

02 MEV 10.11.15

Simulation der Gleichstrommaschine:

Simulink Blöcke:  $c\Phi$  als Signal

$$c\Phi = GAIN \cdot I_E$$

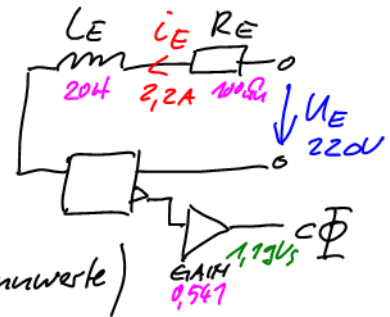
$$1190\text{V} = GAIN \cdot 2,2\text{A}$$

$$GAIN = \frac{1190\text{V}}{2,2\text{A}} = 0,541$$

$$R_E = \frac{220\text{V}}{2,2\text{A}} - 100\Omega$$

$$\tau = L_E / R_E \text{ geschätzt } 200\text{ms}$$

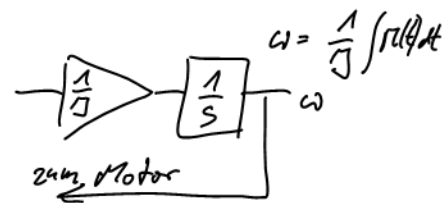
$$L_E = 200\text{ms} \cdot 100\Omega = 20\text{H}$$



Mechanischer Teil  $M$

$$M = J \dot{\omega}$$

↑ Massenträgheit



Erfahrungswert Hochlauf mit Nennwerten in 1s

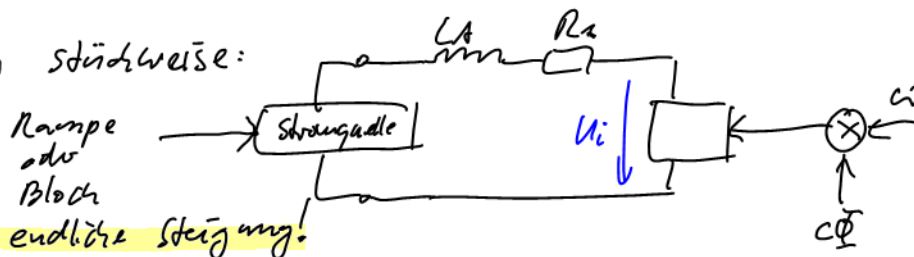
$$M = J \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

$$17,78\text{Nm} = J \frac{1450 \frac{2\pi}{60} \text{s}^{-1}}{1\text{s}}$$

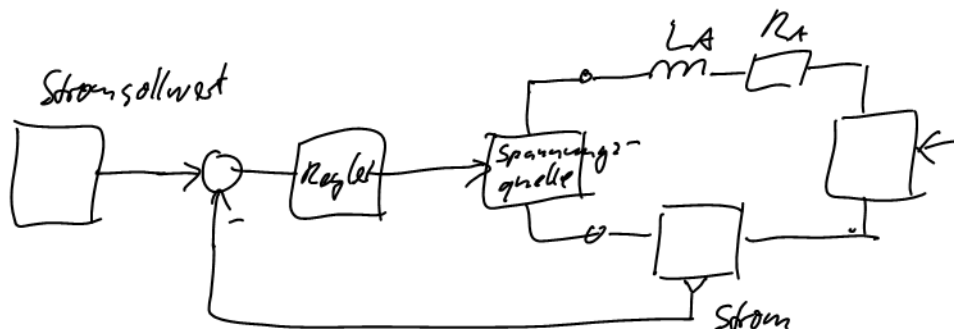
$$J = \frac{17,78 \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}}{151,8 \text{s}^{-2}} = 0,117 \text{kgm}^2$$

$$\frac{1}{J} = 8,547 \frac{1}{\text{kgm}^2}$$

Versuch stückweise:



Rampe  
oder  
Block  
endliche Steigung!



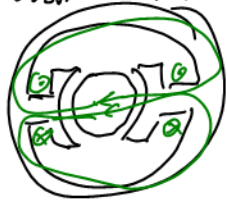
220V + 40% Stellreserve: 300V  
300V  
220V

Nächster Schritt: Spannungsquelle durch Gleichstromsteller ersetzen

# Kommutatorlose Gleichstrommaschine

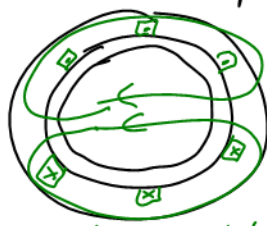
Prinzip der Gleichstrommaschine wird auf Synchronmaschine übertragen.

Gleichstrommotor



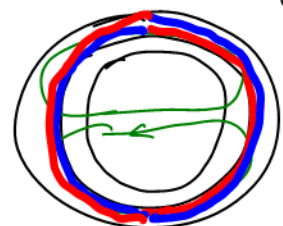
Wicklungen

keine Einzelpole



Leiter in Nuten

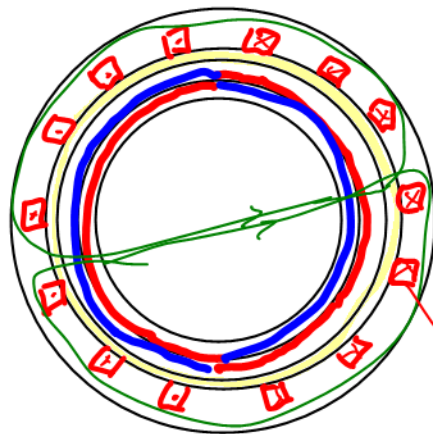
Permanentmagnete



Aufgelebte Permanentmagnete

Erregung im Rotor, Anker im Stator

Luftspalt

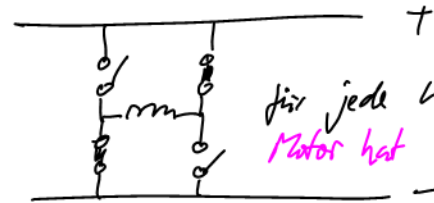


Erregerfeld

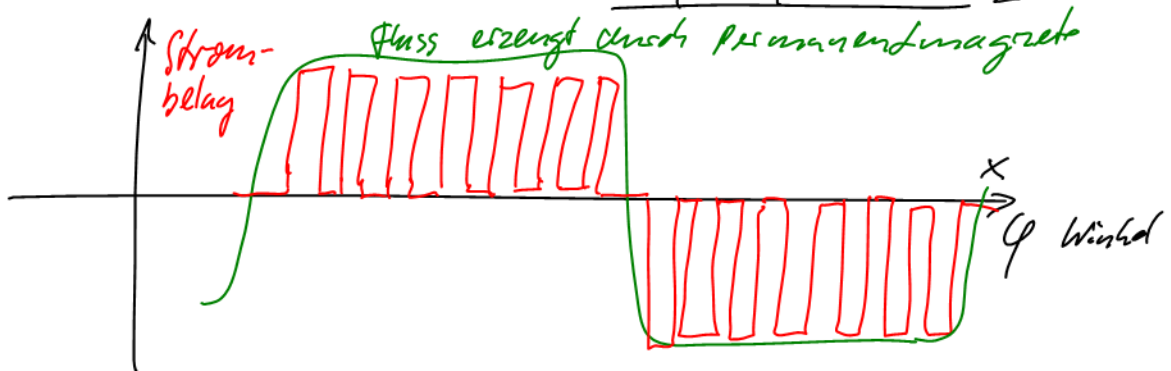
Ankerwicklung

Ankerfeld

Leiter des außen liegenden Ankers werden einzeln geschaltet. In diesem Bild 7 Leiterschleifen d.h. 7 Schalter!



für jede Wicklung  
Motor hat 14 Anschlüsse!



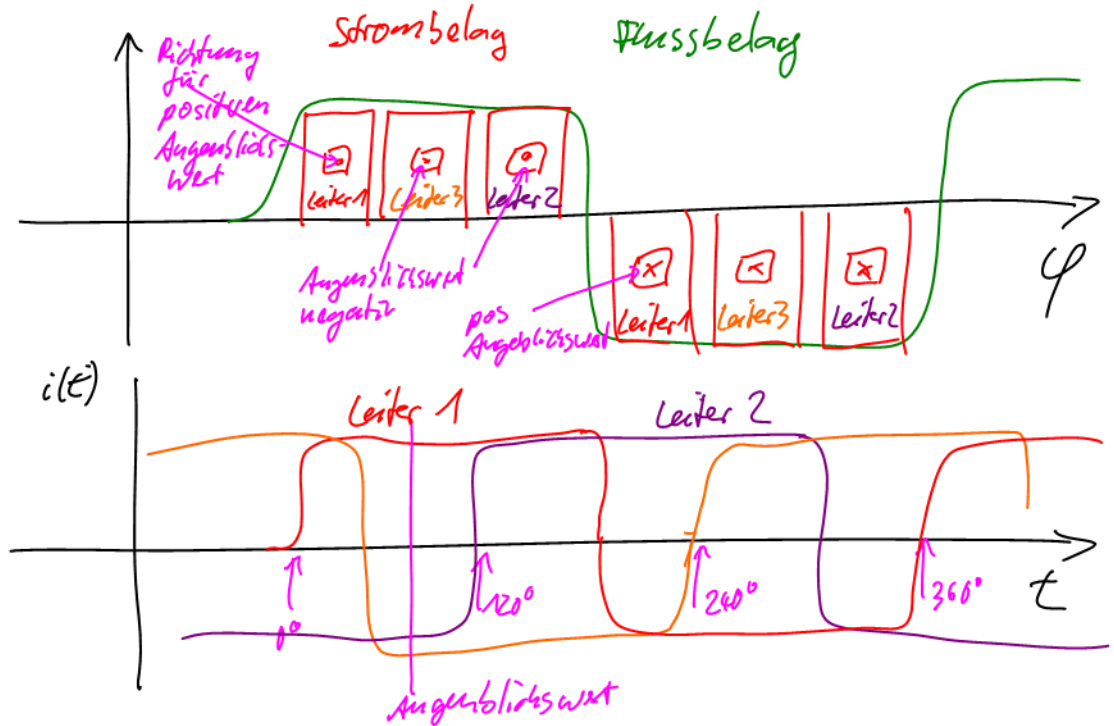
Mehrere Leiterschleifen werden zu einer Wicklung zusammengeschaltet.

üblich: 3 Wicklungen

Strombelag ist nicht mehr rechteckförmig

Beispiel:

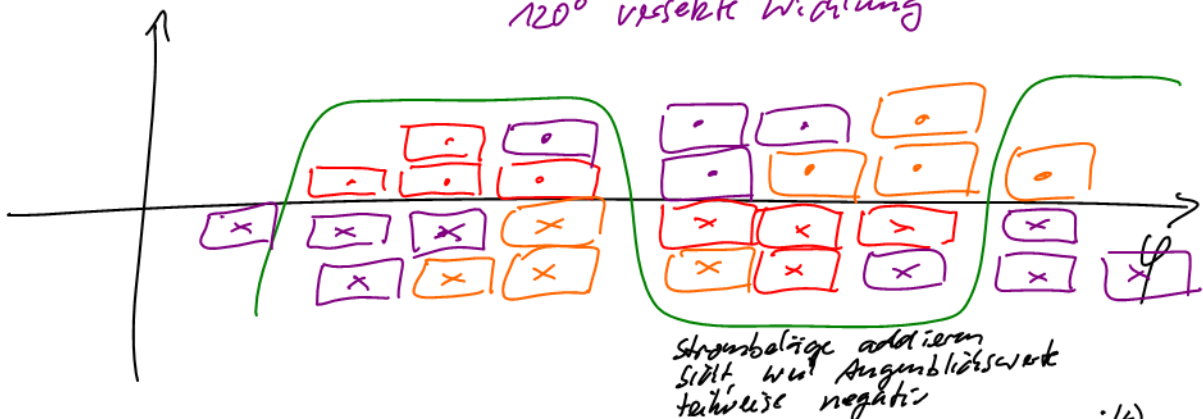
Wicklung besteht nur aus einer Leiterschleife:



es gibt nur 6 Schaltzeitpunkte

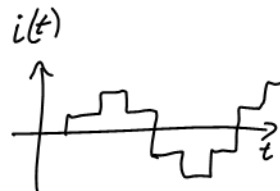
Der Ankerstrombelag wird nur 6 mal weitergeschaltet

Drehstrommotor mit Wicklung aus 3 Leiterschleifen:  
 $120^\circ$  versetzte Wicklung



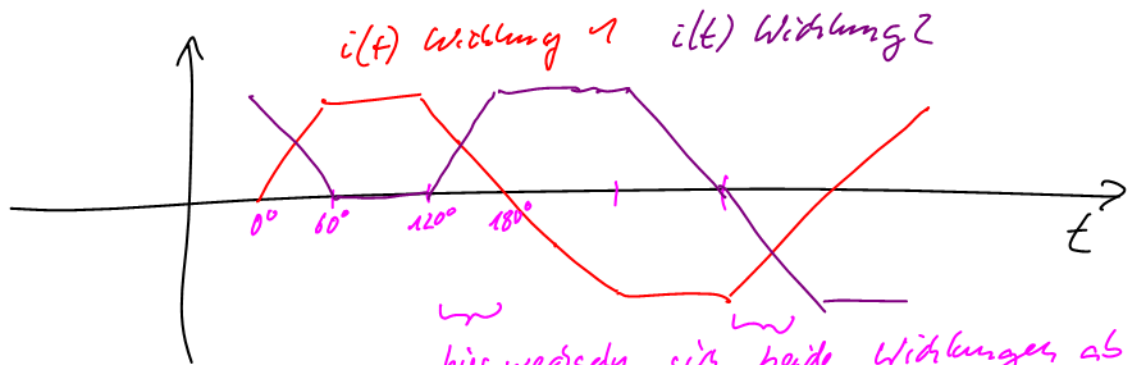
Vier Leiter werden in eine Nut gelegt

Strombelag wird der Sinusform angenähert

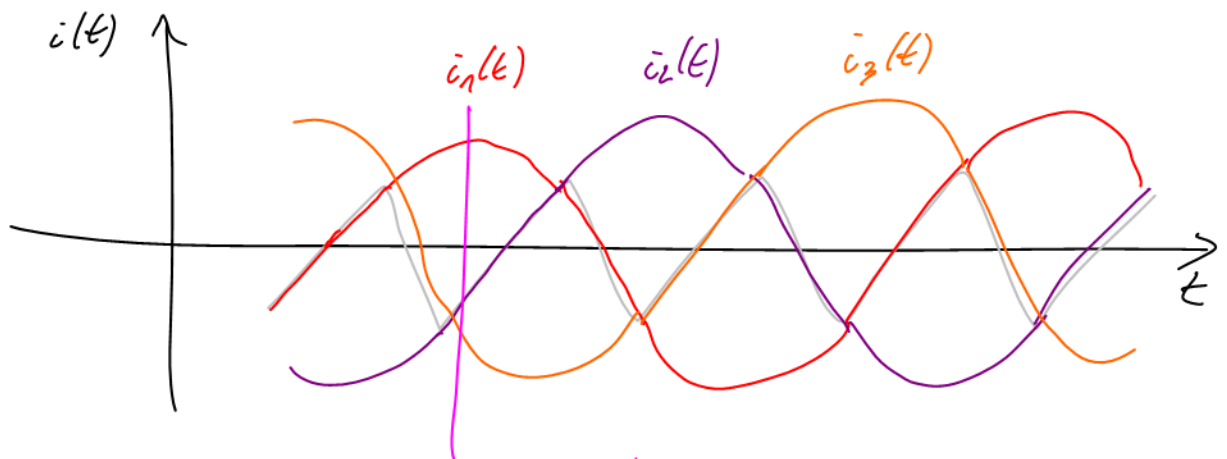


Damit der Strombelag nicht springt:

z.B. Strombelag in der Mitte zwischen zwei Wicklungen:  
beide Ströme auf halben Wert

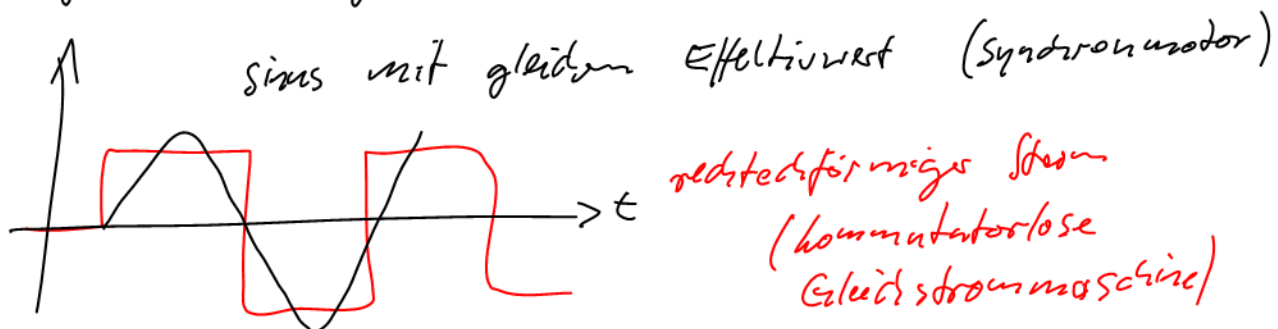


Strom muss geregelt sein



Augenblickswerte:  
 $i_1$  positiv  
 $i_2$  und  $i_3$  negativ

Die 3 erzeugten Strombeläge sind sinusförmig  
und addieren sich zu einer Sinusform, die  
beliebige Phasenlage haben kann.



red-tape-förmiger Strom  
(kommutatorlose  
Gleichstrommaschine)