

Grundlagen der Elektrotechnik



Grundprinzip Elektrischer Maschinen

TH-Köln 2020

Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt

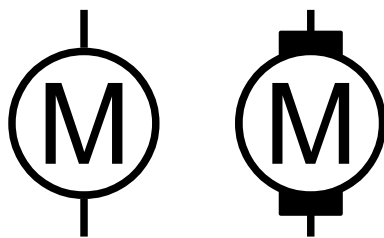
Grundprinzip elektrischer Maschinen

- Grundsätzliche Wirkungsweise
- Motor und Generator
- Komponenten einer Maschine
- Elektrische und mechanische Leistung, Wirkungsgrad
- Arbeitspunkte: Drehzahl und Drehmoment
- Typen elektrischer Maschinen

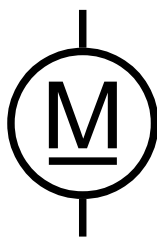
Grundprinzip elektrischer Maschinen

- Elektrische Maschinen nutzen elektromagnetische Kraft
- *Grund:*
Höhere Leistungsdichte als elektrostatische Maschinen

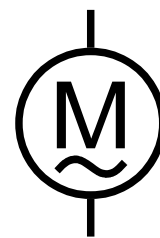
Schaltbilder



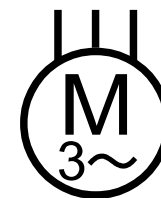
Allgemein



Gleichstrom-
Maschine

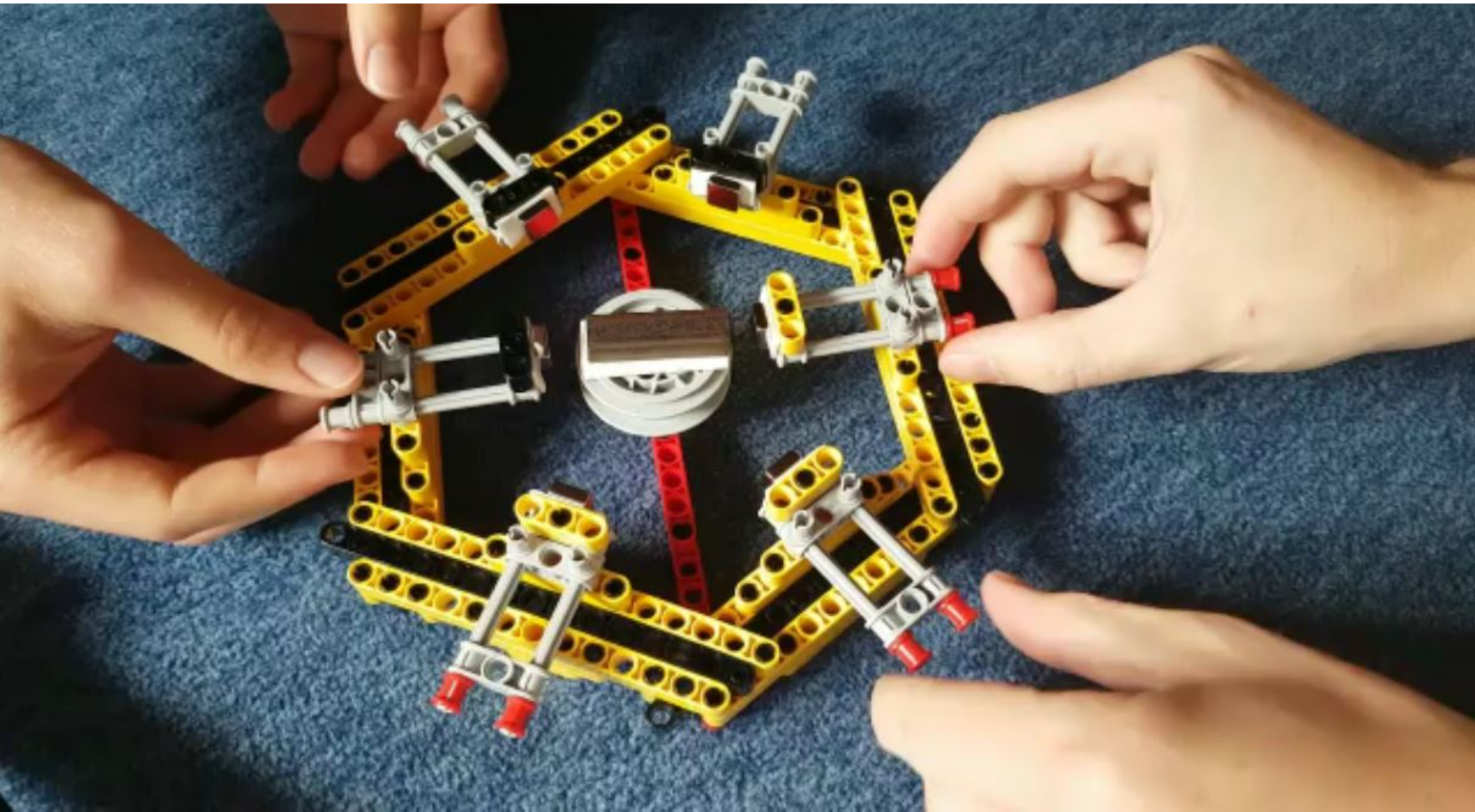


Wechselstrom-
Maschine



Drehstrom-
Maschine

Grundprinzip elektrischer Maschinen



Grundprinzip elektrischer Maschinen

Elektrische Maschinen können meist gleichzeitig Motor und Generator sein.

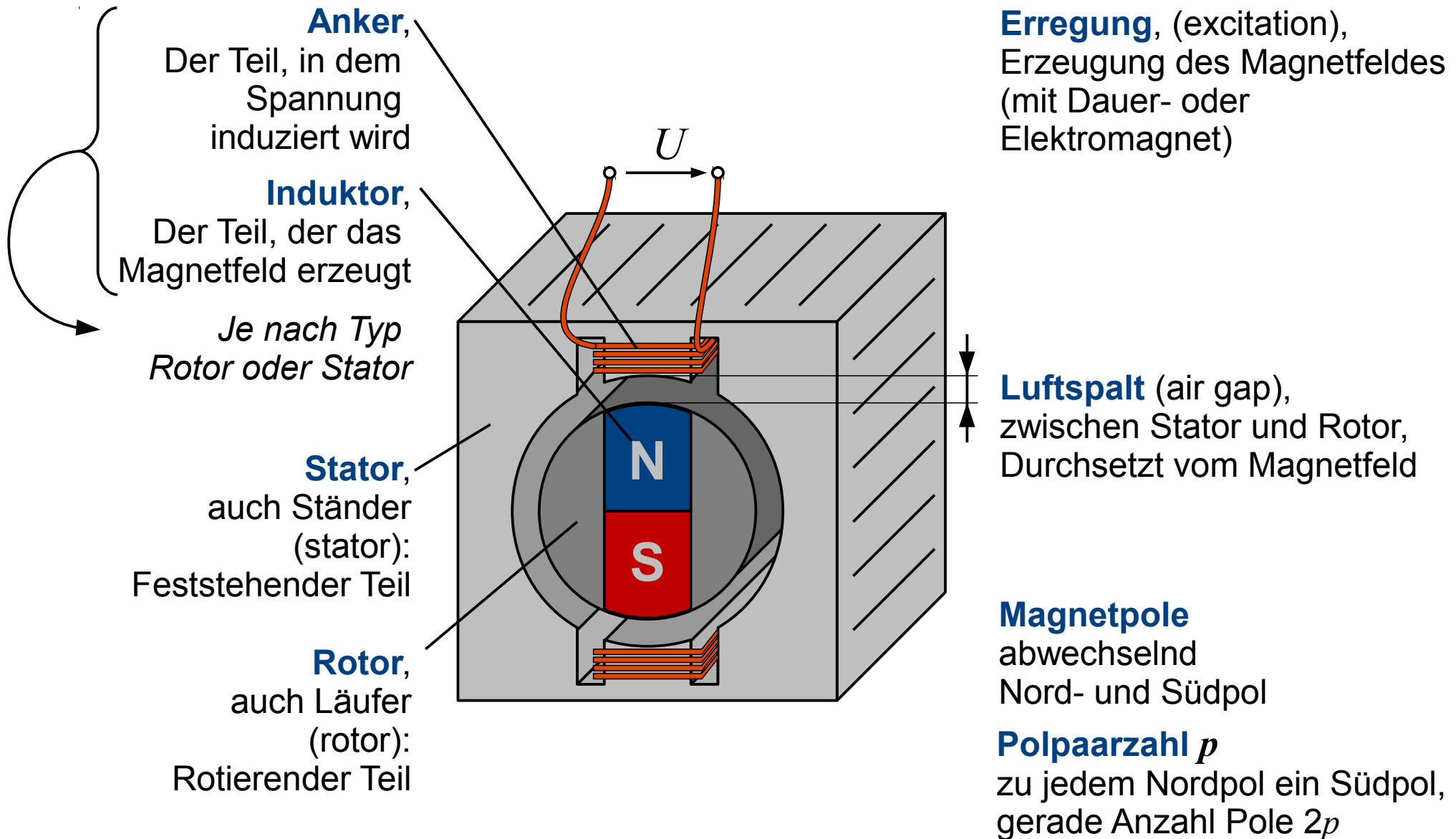
Motor:

- Lorenz-Kraft
- Gibt mechanische Leistung ab
- Bezieht elektrische Leistung

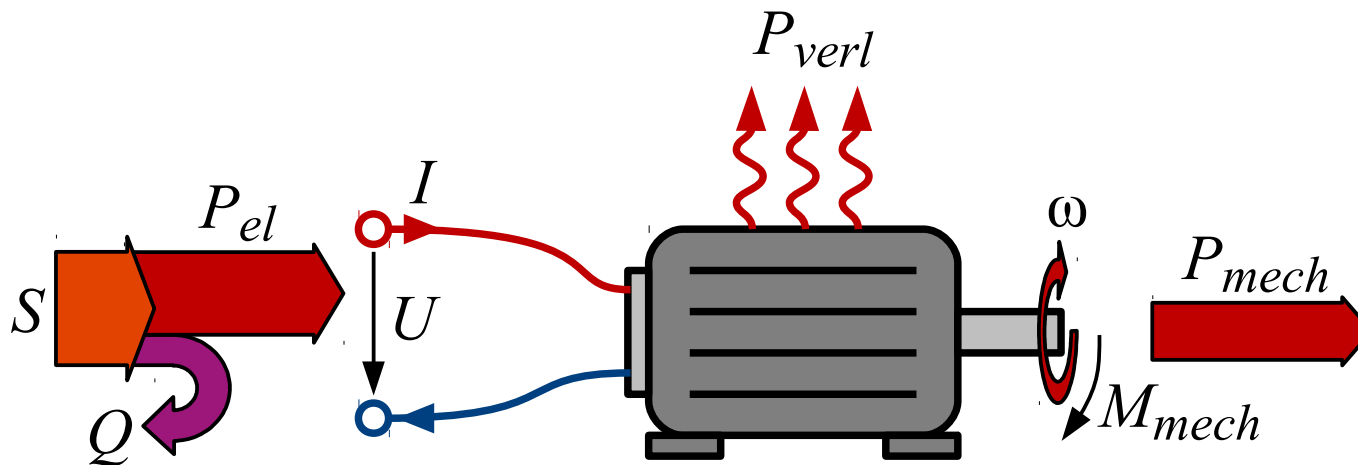
Generator:

- Induktionsgesetz
- Benötigt mechanische Leistung
- Gibt elektrische Leistung ab

Komponenten einer el. Maschine



Elektrische und mechanische Leistung



Elektrische Wirk-Leistung:

$$P_{el} = U \cdot I (\cdot \cos \varphi)$$

Leistungsfaktor

Wirkungsgrad:

$$\eta = \frac{P_{mech}}{P_{el}}$$

Mechanische Leistung:

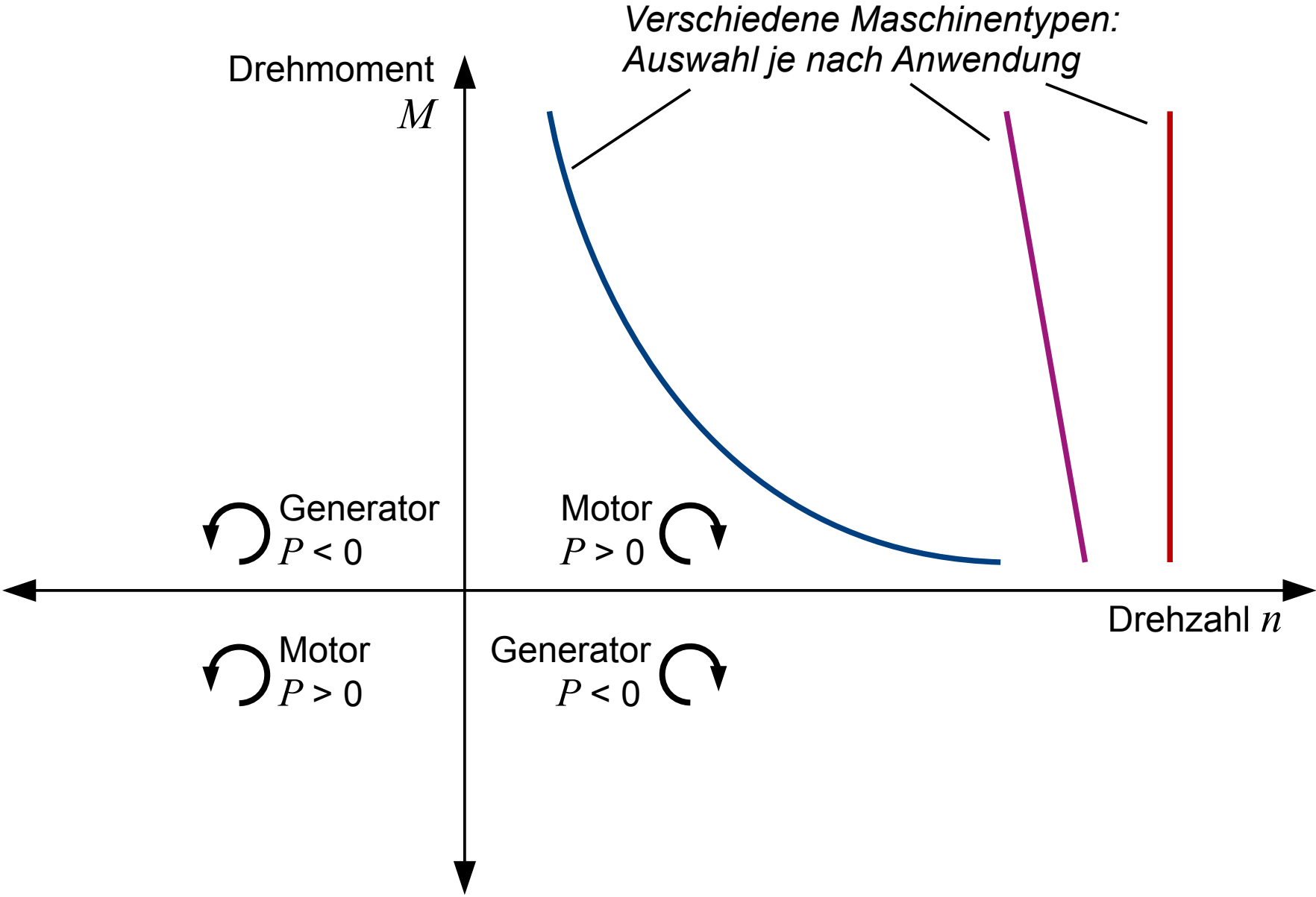
$$P_{mech} = \omega \cdot M_{mech}$$

Kreisfrequenz Drehmoment

$$\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \cdot \frac{n}{60 \text{ s/min}}$$

Drehzahl in 1/min

Betriebsarten einer el. Maschine



Typen elektrischer Maschinen

- Gleichstrommaschinen
 - Fremderregte Maschine
 - Nebenschluss-Maschine
 - Reihenschluss-Maschine
 - Permanentterregte Maschine
- Drehstrommaschinen
 - Synchronmaschinen
 - Asynchronmaschinen
- Einphasen-Wechselstrom

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

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

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

