

# Asynchronmotor - Schleifringläufer

Dieser Versuch liegt ausschließlich als Video vor. Der Wind to Grid Simulator befindet sich im Windlab, des Weiteren werden elektrische Maschinen nicht in dieser Tiefe in der Vorlesung besprochen. Da der Asynchronmotor aber einer der am häufigsten verwendeten Motoren ist und in Windenergiekonvertern auch gespeiste (Asynchron-) Generatoren Verwendung finden, fand ich diesen Versuch naheliegend

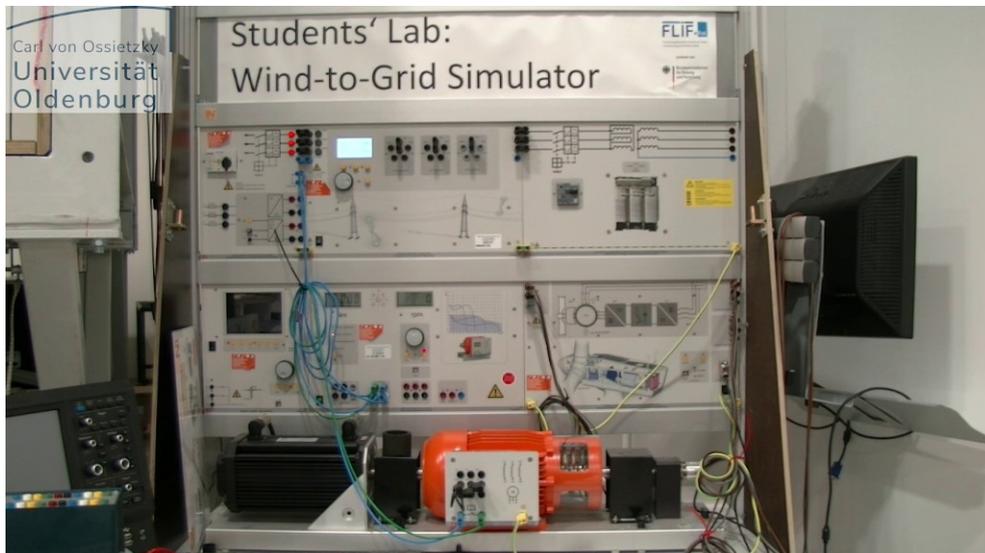


Abb. 1: Wind to Grid Simulator der Windenergieforschung mit Messgeräten, einem Gleichstrommotor (Schwarz) und einem Asynchronmotor mit Schleifringen (Orange).

## Geräteliste:

Schleifringläufer 1kW, Oszilloskop mit Tastköpfen, 3 Lastwiderstände  $10\Omega - 20W$ , Transformatorkern, Spule 300 Wdgn., Messgeräte

## Versuchsbeschreibung:

Die Ströme im Rotor und Stator eines Asynchronmotors werden gleichzeitig auf einem Oszilloskopschirm abgebildet.

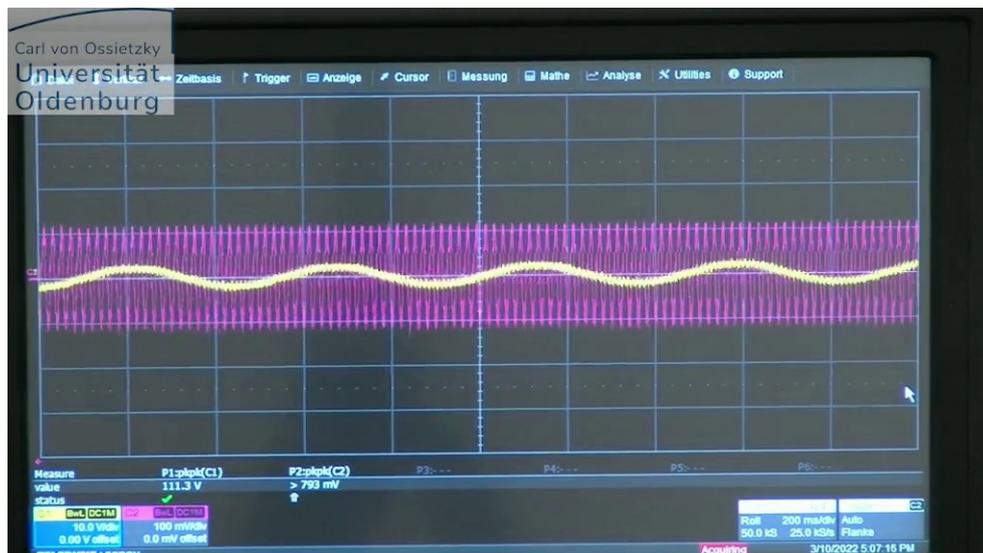


Abb. 2: Läuferstrom (gelb) und Strom im Stator (lila) im Leerlauf des Motors.

### Bemerkungen:

Der Motor wird in Sternschaltung an den Transformator des Messstandes angeschlossen. An den Schleifringkontakten werden  $10\ \Omega$  Widerstände angeschlossen und auch im Stern verbunden. Zur Messung der Ströme wird das Oszilloskop über Tastköpfe betrieben. Einer der Widerstände wird direkt über Kanal 1 (gelb) gemessen und der Motorsrom mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:300 als Spannung an der Spule bestimmt (Schaltung auf der nächsten Seite).

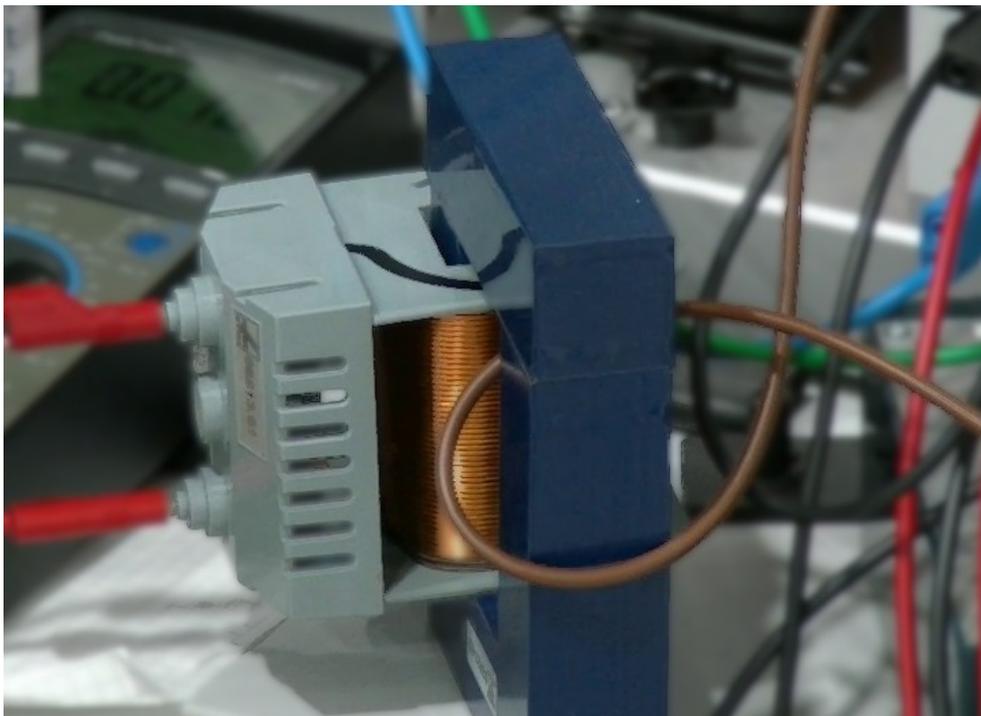


Abb. 3: Stromwandler zur potenzialfreien Messung des Motorstroms.

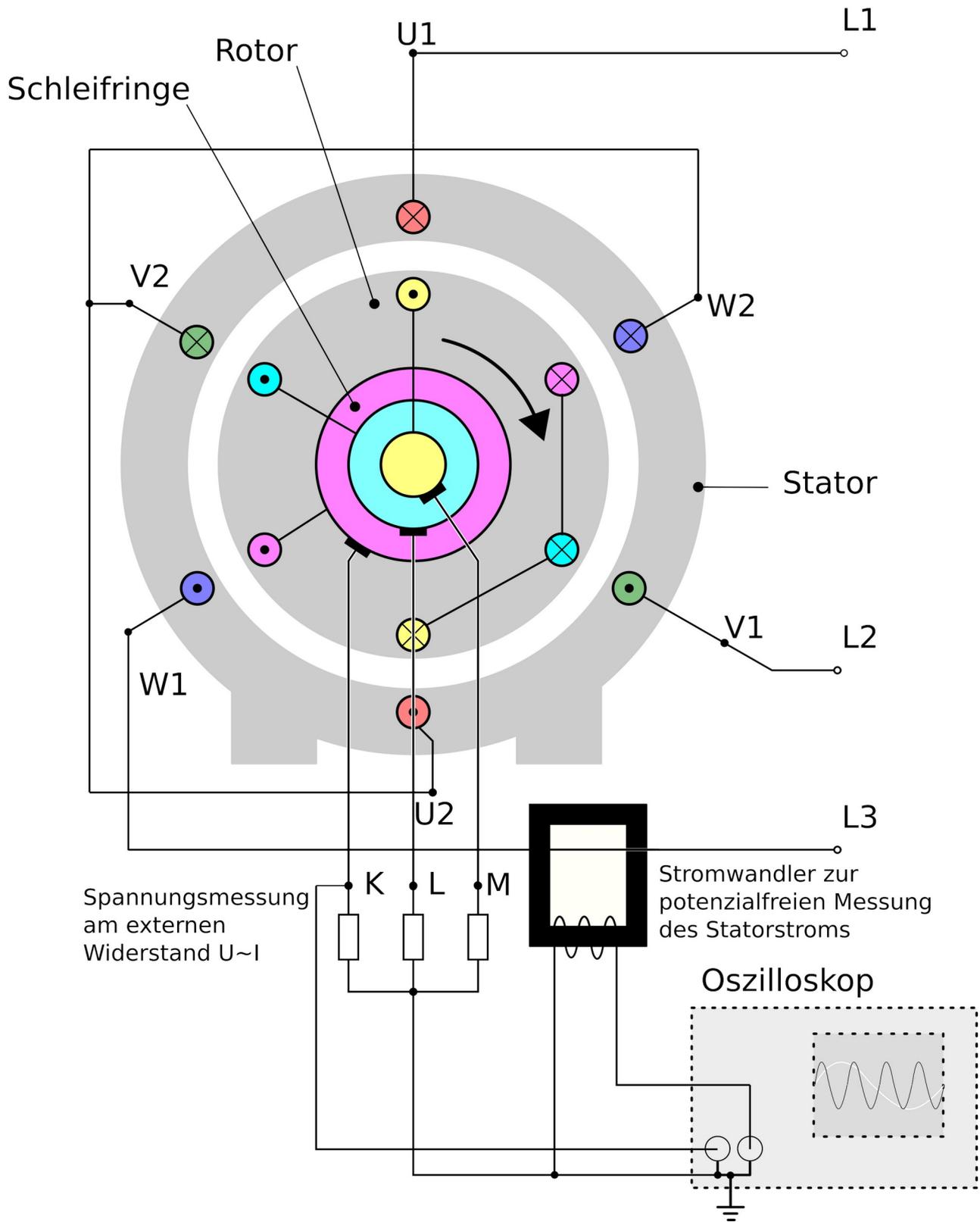


Abb. 4: Schema und Verdrahtung des Versuchs.

Die Rotorwicklungen sind in einem Punkt verbunden (Sternschaltung). An den offenen Klemmen K L M werden die Lastwiderstände (auch in Sternschaltung angeschlossen). Der Innenwiderstand des Rotors beträgt in etwa  $2 \Omega$ , so dass das Anlaufverhalten bei  $10 \Omega$

schon sichtbar anders ist.



Abb. 5: Stromverlauf in Stator und Rotor bei  $4,7\Omega$  (oben) und  $10\Omega$  (unten). Die Skalierung für den Statorstrom (lila) ist bei beiden Bildern die Gleiche. Der Anlaufstrom ist oben größer. Die Zeitauflösung ist jeweils die gleiche, im unteren Bild ist der langsamere Anlauf und ein geringerer Anlaufstrom deutlich zu erkennen.

Die realen Ströme des Versuchs lassen sich wie folgt abschätzen. Anlaufstrom im Stator mit  $10\Omega$  Widerständen beträgt ca. 650mA und der Betriebsstrom in etwa 200mA. Der Strom im Rotor kann mit  $\sim 140\text{mA}$  angegeben werden.

Der wesentliche Punkt hier ist der Frequenzunterschied. In Abb. 6 ist der Anlauf zeitlich feiner aufgelöst zu sehen. Bei stehendem Rotor beträgt die Frequenz des Stromes 50Hz und mit steigender Drehzahl sinkt sie auf einen Leelaufwert von  $\sim 2,1\text{Hz}$ . Dies entspricht einem Drehzahlunterschied von in etwa  $120\text{min}^{-1}$ , was durch die Leerlaufdrehzahl von  $2880\text{min}^{-1}$  abgebildet wird.