

# Versuchsprotokoll

3. Mai 2015

## Inhaltsverzeichnis

## Abbildung 1: Wirkungsgrad gegen Frequenz

Um den Wirkungsgrad durch Abbremsen zu bestimmen, wird eine Reibungsbremse benutzt, dem Prony'schen Zaum. Dieser kann an das Schwungrad befestigt werden und mithilfe von zwei Schrauben je nach nötiger Reibung einstellbar. Bei Änderung der Reibungskraft, verändert sich auch die Frequenz mit der das System schwingt.

Das Schwungrad übt ein Drehmoment auf den Zaum aus, dieser wird mithilfe einer Federwaage gemessen. Das Federpendel lässt allerdings nur Messungen bis zu 1N zu, daher sind zusätzlich noch Gewichte vorhanden die den Zaum nochmal mit 0,5N „entlasten“, damit Messungen >1N möglich sind.

Bei dieser Messreihe war es nicht möglich ein Drehmoment von über 0,75N an der Federwaage plus ein Zusatzgewicht zu erreichen (=1,25N), da der Stirlingmotor dann so stark gebremst wurde, dass er nicht mehr schwang.

Der Wirkungsgrad wird aus dem Quotienten von mechanischer Leistung geteilt durch die zugeführte elektrische Leistung ermittelt.

$$\eta = \frac{P_{\text{Zaum}}}{P_{\text{elektrisch}}} = \frac{2\pi f Fr}{UI}$$

für den Fehler gilt nach Gauß'scher Fehlerfortpflanzung

$$\Delta\eta = \sqrt{\left(\frac{\partial\eta}{\partial P_{\text{Zaum}}} \Delta P_{\text{Zaum}}\right)^2 + \left(\frac{\partial\eta}{\partial P_{\text{elektrisch}}} \Delta P_{\text{elektrisch}}\right)^2}$$

Die elektrische Leistung beträgt ( wie in Teil 4 ermittelt) 2250,6W. Der Wirkungsgrad liegt hier in einem Bereich von  $10^{-4}$  vor, ist also ziemlich gering.

Der maximale Wirkungsgrad liegt hier bei einer Frequenz von 3,4Hz vor.

Auch liegt hier eine Schwankung vor die nicht in den allgemeinen Trend passt, nämlich zwischen 4Hz und 3,5Hz sinkt der Wirkungsgrad wieder etwas, wahrscheinlich wurde ein Messfehler begangen, indem die Federwaage oder der Zaum nicht richtig eingestellt waren.