekt-sensor-mit-dem-arduino/>
- Abb.6: <https://www.youtube.com/watch?v=feraKorln3o>
- Abb.7: <https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/kraft-auf-stromleiter-e-motor/grundwissen/elektromotor>
- Abb.8: <https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/kraft-auf-stromleiter-e-motor/grundwissen/elektromotor>
- Abb.9: <https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/kraft-auf-stromleiter-e-motor/grundwissen/elektromotor>
- Abb.10: <https://www.modellbau-profi.de/Elektrmotor-und-Regler/Buerstenmotore/Elektrmotor-12V-2W-30mm-x-24mm-9600-U-min.htm?SessionId=&a=article&ProdNr=105MAB305&p=1444>
- Abb.11: <https://shop.fichtelbahn.de/SS49E-Hallsensor-Linear>
- Abb.12: <https://www.generationrobots.com/de/403273-standard-servomotor-fs5109r.html>
- Abb.13: <https://www.dold-mechatronik.de/JMC-Servomotor-100W-ihsv57-30-10-36-21-38>
- Abb.14: <https://howtomechatronics.com/how-it-works/how-servo-motors-work-how-to-control-servos-using-arduino/>
- Abb.15: <https://edistechlab.com/sg-90-servo-motor/?v=3a52f3c22ed6>



Danke fürs Zuhören!
Fragen?

Fundamentals of IoT, SoSe21, Lukas Lehmann