

# Grundlagen der Elektrotechnik



Asynchron-  
Maschine

TH-Köln 2020

Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt

# Asynchron-Maschine

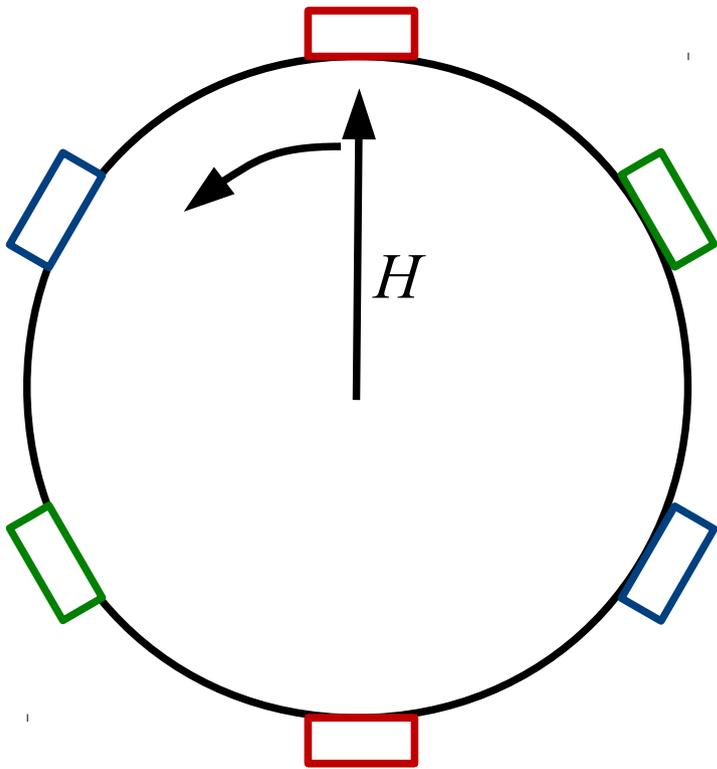
- Grundidee: Kontaktlose Erregung
- Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie, Schlupf
- Übersicht der Eigenschaften
- Bilder zu Asynchronmaschinen

# Asynchronmaschine: Grundidee

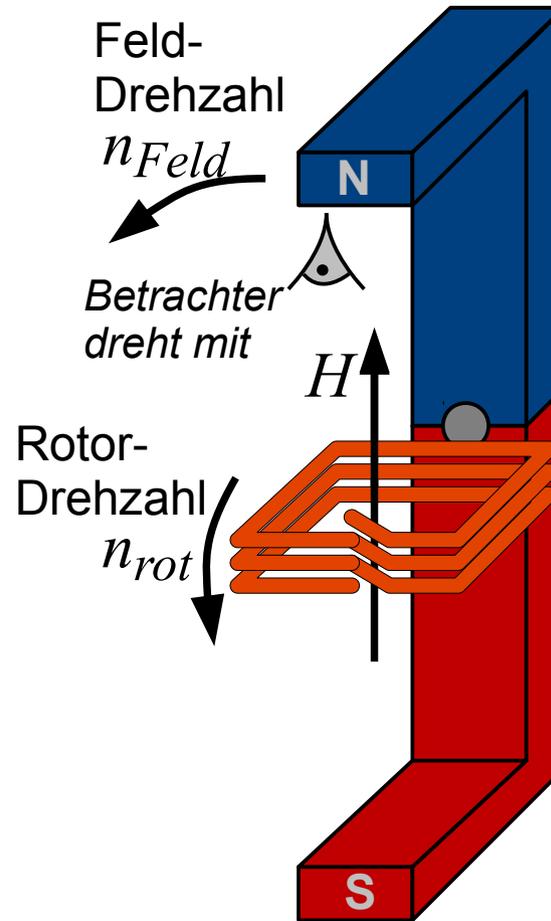
- Kontaktlose Erregung:
- Kann man mit dem Drehfeld nicht auch gleich den Erregerstrom induzieren?
- Muss es unbedingt Gleichstrom als Erregerstrom sein?  
Tut es der induzierte Wechselstrom nicht auch?

# Asynchronmaschine: Grundprinzip

## Dreh-Feld

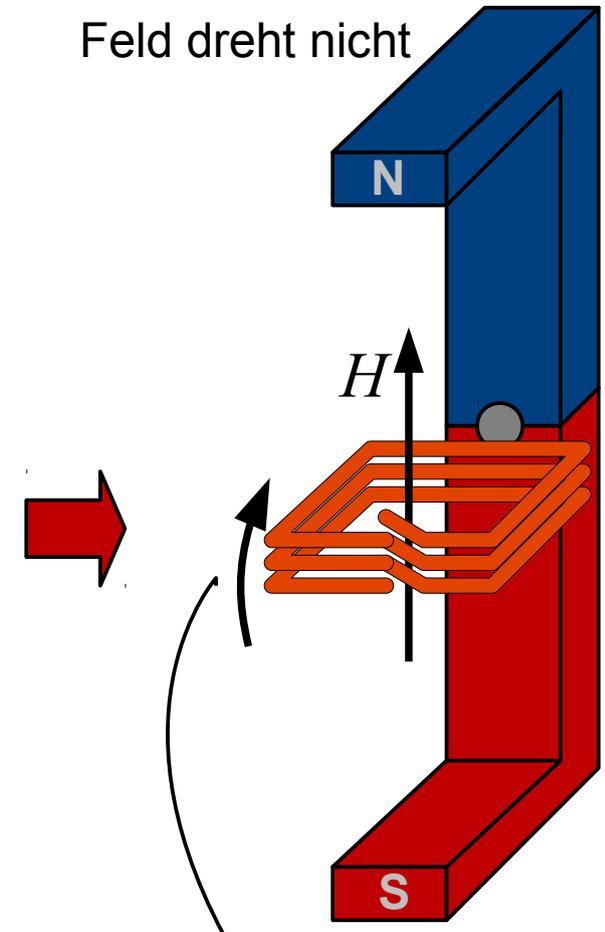


## Dreh-Feld und drehender Rotor



## Betrachtung vom drehenden Feld aus:

Feld dreht nicht

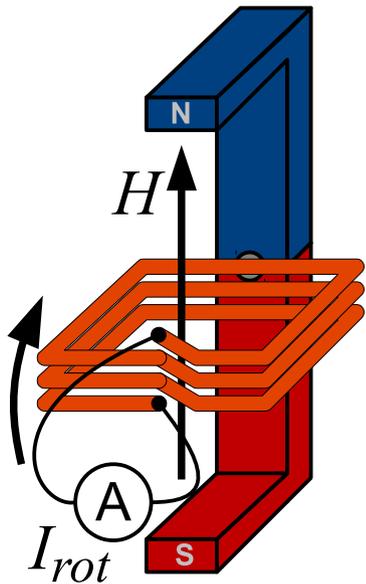


Leiterschleife rotiert mit Schlupf-Drehzahl:

$$n_s = n_{Feld} - n_{rot}$$

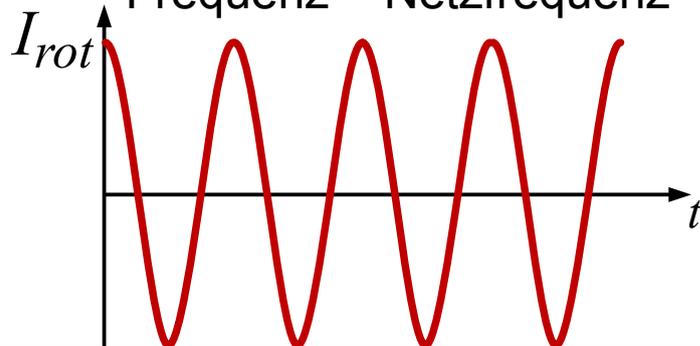
# Asynchronmaschine: Grundprinzip

Stehende Maschine

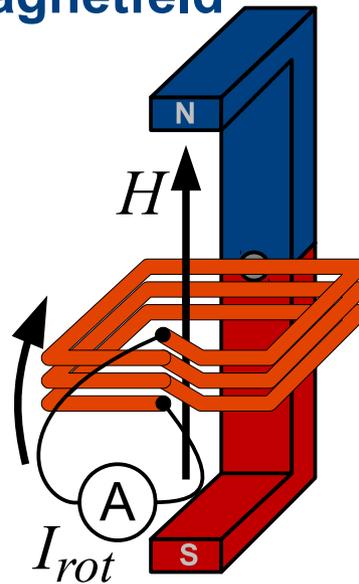


Maximale  
Schlupf-Drehzahl:  
 $n_s = n_{Feld} - n_{rot}$

Größter induzierter Strom,  
Frequenz = Netzfrequenz

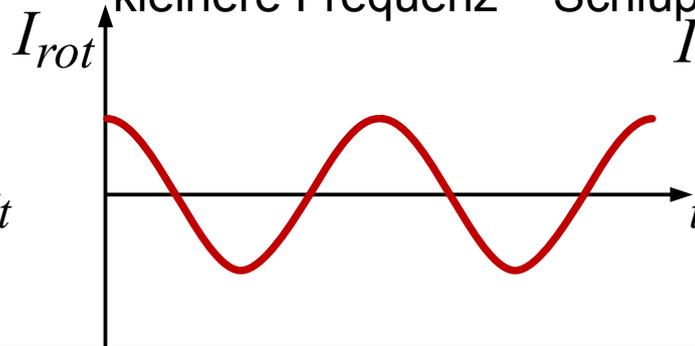


Rotor dreht langsamer  
als Magnetfeld

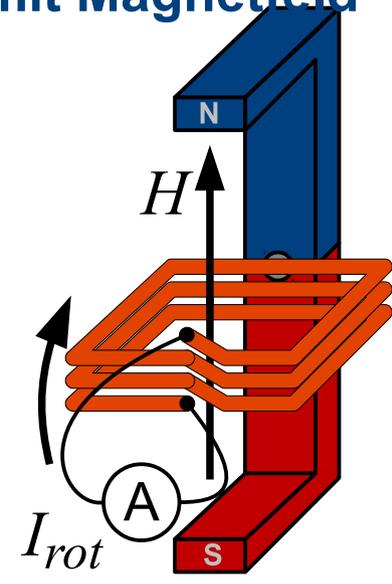


Irgendeine  
Schlupf-Drehzahl:  
 $n_s = n_{Feld} - n_{rot}$

Geringerer induzierter Strom,  
kleinere Frequenz ~ Schlupf

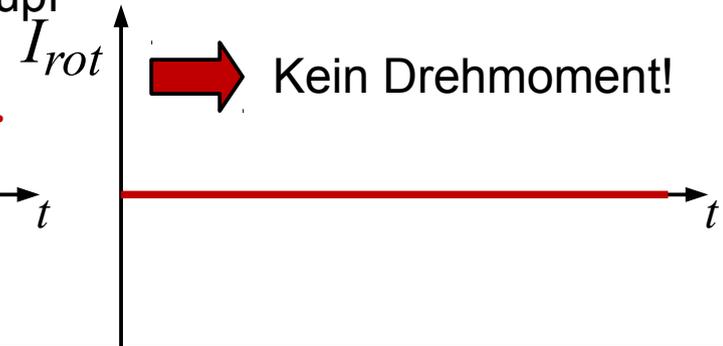


Rotor dreht gleich  
mit Magnetfeld



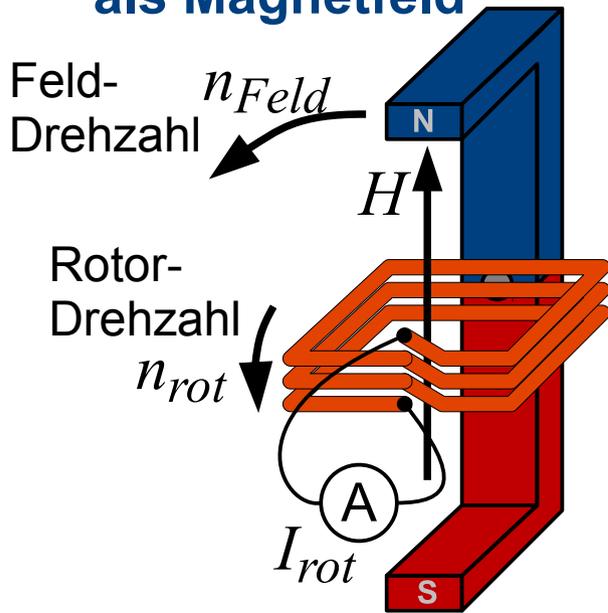
Minimale  
Schlupf-Drehzahl:  
 $n_s = n_{Feld} - n_{rot} = 0$

Kein induzierter Strom



# Asynchronmaschine: Grundprinzip

Rotor dreht langsamer  
als Magnetfeld



Schlupf-Drehzahl:

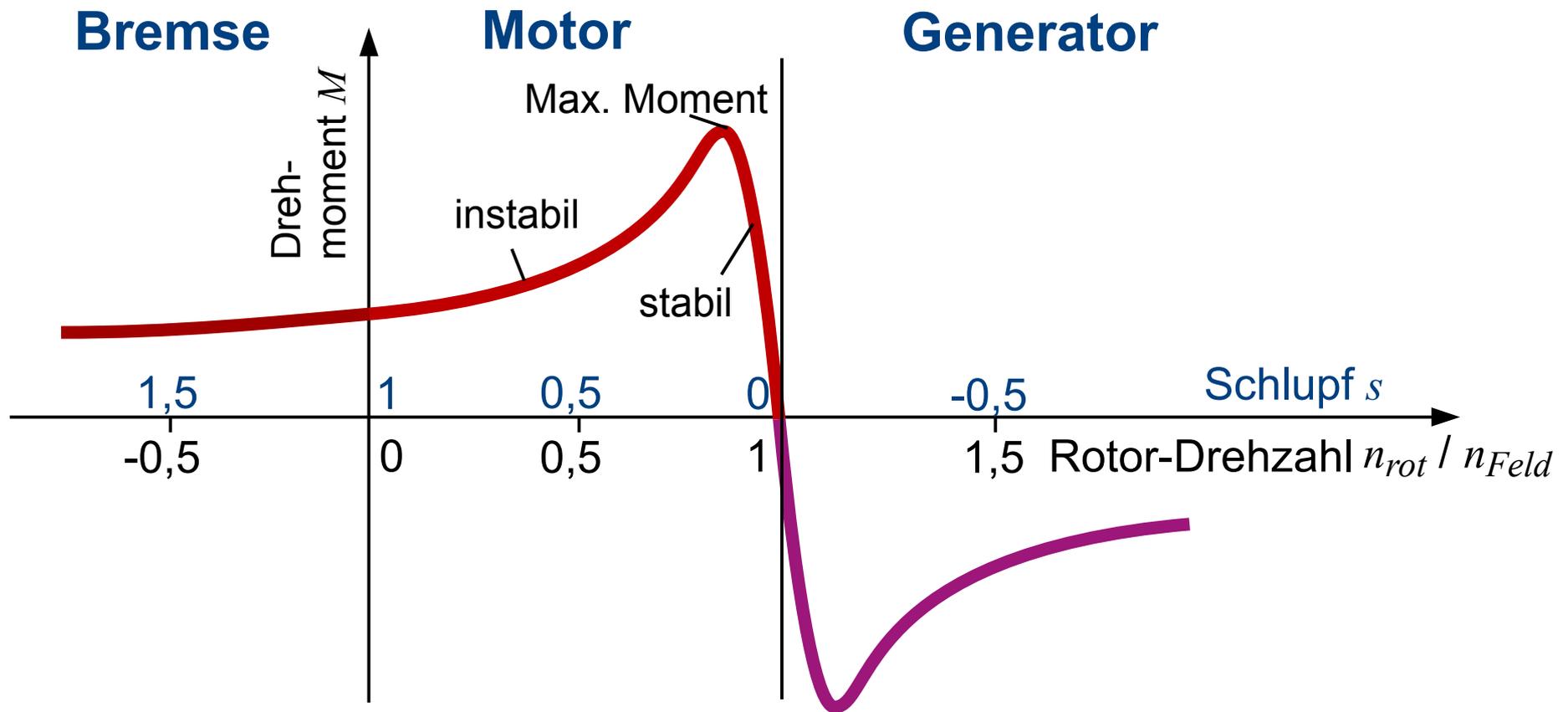
$$n_s = n_{Feld} - n_{rot}$$

Induzierter Strom



- Induzierter Strom fließt meistens dann, wenn günstige Lage zum Drehfeld
- ➔ Erzeugt Drehmoment, Rotor dreht sich
- Strom und Zeitpunkt des Strommaximums abhängig von Drehzahl
- ➔ Starke Abhängigkeit Drehmoment von Drehzahl

# Asynchronmaschine: Drehmoment



Definition Schlupf (*slip*):  $s = 1 - \frac{n_{rot}}{n_{Feld}}$

$n_{rot}$  — Drehzahl des Rotors  
 $n_{Feld}$  — Drehzahl des Feldes ~ Netzfrequenz

# Asynchronmaschine: Eigenschaften

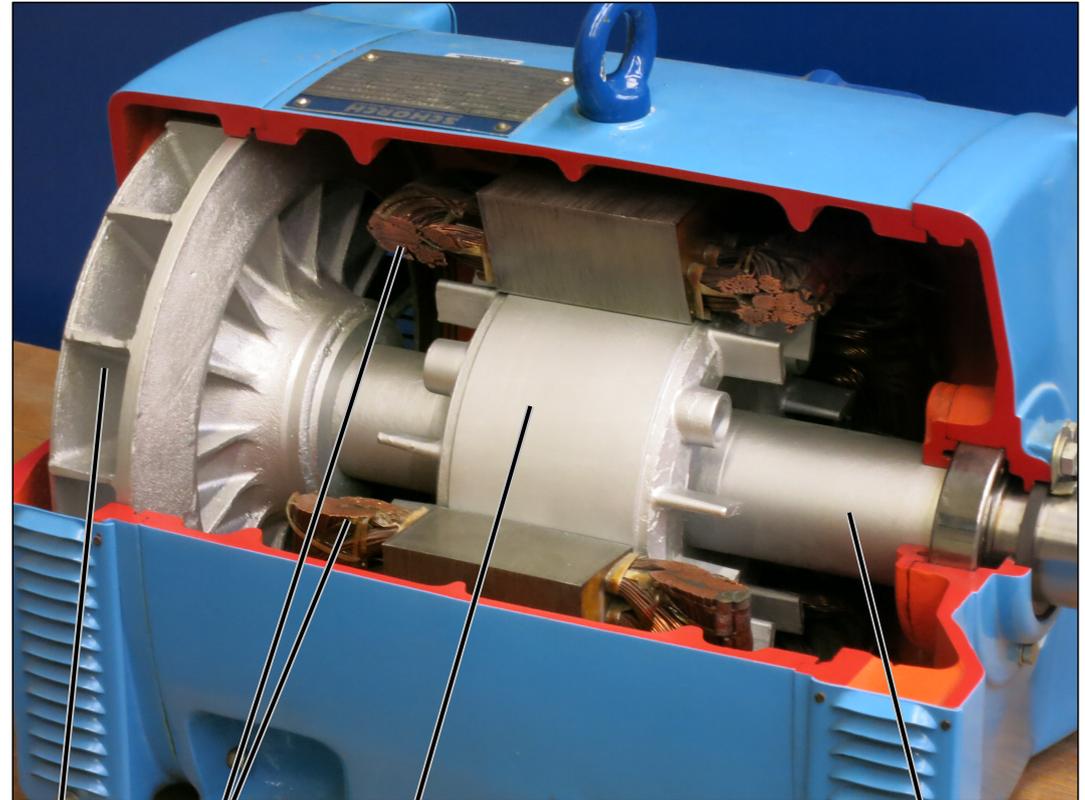
- Kontaktlose Erregung
- Drehzahl variiert
  
- Preiswert
- Verschleißarm
- Wartungsfrei

# Bilder zu Asynchronmaschinen

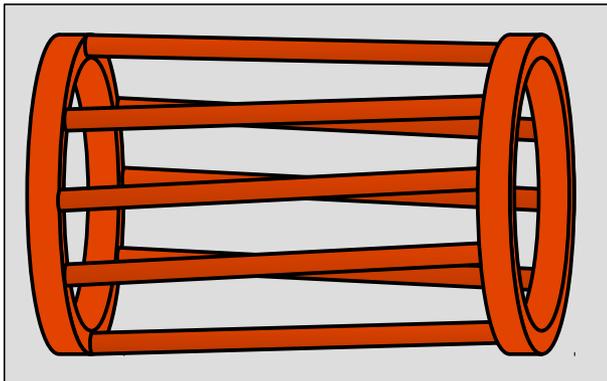
Elektronisch geregelte  
Asynchronmaschine



Aufgeschnittene Asynchronmaschine



Käfigläufer



Lüfter

Statorwicklungen

Läufer als Massiv-Läufer

Antriebswelle

# Kontakt

## **Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt**

Professur Elektrische Netze

Institut für Elektrische Energietechnik,  
Fakultät für Informations-, Medien- und  
Elektrotechnik (F07)

Technische Hochschule Köln

Betzdorferstraße 2, Raum ZO 9-19

50679 Köln, Deutschland

Tel. +49 221 8275 2020

**[eberhard.waffenschmidt@th-koeln.de](mailto:eberhard.waffenschmidt@th-koeln.de)**

<https://www.th-koeln.de/>

[personen/eberhard.waffenschmidt/](https://www.th-koeln.de/personen/eberhard.waffenschmidt/)

