



**Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden**  
**Fakultät Elektrotechnik**

# **Optimierung und Erweiterung des E-Roller-Prüfstandes**

**Diplomarbeit**

Lauritz Berg

16. Juli 2018

Betreuer usw. einfügen

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungen</b>	<b>II</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>1 Vorwort</b>	<b>1</b>
<b>2 Versuchsstand aktuell</b>	<b>2</b>
2.1 Messung der Geschwindigkeit . . . . .	2
<b>3 Optimierung und Erweiterung des Versuchsstandes</b>	<b>4</b>
3.1 NI-USB-6001 . . . . .	4
3.1.1 Drehzahlaufnahme . . . . .	4
3.2 Steuerung der Wirbelstrombremse . . . . .	4
<b>Literatur</b>	<b>5</b>
<b>Erklärung über die eigenständige Erstellung der Arbeit</b>	<b>6</b>
<b>Anlagen</b>	<b>7</b>

# Abkürzungen

Bezeichnung	Beschreibung	Seiten
D/A	Digital/Analog	4
HTW Dresden	Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden	2, 4



# Abbildungsverzeichnis

2.1	E-Roller-Prüfstand . . . . .	2
2.2	Ausgabesignal der Drehzahlsensoren . . . . .	3

# Tabellenverzeichnis

# 1 Vorwort

## 2 Versuchsstand aktuell

Der Prüfstand für E-Roller der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (HTW Dresden) wurde seit seiner Beschaffung im Jahr 2011 mehrfach überarbeitet und erweitert. Die Prüfvorrichtung dient zur Prüfung von motorisierten Zweirädern mit Heckantrieb. Dabei wird das Vorderrad in die entsprechende Halterung eingespannt und somit das Antriebsrad auf die Rolle gesetzt wie in Abbildung 2.1 zu sehen.

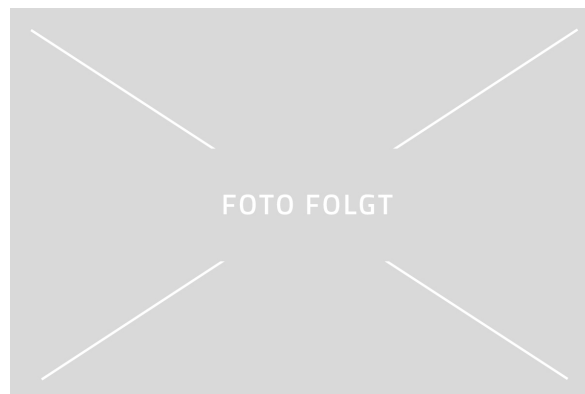


Abbildung 2.1: E-Roller-Prüfstand

Bei der Anschaffung des Prüfstandes wurde ein eigenes Sensor-Interface zur Ansteuerung der Hardware des Prüfstandes entwickelt. [1, S. 32ff] Eine Dokumentation zu diesem Sensor-Interface war leider nicht aufzufinden, weshalb das System untersucht wurde. Eine grobe Skizze des Boards, die Datenblätter der Bauelemente sowie die Verkabelungen der Anschlüsse finden sich im 3.2.

### 2.1 Messung der Geschwindigkeit

In der Rolle aus Abbildung 2.1 sind Hall-Sensoren angebracht, um die Drehzahl  $n_{rolle}$  zu erfassen. Die Drehzahlsensoren werden dabei mit einer Spannung von  $U_{drehzahl} = 5V$  versorgt und geben ein Rechtecksignal wie in Abbildung 2.2 aus. Bei dem Rechtecksignal werden die fallenden Flanken gezählt, wobei eine Umdrehung der Rolle einer Periodenanzahl von  $T_n = 2560$  entspricht. Die gezählten Flanken werden anschließend mittels eines Frequenzteilers (*Motorola MC14024B*) auf die Hälfte reduziert und diese halbierte Flankenanzahl  $n_{flanken}$  wird an den Mikrocontroller (*Microchip dsPIC33FJ128GP802*) weitergegeben. Diese Einschränkung mittels eines Frequenzteilers musste aufgrund der geringen Rechenleistung des Mikrocontrollers getroffen werden. [1, S. 42]

Der Mikrocontroller selbst führt keine Geschwindigkeitsberechnung durch, sondern gibt die Flankenanzahl  $n_{flanken}$  an den RS232-Wandler (*MAX232*, welcher das Signal über die RS232-Schnittstelle an den Festrechner weiterleitet. Mit dem Rollenumfang  $u_r = 0,628m$  wird die



Geschwindigkeit des Rollers anschließend in *LabVIEW* berechnet (siehe Gleichung 2.1).

$$\begin{aligned}v_{roller} &= u_r n_{rolle} \\&= u_r \frac{2 * n_{flanken}}{T_n} \\&= 0,628m \frac{2 * n_{flanken}}{2560}\end{aligned}\tag{2.1}$$

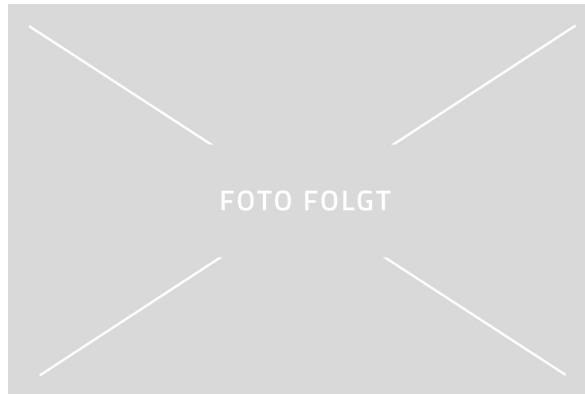


Abbildung 2.2: Ausgabesignal der Drehzahlsensoren

## 3 Optimierung und Erweiterung des Versuchsstandes

### 3.1 NI-USB-6001

Zur Aufnahme der Messwerte wurde im Zuge einer Projektarbeit ([2]) an der HTW Dresden ein neues Messgerät erworben. Das NI-USB-6001 besitzt X Eingänge usw. ... [3] [4]

#### 3.1.1 Drehzahlaufnahme

Die Drehzahl wird über den Zählereingang

### 3.2 Steuerung der Wirbelstrombremse

Die Wirbelstrombremse wird über analoges Spannungssignal von  $U_{steuer} = 0...3,3V$  gesteuert.

Mittels eines Digital/Analog (D/A)-Wandlers (*LTC1661*) wird ein Spannungssignal erzeugt, wobei für 100% Bremsleistung ein Pegel von  $U_{steuer} = 3,3V$  benötigt werden.

Leider kann das Messgerät NI-USB-6001 nicht gleichzeitig gleichzeitig analoge Messwerte aufnehmen und wechselnde analoge Werte ausgeben. [5] Deshalb wird für die Ansteuerung ein zweites Gerät benötigt.

# Literatur

- [1] Alexander Reuter. »Einsatz und Weiterentwicklung eines Rollenfunktionsprüfstandes zur Untersuchung von Elektro-Rollern«. Masterarbeit. Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, 2011 (siehe S. 2).
- [2] Tim Seiler. »Erfassung und Übertragung elektrischer Messwerte am E-Roller sowie Implementierung der Ergebnisse in die vorhandene Prüfstands-Software«. Projektarbeit. Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, 2017 (siehe S. 4).
- [3] National Instruments. *NI USB-6001*. Englisch. Specifications. 2014 (siehe S. 4).
- [4] National Instruments. *NI USB-6001/6002/6003*. Englisch. User Guide. 2014 (siehe S. 4).
- [5] National Instruments / SnowMule. *Simultaneous AO and AI with NI USB 6001/MATLAB DAQ toolbox*. 2015. URL: <https://forums.ni.com/t5/Multifunction-DAQ/Simultaneous-AO-and-AI-with-NI-USB-6001-MATLAB-DAQ-toolbox/td-p/3172588> (besucht am 16.07.2018) (siehe S. 4).

# Erklärung über die eigenständige Erstellung der Arbeit

Hiermit erkläre ich, LAURITZ BERG, dass ich die vorgelegte Arbeit mit dem Titel *Optimierung und Erweiterung des E-Roller-Prüfstandes* selbstständig verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie alle wörtlich oder sinngemäß übernommenen Stellen in der Arbeit als solche und durch Angabe der Quelle gekennzeichnet habe. Dies gilt auch für Zeichnungen, Skizzen, bildliche Darstellungen sowie für Quellen aus dem Internet.

Mir ist bewusst, dass die Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden Prüfungsarbeiten stichprobenartig mittels der Verwendung von Software zur Erkennung von Plagiaten überprüft.

Ferner gestatte ich der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, die beiliegende Diplomarbeit unter Beachtung insbesondere urheber-, datenschutz- und wettbewerbsrechtlicher Vorschriften für Lehre und Forschung zu nutzen. Es ist mir bekannt, dass für die Weitergabe oder Veröffentlichung der Arbeit die Zustimmung der HTW Dresden sowie der an der Aufgabenstellung und Durchführung der Arbeit unmittelbar beteiligten Partnereinrichtungen erforderlich ist.

Ort, 16. Juli 2018

---

Unterschrift

# Anlagen

Hier die Anlagen hinzufügen. Die Anforderungen sind sehr unterschiedlich. Muss noch überarbeitet werden.

- Skizze Board Reuter
- Skizze Anschlüsse Board Reuter
- Skizze Spannungsversorgung Reuter
- Datenblätter der Bauelemente