

## Ausgangslage

- Ein Elektromotorprüfstand in der HTL, von Prof. Christian Fischer, soll dahingehend verbessert werden, dass bestimmten Messfehlern entgegengewirkt wird, die Wirkungsgradmessung automatisiert wird, die Messergebnisse in einer Datenbank gespeichert und die verarbeiteten Messergebnisse grafisch dargestellt wird.
- Gemessen werden soll der Wirkungsgrad eines BLDC-Elektromotors bei verschiedenen Drehzahlen und Belastungsstufen. Diese Belastungsstufen werden durch eine Hysteresebremse simuliert. Der Wirkungsgrad ist die Ausgangsleistung des Motors / seine Eingangsleistung
- Durch eine Tiefpassschaltung wird eine Mittelwertbildung an der Spannungsversorgung erreicht, die sonst durch ihre nichtlinearität das Messergebnis verfälscht

*// Was war mit dem 110 A Problem? Sind damit die LithiumBatterien gemeint?*

- Damit der Elektromotor nicht beschädigt wird soll der Raspberry Pi automatisch den Motor ausschalten, sobald seine Belastung bzw. die Eingangsleistung in einen kritischen Bereich kommt.

*//Die Automatische Verstellung des Bremsstells machen wir erst wenn die Messungen auch alle funktionieren. Sollen wir das in die Anmeldung dann rein schreiben? Oder weglassen und wenn wir noch Zeit haben das einfach dazu bauen?*

*//Motorstrom und -Temperaturschutz - - das Gleiche wie Bremsstall ? Noch nicht reinschreiben falls es uns nicht ausgeht des fertig zu stellen?*

## Verwendete Embedded Systems:

- Arduino:  
verarbeitet die Messergebnisse der Sensoren bzw. direkt am Arduino anliegende Signale und gibt sie dann an den Raspberry Pi weiter.
- Raspberry Pi:  
Von ihm aus gehen die Befehle zum Start der Messung, und Notausschaltung des Motors. Er betreibt eine Datenbank in der die Messergebnisse gespeichert werden. Aus der Datenbank wird anschließend eine Grafik erstellt, die den Wirkungsgrad bei verschiedenen Drehzahlen darstellt.

das bedingt  $mE_x h$

- o Messung des eMotor-Stromes (angeblich bis 110A?)  $I_{mot}(t)$
- o Messung der eMotor-Spannung  $U_{mot}(t)$
- o Bildung des Leistungsverlaufes  $P_{in,el}(t) = I_{mot}(t) \times U_{mot}(t)$   
(elektronische Multiplikation)
- o Mittelung des Leistungsverlaufes  $\bar{P}_{in,el} = \int P_{in,el}(t) dt$
- o Messung der eMotor-Drehzahl  $n_{mot}(t)$   
(Bohrung? Marke?)

---

exAge@HTLinn

0.0.0-



**HTL anichstraße**

Elektronik · Elektrotechnik · Maschinenbau · Wirtschaftsingenieure

- 
- o Messung des eMotor-Drehmomentes  $M_{mot}(t)$   
(DMS-Kraftmessdose/Wägezelle + INA)
  - o Bildung des Leistungsverlaufes  $P_{out,mech}(t) = n_{mot}(t) * M_{mot}(t)$   
(im uC)
  - o Mittelung des Leistungsverlaufes  $\bar{P}_{out,mech} = \int P_{out,mech}(t) dt$
  - o Bildung des Quotienten  $\eta = \bar{P}_{in,el} / \bar{P}_{out,mech}$

Figure 1: //Sollen wir die Formeln auch in den DA-Antrag schreiben? Oder gehören die erst dann in die Dokumentation (da müssen wir sie sowieso rein schreiben.)

## **Zielsetzung:**

Ziel ist es eine Messanlage für einen Motorprüfstand zu bauen, welcher den Wirkungsgrad bei verschiedenen Drehzahlen und Belastungen misst. Die Ergebnisse werden von einem Arduino verarbeitet und an einen Raspberry Pi geschickt, welcher sie in einer Datenbank speichert.

Eine Messanlage ist zwar schon vorhanden, jedoch erzielt diese nichtzureichend genaue Messergebnisse.

## **Geplantes Ergebnis:**

Geplantes Ergebnis der Prüfungskandidatin/des Prüfungskandidaten:

Es soll eine möglichst fehlerfreie Wirkungsgradmessung eines Elektromotors möglich sein und die Ergebnisse in einer Datenbank auf einem Raspberry Pi gespeichert werden.

## **Rechtlichen Regelungen:**

Zitat von Günther Laner: "Von uns aus gibt es keine speziellen Regelungen für die Diplomarbeiten, die mit der HTL zusammen stattfinden. "

*//Schreiben wir da einfach "Keine rechtlichen Regelungen" ?*

*//Als Kontaktperson schreiben wir "Christian Fischer", es ist ja sein Projekt?*

## **Arbeitsaufwand:**

### **Simon Jehle, 4BHEL: 180 Stunden**

Zeitplanung, Programmierung Arduino (Datenverarbeitung), Programmierung Raspberry Pi (Datenbank, Messsteuerung)

Kommunikation zwischen den beiden Embedded Systems

### **Patrick Krismer, 4BHEL: 180 Stunden**

Zeitplanung, Dokumentation, Präsentation

Leistungsberechnungen, Messschaltungen (Tiefpassschaltung (mit Reset, Entladung des Kondensators)), Kommunikation Arduino-Waage

## **Meilensteine:**

### **1. Meilenstein: 24. September 2019**

Krismer - Leistungsberechnungen, Schaltungslayout beginn

Jehle - Programmierung Arduino

### **2. Meilenstein: 15. Oktober 2019**

Krismer - Schaltungslayout simulation, Schaltungsaufbau testen beginn

Jehle - Programmierung Arduino fertig, Programmierung Raspberry Pi (Datenbank, Messsteuerung)

### **3. Meilenstein: 29. November 2019**

Krismer - Schaltungsaufbau testen

Jehle - Programmierung Raspberry Pi (Datenbank, Messsteuerung) fertig

### **4. Meilenstein: 15. Jänner 2020**

Krismer - Kommunikation Arduino-Waage, Dokumentation

Jehle - Kommunikation zwischen den beiden Embedded Systems

### **5. Meilenstein: 28. Februar 2020**

Krismer - Dokumentation fertig, Präsentation

Jehle - Notausschaltung Motor

*// Sind die Meilensteine noch zu ungenau?*