

Diplomarbeit

Höhere Technische Bundes- Lehr- und Versuchsanstalt Salzburg
Abteilung für Elektrotechnik

Entwicklung eines emissionsfreien Sportmotorrades

Entwicklung der Zentralsteuerung / Projektleitung

Martin Kronberger 5AHET Betreuer: Dipl.-Ing. (FH) Johannes Ferner

Entwicklung des Antriebssystems

Jakob Lackner 5AHET Betreuer: Prof. Dipl.-Ing. MBA Adolf Reinhart

Entwicklung des Akkusystems

Simon Kern 5AHET Betreuer: Prof. Dipl.-Ing. Reinhold Benedikter

Entwicklung der mechanischen Komponenten

Tobias Schmeisser 5AHET Betreuer: Prof. Dipl.-Ing. Peter Lindmoser

Höhere Technische Bundeslehr-
und Versuchsanstalt Salzburg

Itzlinger Hauptstraße 30

A-5022 Salzburg

www.htl-salzburg.ac.at



Eidesstaatliche Erklärung

Wir erklären an Eides statt, dass wir die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht haben. Wir versichern, dass wir dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin oder einem Beurteiler) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt haben.

Gendererklärung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Diplomarbeit die Sprachform des generischen Maskulinums angewendet. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen Form geschlechtsunabhängig verstanden werden soll.

Martin Kronberger

Ort, Datum

Jakob Lackner

Ort, Datum

Simon Kern

Ort, Datum

Tobias Schmeisser

Ort, Datum

Vorwort

In immer mehr Großstätten werden Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren verboten. Viele Motorräder und Autos können nicht mehr produziert werden, da sie die immer strenger werdenden Abgasnormen nicht mehr einhalten können und das Thema der Klimaerwärmung wird immer präsenter und immer mehr Menschen versuchen ihren „carbon footprint“ zu verkleinern.

Doch leider gibt es für Motorradfahrer zumeist keine wirklichen alternativen, um für ihr Hobby auf eine emissionsfreie Alternative umzusteigen. Denn zumeist ist das Preis-Leistungsverhältnis, oder auch das Produkt selbst, nicht sehr einladend. Daher ist unser Ziel die Entwicklung in diesem Bereich voranzutreiben und dadurch den Markt zu vergrößern, wodurch immer mehr und bessere Produkte angeboten werden können.

Danksagung

TEXT DANKSAGUNG

DIPLOMARBEIT

DOKUMENTATION

DIPLOMA THESIS

DOCUMENTATION

Erklärung

Die unterfertigten Kandidaten haben gemäß §34 (3) SchUG in Verbindung mit §22 (1) Zi. 3 lit. b der Verordnung über die abschließenden Prüfungen in den berufsbildenden mittleren und höheren Schulen, BGBl. II Nr. 70 vom 24.02.2000 (Prüfungsordnung BMHS), die Ausarbeitung einer Diplomarbeit mit der umseitig angeführten Aufgabenstellung gewählt. Die Kandidaten nehmen zur Kenntnis, dass die Diplomarbeit in eigenständiger Weise und außerhalb des Unterrichtes zu bearbeiten und anzufertigen ist, wobei Ergebnisse des Unterrichtes mit einbezogen werden können. Die Abgabe der vollständigen Diplomarbeit hat bis spätestens

03.04.2020

beim zuständigen Betreuer zu erfolgen. Die Kandidaten nehmen weiters zur Kenntnis, dass gemäß §9 (6) der Prüfungsordnung BMHS nur der Schulleiter bis spätestens Ende des vorletzten Semesters den Abbruch einer Diplomarbeit anordnen kann, wenn diese aus nicht beim Prüfungskandidaten / bei den Prüfungskandidaten gelegenen Gründen nicht fertiggestellt werden kann.

Kandidaten / Kandidatinnen	Unterschrift
Martin Kronberger	
Jakob Lackner	
Simon Kern	
Tobias Schmeisser	

Prof. Dipl.-Ing. Reinhold Benedikter
Prüfer

Dipl.-Ing. (FH) Johannes Ferner
Prüfer

Prof. Dipl.-Ing. MBA Adolf Reinhart
Prüfer

Lindmoser, Prof. Dipl.-Ing. Peter
Prüfer

Prof. Dipl.-Ing. (FH) Roland Holzer
Abteilungsvorstand

Dipl.-Ing. Dr.techn. Franz Landertshamer
Direktor

Inhaltsverzeichnis

I Einführung	2
1 Projektteam	2
2 Projektbetreuer	3
3 Aufgabeneinteilung	3
II Einleitung	5
1 Motivation	5
2 Zielsetzung	5
3 Topologie des Gesamtsystems	5
4 Leitfaden	5
III Stand der Technik	6
1 Steuereinheiten	6
1.1 Battery Management System	6
1.2 Raspberry PI	6
2 Bussysteme	6
2.1 SPI Bus	6
2.2 CAN Bus	6
IV Mechanische Umsetzung	7
1 Section	7
V Human-Computer Interaction System	8
1 Übersicht	8
1.1 Grundfunktionen des Systems	8
1.2 Hardwareaufbau des Systems	9
1.3 Softwareaufbau des Systems	9
2 Versorgung	10
2.1 Aufbau des Versorgungssystems	10
2.2 Spannungswandler	10
2.2.1 5V Versorgungssystem	10
2.2.2 12V Versorgungssystem	10
3 Steuerung der Peripherie	10
3.1 Hardware	10
3.1.1 Input	10
3.1.2 Output	10
3.2 Software	10
3.2.1 GPIO Zero	10
3.2.2 Threading	10
4 Benutzeroberfläche	10
4.1 Pages	10
4.2 Implementierung der Benutzeroberfläche	10
4.2.1 QML	10
4.2.2 Qt-Quick	10
4.2.3 Slots and Signals	10
4.2.4 Bridge	10

5	Kommunikation	10
5.1	Hardware	10
5.2	Listener	10
5.2.1	Receive Data	10
6	Fahrdatenspeicher	10
6.1	Datenbankstruktur	10
6.1.1	Login System	10
6.1.2	Motor Daten	10
6.1.3	Akku Daten	10
6.2	Handler	10
6.2.1	SELECT Befehl	10
6.2.2	INSERT Befehl	10
VI	Antriebsstrang	11
1	Section	11
VII	Akku und Ladekonzept	12
1	Section	12
VIII	Ergebnis	13
1	Section	13
A	Arbeitsnachweis	14
1	Zeitplan	14
2	Kosten	14
B	Programmier-Code	15
C	CAD-Zeichnungen	16
D	Schaltpläne	17
	Literaturverzeichnis	17
	Abbildungsverzeichnis	17
	Tabellenverzeichnis	18
	Codeverzeichnis	19

Kapitel I

Einführung

1 Projektteam



Martin Kronberger



Jakob Lackner



Simon Kern



Schmeisser Tobias

2 Projektbetreuer

Prof. Dipl.-Ing. Reinhold Benedikter

unterstützte Jakob Lackner bei der Entwicklung des Akku- und Ladesystems

Dipl.-Ing. (FH) Johannes Ferner

unterstützte Martin Kronberger bei der Entwicklung des Human-Computer Interaction Systems

Prof. Dipl.-Ing. MBA Adolf Reinhart

unterstützte Jakob Lackner bei der Entwicklung des Antriebssystems

Lindmoser, Prof. Dipl.-Ing. Peter

unterstützte Tobias Schmeisser bei der Entwicklung der mechanischen Komponenten

3 Aufgabeneinteilung

Martin Kronberger

- Projektleitung
- Projektfindung und Projektplanung
- Projektaufteilung
- Erstellen der Einreichdokumente
- Entwickeln der Hardware des Human-Computer Interaction Systems
- Entwickeln der Software des Human-Computer Interaction Systems
- Planung und Umsetzung der elektrischen Installation
- Verfassen der Dokumentation

Jakob Lackner

- Projektleitung
- Projektfindung und Projektplanung
- Projektaufteilung
- Entwicklung des Antriebssystems
- Entwicklung der Software des Motorsteuergerätes
- Erstellen der Einreichdokumente
- Verfassen der Dokumentation

Simon Kern

- Projektleitung
- Projektfindung und Projektplanung
- Projektaufteilung
- Entwicklung des Akkusystems
- Erstellen der Einreichdokumente
- Verfassen der Dokumentation

Tobias Schmeisser

- Projektleitung
- Projektfindung und Projektplanung
- Projektaufteilung
- Entwicklung der mechanischen Komponenten
- Entwicklung der Getriebemechanik
- Erstellen der Einreichdokumente
- Verfassen der Dokumentation

Kapitel II

Einleitung

- 1 Motivation
- 2 Zielsetzung
- 3 Topologie des Gesamtsystems
- 4 Leitfaden

Kapitel III

Stand der Technik

1 Steuereinheiten

1.1 Battery Management System

1.2 Raspberry PI

2 Bussysteme

2.1 SPI Bus

2.2 CAN Bus

Kapitel IV

Mechanische Umsetzung

1 Section

Kapitel V

Human-Computer Interaction System

1 Übersicht

Das Human-Computer Interaction System ist, wie der Name schon verrät, die Komponente, welche als Schnittstelle zwischen dem Nutzer und dem gesamten Systems dient. Durch es sollte die fehlerfreie Nutzung der Funktionen des Motorrades gewährleistet sein, ebenso sollte es wichtige Fahrdaten und andere Informationen speichern und dem User anzeigen können. Wichtig ist das System trotz der großen Komplexität so intuitiv und nutzerfreundlich wie möglich zu gestalten.

1.1 Grundfunktionen des Systems

Die geplanten Funktionen des HCIS lassen sich grob in vier Grundfunktionen einteilen.

1.2 Hardwareaufbau des Systems

In der Abbildung wird der Grundaufbau des Systems und die Datenverbindungen der folgenden Komponenten veranschaulicht.

- Raspberry Pi - Die Steuereinheit des Systems.
Kommuniziert über CAN-Bus mit den anderen Steuerkomponenten des Motorrads.
- User Input - Die vorhandenen Buttons am Lenker des Motorrads.
wird über eine Pullup
- Peripherie - Die Grundkomponenten des Motorrads wie zB. die Scheinwerfer.
- Dashboard - Der Bildschirm zur Anzeige der Verarbeiteten Informationen.

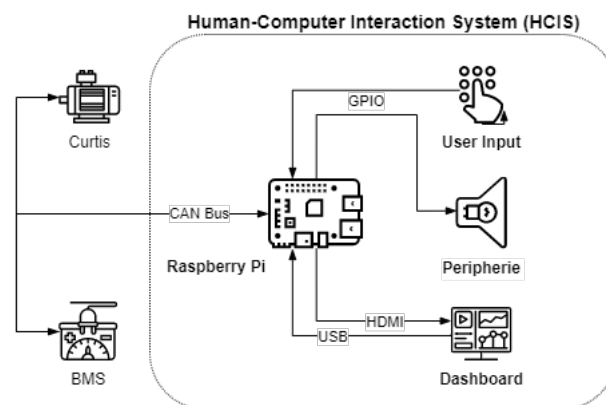


Abbildung V.1: Grundaufbau des Human-Computer Interaction Systems

Nicht in der Abbildung dargestellt ist die Versorgung der einzelnen Komponenten, welche in dem folgenden Abschnitt noch genauer erläutert wird.

1.3 Softwareaufbau des Systems

2 Versorgung

2.1 Aufbau des Versorgungssystems

2.2 Spannungswandler

2.2.1 5V Versorgungssystem

2.2.2 12V Versorgungssystem

3 Steuerung der Peripherie

3.1 Hardware

3.1.1 Input

3.1.2 Output

3.2 Software

3.2.1 GPIO Zero

3.2.2 Threading

4 Benutzeroberfläche

4.1 Pages

4.2 Implementierung der Benutzeroberfläche

4.2.1 QML

4.2.2 Qt-Quick

4.2.3 Slots and Signals

4.2.4 Bridge

5 Kommunikation

5.1 Hardware

5.2 Listener

5.2.1 Receive Data

6 Fahrdatenspeicher

6.1 Datenbankstruktur

6.1.1 Login System

6.1.2 Motor Daten

6.1.3 Akku Daten

6.2 Handler

6.2.1 SELECT Befehl

6.2.2 INSERT Befehl

Kapitel VI

Antriebsstrang

1 Section

Kapitel VII

Akku und Ladekonzept

1 Section

Kapitel VIII

Endergebnis

1 Section

Anhang A

Arbeitsnachweis

1 Zeitplan

2 Kosten

Anhang B

Programmier-Code

Anhang C

CAD-Zeichnungen

Anhang D

Schaltpläne

Abbildungsverzeichnis

V.1 Grundaufbau des Human-Computer Interaction Systems	9
--	---

Tabellenverzeichnis

Listings