

# Präsentation: Motortreiber

Vortrag von Max Neumaier  
am 02.05.2014

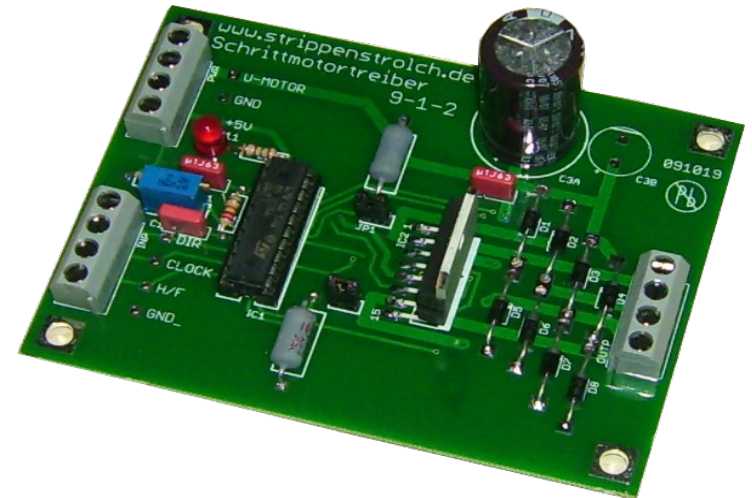
Projektlabor  
Betreuer: Lennart Wiedicke

# Gliederung

1. Definition Motortreiber
2. Regelung von DC-Motoren
  - a) Funktionsweise des DC-Motors
  - b) Abwärtswandler und Zweiquadrantensteller
3. Regelung von Schrittmotoren
  - a) Funktionsweise des Schrittmotors
  - b) Vierquadrantensteller

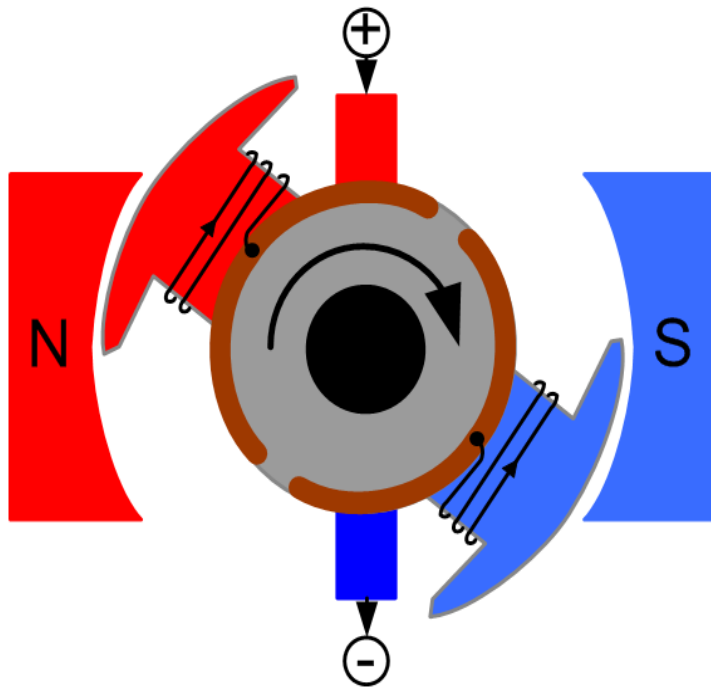
# 1. Definition Motortreiber

- Treiber allgemein: Schaltkreis zur Signalverstärkung
- Motortreiber: Schnittstelle zwischen Steuerlogik und Motor  
→ Umwandlung digitaler Steuersignale in Motorstrom
- beliebig komplexe Ausführung
- oft als IC (bei Kleinmotoren)



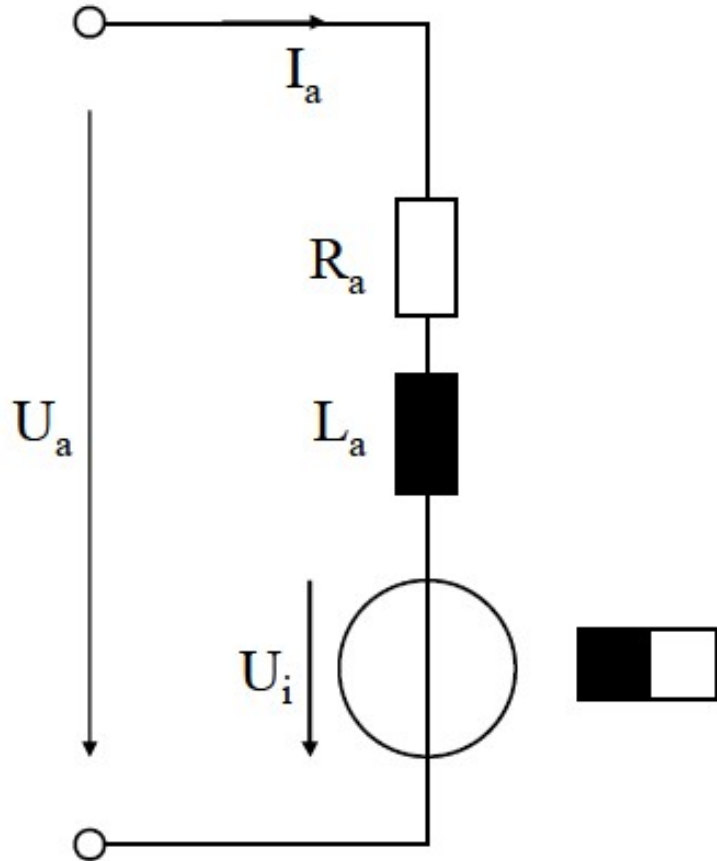
# 2. Regelung von DC-Motoren

## a) Funktionsweise des Gleichstrommotors



- hier: permanenterregete Gleichstrommaschine
- Permanentmagnete erzeugen Magnetfeld im Rotor
- Stromfluss durch Rotorwicklungen verursacht Drehbewegung

# ESB des permanentenerregten DC-Motors

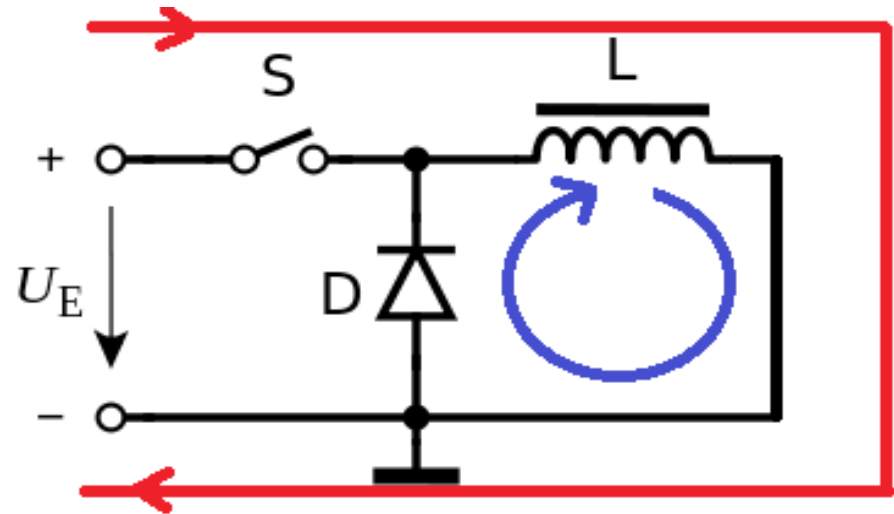


## Wichtige Fakten:

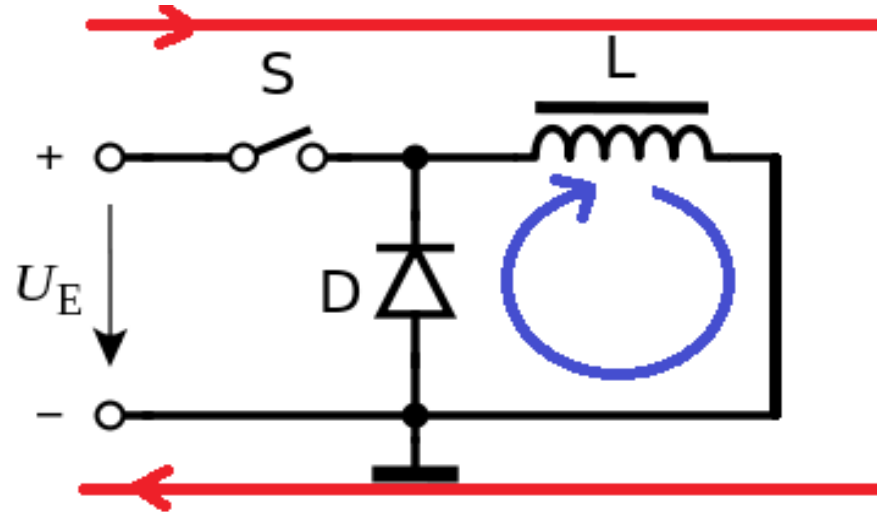
- $M \sim I$
- $U_i \sim n$
- $U_i$  wirkt  $U_a$  entgegen
- Stromspitze beim Anfahren
- Strom sinkt mit steigender Drehzahl wenn Betriebsspannung konstant

## b) Abwärtswandler und Zweiquadrantensteller

- Schalter geschlossen :
  - Spule speichert Energie
  - Drehmoment steigt
  - Motor beschleunigt



- Schalter geöffnet :
  - Spule entlädt sich → Drehmoment sinkt
  - Beschleunigung nimmt ab



- Wiederholtes An- und Abschalten ermöglicht Regelung
- Verfahren bekannt als Puls-Weiten-Modulation ( PWM )
- Schalter meist Transistor

**Problem: Bremsen nicht möglich**

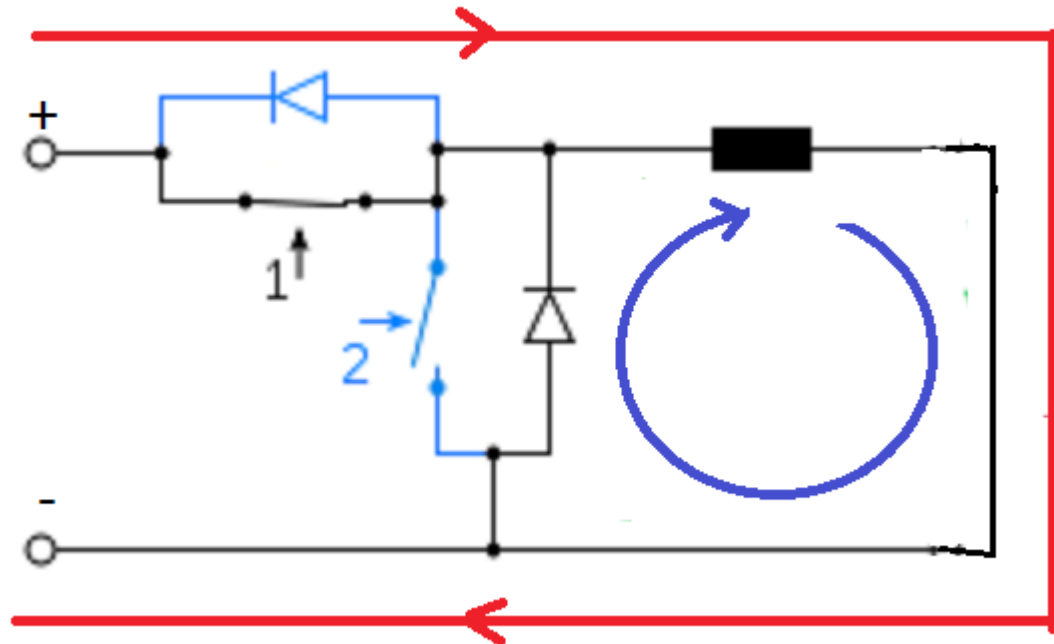
# Lösung: Zweiquadrantensteller

Antriebsmodus:

→ Arbeitet wie  
Abwärtswandler

→ Schalter 2  
bleibt offen

→ hellblaue Bauteile werden in diesem Betriebsmodus  
nicht benötigt

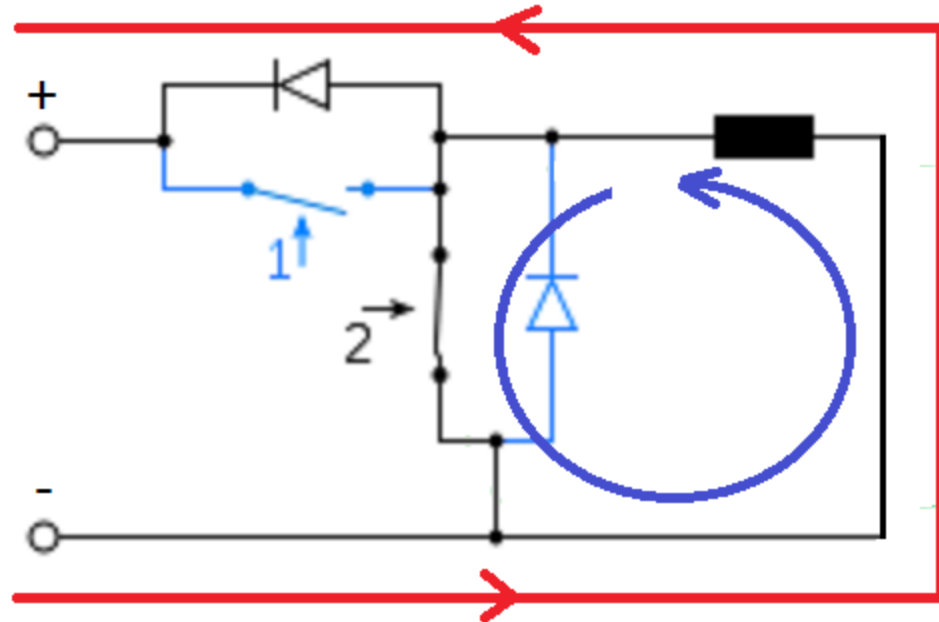




## Bremsmodus:

→ Betrieb als  
Aufwärtswandler

→ Ermöglicht Rück-  
Speisung



→ starker Abfall des Stroms in der Induktivität verursacht  
Spannungen  $>$  Betriebsspannung, diese treiben den Strom  
zur Versorgung zurück

→ negativer Strom verursacht negatives Drehmoment

# Problem: kein Rückwärtsgang!

(bedeutet für uns keine Drehung auf der Stelle!)

# Lösung: Schrittmotor mit H-Brückentreiber

(Schrittmotor für präzisere Steuerung)

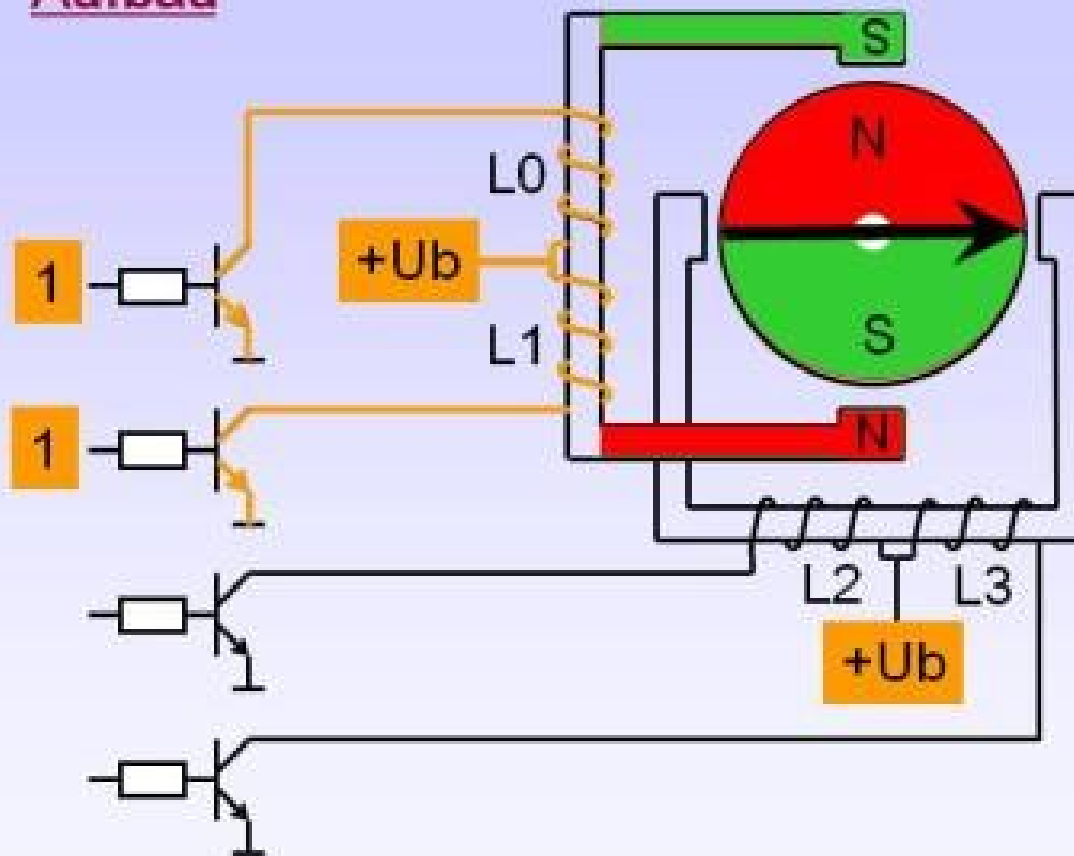
# 3. Regelung von Schrittmotoren

## a) Funktionsweise des Schrittmotors

- spezielle Synchronmaschine
- ermöglicht Drehungen um festen Drehwinkel
- Ansteuerung relativ komplex, dafür sehr präzise regelbar

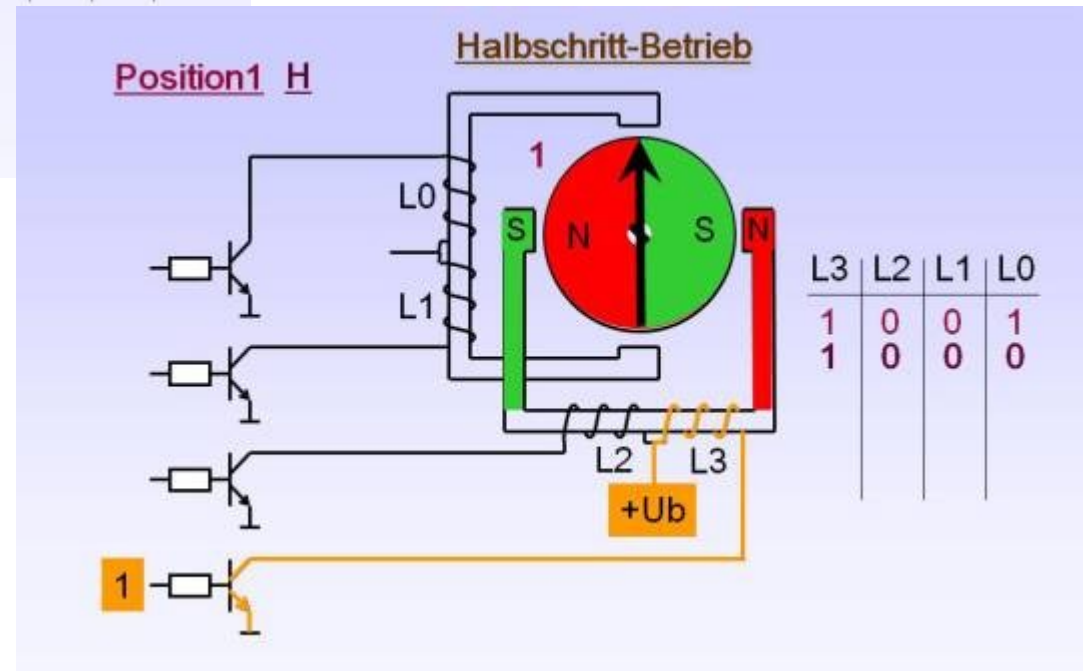
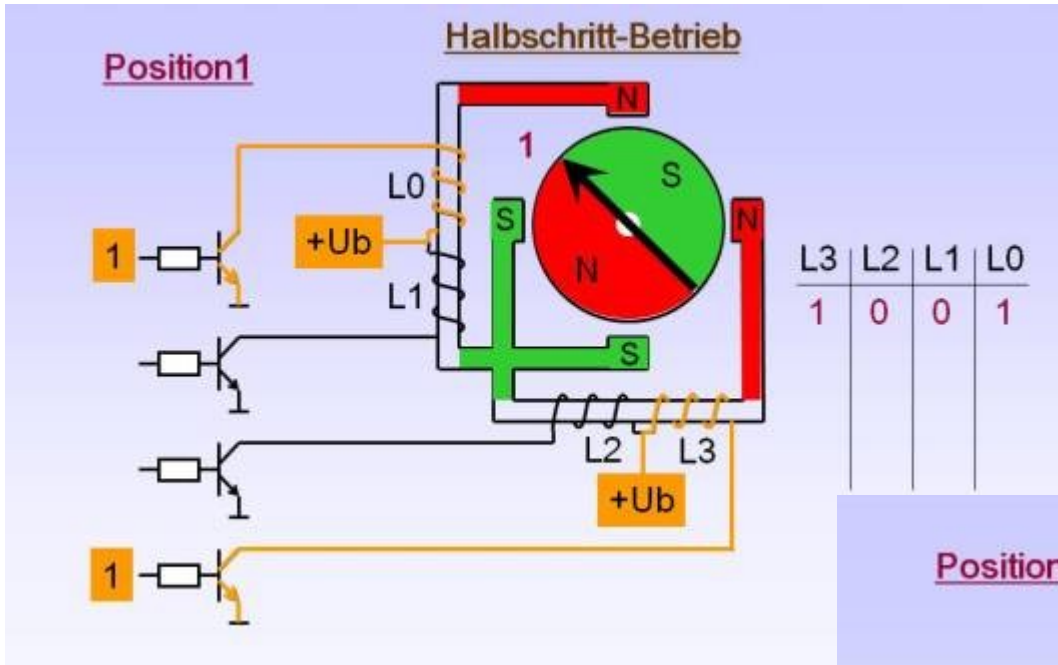


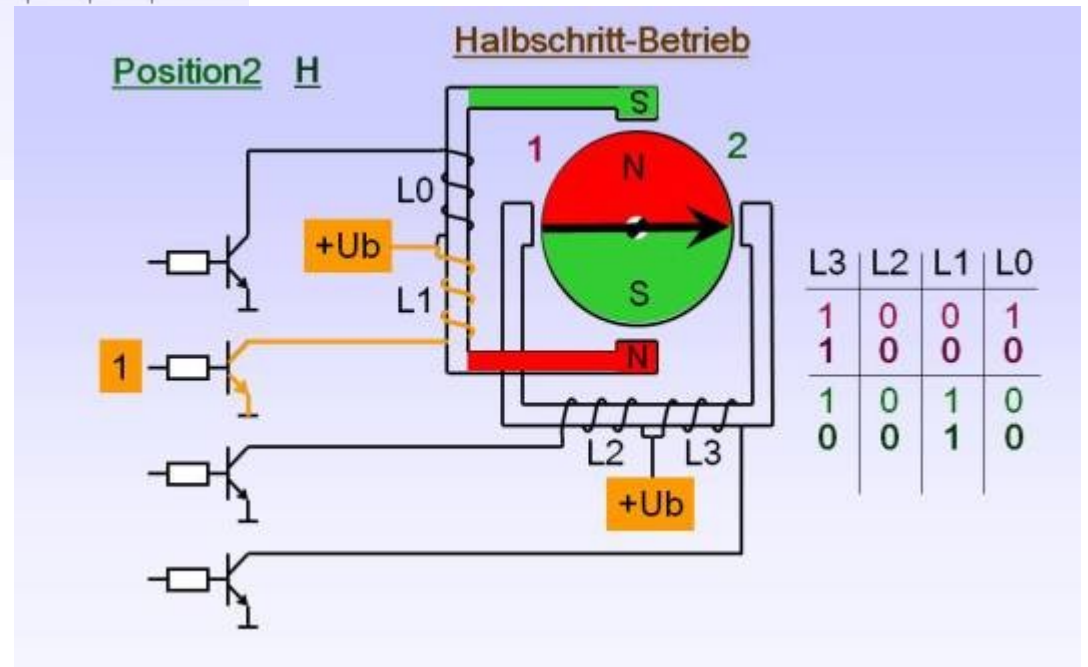
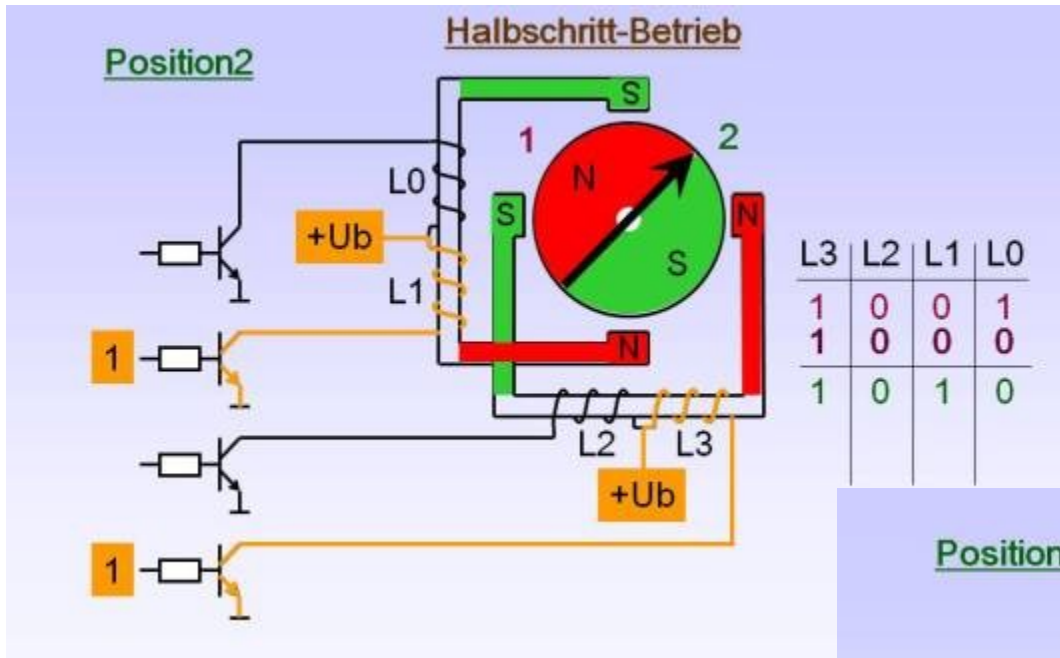
## Aufbau

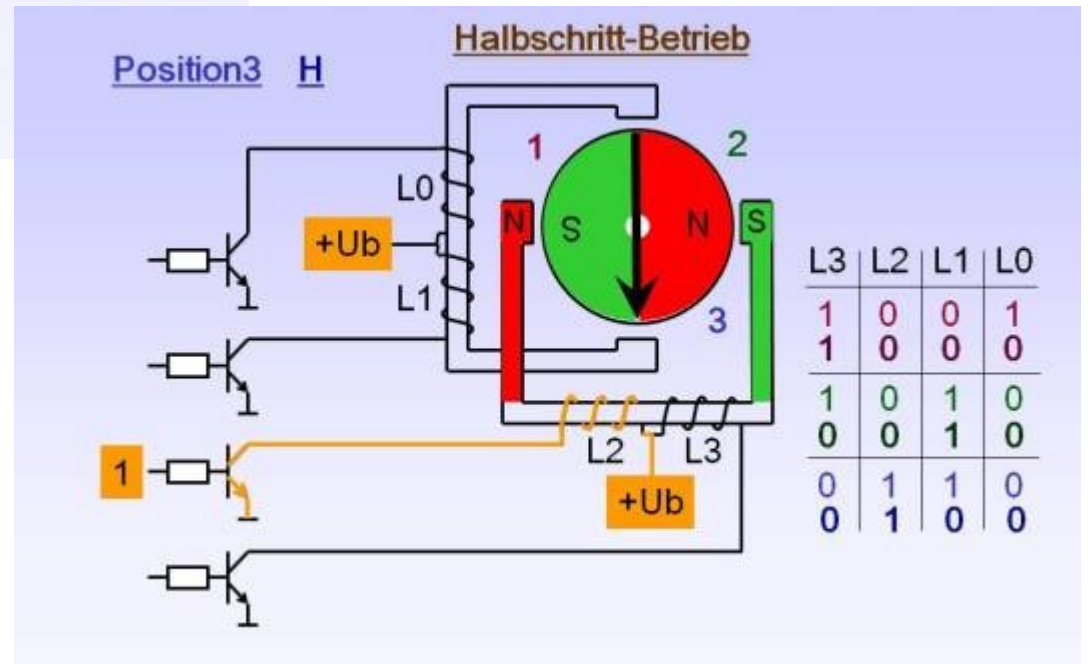
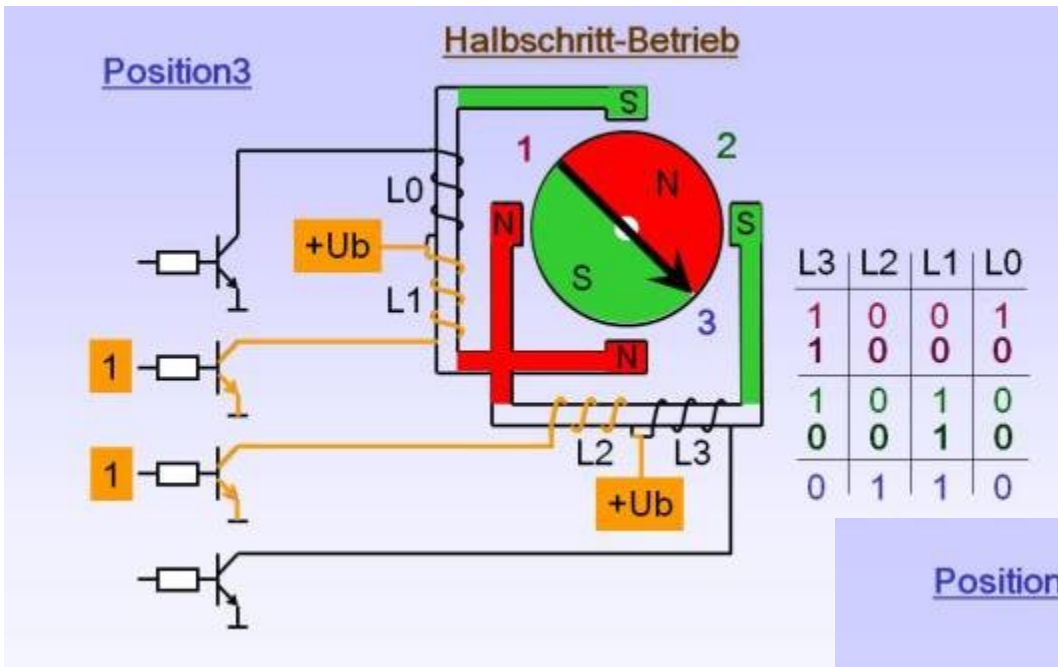


- Rotor (Läufer) mit Permanent-Magneten
- Spulen L0 bis L3 (4 Stränge) erzeugen Magnetfelder in den Polpaaren
- Transistoren zur Stromverstärkung

Quelle: <http://schrittmotor.gonline.at/homepage/funktionsweise.html>



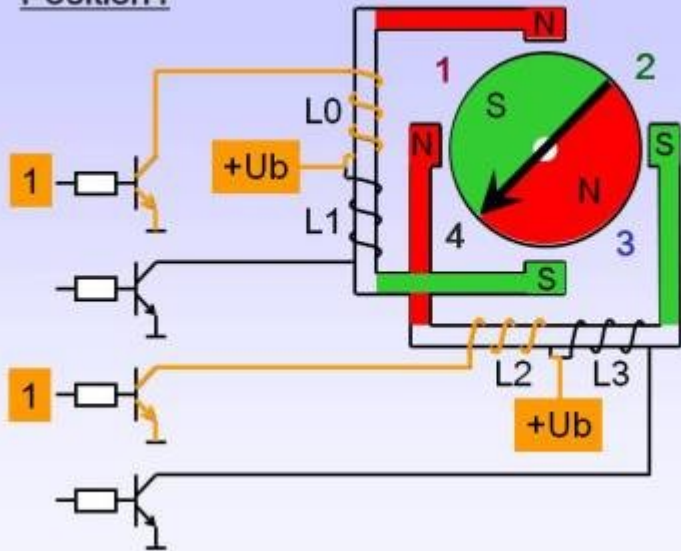






### Halbschritt-Betrieb

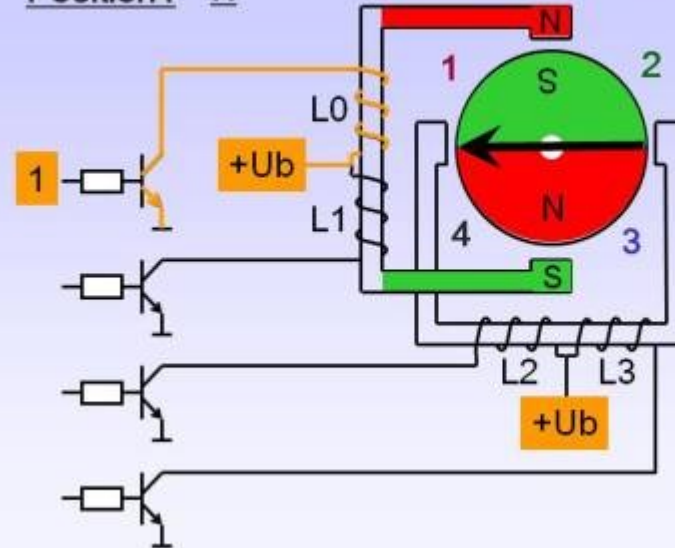
Position4



L3	L2	L1	L0
1	0	0	1
1	0	0	0
1	0	1	0
0	0	1	0
0	1	1	0
0	1	0	0
0			

### Halbschritt-Betrieb

Position4 H

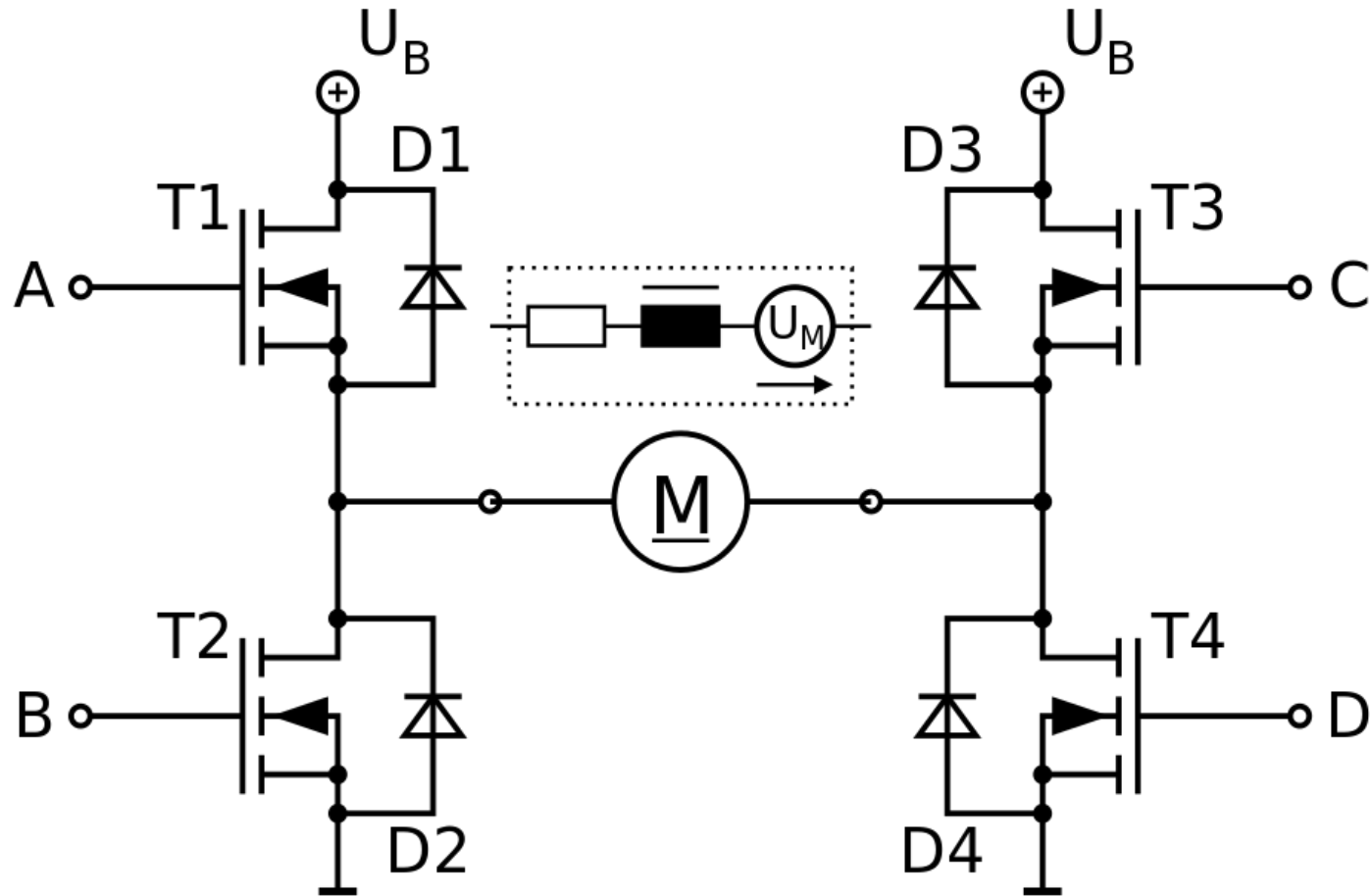


L3	L2	L1	L0
1	0	0	1
1	0	0	0
1	0	1	0
0	0	1	0
0	1	1	0
0	1	0	0
0	1	0	1
0	0	0	1

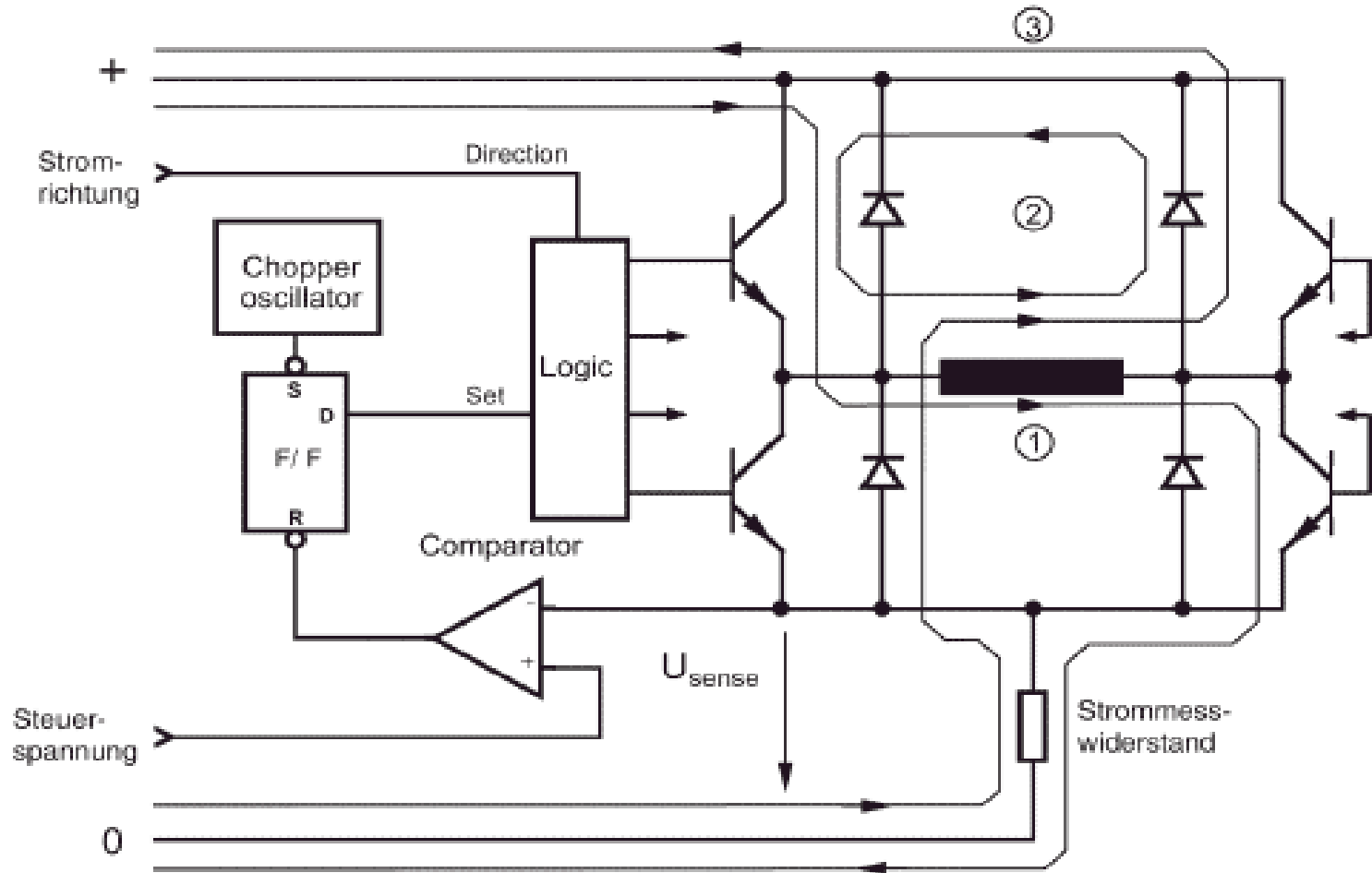
## b) Vierquadrantensteller (H-Brücke)

- ermöglicht PWM-Steuerung
- Beschleunigungs- und Bremsmodus
- Rückspeisung beim Bremsen
- beide Drehrichtungen werden unterstützt
- funktioniert mit DC-Motoren
- funktioniert mit Schrittmotoren

# DC-Motor-Treiber mit MOS-FETs realisiert:



# Ansteuerung der Wicklung eines Schrittmotors incl. PWM-Steuereinheit und Schaltlogik



# Danke für eure Aufmerksamkeit!

- Quellen:
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Gleichstrommaschine>
  - <http://de.wikipedia.org/wiki/Schrittmotor>
  - <http://de.wikipedia.org/wiki/Abwärtswandler>
  - <http://de.wikipedia.org/wiki/Zweiquadrantensteller>
  - <http://de.wikipedia.org/wiki/Vierquadrantensteller>
  - <http://www.obonic.de/schrittmotor-ansteuerung-schrittmotortreiber/>
  - <http://www.strippenstrolch.de>
  - <http://schrittmotor.gonline.at>
  - <http://www.rn-wissen.de>
  - Skript Elektrische Energiesysteme von Prof. Dr.-Ing. Schäfer