

Fahrzeugmechatronik I

Aktoren

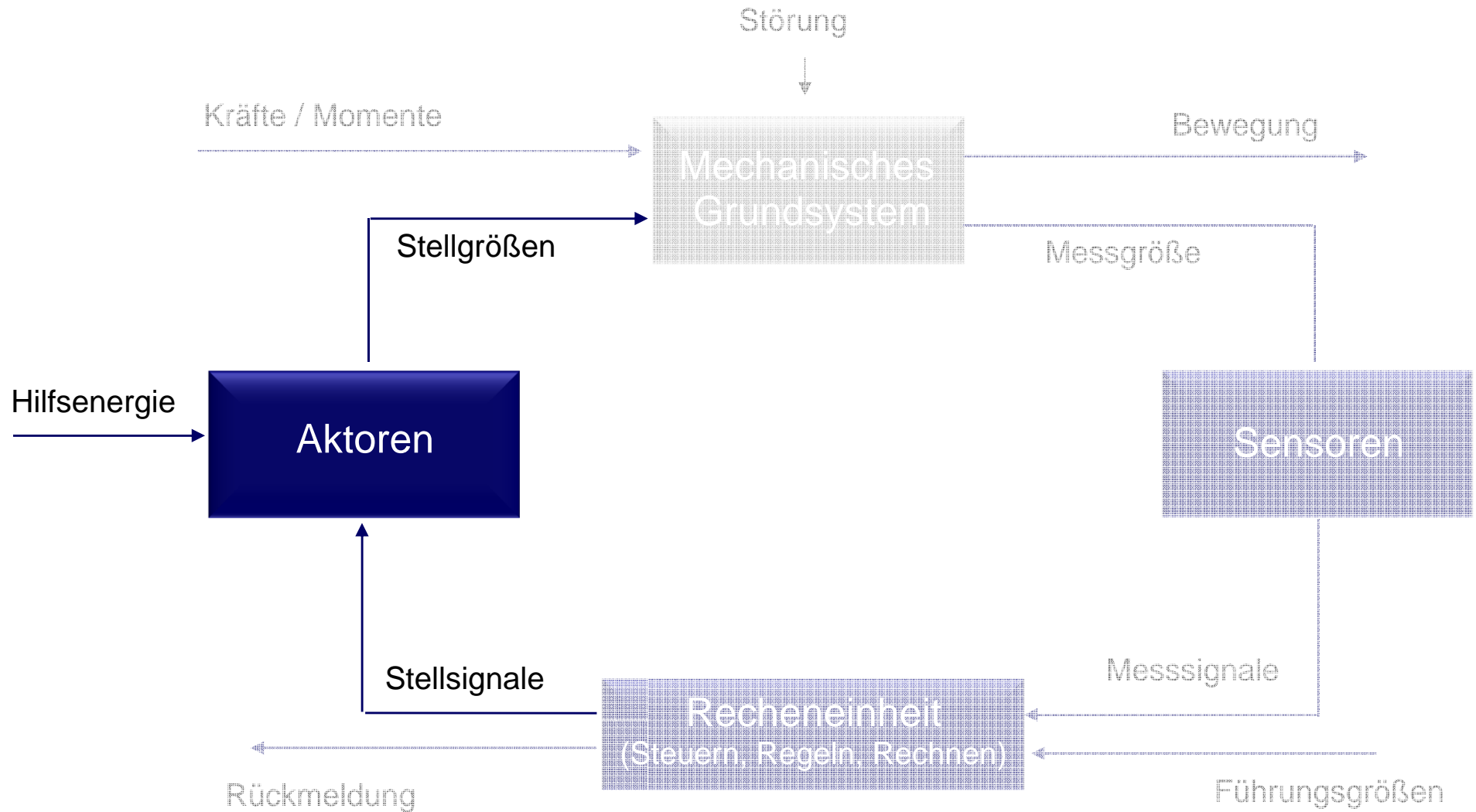


Prof. Dr.-Ing. Steffen Müller

M.Sc. Osama Al-Saidi

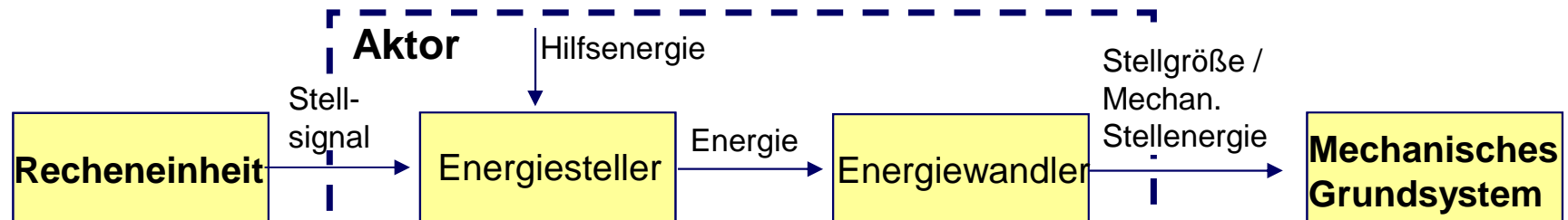
Fachgebiet Kraftfahrzeuge • Technische Universität Berlin


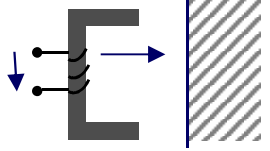


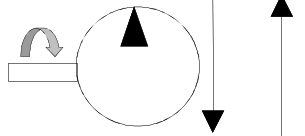
Allgemeine Betrachtungen Mechatronisches System



Allgemeine Betrachtungen

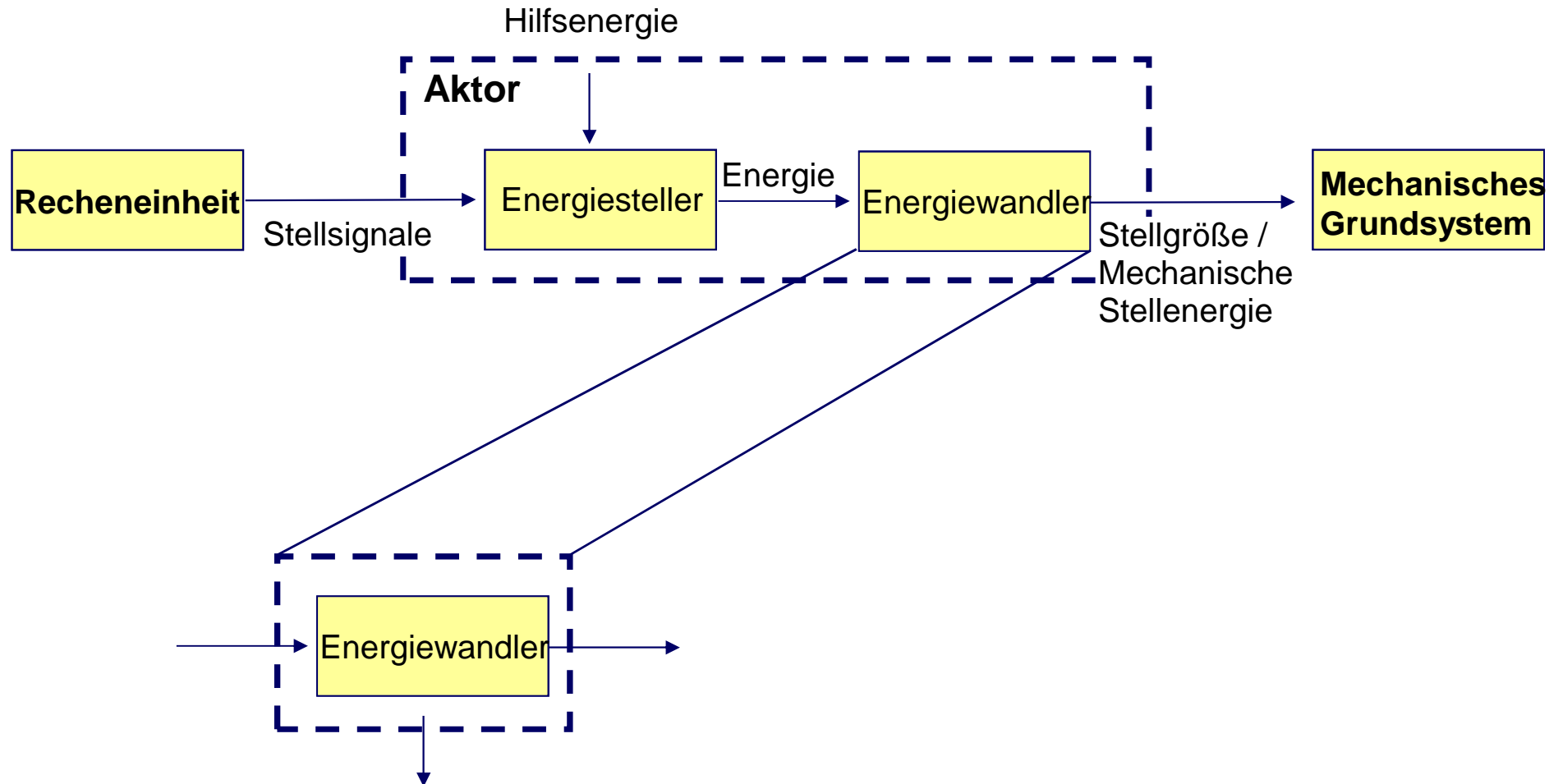
Aktoren – Wirkungsweise und gängige Wandler



P^{zu} \ P^{ab}	Mechanisch translatorisch	Mechanisch rotatorisch
Mechanisch translatorisch / rotatorisch	Mechanische Getriebe 	
elektrisch	E-Magnet / Linearmotor 	Elektromotor 
fluidisch	Hydrozylinder 	Fluidmotor 

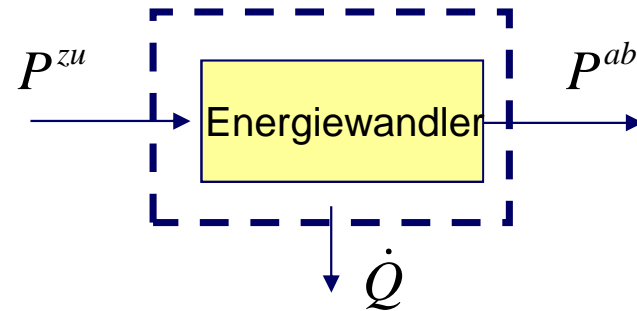
Allgemeine Betrachtungen

Energie und Leistung beim Energiewandler



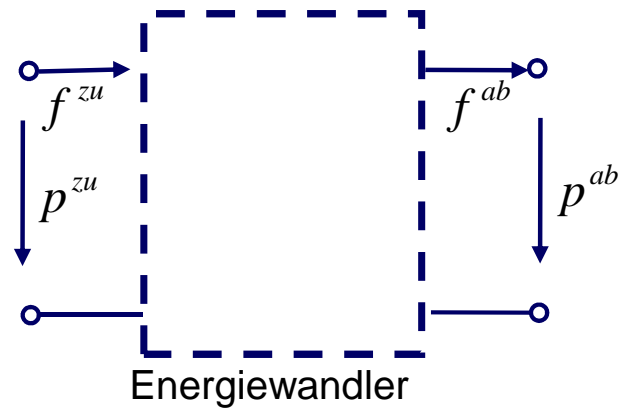
Allgemeine Betrachtungen

Verlustleistung und Wirkungsgrad des Energiewandlers



Allgemeine Betrachtungen

Behandlung eines Energiewandlers als Vierpol



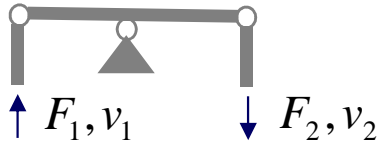


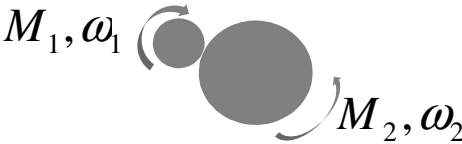
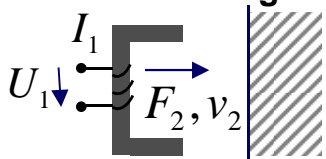

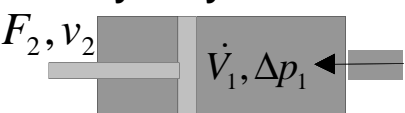
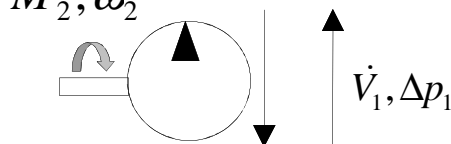
Allgemeine Betrachtungen

Potenzial- und Flussgrößen von Energiewandlern

Leistungsform	Potenzialgröße p	Flussgröße f	Leistung $P = p f$
mechanisch translatorisch			
mechanisch rotatorisch			
elektrisch			
fluidisch			
thermisch			

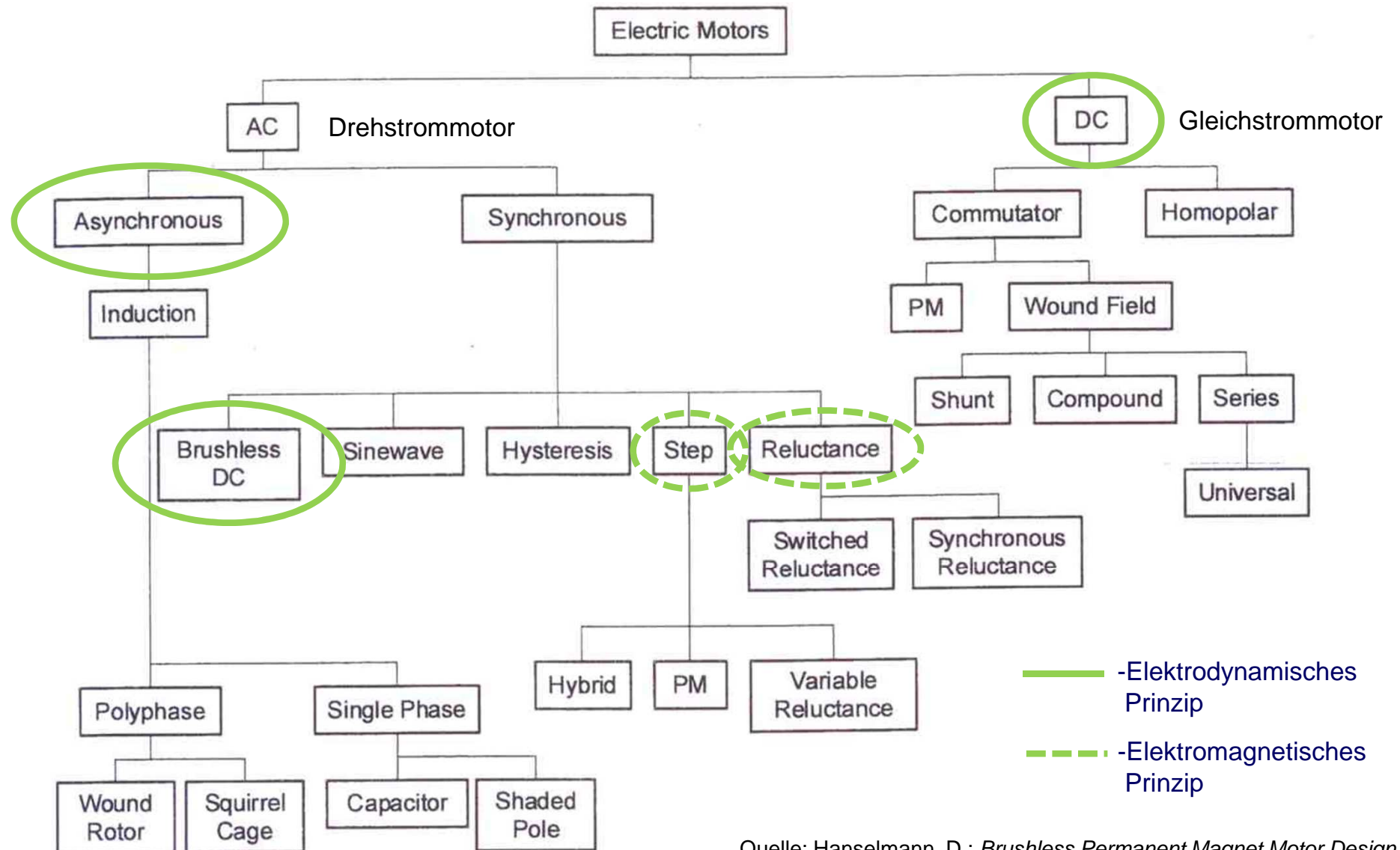
Allgemeine Betrachtungen

Wirkungsgrade gängiger Wandler

$P^{zu} = P_1$ / $P^{ab} = P_2$	mechanisch translatorisch	η	mechanisch rotatorisch	η
mechanisch translatorisch				
mechanisch rotatorisch				
elektrisch	Elektromagnet 		Elektromotor 	
fluidisch	Hydrozylinder 		Fluidmotor 	

Elektromechanische Wandler

Klassifizierung



Quelle: Hanselmann, D.: *Brushless Permanent Magnet Motor Design*

Elektromechanische Wandler

Übersicht der behandelten Motorprinzipien

Elektromechanische Wandler / Aktoren

Elektrodynamisches Prinzip

Gleichstrommotor

- *Reihenschluss*
- *Nebenschluss*

Drehstrommotor

- *Asynchronmotor*
- *Synchronmotor*
- *permanentenerregt (Brushless DC (BLDC))*

Elektromagnetisches Prinzip

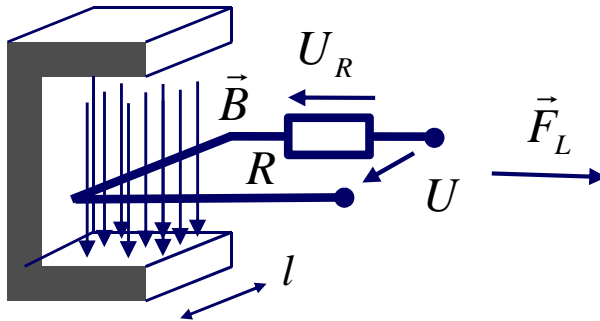
Elektromagnet

Schrittmotor

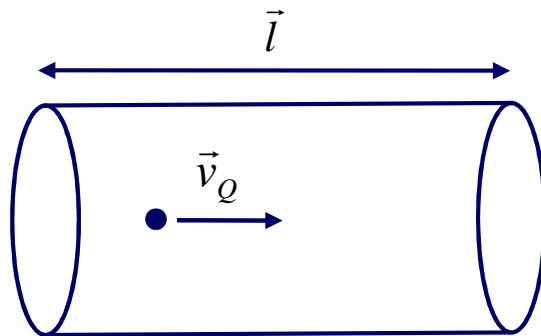
Reluktanzmotor

Grundgleichungen elektromechanische Wandler

Lorentzkraft - Kraftwirkung auf einen Leiter



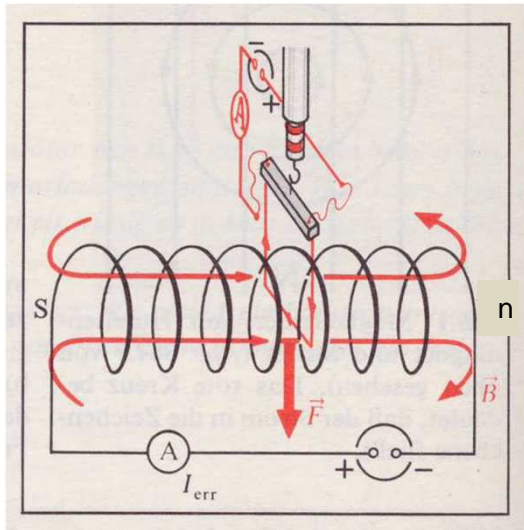
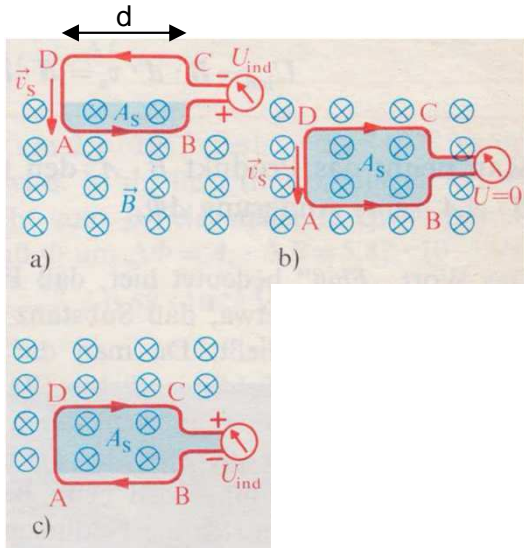
Elementarmaschine



Leiter im magnetischen Fluss

Grundgleichungen elektromechanische Wandler

Induktion – Spannungsänderung bei Φ -Änderung



Grundgleichungen elektromechanische Wandler

Induktion – Spannungsänderung bei Φ -Änderung

Gleichstrommotor

Allgemein

- **1832:** Erster Generator von H. Pixii (Franzose) mit rotierenden Hufeisenmagneten
- **1860:** Entwicklung der Ringwicklung und dem vierteiligen Stromwender durch A. Pacinotti
- **1866:** Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips durch Werner v. Siemens, Aufbau der nach heutigen Maßstäben "ersten" elektrischen Maschine

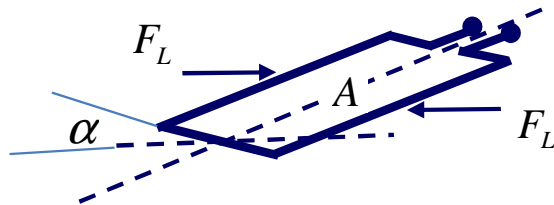
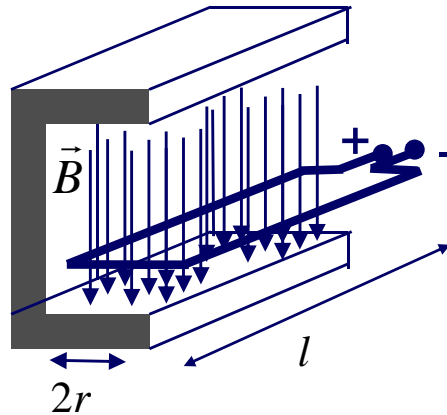
Mit Einführung des Drehstroms 1890 verloren die Gleichstrommaschinen ihre beherrschende Marktstellung an die Asynchron- und Synchronmaschinen. Im Bereich der drehzahlgeregelten Antriebe behauptet die Gleichstrommaschine noch immer einen bedeutenden Marktanteil.

Einsatzgebiete:

Unterhaltungselektronik, Spielzeuge, Haushaltsgeräte, Elektrowerkzeuge, Kfz-Elektrik, Werkzeugmaschinen, Förderanlagen, Walzstraßen, Fahrmotoren für Nahverkehrsbahnen.

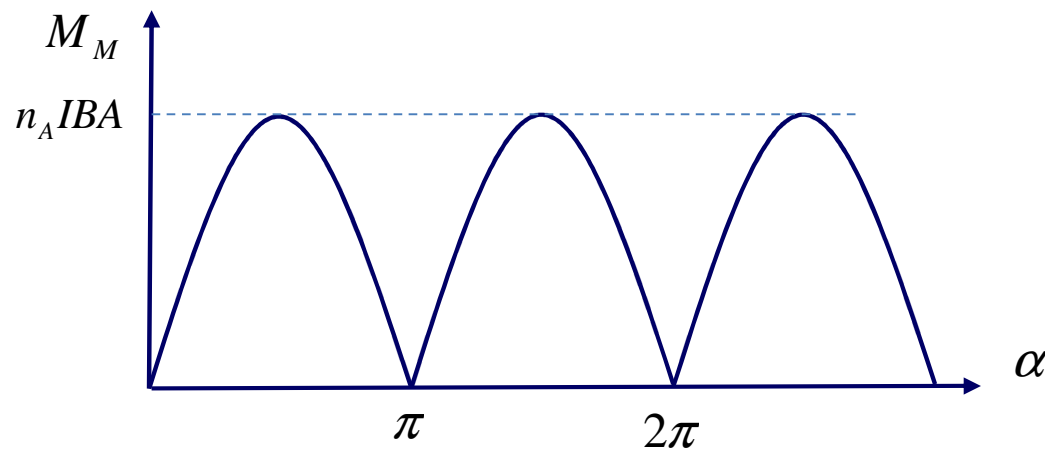
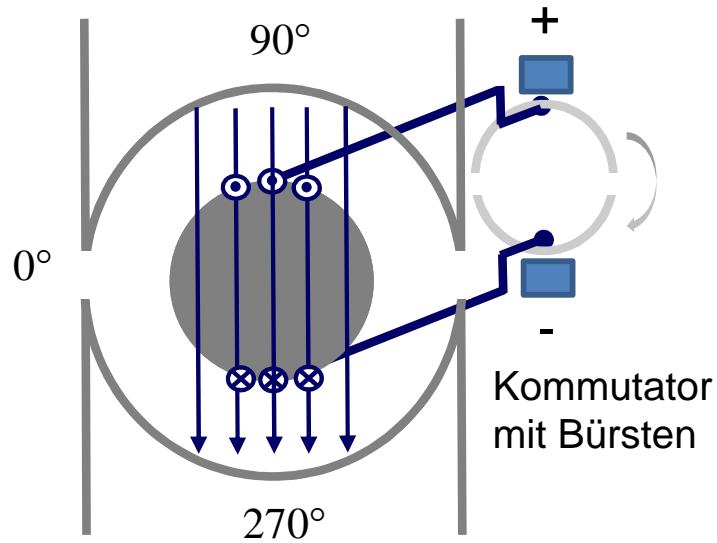
Gleichstrommotor

Momentenwirkung auf eine Leiterschleife



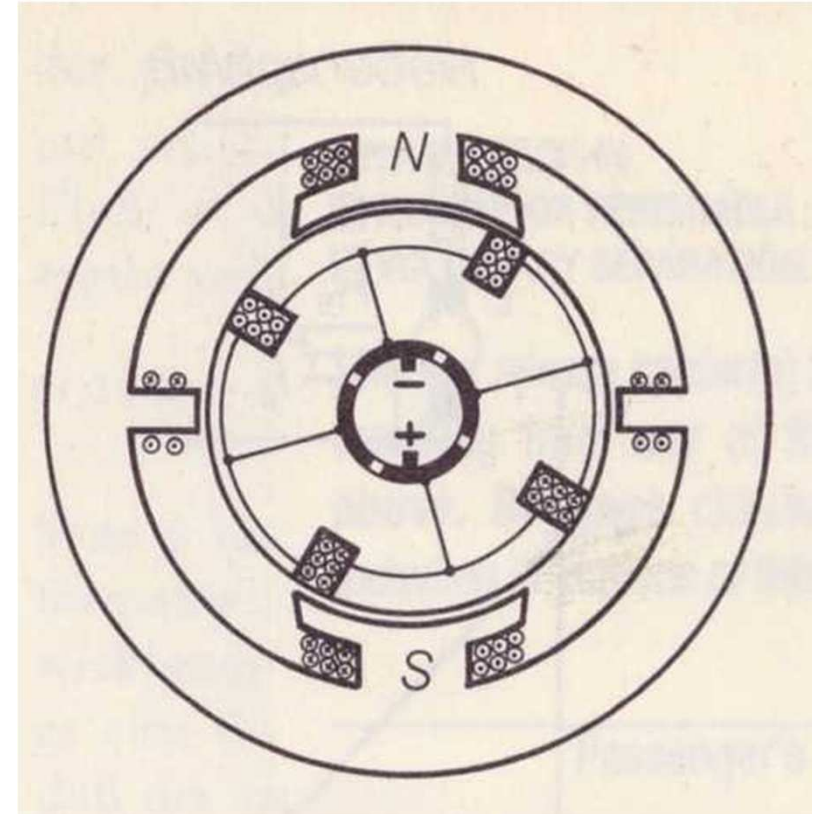
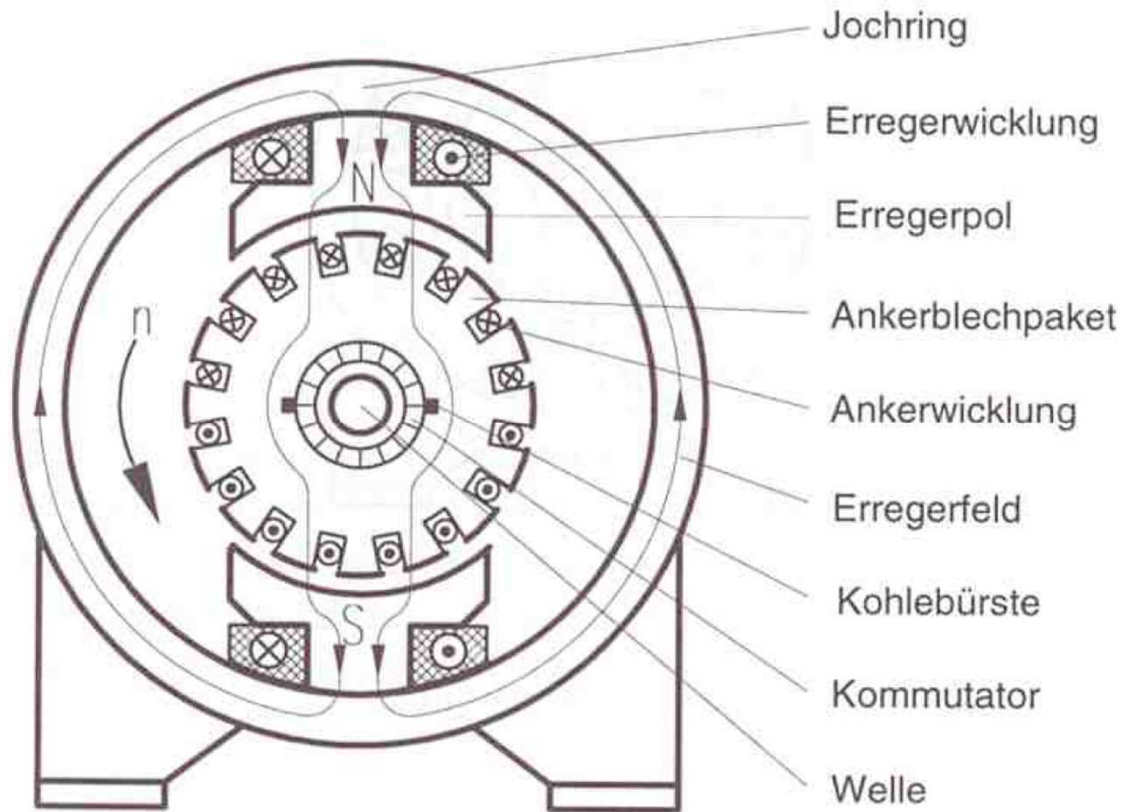
Gleichstrommotor

Motormoment mit Kommutator



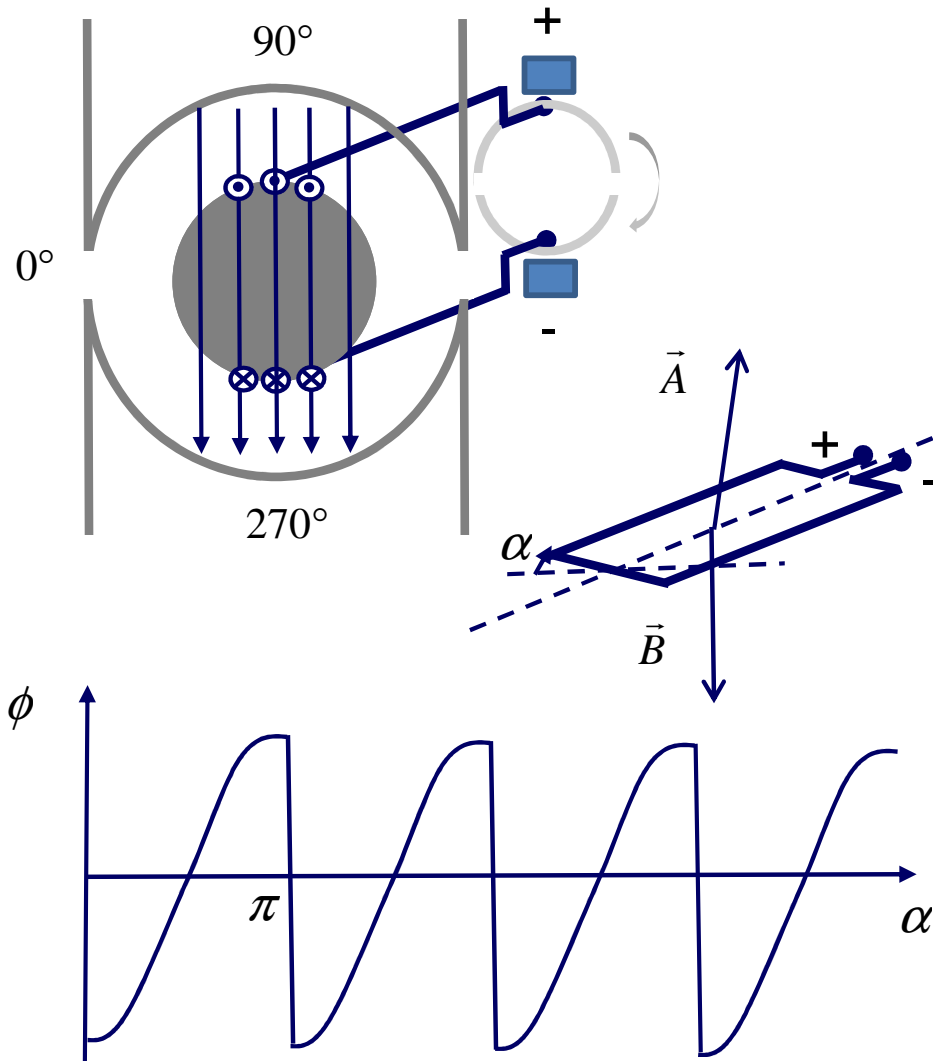
Gleichstrommotor

Prinzipskizze einer Gleichstrommaschine



Gleichstrommotor

U_{ind} bei einem Gleichstrommotor



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!