

FH Aachen

**Fachbereich
Maschinenbau und Mechatronik
Studiengang Mechatronik**

Praxisprojekt

Entwicklung der Dieselmotoransteuerung der S.CU HR

**Matthias Horstick
Matr.-Nr.: 3512780**

**Referent: Prof. Dr. Jörg Wollert
Korreferent: Johannes Hug, M.Sc.**



The Trailer Company.

10. Oktober 2024

Inhalt

1 Beispiele	1
1.1 Git Verwendung.....	1
1.2 Formale Struktur der Arbeit.....	1
1.3 Was ganz Allgemeines.....	4
1.3.1 Welche Dateien braucht man wirklich?.....	4
1.3.2 Was ist eigentlich Blindtext?.....	4
1.3.3 Wie macht man Aufzählungen?.....	5
1.4 Tabelle.....	5
1.4.1 Ein Buch mit sieben Siegeln.....	5
1.4.2 Verdammt nochmal, ich will selbst entscheiden	5
1.4.3 Formeln	7
1.4.4 Einfügen von Bildern	8
1.4.5 Ganze Bilder.....	8
1.4.6 Graphen und Bilder mit TikZ	11
1.5 Verwendung von Literatur.....	12
2 Einleitung	13
2.1 Projektbeschreibung	13
2.2 Projektziel	13
2.3 Projektstand	13
3 Projektspezifikation	14
3.1 Funktionale Anforderungen.....	14
3.2 nicht-funktionale Anforderungen	14
4 Herstellen einer einheitlichen Struktur der Entwicklungskoffer	15
4.1 Stand zu Projektbeginn.....	15
4.2 Konstruktion in CAD und Herstellung der Halterungen.....	15
4.3 sonstige Maßnahmen	15
5 Implementierung des Programms	16
5.1 Drehzahlsteller.....	16
Quellenverzeichnis	17
Abbildungsverzeichnis	19
Tabellenverzeichnis	20

1 Beispiele

1 Beispiele

1.1 Git Verwendung

zunächst das Terminal im entsprechenden Ordner öffnen.

Neue Dateien mit an den commit hängen: `git add .`

Commit : `git commit -m "deine Commit-Nachricht"`

zu anderem branch wechseln: `git checkout dev`

pushen: `git push origin dev`

Zotero nutzen:

In Latex bekommen: <https://libguides.rhul.ac.uk/referencing/Zoterolatem>

Quick start guide: https://www.zotero.org/support/quick_start_guide

1.2 Formale Struktur der Arbeit

Formal gliedert sich jede Arbeit in

- Vorspann
- Hauptteil
- Nachspann
- Anhang

Als Vorspann werden alle Seiten bezeichnet, die vor der Einleitung liegen. Der Vorspann besteht aus den Seiten

- Titelseite (Einband),
- Leerseite,
- Erklärung über die eigenständige Anfertigung und ggf. Geheimhaltungserklärung,
- evtl. Danksagung,
- Kurzfassung der Arbeit,
- Inhaltsverzeichnis.

Informationen zur Darstellung und Lösung der gestellten Aufgabe gehören in den Hauptteil. Zusätzliches Material, das den Textfluss unterbricht, gehört in den Anhang. Der Nachspann besteht aus

1 Beispiele

- Quellenverzeichnis,
- Abkürzungsverzeichnis,
- Bild- und Tabellenverzeichnis. Der Anhang enthält zusätzliches Informationsmaterial, das für das Verständnis der Arbeit

das für das Verständnis der Arbeit nicht wesentlich ist, jedoch eine Vertiefung ermöglicht. Zusätzliches Tabellenmaterial, Ergebnisse von Parametervariationen, Programm-Code, Messreihen etc., also alles, was den Textfluss unterbricht, wird hier platziert. Der Anhang kann dazu gegliedert werden in A1, A2 etc.

Erklärung

In der Erklärung über die selbständige Anfertigung sind Monat Jahr durch die aktuellen Werte zu ersetzen. (Vollständige, handschriftliche Unterschrift) ist zu löschen. Jedes Exemplar ist zu unterschreiben.

Danksagung

Bei der Anfertigung ihrer Arbeit werden Studierende i. d. R. von Betreuern in Betrieben und von einem betreuenden Professor begleitet. Vielfach sind sie auf die Unterstützung von Werkstätten angewiesen. In der Danksagung kann der Studierende sich für diese Unterstützung bedanken.

Kurzfassung

Die Kurzfassung gibt auf ein bis zwei Seiten die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse der Abschlussarbeit wieder. Sie gliedert sich inhaltlich in

- das behandelte Gebiet,
- das Ziel der Arbeit,
- die Untersuchungsmethode,
- die Ergebnisse und
- die Schlussfolgerungen.

Die Kurzfassung enthält keine Schlussfolgerungen oder Bewertungen, die über die Inhalte der Kapitel der Arbeit hinausgehen. Alle Aussagen der Kurzfassung finden sich in ausführlicher Form in der Arbeit wieder. Die Kurzfassung erhält keine Kapitelnummer.

Titelseite

Die Titelseite steht als download-Datei auf der Internetseite des Prüfungssekretariats zur

1 Beispiele

Verfügung. Die grau hinterlegten Felder sind zu ergänzen oder zu modifizieren. Wird kein Firmenlogo gedruckt, erscheinen Datum und ggf. übrige Zeilen zentriert.

Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis führt alle Kapitelnummern, Überschriften und zugehörige Seitenzahlen des Hauptteils, Nachspanns und Anhangs auf. Es erleichtert das Auffinden von Abschnitten und gibt eine Übersicht über die Gliederung der Arbeit. Das Inhaltsverzeichnis trägt die Überschrift ‚Inhalt‘. Alle Kapitelnummern stehen links bündig. Einrückungen sind nicht vorgesehen. Die Überschriften und ggf. Folgezeilen beginnen an einer einheitlichen Fluchtlinie. Seitenzahlen enden rechtsbündig an einer einheitlichen Fluchtlinie. [DIN 1421] Nur die Kapitel von Einleitung bis Bewertung erhalten Kapitelnummern. Die Überschriften aller übrigen Abschnitte werden an der linken Fluchtlinie der Kapitelnummern ausgerichtet.

Quellenverzeichnis

Das Quellenverzeichnis listet alle verwendeten Quellen der Arbeit auf. Anhand des Quellenverzeichnisses muss eine Beschaffung der Literatur möglich sein. Internetquellen sind vollständig zu bezeichnen und mit Datum zu versehen.

Abkürzungsverzeichnis

Das Abkürzungsverzeichnis enthält alle verwendeten Abkürzungen, die nicht dem allgemeinen Sprachgebrauch angehören. PC, Lkw, z. B. etc. werden nicht aufgeführt. Ebenso werden die verwendeten Formelzeichen mit ihrer Bedeutung aufgeführt. Werden Abkürzungen nur in dem Kapitel verwendet, wo sie eingeführt und erklärt werden, kann das Abkürzungsverzeichnis entfallen, zum Beispiel (z.B.).

Bild- und Tabellenverzeichnis

Ein Bild- und Tabellenverzeichnis sind nur erforderlich, wenn die Bilder und Tabellen unabhängig vom Text gefunden werden sollen. Ein Bildverzeichnis enthält Bildnummer, Bildunterschrift und Seitenzahl.

1 Beispiele

1.3 Was ganz Allgemeines

1.3.1 Welche Dateien braucht man wirklich?

Ein Compilerlauf erzeugt eine Unmenge Dateien. Die meisten integrierten Tex-Umgebungen bieten einen Befehl zum Aufräumen, der alles löscht, was nicht zu Ihrem Projekt gehört.

Folgende Dateien dürfen nie gelöscht werden

Endung	Inhalt
tex	Ihre Tex-Quelldateien
bib	Ihre Literaturdatenbank(en)

und natürlich alles an Material (Bilder etc.), was Sie einbinden. Fast alle anderen Dateien dürfen (und sollten gelegentlich) entsorgt werden, insbesondere

Endung	Inhalt
aux	Hilfsdateien
toc	Erzeugte Verzeichnisse
lot	
lof	
out	
blg	Log-Datei des Bibtex-Laufs
log	Log-Datei des pdflatex-Laufs

1.3.2 Was ist eigentlich Blindtext?

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

1 Beispiele

1.3.3 Wie macht man Aufzählungen?

Zum Beispiel als

- einfache
- unnummerierte
- Liste

oder auch als numerierte Liste mit

1. Erstens
2. Zweitens
3. Drittens

Möchten Sie nun mehrere Aufzählungen verschachteln, müssen Sie einfach innerhalb der ersten itemize-Umgebung eine weitere Umgebung initiieren. Das Ganze stellt sich für vier Ebenen dann wie folgt dar:

- 1. Ebene
 - 2. Ebene
 - * 3. Ebene
 - 4. Ebene

1.4 Tabelle

1.4.1 Ein Buch mit sieben Siegeln

Es gibt eine unüberschaubare Menge an Styles für Tabellen. Den einfachsten Einstieg erhalten Sie, wenn Sie nicht die tabular-Umgebung, sondern die tabu-Umgebung verwenden. Hier ein Beispiel, Tabelle 1.1.

1.4.2 Verdammt nochmal, ich will selbst entscheiden

... wohin meine Tabelle oder mein Bild kommt.

1 Beispiele

Tabelle 1.1: Tabellen beschriftet man oberhalb

Nr	Aktion	Formel
1	Bachelorarbeit schreiben	$G(s) = \frac{1}{(s-s_p)^n}$
2	Heiraten	$G(s) = \frac{s\omega_0^2}{s^2+2D\omega_0s+\omega_0^2}$

table und figure sind so genannte Float-Umgebungen, d. h. Latex entscheidet, wo sie hinkommen und geht davon aus, dass es Ihnen egal ist, weil Sie die Objekte mit `\caption` beschriften und über `\label` und `\ref` dorthin verweisen.

Wenn Sie das mögen (und damit sind Sie nicht alleine), verwenden Sie stattdessen andere Umgebungen, wie z.B. `par` oder `center`. Um dennoch eine Bild- bzw. Tabellenummer zu erhalten, benutzen Sie statt `\caption` den Befehl `\captionof`. Sie Beispiel Tabelle 1.2 direkt nach diesem Absatz.

Tabelle 1.2: Tabellen beschriftet man oberhalb

Nr	Aktion	Formel
1	Bachelorarbeit schreiben	$G(s) = \frac{1}{(s-s_p)^n}$
2	Heiraten	$G(s) = \frac{s\omega_0^2}{s^2+2D\omega_0s+\omega_0^2}$
3	Baum pflanzen	$F(s) = \mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^\infty f(t) e^{-st} dt$

Tabellen

In Tabellen werden gleichartige Größen $f_k(x_i)$ in einer Spalte stellenwertrichtig untereinander angeordnet. Im Spaltenkopf steht die Bezeichnung der jeweiligen Größe f_k . Wird nur ein Formelzeichen im Spaltenkopf aufgeführt, ist neben oder unter der Tabelle eine Legende erforderlich. Die Vorspalte enthält die Bezugsgröße x_i . Spaltenköpfe und Vorspalte werden durch Linien von den Tabellenfeldern getrennt. Die Spalten und Zeilen können durch weitere Linien getrennt werden. Jede Tabelle erhält eine Tabellenüberschrift, die das Wort „Tabelle“ gefolgt von einer Nummer und der Bezeichnung der Tabelle enthält. Aus der Bezeichnung muss der Inhalt der Tabelle deutlich werden.

Tabelle 1.3: Tabellenüberschrift mit Referenzierung [1]

text	text	text	text	text
Bachelorarbeit schreiben ¹	1	2	3	4
Heiraten	✗	✗	✓	✓

¹fast geschafft

1 Beispiele

Tabelle 1.4: Zusammenfassung der Messdaten

	Beschleunigung			Winkelgeschwindigkeit		
	x in m/s ²	y in m/s ²	z in m/s ²	x in 1/s	y in 1/s	z in 1/s
count	75000	75000	75000	75000	75000	75000
mean	0,095	0,165	9,789	-0,000	0,000	0,000
std	0,009	0,009	0,009	0,001	0,001	0,001
min	0,055	0,126	9,753	-0,006	-0,006	-0,006
max	0,137	0,219	9,824	0,006	0,006	0,006

1.4.3 Formeln

Kurze Formeln können im laufenden Text angegeben werden, wenn der Zeilenabstand nicht beeinflusst wird, z. B. aus der Drehzahl n folgt die Winkelgeschwindigkeit $\omega = 2 \cdot \pi \cdot n$.

Alle übrigen Formeln werden in eine eigene Zeile gedruckt. Sie werden nicht zentriert, sondern eingerückt und rechts mit einer Formelnummer versehen.

$$((\Delta T_i + \Delta t) \cdot v)^2 = (X_i - X_E)^2 + (Y_i - Y_E)^2 + (Z_i - Z_E)^2 ; i = 1, 2, 3, 4 \quad (1.1)$$

ΔT_i	gemessene Laufzeiten
Δt	unbekannte Messabweichung
v	Ausbreitungsgeschwindigkeit
X_i, Y_i, Z_i	bekannten Koordinaten
X_E, Y_E, Z_E	unbekannte Koordinaten

Griechische Buchstaben können in Latex folgendermaßen erzeugt werden.

$\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \zeta \eta \theta \iota \kappa \lambda \mu \nu \xi \pi \rho \sigma \tau \upsilon \phi \chi \psi \omega$

1.4.4 Einfügen von Bildern

Der richtige Tex-perte tex't auch seine Bilder, z. B. so wie in Bild 1.1

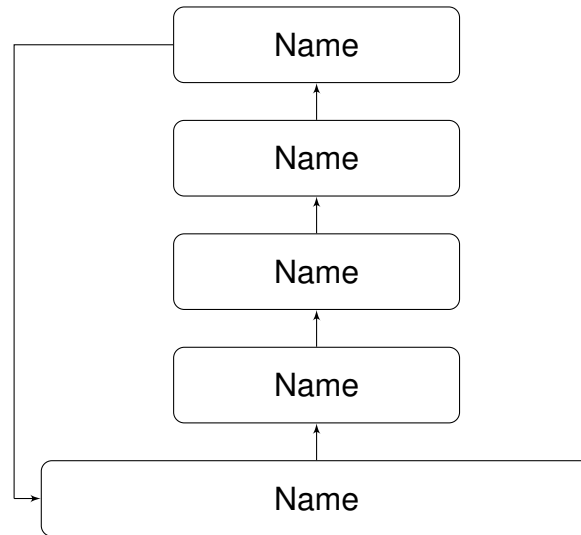


Abbildung 1.1: figure
Ein mit tikz gezeichnetes Flussdiagramm

1.4.5 Ganze Bilder

[illegible]



Abbildung 1.2: Bildunterschrift

Textumflossene Bilder

[illegible]

Hier ein Zitat [2].

Zwei Zitate [2], [3].



Abbildung 1.3: Bildunterschrift mit Referenzierung nach [4]

[illegible][illegible]

1.4.6 Graphen und Bilder mit TikZ

TikZ ist ein Package, mit dem sich Grafiken erstellen lassen. Dabei wird je Kommando eine Linie oder ein Shape generiert. Auf der Internetseite von Overleaf [5] wird das Package recht gut erklärt.

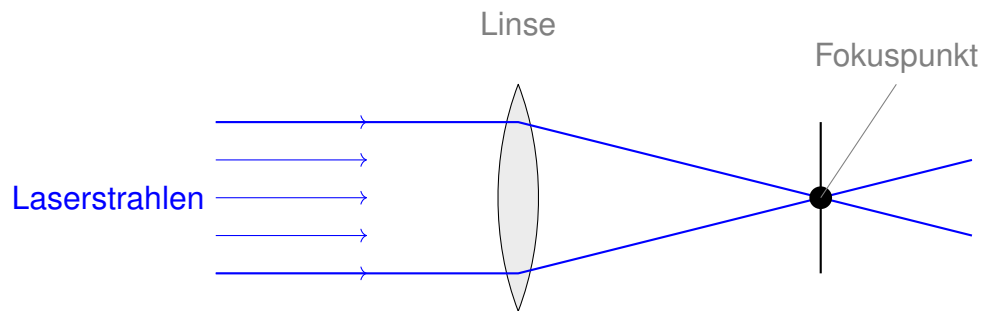


Abbildung 1.4: Fokuspunkt eines Lasers, erstellt mit TikZ

1.5 Verwendung von Literatur

Um das korrekte Zitieren kümmert sich bibtex. Legen Sie eine Datei (Datenbank) mit Ihrer Literatur als Datei `[name].bib` an. Darin nehmen Sie für jede Referenz eine Quellenangabe auf.

Tipp: Die meisten Literaturdatenbanken bieten die Möglichkeit, bibtex-Datensätze zu exportieren.

Wenn Sie auf Quellen, wie z.B. diese Webreferenz [1] oder auch dieses Buch [2] verweisen, erscheinen die entsprechenden Titel perfekt formatiert im Literaturverzeichnis.

Damit alle Referenzen stimmen, muss man ggf. pdflatex und bibtex mehrfach aufrufen. Sicher ist die folgende Reihenfolge

1. pdflatex. Erzeugt die *.aux-Datei, die bibtex benötigt
2. bibtex. Erzeugt Dateien, die pdflatex einbindet
3. pdflatex
4. pdflatex (Ggf. auf Fehlermeldungen schauen. Nach dem zweiten Lauf sollte alles okay sein)

2 Einleitung

2.1 Projektbeschreibung

- Anforderungen an Trailer und Logistik unternehmen im Zeitalter von Industrie 4.0
- Steuerung eines Kühlaggregates und der Wunsch nach mehr Variabilität
- Neues Steuergerät um den beschriebenen Anforderungen gerecht zu werden

2.2 Projektziel

- Implementierung der Ansteuerung des Dieselaggregats in das Projekt
- Schreiben von Automatisierten Tests mit Git CD/CI
- Entwickeln und Fertigen von Entwicklungskoffern um die Entwicklung der Steuergeräte zu optimieren
- implementieren und weiterentwickeln der bisherigen Steuerung

2.3 Projektstand

- Betriebssystem RTOS bereits gewählt
- aufsetzen des Hardware applikation layers
- Hardware in A-Muster vorhanden
- Entwicklungskoffer vorhanden aber alles nur reingelegt
- zwei verschiedene Motorenarten, abgasstufe V relevanz

3 Projektspezifikation

3.1 Funktionale Anforderungen

- State machine diagram
- Ansteuerung der Maschine über PWM
-

3.2 nicht-funktionale Anforderungen

4 Herstellen einer einheitlichen Struktur der Entwicklungskoffer

4.1 Stand zu Projektbeginn

4.2 Konstruktion in CAD und Herstellung der Halterungen

4.3 sonstige Maßnahmen

- Flachbandkabel verlängern
- Buchsen an äußeres Gehäuse um Kabelchaos zu vermeiden
- zweiter Boden um Adapter zu schützen

5 Implementierung des Programms

5.1 Drehzahlsteller

- Datenblatt
- Ansteuerung über PWM

Quellenverzeichnis

- [1] *Der Titel der Webseite*. <https://example.com>. – abgerufen am: 27.08.2023
- [2] MUSTERMANN, Max: *Der Titel des Buchs*. Ort : Verlag, 2023
- [3] ORGANISATION (Hrsg.): *Der Titel des Handbuchs*. Ort: Organisation, 2023
- [4] MUSTERMANN, Max: Der Titel des Artikels. In: *Zeitschrift* (2020), S. 0–2
- [5] *TikZ Package auf Overleaf*. https://www.overleaf.com/learn/latex/TikZ_package. – abgerufen am: 09.10.2023

Abkürzungsverzeichnis

z.B. zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

1.1	figure	8
1.2	Bildunterschrift	9
1.3	Bildunterschrift mit Referenzierung nach [4]	10
1.4	Fokuspunkt eines Lasers, erstellt mit TikZ	11

Tabellenverzeichnis

1.1	Tabellen beschriftet man <u>oberhalb</u>	6
1.2	Tabellen beschriftet man <u>oberhalb</u>	6
1.3	Tabellenüberschrift mit Referenzierung [1]	6
1.4	Zusammenfassung der Messdaten	7