

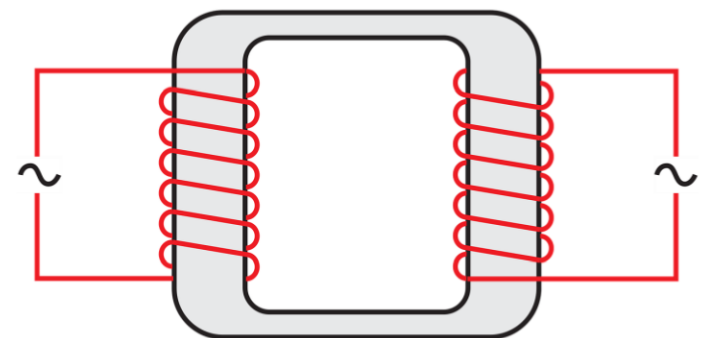
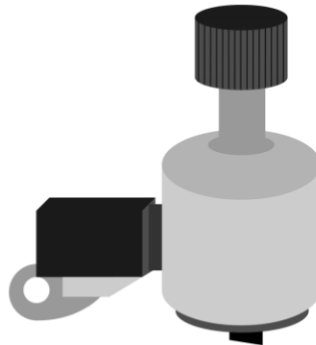
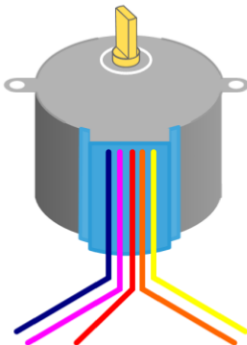
# Elektromotoren

Elektrotechnik

Wolfgang Neff

# Elektromotoren (1)

- Elektrische Maschinen
  - Motoren
    - Wandeln elektrische in mechanische Energie um.
  - Generatoren
    - Wandeln mechanische Energie in elektrische Energie um.
  - Transformatoren
    - Übertragen Energie und können die Spannung ändern.

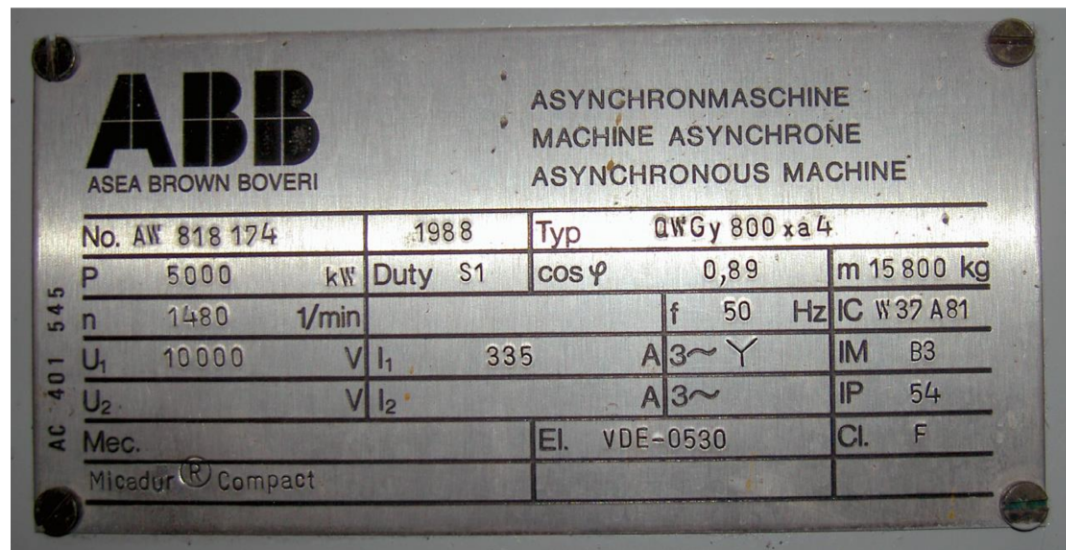


# Elektromotoren (2)

- Arten von Motoren
  - Elektromotor
    - Eine rotierende elektrische Maschine.
  - Gleichstrommotor
    - Wird an Gleichstrom betrieben.
  - Wechselstrommotor
    - Wird an Wechselstrom betrieben.
  - Schrittmotor
    - Wird mit einem rotierenden Magnetfeld betrieben.
    - Benötigt eine spezielle Steuerung.
    - Dreht nicht kontinuierlich sondern in Schritten.

# Elektromotoren (3)

- Kenngrößen von Motoren
  - Spannung
  - Nennstrom
  - Nennleistung
  - Leistungsfaktor
  - Drehzahl
  - Drehrichtung
  - Drehmoment
  - Wirkungsgrad



**ABB**  
ASEA BROWN BOVERI

ASYNCHRONMASCHINE  
MACHINE ASYNCHRONÉ  
ASYNCHRONOUS MACHINE

No.	AW 818 174	1988	Typ	QW Gy 800 xa 4					
P	5000	kW	Duty	S1	cos $\psi$	0,89	m	15 800	kg
n	1480	1/min	f	50	Hz	IC	W37 A81		
U <sub>1</sub>	10000	V	I <sub>1</sub>	335	A	3~Y	IM	B3	
U <sub>2</sub>		V	I <sub>2</sub>		A	3~	IP	54	
Mec.				El.	VDE-0530		Cl.	F	
Micador <sup>®</sup> Compact									

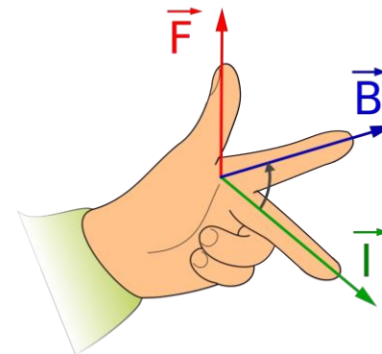
AC 401 545

# Elektromotoren (5)

- Kraftwirkung eines Motors
  - Sie ist abhängig von:
    - Magnetischer Flussdichte (B)
    - Stromstärke (I)
    - Anzahl der Leiter (z)
    - Aktive Leiterlänge (l)
  - Die Richtung zeigt die Linke-Hand-Regel.

$$F = B \cdot I \cdot l \cdot z$$

$$[B] = T, [I] = A, [l] = m$$



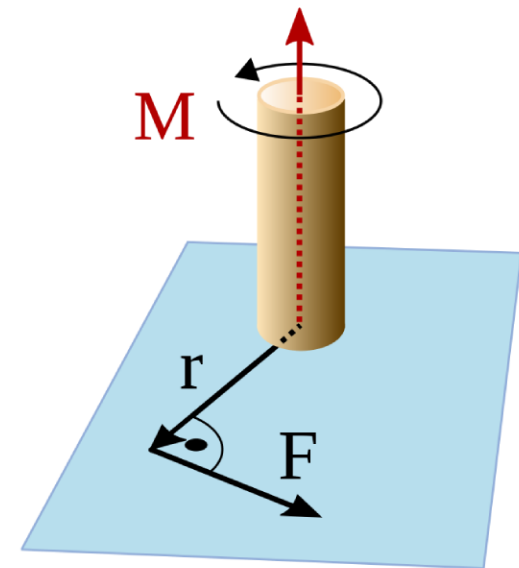
# Elektromotoren (6)

- Drehmomententwicklung
  - Kraftentwicklung über einen Kraftarm
    - M: Drehmoment in Nm.
    - r: Kraftarmlänge in m.

$$M = F \cdot r$$

- Drehmoment an einer Welle
  - P: Leistung in W.
  - n: Drehzahl in  $1/s$ .

$$M = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot n}$$



# Elektromotoren (7)

- Wirkungsgrad eines Elektromotors
  - Nicht die gesamte Energie kann genutzt werden.
  - Es entstehen Verluste.

$$P_{zu} = P_{ab} + P_V$$

- Der Wirkungsgrad berechnet sich wie folgt:

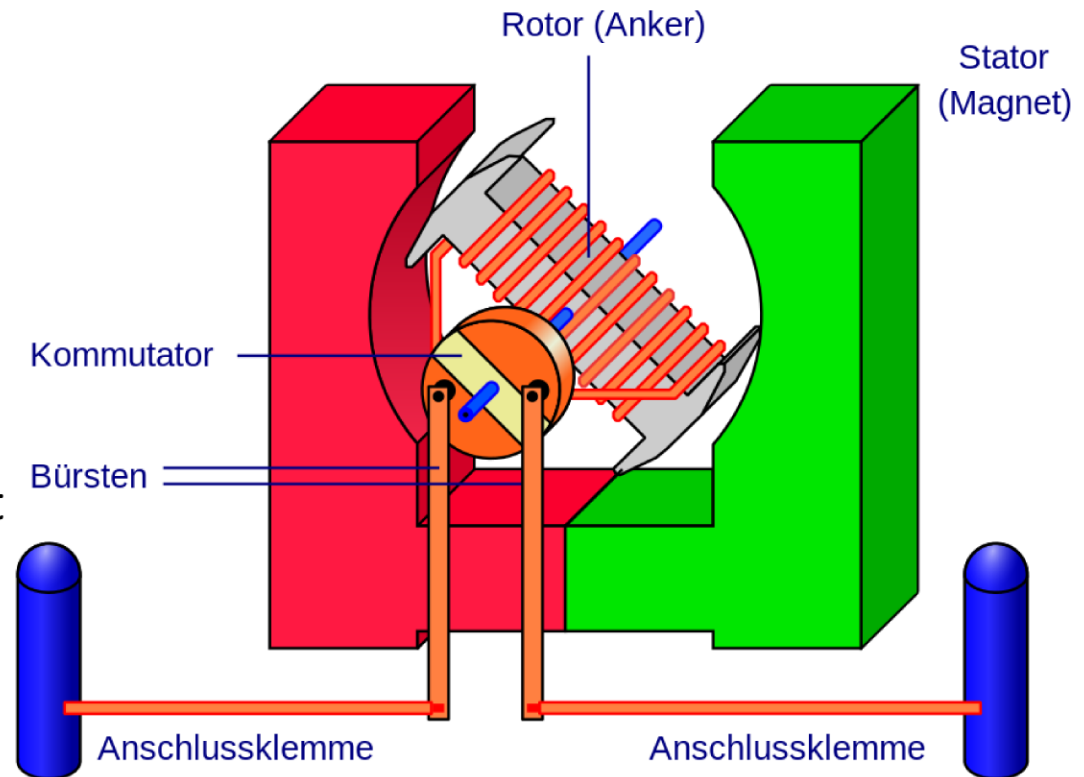
$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}}$$

- Der Wirkungsgrad ist immer kleiner als 1 (100%).

# Gleichstrommaschine (1)

- Aufbau

- Stator
  - Unbeweglich
  - Dauermagnet
- Rotor
  - Drehbar
  - Elektromagnet
- Kommutator
  - Polwechsler
  - Bürsten

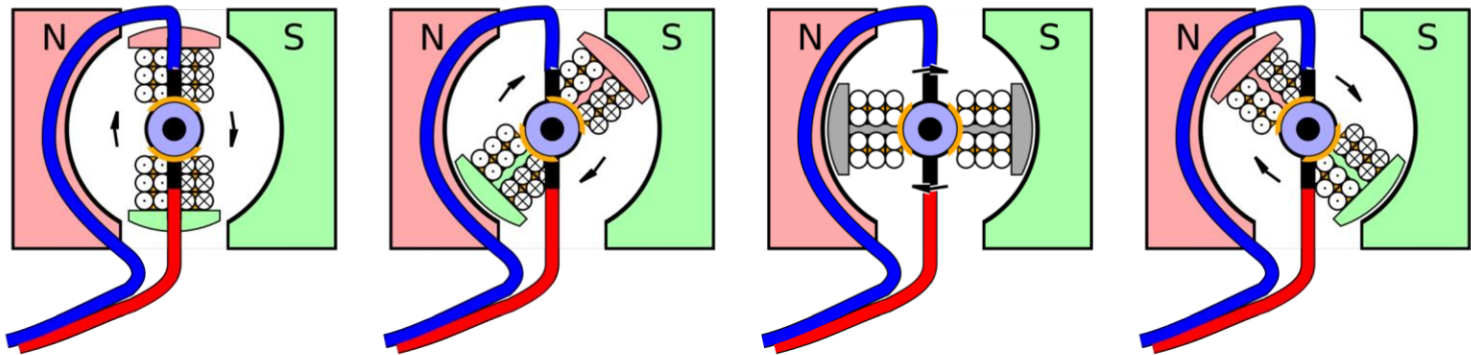


Quelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gleichstrommaschine.svg>



# Gleichstrommaschine (2)

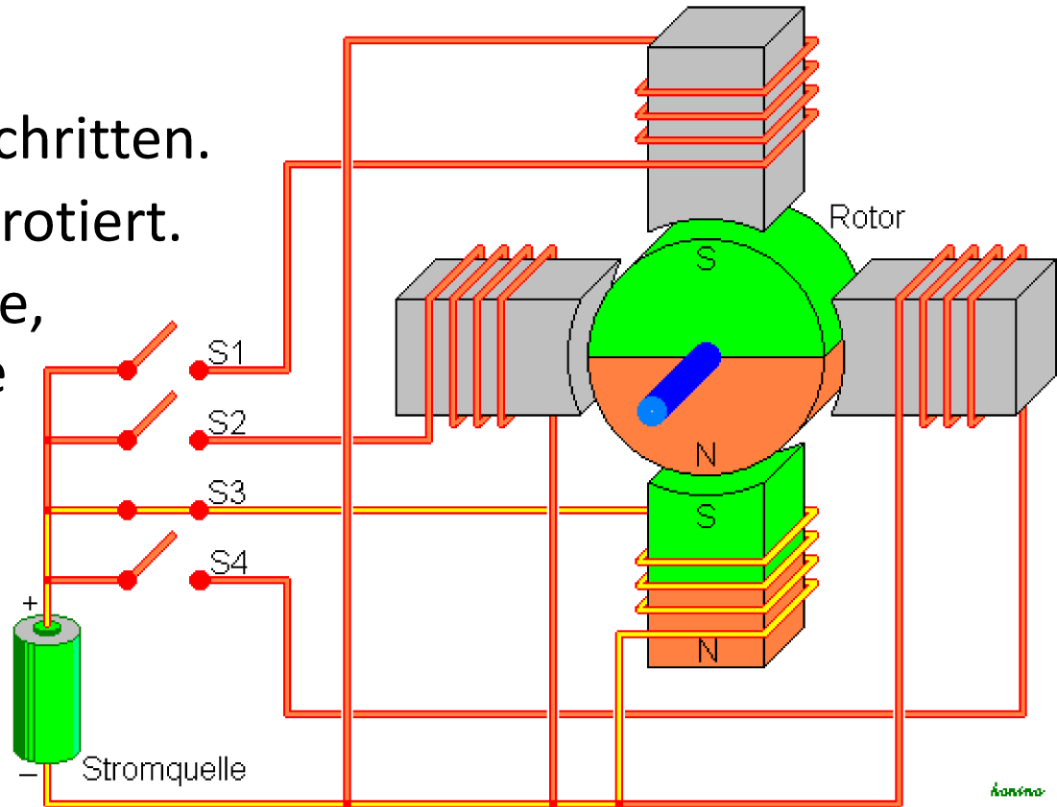
- Funktionsweise
  - Pole stoßen sich ab bzw. ziehen sich an.
  - Am Totpunkt wird der Stromfluss unterbrochen.
  - Nach dem Totpunkt werden die Pole gewechselt.



Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animation\\_einer\\_Gleichstrommaschine\\_\(Variante\).gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animation_einer_Gleichstrommaschine_(Variante).gif)

# Schrittmotor (1)

- Funktionsweise
  - Bewegt sich in Schritten.
  - Das Magnetfeld rotiert.
  - Je mehr Magnete, desto kleiner die Schrittweite.



Quelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schrittmotor.PNG>

# Schrittmotor (2)

- Einsatz eines Motortreiber
  - Die Ansteuerung ist kompliziert.
  - Meist verwendet man einen Treiber.
  - Befehle: Schritt, Richtung, An/Aus, Reset.

