



Entwicklung eines Modellfahrzeugs mit Fahrerassistenzfunktionen

Studienarbeit T3_3100

für die Prüfung zum

Bachelor of Science

des Studiengangs Informationstechnik

an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Karlsruhe

von

Leander Gantert & Luca Müller

31. August 2026

Bearbeitungszeitraum
Matrikelnummer, Kurs
Betreuer der DHBW

XX.XX.2025 - XX.XX.2026
3854248, TINF23B3
Dipl.-Ing. (FH) Stefan Lehmann

Zusammenfassung

Das Thema dieser Bachelorarbeit ist die Entwicklung eines Prototyps für eine neue Softwarearchitektur. Diese Architektur basiert auf dem LIN-Bussystem und soll die Kommunikation zwischen Slaves und Mastern überarbeiten. Ziel dieser Arbeit ist es, eine...

Diese Bachelorarbeit behandelt die Entwicklung eines elektronischen Systems zur Temperaturbegrenzung von Strahlungsheizkörpern mithilfe von Thermoelementen. Ziel dieser Arbeit ist es, ein kostengünstigeres und flexibleres System zu entwickeln, das die bislang verwendeten mechanischen Temperaturbegrenzer ersetzt. Hintergrund ist die zunehmende Marktanforderung nach sensorbasierten Lösungen sowie die Notwendigkeit, den Oil-Ignition-Test der Norm UL 858 zu bestehen, der zukünftig auch für Strahlungsheizkörper verpflichtend sein könnte.

Der Kern der Arbeit liegt in der Auswertung von Thermoelementen zur Temperaturbegrenzung der Strahlungsheizkörper. Die Arbeit umfasst die Entwicklung der hierfür notwendigen Hardware sowie die Programmierung der Software für den Mikrocontroller. Zusätzlich wird eine PC-Anwendung entwickelt, die den Systemstatus der entwickelten Steuerung visualisiert und eine Konfiguration der Temperaturbegrenzung ermöglicht.

Abschließend werden Funktionstests des entwickelten Systems durchgeführt, gefolgt von einer Bewertung der Wirtschaftlichkeit des neuen Systems.

Abstract

The scope of this bachelor thesis is the development of an electronic system for temperature limitation of radiant heating elements using thermocouples. The aim of this thesis is to develop a more cost-effective and flexible system to replace the mechanical temperature limiters currently in use. The motivation for this work is the increasing market demand for sensor-based solutions and the need to pass the Oil-Ignition Test of the UL 858 standard, which could also apply to radiant heaters in the future.

The focus of this thesis is measuring the voltage from thermocouples to limit the temperature of the radiant heating elements. Furthermore, the thesis includes the development of the necessary hardware and the development of the microcontroller software. Additionally, a desktop application is developed to visualize the system status of the developed control system and to configure the temperature limits.

Finally, functional tests of the developed system will be conducted, followed by an assessment of the economic efficiency of the new system.

Erklärung

Wir versichern hiermit, dass wir unsere Studienarbeit T3_3100 mit dem Thema: *Entwicklung eines Modellfahrzeugs mit Fahrerassistenzfunktionen* selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben.

Karlsruhe, 31. August 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L. Müller'.

Leander Gantert & Luca Müller

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
Listings	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Problemstellung	1
1.3 Ziel dieser Arbeit	1
1.4 Funktionsumfang	2
2 Grundlagen	3
3 Hardware Aufbau	4
3.1 Analyse des bestehenden Systems	4
3.2 Anforderungen an das neue System	4
3.3 Anforderungen an die GUI-Anwendung	4
4 Softwarearchitektur	5
4.1 Übersicht und Aufbau der Architektur	5
5 Implementierung und Integration	6
5.1 Hardware	6
5.2 Software	6
6 Testing und Qualitätssicherung	7
6.1 Teststrategie für die Überarbeitung	7
6.2 Definition der Testfälle	7
6.3 Testdurchführung zur Funktionalitätsprüfung	7
6.4 Evaluation der Testergebnisse	7

7 Fazit und Ausblick

8

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Listings

Abkürzungsverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Motivation

- Welche persönlichen oder fachlichen Interessen haben dieses Thema inspiriert?
- Welche Relevanz hat das Thema in der aktuellen Forschung oder Industrie?
- Wie trägt diese Arbeit zur Weiterentwicklung oder Verbesserung eines bestimmten Bereichs bei?
- Warum ist das Thema für mich und andere von Bedeutung?

1.2 Problemstellung

- Welche praktischen Anwendungen oder Vorteile könnten aus den Ergebnissen dieser Arbeit resultieren?
- Welche Herausforderungen oder Probleme sollen durch diese Arbeit adressiert werden?
- Welche Probleme treten bei der aktuellen Lösung/Situation auf? Was wird durch die Umsetzung dieses Projekts verbessert?

1.3 Ziel dieser Arbeit

- Wie werden die Probleme, die in der Problemstellung identifiziert wurden, durch die Ergebnisse dieser Arbeit gelöst?
- Was genau wird erreicht?

1.4 Funktionsumfang

2 Grundlagen

In diesem Kapitel werden die nötigen Grundlagen und Technologien erläutert, die für das Verständnis dieser Arbeit erforderlich sind.

2.1

2.2

- tools - Programmiersprache: - Bibliotheken - Frameworks - Technologien - Hardware - Ultraschallsensor - Raspberri Pi - Motoren - Kamera - etc. - Protokolle - gRPC - HTTP - etc.

3 Hardware Aufbau

In diesem Kapitel wird eine Analyse des bestehenden Systems durchgeführt und die Anforderungen an das neue System beschrieben.

3.1 Analyse des bestehenden Systems

3.2 Anforderungen an das neue System

3.3 Anforderungen an die GUI-Anwendung

- Raspberri Pi als Steuergerät - Ultraschallsensoren zur Hinderniserkennung - Motoren zur Fortbewegung - Stromversorgung - Gehäuse - Kamera zur visuellen Unterstützung/Schilderkennung

4 Softwarearchitektur

4.1 Übersicht und Aufbau der Architektur

4.2

- GUI-Anwendung zur Steuerung - Backend-Anwendung zur Steuerung der Hardware
- Kommunikation zwischen GUI und Backend über gRPC - Features: - Schilderkennung
- Hinderniserkennung - Follow the line - Fernsteuerung - etc.

5 Implementierung und Integration

5.1 Hardware

5.2 Software

6 Testing und Qualitätssicherung

6.1 Teststrategie für die Überarbeitung

6.2 Definition der Testfälle

6.3 Testdurchführung zur Funktionalitätsprüfung

6.4 Evaluation der Testergebnisse

7 Fazit und Ausblick

- Ergebnisse als eigene Datei?