

Präsentation: Motortreiber

Vortrag von Max Neumaier
am 02.05.2014

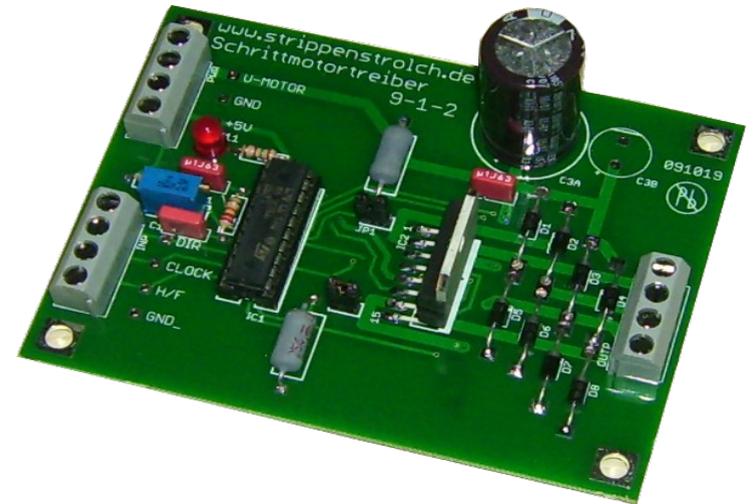
Projektlabor
Betreuer: Lennart Wiedicke

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

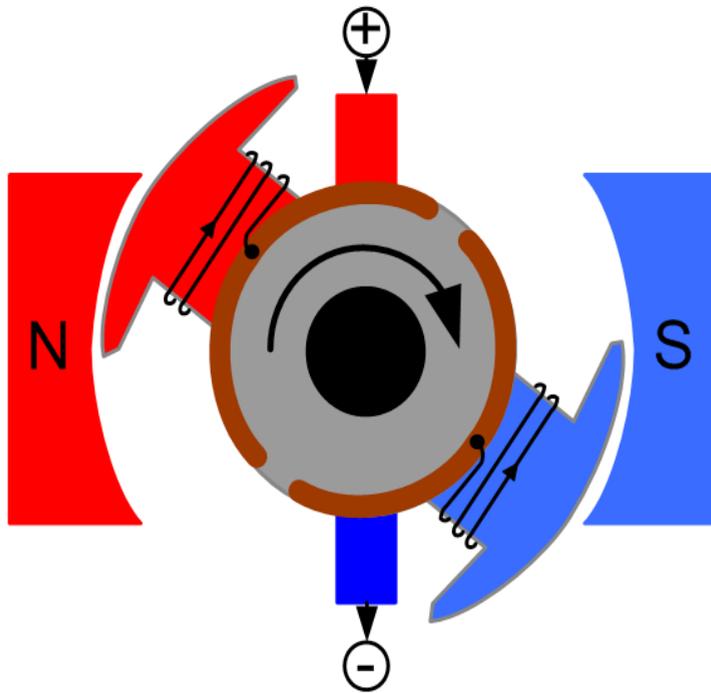
1. Definition Motortreiber

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



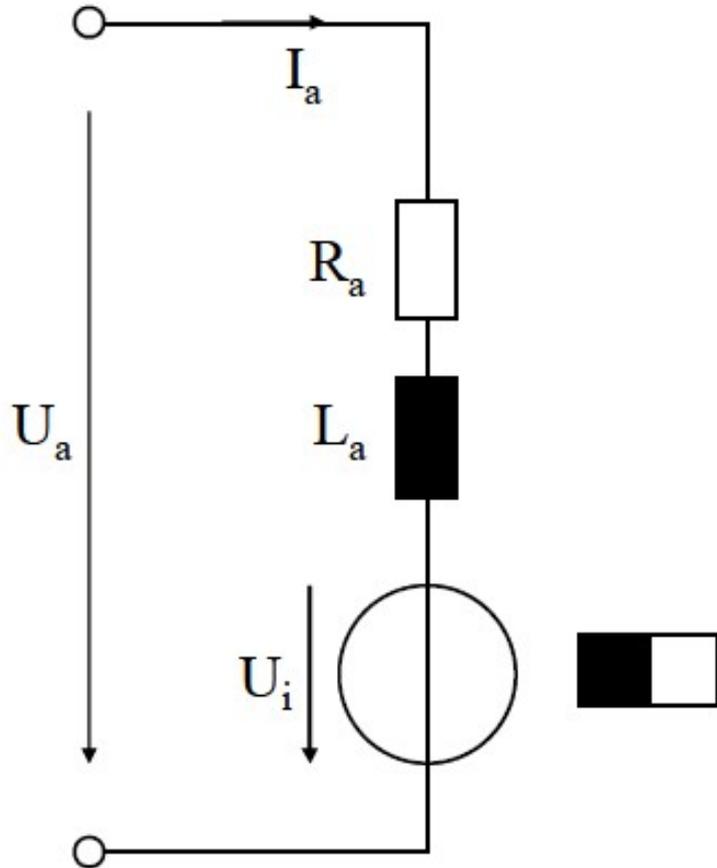
2. Regelung von DC-Motoren

a) Funktionsweise des Gleichstrommotors



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

ESB des permanentenerregten DC-Motors

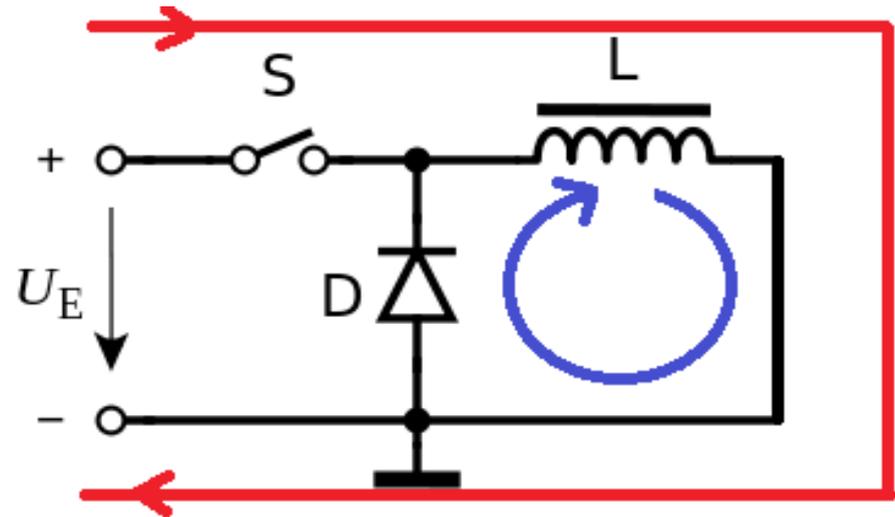


Wichtige Fakten:

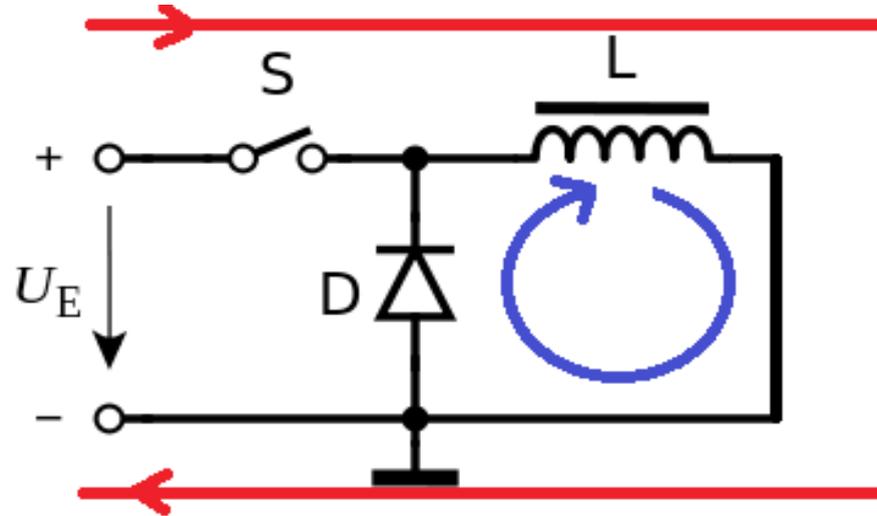
- $M \sim I$
- $U_i \sim n$
- U_i wirkt U_a entgegen
- Stromspitze beim Anfahren
- Strom sinkt mit steigender Drehzahl wenn Betriebsspannung konstant

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

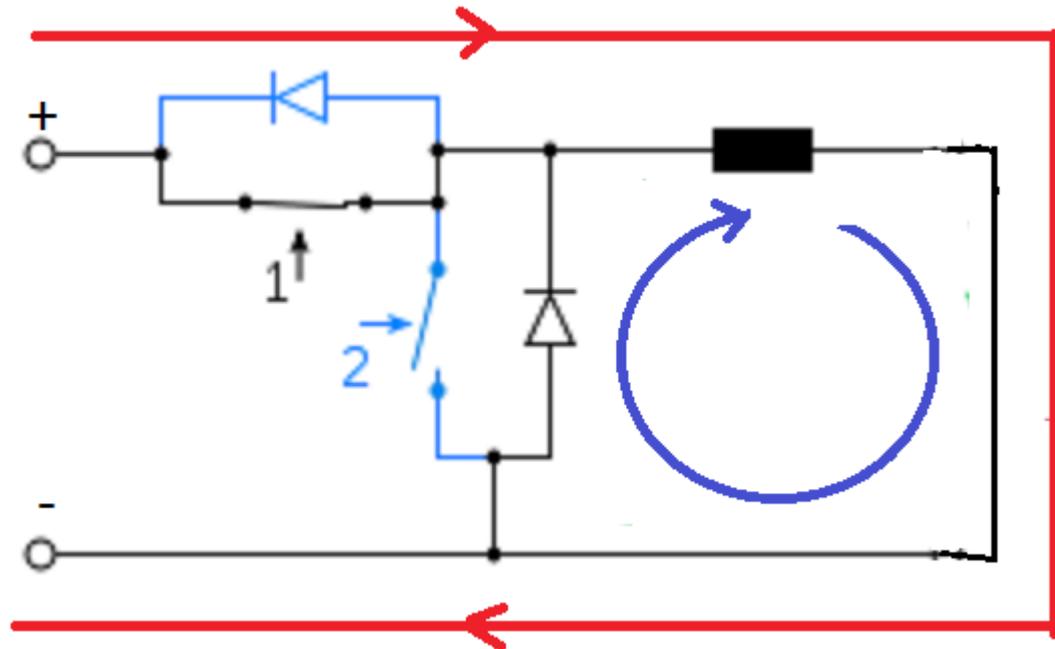
Lösung: Zweiquadrantensteller

Antriebsmodus:

→ Arbeitet wie
Abwärtswandler

→ Schalter 2
bleibt offen

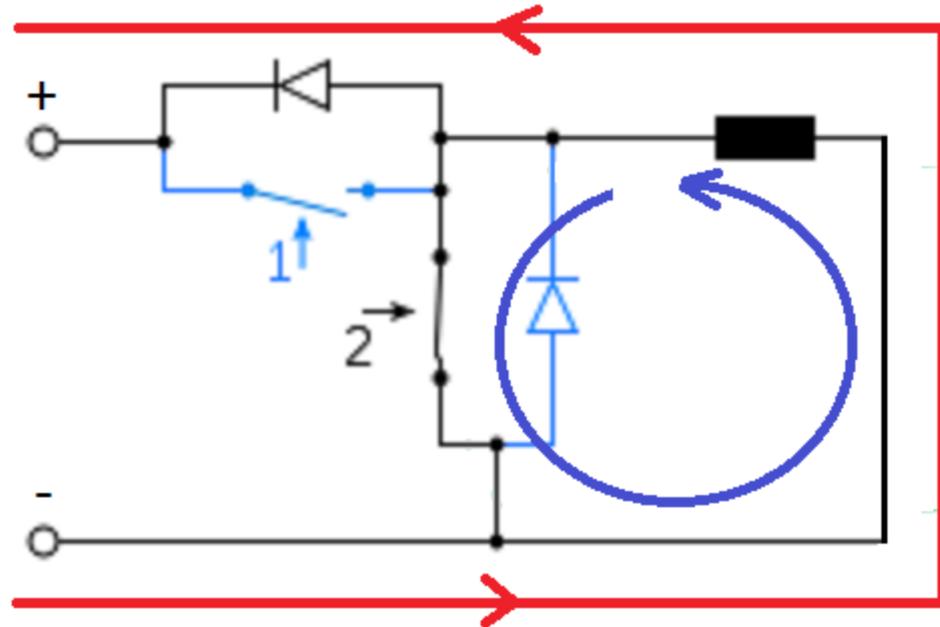
→ hellblaue Bauteile werden in diesem Betriebsmodus
nicht benötigt



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)

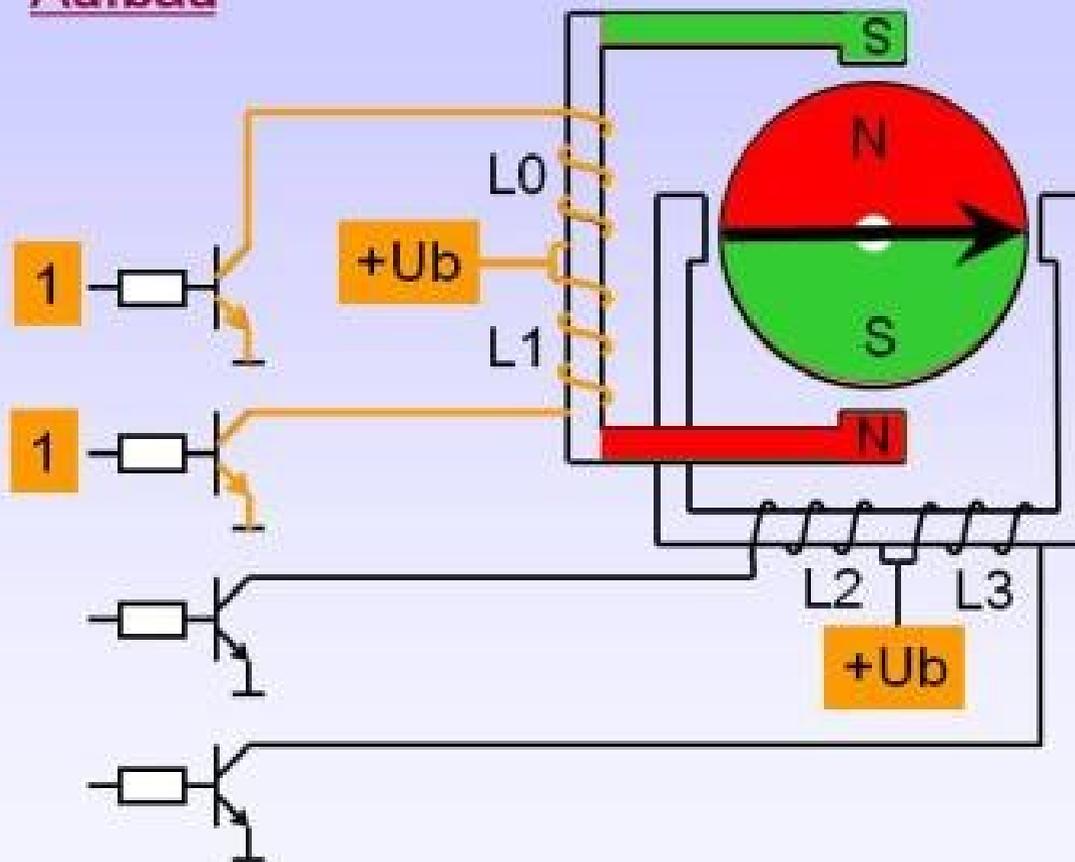
3. Regelung von Schrittmotoren

a) Funktionsweise des Schrittmotors

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

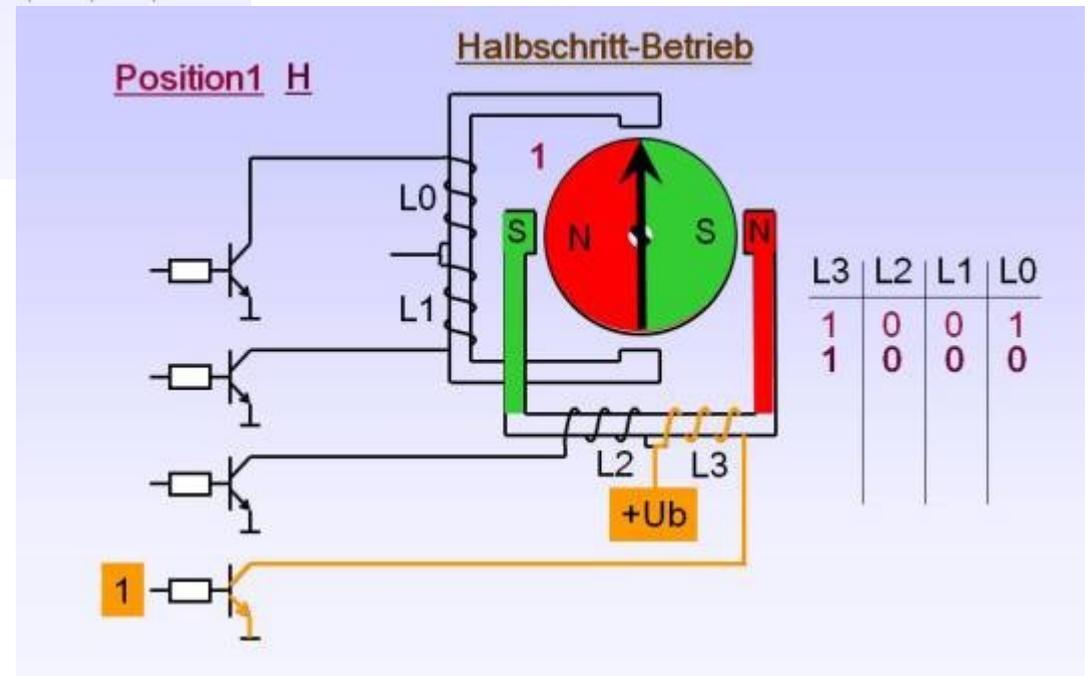
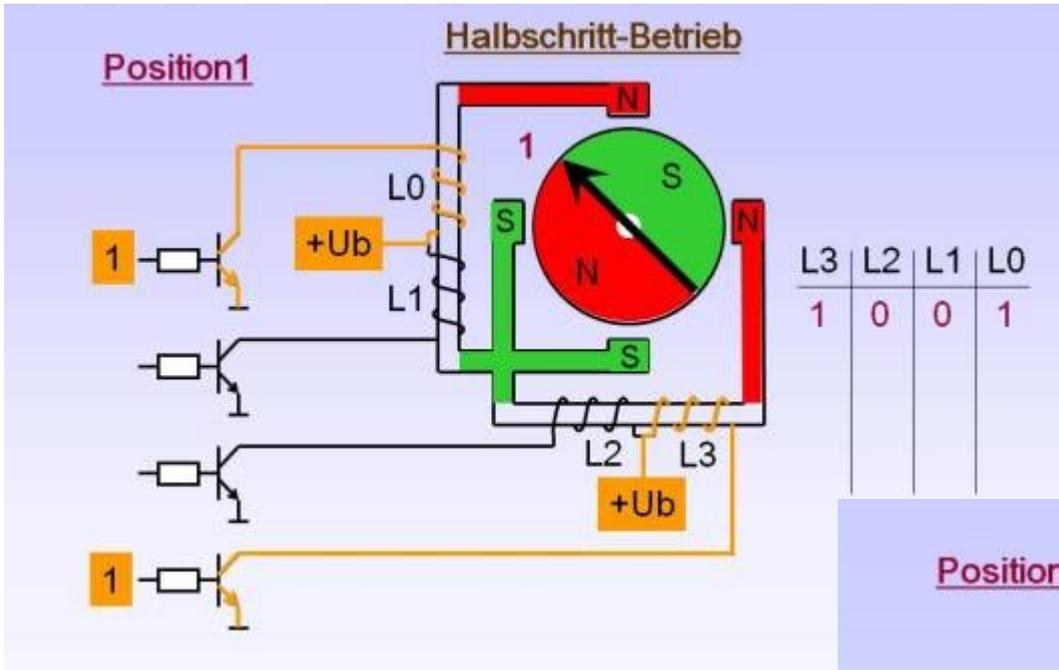


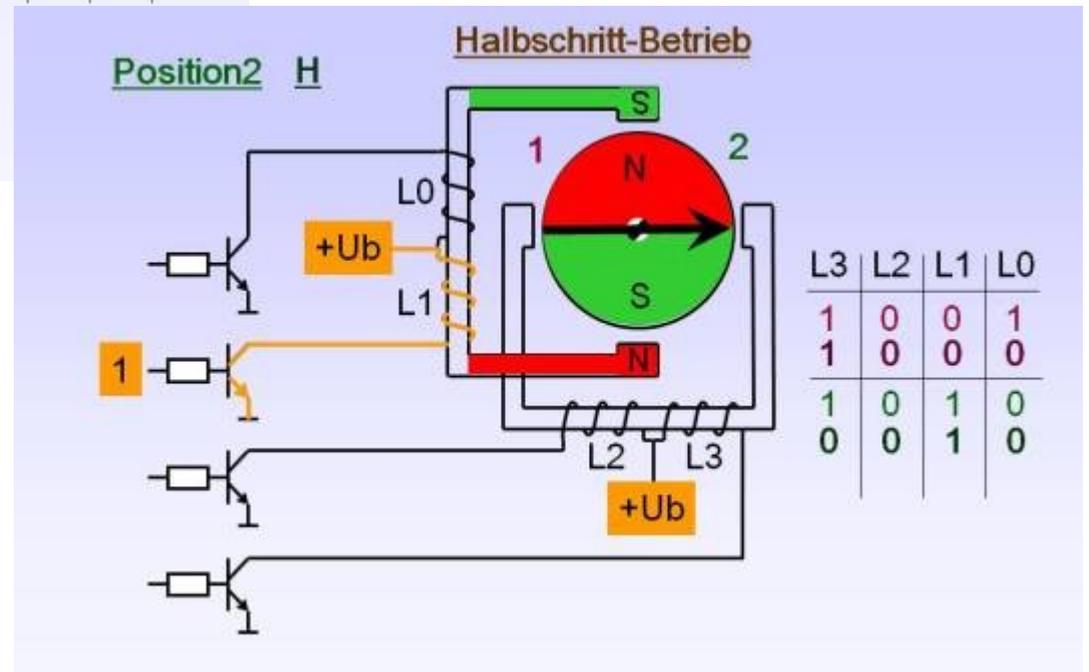
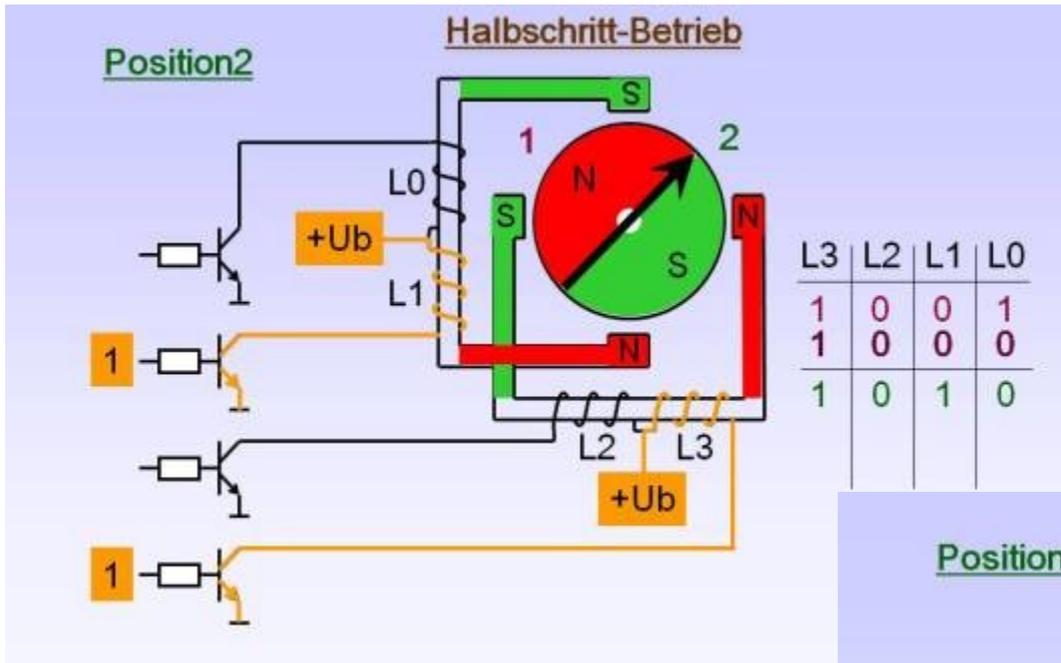
Aufbau

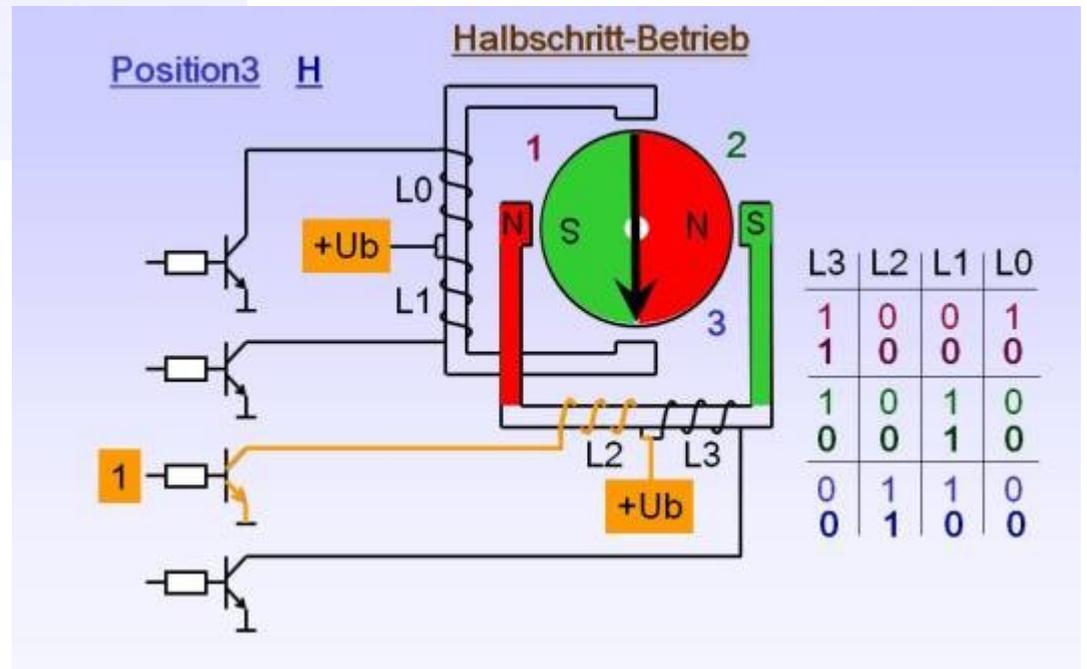
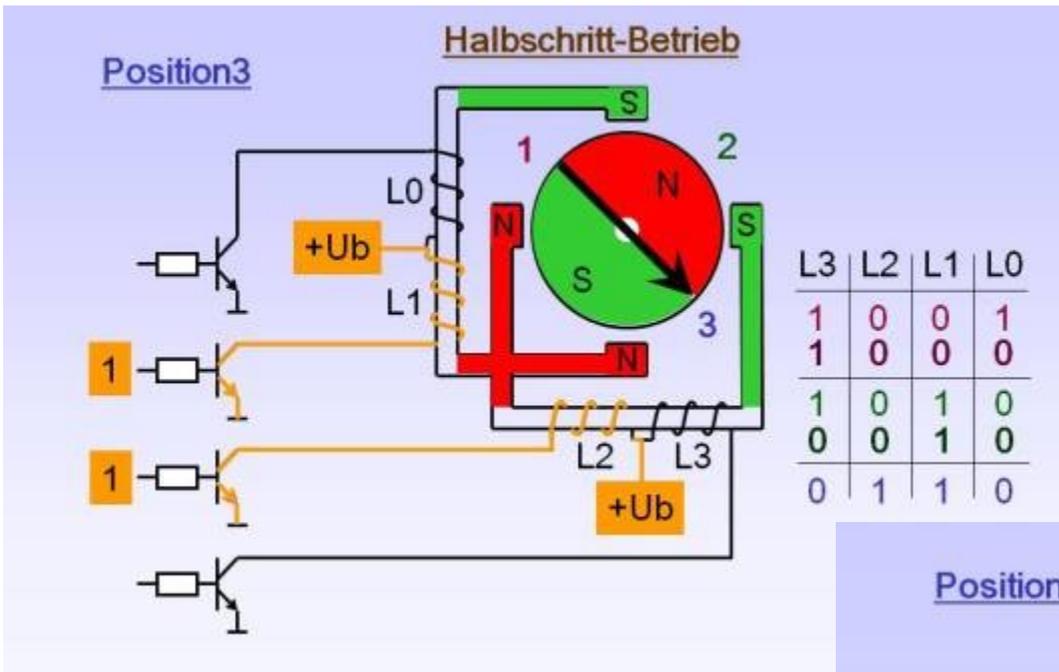


- Rotor (Läufer) mit Permanent-Magneten
- Spulen L0 bis L3 (4 Stränge) erzeugen Magnetfelder in den Polpaaren
- Transistoren zur Stromverstärkung

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

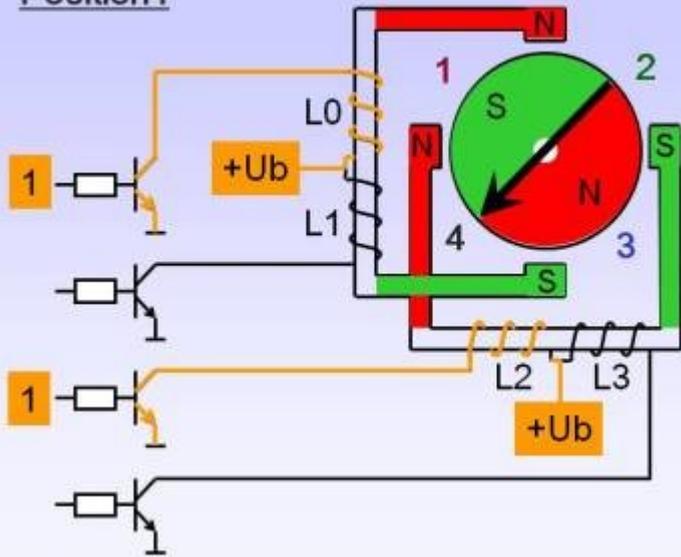






Halbschritt-Betrieb

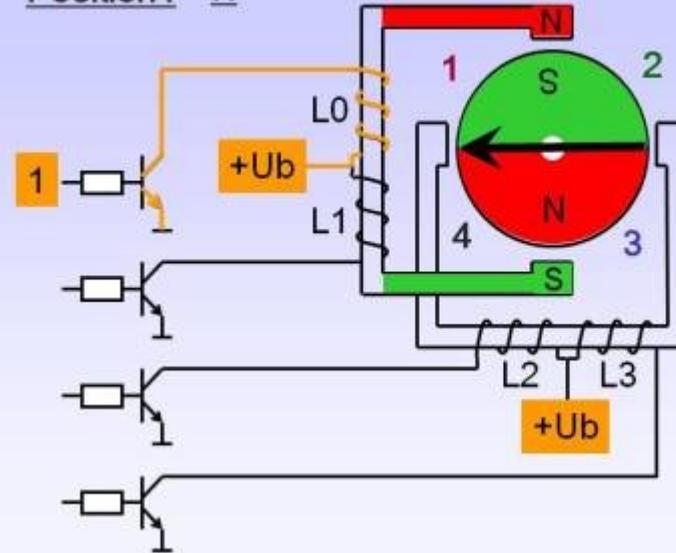
Position4



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

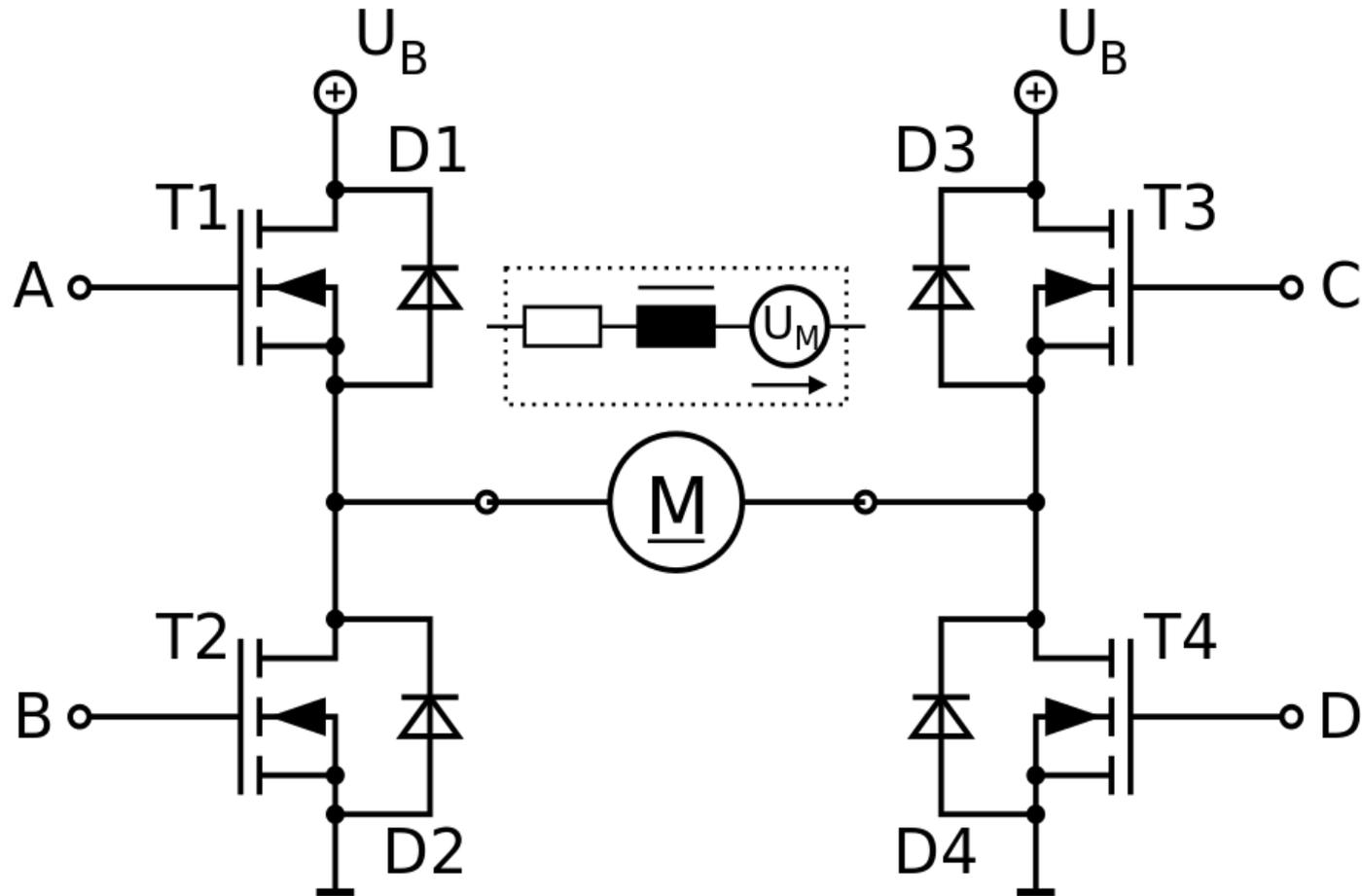


L3	L2	L1	L0
1	0	0	1
1	0	0	0
1	0	1	0
0	0	1	0
0	1	1	0
0	1	0	0
0	1	0	1
0	0	0	1

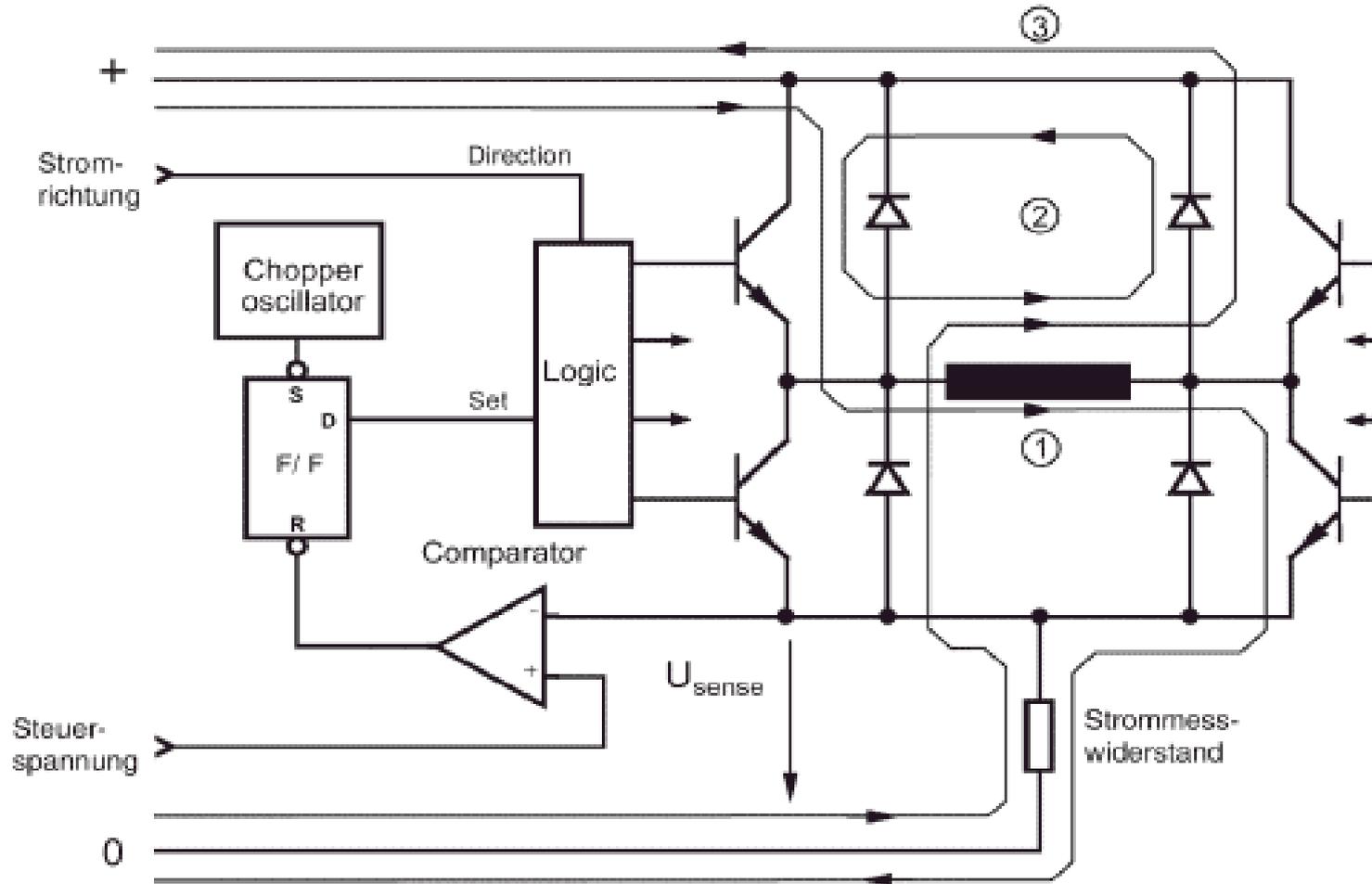
b) Vierquadrantensteller (H-Brücke)

- 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