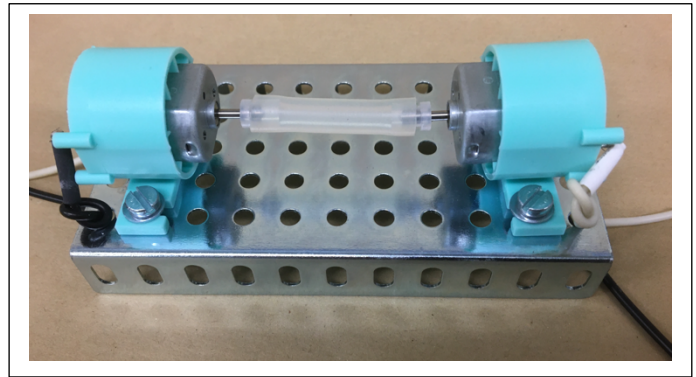


# Kepler-Seminar

## Windkraftanlage

Es soll der Wirkungsgrad des Generators ermittelt werden.

### Aufgabe 5: Bestimme den Wirkungsgrad des Generators



#### 5.1: Messprinzip:

2 gleiche Elektromotoren werden mechanisch gekoppelt.

Einer der beiden Motoren wird als Elektromotor, der andere als Generator betrieben:

$$\eta_{\text{Elektromotor}} = \frac{P_{\text{mech. Motor}}}{P_{\text{el.Motor}}} \quad \text{und} \quad \eta_{\text{Generator}} = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{mech. Generator}}}$$

Also ist  $\eta_{\text{Elektromotor}} \cdot \eta_{\text{Generator}} = \frac{P_{\text{mech. Motor}}}{P_{\text{el.Motor}}} \cdot \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{mech. Generator}}} = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{el.Motor}}}$ , weil die vom Motor abgegebene mechanische Leistung  $P_{\text{mech. Motor}}$  mit der vom Generator aufgenommenen mechanischen Leistung  $P_{\text{mech. Generator}}$  übereinstimmt.

Die Annahme, dass bei Gleichstrommotoren  $\eta_{\text{Elektromotor}} = \eta_{\text{Generator}}$  führt zu

$$\eta^2 = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{el.Motor}}} \quad \text{und damit zu} \quad \eta = \sqrt{\frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{el.Motor}}}}$$

#### 5.2: Messwerte und Berechnung:

Messe Strom und Spannung am Elektromotor und am Generator und bestimme den Wirkungsgrad bei unterschiedlicher Last beginnend mit größtem Widerstand

	Widerstand	U Generator	I Generator	P Generator	U Elektromotor	I Elektromotor	P Elektromotor	$\eta$
$R_{\text{max}}$					5 V			
					5 V			
					5 V			
					5 V			
$\eta$ (mpp)					5 V			
Kurzschluss					5 V			

#### 5.3: Mechanische Leistung der Windkraftanlage: $P_{\text{mech Generator}} = P_{\text{mech Windrad}}$

$$\eta_{\text{Generator}} = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{mech. Generator}}} \quad P_{\text{mech Generator}} = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{\eta_{\text{Generator}}} =$$

#### 5.4: Bester Betriebsbereich:

In welchem Betriebsbereich sollte der Generator am günstigsten betreiben werden?