

PREN 1, TEAM 32

Yves Studer
Thomas Wiss
Livio Kunz
Niklaus Manser
Matteo Trachsel
Güdel Manuel
Pascal Roth

Dokumentation

Hochschule Luzern - Technik & Architektur
PREN 1

Horw, Hochschule Luzern - T&A, 5. Dezember 2014

PREN 1, TEAM 32

Yves Studer
Dorfstrasse 28
6264 Pfaffnau
+41 79 705 48 88
yves.studer@stud.hslu.ch

Thomas Wiss
Bachhüsliweg 4a
6042 Dietwil
+41 79 604 93 61
thomas.wiss@stud.hslu.ch

Livio Kunz
Hubelmatt 7
6206 Neuenkirch
+41 79 811 53 03
livio.kunz@stud.hslu.ch

Niklaus Manser
Brunnmattstrasse 11
6010 Kriens
+41 77 405 58 56
niklaus.manser@stud.hslu.ch

Matteo Trachsel
Ogimatte 7
3713 Reichenbach
+41 79 511 57 88
matteo.trachsel@stud.hslu.ch

Manuel Güdel
Riedtalstrasse 4
4800 Zofingen
+41 79 774 41 40
manuel.guedel@stud.hslu.ch

Pascal Roth
Dorfstrasse 18
6275 Ballwil
+41 79 717 68 94
pascal.roth@stud.hslu.ch

Dokumentation

Dozent: Markus Thalmann

Hochschule Luzern - Technik & Architektur
Interdisziplinäre Projektarbeit 2014

Horw, Hochschule Luzern - T&A, 5. Dezember 2014

Inhalt

1	Abstract	2
2	Management Summary	3
3	Einleitung	4
4	Zielsetzung	5
5	Verschiedene Varianten	6
6	Lösungskonzept	7
6.1	Funktionsbeschreibung	7
6.2	Geräteübersicht	7
6.2.1	Startgerät	7
6.2.2	Smartphone als Master	7
6.2.3	Controller	7
6.2.4	Grundaufbau Mechanik	7
6.2.5	Stelleinheit	7
6.2.6	Förderband	7
6.2.7	Schwungräder	7
6.3	Versorgungskonzept	7
6.4	Softwarearchitektur	7
7	Tests	7
7.1	Zylinder-Test	7
7.2	Schwungrad-Test	7
7.3	Drehzahl-Test	7
7.4	Brushless-Motor-Test	8
7.4.1	Aufbaubeschreibung	8
7.5	Acrylglas-Test	8
8	Projektplanung /-Management	9
8.1	Kosten	9
8.2	Zeit	9
9	Schlussdiskussion	9
9.1	Rückblick	9
9.2	Ausblick	9
A	Anhang	I
A.1	Berechnung	I

1 Abstract

Abstract blablabla

2 Management Summary

Blabla blabla

3 Einleitung

Im Rahmen des Produktentwicklungsmoduls (PREN) erhalten interdisziplinäre Teams die Aufgabe, einen autonomen Ballwerfer zu erarbeiten. Das Ziel besteht darin, möglichst viele der fünf Tennisbälle, in möglichst kurzer Zeit, in einen Korb zu befördern. Als weiteres Bewertungskriterium gilt das Gewicht des Produkts, welches ab zwei Kilogramm ein stufenweiser Punkteabzug zur Folge hat. Der Korb befindet sich in einem Spielfeld - welches seitlich und in der Höhe begrenzt ist - am hinteren Ende an einer Wand und ist horizontal verschiebbar. Die endgültige Position des Korbes wird kurz vor der Abgabe des Startsignals durch einen Dozent festgelegt. Die Übermittlung des Startsignals muss drahtlos erfolgen, nach Ausführen der Aufgabe, muss das Endsignal akustisch erfolgen.

Ein interdisziplinäres Team besteht aus Studenten der drei Disziplinen Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik.

Das Produktentwicklungsmodul ist in zwei Teile aufgeteilt, das PREN1-Modul im Herbstsemester sowie das PREN2-Modul im Frühlingsemester. Wichtigste Aufgabe im PREN1-Modul ist das Erarbeiten eines Konzepts, eine professionelle, strukturierte Projektabwicklung und das Verifizieren kritischer Teilprobleme mittels Funktionsmuster. Die Realisation des erarbeiteten Konzepts wird im PREN2-Modul in Angriff genommen.

4 Zielsetzung

Im Team wurden die internen Ziele besprochen und wie folgt bestimmt. Die Aufzählung entspricht der Gewichtung:

1. Treffgenauigkeit
2. Geschwindigkeit
3. Gewicht

Als optionales Ziel wurde beschlossen, dass das Gerät möglichst auch als Tennisballmaschine verwendbar (erweiterbar) sein soll.

Weiter wollen wir die höchste Punktzahl erreichen!

5 Verschiedene Varianten

6 Lösungskonzept

6.1 Funktionsbeschreibung

6.2 Geräteübersicht

6.2.1 Startgerät

6.2.2 Smartphone als Master

6.2.3 Controller

6.2.4 Grundaufbau Mechanik

6.2.5 Stelleinheit

6.2.6 Förderband

6.2.7 Schwungräder

6.3 Versorgungskonzept

6.4 Softwarearchitektur

7 Tests

7.1 Zylinder-Test

7.2 Schwungrad-Test

7.3 Drehzahl-Test

7.4 Brushless-Motor-Test

7.4.1 Aufbaubeschreibung

Dieses Kapitel ist eine Zusammenarbeit der Gruppen T27 und T32. Das Schema des gesamten Aufbaus des Tests ist in der Abbildung 1 abgebildet. Die 3-Phasen H-Brücke oben im grünen Rechteck wird direkt vom FPGA angesteuert. Die Hardware dieser Brücke ermöglicht eine voll galvanisch getrennte Ansteuerung mit 3.3V Logikpegeln. Diese Brücke wurde zur Verfügung gestellt und verwendet. Die Rekonstruktion der Hallensoren-Signale findet im rot markierten Teil des Aufbaus statt. Dieser Part wurde auf einer Laborplatte aufgebaut und zusammen gelötet. Die so generierten Signale $U_{Hallensoren}$, $V_{Hallensoren}$, $W_{Hallensoren}$ werden einem FPGA geliefert. Anhand dieser Signale steuert das FPGA die H-Brücken-Transistoren mittels der Signale U_h , U_l , V_h , V_l , W_h , W_l . Die im FPGA enthaltene Konfiguration sind simple AND-Verknüpfungen, die die anliegenden Signale sehr schnell und effizient verarbeiten. Auf diese Weise ist es möglich, den Motor sehr schnell anzusteuern.

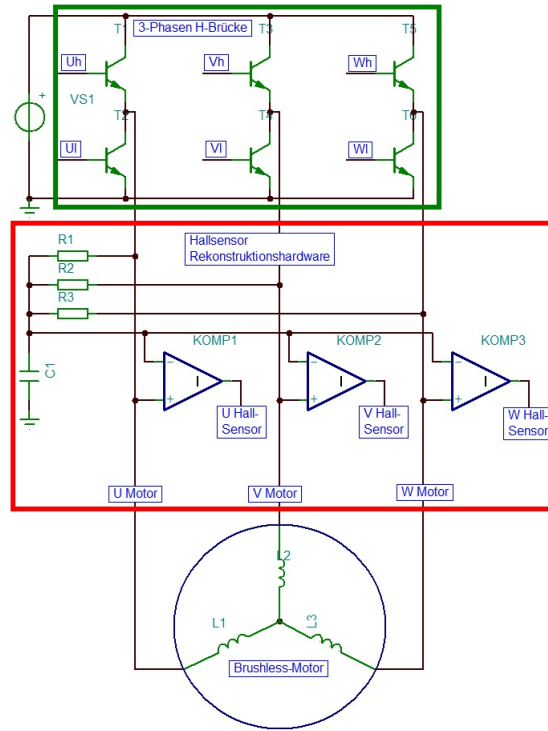


Abb. 1: Schema des Brushless-Versuchsaufbaus

In der Abbildung 2 ist der gesamte Aufbau abgebildet. Man beachte die markierten Felder. Am unteren linken Rand ist der Motor befestigt. In der Mitte des Bildes ist die Hardware, mit welcher die Hallensoren Signale rekonstruiert werden. Die generierten Signale werden dem FPGA in der unteren linken Ecke zugeführt. Diese Signale werden logisch verknüpft und danach werden die sechs Signale generiert um die H-Brücke in der oberen rechten Hälfte anzusteuern. Diese wiederum treiben den Motor an. Die im FPGA enthaltene Logik basiert auf der Wahrheitstabelle, die in Abbildung ?? abgebildet ist.

7.5 Acrylglas-Test

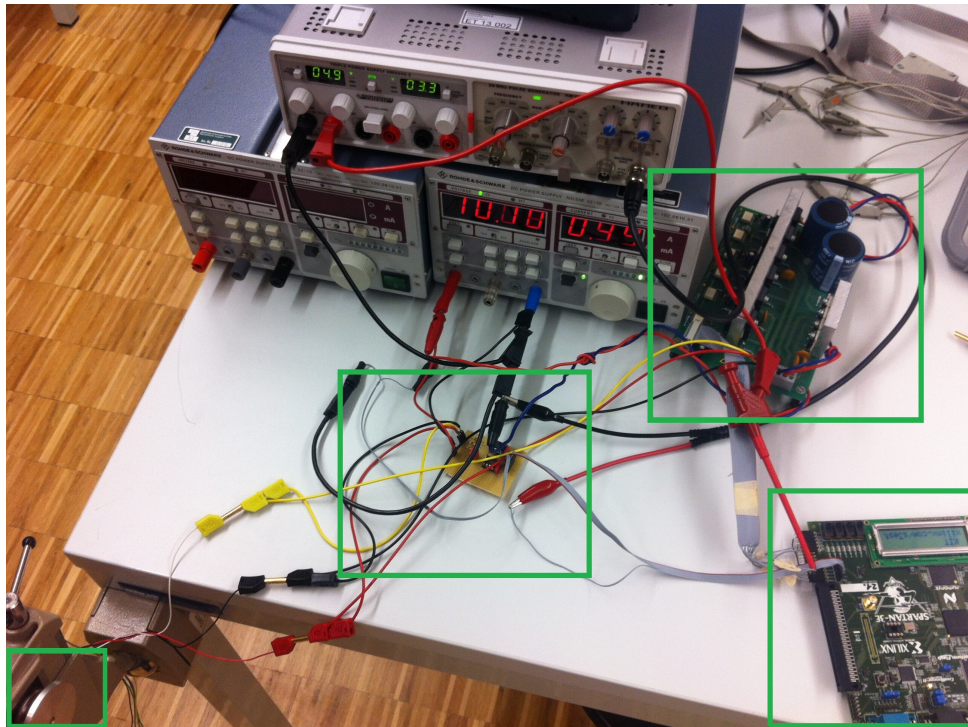


Abb. 2: Testaufbau

8 Projektplanung /-Management

Das Projektteam 32 besteht aus sieben Personen welche sich auf folgende Studienrichtungen aufteilen: Drei Personen Maschinentechnik, drei Personen Informatik und eine Person Elektrotechnik. Die Studienrichtungen sind sogleich die jeweiligen Verantwortungen. In den Bereichen mit mehreren Projektmitgliedern wird die Verantwortung für Teilaufgaben jeweils situativ verteilt. Für allgemeine Projektarbeiten ist jeweils die Hauptverantwortliche Person bestimmt. Diese kann Teilaufgaben definieren und sie an andere Teammitglieder zur Bearbeitung delegieren. Die Hierarchie im Team ist bewusst flach und ohne eigentlichen Projektleiter gehalten. Entscheide werden im Plenum diskutiert und gefällt. Die Leitung oder Führung einer Besprechung obliegt der oder den Verantwortlichen des jeweiligen Themas. Mit dieser Teamstruktur ist gewährleistet, dass alle Mitglieder Verantwortung tragen können und müssen. Dies soll Motivation und Eigeninitiative fördern.

8.1 Kosten

8.2 Zeit

9 Schlussdiskussion

9.1 Rückblick

9.2 Ausblick

Abbildungsverzeichnis

1	Schema des Brushless-Versuchsaufbaus	8
2	Testaufbau	9

A Anhang

A.1 Berechnung