

PRAKTIKUM ZU IV D: WINDKRAFTANLAGEN

1 Zweck des Praktikums

Es sollen verschiedene Einflussgrößen auf den Wirkungsgrad von Windkraftanlagen erkannt werden.

2 Versuchsvorbereitung

2.1 Versuchsmaterial

Zur Verfügung stehendes Material (Abb.1):

- Windkraftanlagen (verschiedene Rotoren)
- „Windmaschinen“ ☺
- Windgeschwindigkeitsmesser, Multimeter
- Widerstandskaskade
- Kabel u.a.

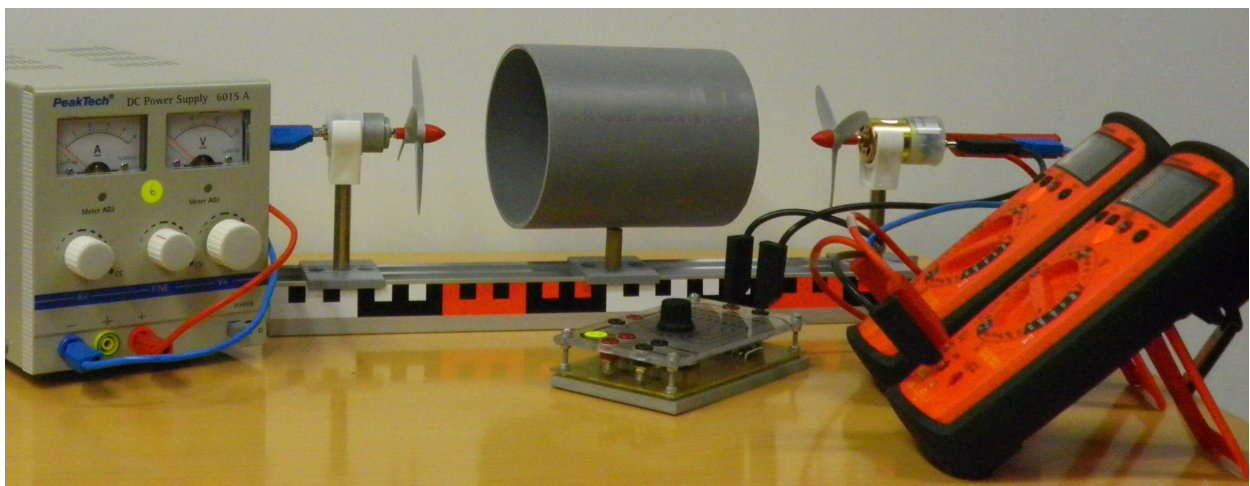


Abb.1: Versuchsaufbau Windkraftanlage (Foto: Kiesgen)

2.2 Versuchsplanung (zu Hause)

Plane deine Versuche, indem du zu Hause einen **Arbeitsplan** erstellst. Skizzen können hierbei hilfreich sein.

Zu nachfolgenden Fragen sollen Messungen geplant werden:

- Welchen Einfluss hat die Rotorzahl auf die produzierte Spannung?
- Wie hängt die erzeugte Leistung vom Belastungswiderstand ab? Verwende hierzu eine Windkraftanlage mit 3 Rotoren und einen verstellbaren Widerstand von 500 Ohm bei mittlerer Windstärke.
Hinweis: Der Innenwiderstand der Windkraftanlage ist kleiner als 10 Ohm.
- Wie hoch ist der Wirkungsgrad der Windkraftanlage (mit 3 Rotoren)?
- Wie hängt die erzeugte Leistung von der Windgeschwindigkeit ab? (Windkraftanlage mit 3 Rotoren)

Hinweise zum Versuchsmaterial:

Verwende als „Windmaschine“ jeweils einen Ventilator mit 4 Rotorblättern.

Ein **Elektromotor** 6 V dient als **Antrieb** für den **Ventilator**. Er ist an einem Stift zu erkennen, der am Stab für die Arretierung im Klemmreiter sorgt.

Ein Elektromotor 2 V dient als **Generator**.

Die **Rotoren** sind bis zum Anschlag auf die Steckachsen am Motor (Ventilator) bzw. Generator zu schieben.

Die Rotorblätter des Ventilators müssen sich immer außerhalb des Windkanals befinden!

Wenn am Ausgang des Windkanals mit der Hand **kein Luftstrom** spürbar ist, muss der **Anschluss des Motors umgepolt** werden.

- Die **optimalen Abstände** zwischen „Windmaschine“, Windkanal und Windkraftanlage sind erreicht, wenn bei der **Position "geringe Windstärke"** (am Stromversorgungsgerät) am Generator mit 2 Rotorblättern eine Spannung gemessen werden kann (d.h. die Windkraftanlage dreht).

Die dann eingestellten Abstände sollen für alle nachfolgenden Messungen beibehalten werden.

- Zu den **Einstellungen am Netzgerät** sollte Nachfolgendes berücksichtigt werden:
 - Die **optimale** Spannung am Netzgerät (entsprechend geringer Windstärke) ist erreicht, wenn bei der **Position "geringe Windstärke"** die Windkraftanlage mit 2 Rotorblättern langsam dreht. Dies entspricht meistens einer Spannung von ca. 3 V.
 - Die **optimale** Spannung (entsprechend mittlerer Windstärke) ist erreicht, wenn bei der **Position "mittlerer Windstärke"** die Windkraftanlage mit 1 Rotorblatt dreht, spätestens nachdem sie angestoßen wurde. Dies entspricht meistens einer Spannung von ca. 3 bis 3,5 V.
 - Die Spannung für die **hohe Windstärke** sollte ca. 0,5 V höher gewählt werden als die mittlere Windstärke.

3 Versuchsdurchführung

Besprich den Arbeitsplan vor der Versuchsdurchführung mit dem Lehrer.

4 Versuchsauswertung

Erstelle einen kurzen Versuchsbericht, in dem die Aufgabenstellung, der Versuchsaufbau, die Versuchsdurchführung und die gemessenen Werte zu lesen sind.

- Stelle den Einfluss der Rotorzahl auf die produzierte Spannung in einem Diagramm dar.
- Zeichne das Leistungs-Widerstand-Diagramm (für eine Windkraftanlage mit 3 Rotoren).

- Stelle den Wirkungsgrad in einem Diagramm dar.
- Stelle für eine Windkraftanlage mit 3 Rotoren die erzeugte Leistung über der Windgeschwindigkeit dar.

Kommentiere deine Messungen/die Diagramme.

Fasse abschließend die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Versuch zusammen.