



Ruhr-Universität Bochum
Lehrstuhl für Produktionssysteme
Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

Leitfaden für studentische Arbeiten

Dem Fachbereich Maschinenbau der
Ruhr-Universität Bochum
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Master of Science

eingereichte Master-Thesis

von
Vor- und Nachname, Titel

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter
Zweitprüfer: Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier
Betreuer: Paul Glogowski, M.Sc. und Kai Lemmerz, M.Sc.

Datum der Einreichung: 1. Oktober 2019

Vorwort

...

Aufgabenstellung

Thema: Titel der Arbeit

Für den Einsatz von Arbeitsplatzsystemen im Bereich der Montage, an denen Mensch und Roboter miteinander kollaborieren (MRK), gibt es bislang noch keine digitalen Planungswerkzeuge, welche ein MRK-System hinsichtlich Automatisierbarkeit, technisch-wirtschaftlicher Eignung, Ergonomie und Sicherheit simulieren und bewerten können. Um zukünftig die einfache Planung und Simulation von kollaborativen Montagesystemen zu ermöglichen, wird im Forschungsprojekt „KoMPI“ ein digitales Planungswerkzeug entwickelt, sodass sowohl Mensch als auch Roboter gezielt gemeinsam im Montageprozess eingesetzt werden können. Derzeit existieren bereits unterschiedliche Simulationswerkzeuge, die Menschmodelle in manuellen Montagesystemen abbilden. Hierzu zählt bspw. die digitale Planungssoftware EMA der Fa. imk. Bis dato bietet auch EMA keine hinreichenden Möglichkeiten zur Simulation automatisierungstechnischer Komponenten (z. B. Roboter), insbesondere in Kollaboration mit dem Menschen.

...

Im Rahmen dieser Arbeit gilt es ...

Im Einzelnen sollten folgende Punkte bearbeitet werden:

- Literaturrecherche zum Thema Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) und Planung kollaborativer Montagesysteme
- ...

Ausgabedatum: 1. Oktober 2019

Kurzfassung

...

Schlüsselwörter: ...

Inhaltsverzeichnis

1	Grundsätzliches zur fachwissenschaftlichen Arbeit	1
1.1	Einleitende Hinweise	1
1.2	Das Thema der Arbeit	1
1.3	Anmeldung und Bearbeitungsdauer	2
1.4	Betreuung der Arbeit	2
1.5	Erarbeitung eines groben Zeitplans	3
1.6	Abgabe der Arbeit	4
1.6.1	Gedruckte Exemplare	4
1.6.2	Übergabe digitaler Daten	5
1.7	Bewertung studentischer Arbeiten	5
1.8	Installation	5
2	Aufbau und Struktur einer fachwissenschaftlichen Arbeit	7
2.1	Grundstruktur	7
2.2	Spezielle Formalia für fachwissenschaftliche Arbeiten	8
2.3	Formatierung	8
2.4	Gliederung	8
2.4.1	Inhaltsverzeichnis	9
2.4.2	Literaturverzeichnis und Zitierkonventionen	9
2.4.3	Abbildungen und Tabellen	11
2.4.4	Eidesstattliche Erklärung	11
3	Weitere Formalia	13
3.0.1	Sonstiges	13
3.0.2	Häufige Fehler	14
3.0.3	Beispielhafter Programmcode	16
	Literatur	17
	Anhang	23

Kapitel 1

Grundsätzliches zur fachwissenschaftlichen Arbeit

1.1 Einleitende Hinweise

Dieser Leitfaden ist für alle Studierenden an der Fakultät Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum gedacht, die im Rahmen ihres Studiums eine Semester-, Bachelor- oder Masterarbeit am Lehrstuhl für Produktionssysteme schreiben. In ihm sind, neben den **allgemeinen Richtlinien, einige Hilfestellungen und Tipps** enthalten, die das Erstellen einer solchen fachwissenschaftlichen Arbeit erleichtern und somit vor allem für diejenigen eine Hilfe darstellen, die mit dem Bearbeiten von wissenschaftlichen Arbeiten noch nicht viel Erfahrung haben. Nicht enthalten sind die detaillierten Beurteilungskriterien mit ihrer Gewichtung. Am Ende des Leitfadens ist lediglich eine grobe Übersicht zu finden. Wir empfehlen deshalb, bei Beginn der Arbeit diese mit dem jeweiligen Betreuer zu besprechen. Einen **Anspruch auf Vollständigkeit erhebt dieser Leitfaden nicht**, sondern er soll erste Klarheiten über Formalia und Richtlinien geben. Bei Problemen, Anmerkungen, über den Leitfaden hinausgehenden Fragen oder Fragen zu Inhalten und genaueren Formalitäten sollte der jeweilige Betreuer angesprochen werden.

In den jeweiligen Prüfungsordnungen ist festgelegt, dass die fachwissenschaftliche Arbeit zeigen soll, *„dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine anspruchsvolle Fragestellung unter Anwendung der im Bachelor- oder im Masterstudium erworbenen Methoden selbstständig zu bearbeiten.“* Ferner ist der Student dazu angehalten, unabhängig von seiner Prüfungsordnung, seine fachwissenschaftliche Arbeit (gilt für Masterarbeiten) am Lehrstuhl für Produktionssysteme im Rahmen eines 20-minütigen Vortrages zu präsentieren und in einer anschließenden 10-minütigen Diskussion zu erklären. Das Ergebnis der Präsentation geht mit einem Gewicht von 10 % in die Abschlussnote der Arbeit ein.

1.2 Das Thema der Arbeit

Es gibt am Lehrstuhl für Produktionssysteme eine Vielzahl an Ausschreibungen für fachwissenschaftliche Arbeiten, sowohl auf der Homepage¹ als auch an den Informati-

¹<http://www.lps.ruhr-uni-bochum.de/>

onstafeln des Lehrstuhls. Selbstverständlich können Sie den Mitarbeitern auch eigene Themen vorschlagen. Nach **Zustimmung des Fachvertreters** müssen Sie auf jeden Fall stets das Thema verbindlich beim Prüfungsamt anmelden (Bachelor- und Masterarbeiten).

1.3 Anmeldung und Bearbeitungsdauer

Sobald die Voraussetzungen erfüllt sind, kann beim Prüfungsamt die Freigabe eingeholt werden. Diese Freigabe überreichen Sie Ihrem Fachvertreter. Er trägt dort das Thema sowie das Ausgabedatum der fachwissenschaftlichen Arbeit ein. Voraussetzung hierfür ist die Unterzeichnung einer Verpflichtungserklärung, die Ihnen von Ihrem Betreuer ausgehändigt wird. Mit der vollständig ausgefüllten Freigabe erhalten Sie beim Prüfungsamt das Abgabedatum der fachwissenschaftlichen Arbeit. Die fachwissenschaftliche Arbeit sollte etwa den folgenden Umfang haben (Richtwert):

- **Semesterarbeit:** 40 Seiten gemäß Formatvorlage
- **Bachelorarbeit:** 40 bis 60 Seiten gemäß Formatvorlage
- **Masterarbeit:** 80 bis 100 Seiten gemäß Formatvorlage

Deckblatt, Anhänge und Verzeichnisse werden hierbei nicht mitgezählt. Die Verteilung von Theorie- und Praxis- bzw. Eigenanteil in der fachwissenschaftlichen Arbeit sollten etwa bei 30 zu 70 % liegen. Die Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden. Bearbeitungsdauer, frühestmögliche Abgabe der jeweiligen Arbeit sowie Verlängerungs- und Wiederholungsregelungen entnehmen Sie bitte der relevanten Prüfungsordnung.

1.4 Betreuung der Arbeit

Bei inhaltlichen Fragen kommen Sie bitte in die Sprechstunde Ihres Betreuers; kürzere Fragen können Sie jederzeit auch per E-Mail oder telefonisch klären. Eine Sprechstunde ist notwendig,

- bei der Wahl des Themas,
- zur Besprechung einer ersten Gliederung,
- bei Bedarf immer dann, wenn es Probleme, Unsicherheiten und Fragen gibt, die Sie nicht auf anderem Wege (Gespräch mit Anderen, Besuch von Tutorien etc.) lösen können.

Des Weiteren ist es ratsam, einen **regelmäßigen Besprechungstermin** (max. 30 Minuten; Bachelorarbeit: zweiwöchig, Masterarbeit: vierwöchig) mit dem Betreuer zu vereinbaren. In diesem Termin sollte der Student zunächst aktiv seinen aktuellen Arbeitsstand vorstellen. Anschließend kann dann gemeinsam über mögliche Probleme und das weitere Vorgehen diskutiert werden.

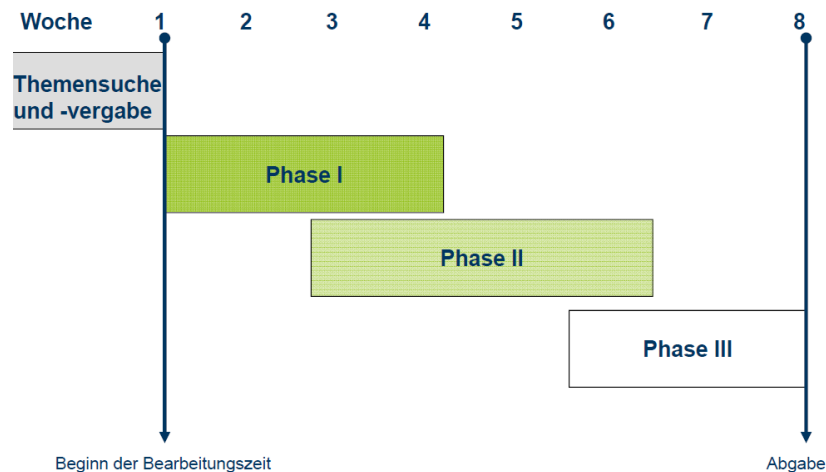


Abbildung 1.2: Beispiel für eine Zeitplanung

1.5 Erarbeitung eines groben Zeitplans

Neben einer Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Betreuer wird empfohlen, sich von Beginn an selbst einen groben Zeitplan sowie eine Gliederung der Arbeit zu erstellen. Abbildung 1.1 zeigt einige grundsätzliche Bausteine, welche für die Erstellung einer fachwissenschaftlichen Arbeit notwendig sind.

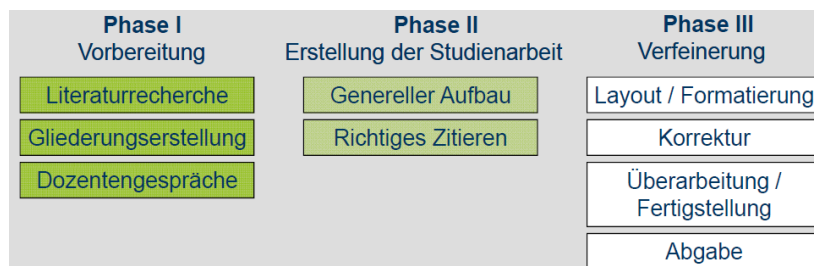


Abbildung 1.1: Vorgehensweise zum Erstellen einer Studienarbeit

Ihre Einbettung sollte nach einem individuell gestalteten und sinnvollen Konzept erfolgen. Dabei muss auch ein Zeitpuffer für unvorhersehbare Ereignisse mit einbezogen werden. Insbesondere bei versuchslastigen Arbeiten sollten mögliche Wartezeiten durch Lieferengpässe oder Defekte an der Versuchseinrichtung mit einbezogen werden. Diese können teilweise mehrere Wochen betragen. Abbildung 1.2 zeigt ein Beispiel für die Umsetzung eines Zeitplanes. Dieser sollte jedoch in der Regel deutlich detaillierter ausgeführt sein.

1.6 Abgabe der Arbeit

1.6.1 Gedruckte Exemplare

Für jede Arbeit wird ein **fester (!) Abgabetermin** vereinbart, der einzuhalten ist. Bei verspäteter Abgabe kann die Arbeit nicht anerkannt werden. Als Eingang der Arbeit zählt das Datum des Stempels des Prüfungsamtes. **Drei Exemplare** der Arbeit sind am Lehrstuhl abzugeben. Es ist jedoch im Einzelfall immer zu klären, wie viele Exemplare eingereicht werden müssen. Die Arbeiten werden **zweiseitig** gedruckt. Zu verwenden sind weiße DIN A4 Blätter. Ein Druck in Farbe ist notwendig, wenn es zum Verständnis der Abbildungen beiträgt. Es empfiehlt sich, die Abbildungen so zu gestalten, dass Sie auch in Graustufen interpretiert werden können. Die Arbeiten müssen in gebundener Form (Vorderseite: Folie, Rückseite: dunkelblauer Karton) abgegeben werden. Dabei soll folgende Reihenfolge eingehalten werden:

1. Folie des Einbundes
2. Deckblatt
3. (ggf. Vorwort / Danksagung)
4. Aufgabenstellung
5. Kurzfassung (und ggf. Abstract)
6. Inhaltsverzeichnis
7. Verzeichnis häufig verwendeter Symbole
8. Kapitel 1 - x
9. Literaturverzeichnis
10. Abbildungsverzeichnis
11. Tabellenverzeichnis
12. Anhang
13. Eidesstattliche Erklärung
14. (ggf. Sperrvermerk)
15. (ggf. leere Seite)
16. Rückseite des Einbundes

Das endgültige Deckblatt hat ein definiertes Format. Die Vorlage (PDF und Papiervorlage) wird durch den Betreuer bereitgestellt. Die Aufgabenstellung wird ebenfalls durch den Betreuer übergeben.

Vor dem offiziellen Abgabetermin beim Prüfungsamt (ca. zwei Wochen vorher) sollte die „*vorfinale*“ Version der Arbeit an den Betreuer geschickt werden, sodass noch genügend Zeit für Korrekturmaßnahmen vorhanden ist. Des Weiteren sollten Sie vor dem endgültigen Druck nochmals die *finale* Version an den Betreuer schicken und alle Modalitäten zum Drucken der Arbeit (Anzahl der Exemplare, Deckblatt, zweiseitiger/farbiger Druck etc.) besprechen.

1.6.2 Übergabe digitaler Daten

Neben der gedruckten Version, müssen Sie zusätzlich Ihre Arbeit und Ihre Präsentation als digitale Version (LaTeX-Ordner, Powerpoint und PDF) sowie weitere Unterlagen (Abbildungen, Tabellen, Literaturdokumente) abgeben. Die digitalen Daten können entweder auf einem USB-Stick abgegeben oder im eigenen Seafile²-Ordner hochgeladen werden. Alle Abbildungen, Tabellen usw. müssen zusätzlich in nativer Form gespeichert werden. Wenn Sie also bspw. eine Abbildung mit MS-PowerPoint erstellen, dann müssen Sie die originale Powerpoint-Datei im entsprechenden Verzeichnis neben der Abbildung speichern. Die in der Arbeit verwendeten Literaturquellen werden ebenfalls im PDF-Format hinterlegt. Falls in der Arbeit weitere Daten (z. B. CAD-Modelle, Simulationen oder Quellcode, Messdaten) erzeugt wurden, so müssen sie ebenfalls hier abgelegt werden.

1.7 Bewertung studentischer Arbeiten

Die nachfolgenden Kriterien werden bei der Beurteilung von studentischen Arbeiten genutzt.

- **Arbeitstechnik und Einsatz:** Selbstständigkeit; Zielstrebigkeit; Abstraktionsfähigkeit; Arbeitstempo
- **Ergebnisse und Ausarbeitung:** Erfüllung der Aufgabenstellung; Qualität; Inhalt
- **Formales:** Methodisches Vorgehen und Struktur; Ergänzung der textuellen Darstellung (Abbildungen, Tabellen); Klarheit der Darstellung und sprachliche Gestaltung; Literaturnachweise

1.8 Installation

Der vorliegende Leitfaden ist gleichzeitig auch eine LaTeX-Vorlage, die verwendet und angepasst werden soll. Um mit LaTeX zu arbeiten, werden zwei Dinge benötigt:

²<https://seafiler.noc.ruhr-uni-bochum.de>

Einerseits die LaTeX-Software und andererseits eine Entwicklungsumgebung, mit der der LaTeX-Code eingegeben und die Umsetzung in ein fertig gesetztes Dokument angestoßen wird.

LaTeX-Distributionen

Die LaTeX-Software besteht aus den TeX/LaTeX-Programmen, Schriften, Skripten und Zusatzprogrammen. Der einfachste Weg, um die LaTeX-Software zu installieren, ist eine Distribution zu wählen. Diese installiert alle notwendigen Programme und die gebräuchlichsten Zusätze. Die bekannteste Distribution ist *MiKTeX*³.

Entwicklungsumgebungen

LaTeX-Dokumente werden im Allgemeinen mittels einer Entwicklungsumgebung erstellt. Zwar kann man LaTeX-Dokumente auch mit Hilfe eines einfachen Texteditors und der Kommandozeile erstellen, doch bieten die auf LaTeX angepassten Programme mehr Funktionen und Komfort. Viele LaTeX-Befehle, Sonderzeichen und Symbole sind über die grafische Benutzeroberfläche zugänglich, und teilweise lassen sich darüber auch einfache Tabellen erstellen. Für große Projekte bieten Entwicklungsumgebungen eine Verwaltung und Strukturdarstellung. An dieser Stelle wird die Entwicklungsumgebung *TeXnicCenter*⁴ empfohlen.

³<https://miktex.org/download>

⁴<http://www.texniccenter.org/download/>

Kapitel 2

Aufbau und Struktur einer fachwissenschaftlichen Arbeit

2.1 Grundstruktur

Die Grundstruktur einer fachwissenschaftlichen Arbeit ergibt sich aus den Teilen „**Einleitung**“, „**Hauptteil**“ und „**Schluss**“.

In der **Einleitung** erfolgt zunächst die Darlegung der Problemstellung der Arbeit, wobei der thematische Bezugsrahmen (z. B. Einbettung in Forschungsprojekt, Fachgebiet etc.) erläutert werden sollte. Entscheidend ist hierbei, dass für den Leser deutlich wird, welche Fragestellung bearbeitet wird. Anschließend kann kurz dargelegt werden, in welcher Richtung die Arbeit Antworten liefern wird und welche Ergebnisse erwartet werden (und welche nicht – Abgrenzung des Themas). Die Einleitung (das einleitende Kapitel) sollte knapp gehalten werden und in ihrem Umfang in Relation zur gesamten Arbeiten stehen.

Im **Hauptteil**, dem Kernstück der wissenschaftlichen Arbeit, erfolgt die thematische Behandlung der jeweiligen Aufgabenstellung (Problematik) auf Basis des Standes der Technik. Gegliedert und in systematischer Reihenfolge („*roter Faden*“) werden hier die theoretischen Ansätze sowie das methodische Vorgehen erarbeitet, angewendet und mit den ermittelten Ergebnissen präsentiert. Ausgehend von der in der Einleitung formulierten Frage- oder Problemstellung werden diese in argumentativ-beweisender Form dargelegt.

Der **Schluss** einer wissenschaftlichen Arbeit fasst das Ergebnis der Arbeit in knapper Form zusammen und benennt offene weiterführende Fragestellungen. Eine kurze persönliche Stellungnahme kann an dieser Stelle abgegeben werden.

Grundsätzlich sollte gelten: *Einfach einfach schreiben!* Diesbezüglich sollten zusammenhängende Texte nicht zu lang gestaltet werden, sondern nach Möglichkeit durch Absätze voneinander getrennt und ggf. mit zusätzlichen Überschriften ergänzt werden. Dies ermöglicht dem Leser ein einfacheres Verständnis komplexer Zusammenhänge.

Um einen logischen Aufbau in der Struktur der fachwissenschaftlichen Arbeit zu erzielen und inhaltliche Vollständigkeit zu gewährleisten, sollten folgende Fragen in der fachwissenschaftlichen Arbeit beantwortet werden:

- **Frage- und Problemstellung:** Worum geht es?
- **Relevanz:** Warum ist es wichtig/interessant dieser Frage nachzugehen?

- **Stand der Forschung und Technik:** Wer hat was wie darüber herausgefunden?
- **Problemstellung:** Was hat man bisher nicht herausgefunden/untersucht?
- **Experimenteller/methodischer/analytischer Ansatz:** Wie bin ich bei der Bearbeitung der Problemstellung vorgegangen?
- **Ergebnisse:** Was habe ich dabei herausgefunden?
- **Diskussion / kritische Zusammenfassung:** Wie sind meine Ergebnisse hinsichtlich der bisherigen Forschung zu bewerten?
- **Ausblick:** Welche neuen Forschungsfragen ergeben sich?

2.2 Spezielle Formalia für fachwissenschaftliche Arbeiten

Die fachwissenschaftliche Abschlussarbeit ist in einer **festen Bindung** (vgl. Abschnitt 1.6) und in **zweifacher Ausfertigung unterschrieben beim Prüfungsamt** einzureichen bzw. abstempeln zu lassen und anschließend bei dem zuständigen Betreuer respektive im Sekretariat des Lehrstuhls abzugeben. Wird der Abgabetermin nicht eingehalten, gilt die Arbeit als nicht bestanden. Außerdem sind der fachwissenschaftlichen Arbeit eine **eidesstattliche Erklärung** mit Unterschrift (siehe Abschnitt 2.4.4) anzufügen. Zudem ist vor Anmeldung der Arbeit im Prüfungsamt und im LPS-Sekretariat in Absprache mit dem Betreuer eine **Verpflichtungserklärung** zu unterschreiben.

2.3 Formatierung

Die Seitenränder betragen oben 30 mm und unten 40 mm, innen 32 mm und außen 24 mm. Ein neues Kapitel beginnt stets auf einer neuen Seite. Grundsätzlich ist dieser Leitfaden als Formatvorlage für studentische Arbeiten des Lehrstuhls für Produktionssysteme zu verwenden.

2.4 Gliederung

Der formale Aufbau einer fachwissenschaftlichen Arbeit sollte strukturiert sein und zum Beispiel wie folgt aussehen:

1. Einleitung

1.1 Motivation (Allgemeine Ausgangssituation und Einstieg ins Thema)

1.2 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit

1.3 ...

2. Grundlagen / Stand der Technik

3. ...

:

x. Zusammenfassung und Ausblick
Literaturverzeichnis
Anhang

2.4.1 Inhaltsverzeichnis

Eine Gliederung der gesamten Arbeit erfolgt durch das Inhaltsverzeichnis mit der Angabe von Seitenzahlen. Im Inhaltsverzeichnis erhöht ein Einzug nach rechts für jede weitere Untergliederung die Übersichtlichkeit. Die dritte Gliederungsebene sollte nicht überschritten werden (d. h. max. 1.1.1). Das Inhaltsverzeichnis enthält alle im Text aufgeführten Überschriften und alle Untergliederungsebenen. Literaturverzeichnis und Anhang mit Tabellen werden in die Gliederung einbezogen, haben aber im Inhaltsverzeichnis keine Nummerierung. Die einzelnen Seiten des Anhangs müssen mit den fortlaufenden Seitenzahlen des Textes weiter durchnummeriert werden. Das Vorwort, die Aufgabenstellung, die Kurzfassung, das Abbildungs- und Tabellenverzeichnis sowie die eidesstattliche Erklärung tauchen im Inhaltsverzeichnis nicht auf.

2.4.2 Literaturverzeichnis und Zitierkonventionen

Der richtige Umgang mit Literatur ist wichtig für den Fortschritt der Arbeit und deren Qualität. „Richtiges“ und selektives Lesen ist meistens nötig, denn nicht jedes Buch muss vollständig gelesen werden.

Wörtliche Zitate sollten generell vermieden werden. Nur in Ausnahmefällen, wie z. B. bei Definitionen, sind wörtliche Zitate zulässig. Diese Zitate werden dann zusätzlich immer in Kursivschrift und mit Anführungszeichen angegeben.

Nützlich ist das **Anlegen einer Literaturodatei** von Anfang an, um später systematisch weiterarbeiten zu können. Es ist zu diesem Zweck von großer Bedeutung, die relevanten Daten zu den jeweiligen Literaturquellen zu notieren. Die Recherche dient dazu, sich einen Überblick über das gewählte oder vorgegebene Themengebiet zu verschaffen.

Der Bearbeiter soll sachkundig werden, erkennen welche, und auf welche Weise, Fakten des Themas bisher in der Literatur abgehandelt wurden und sich so den Stand der Technik erarbeiten. Meist stellt sich beim Einlesen eine erste Grundordnung des Themas heraus, sodass die Gliederungserstellung erleichtert wird. Eine fundierte Analyse des Standes der Kenntnisse anhand von Literatur stellt auch für die spätere Bewertung Ihrer Arbeit eine wichtige Grundlage dar. Im Startpaket für Studenten, welches Sie von ihrem LPS-Betreuer bekommen, finden Sie Unterlagen zur Durchführung einer Literaturrecherche samt möglichen Datenbanken. Sprechen Sie Ihren Betreuer an, falls er Ihnen die Unterlagen nicht ausgehändigt hat.

Achten Sie auf die Qualität Ihrer Quellen! Das Internet bietet eine hohe Informationsflut. Die Informationen sind zwar vielfältig, aber oftmals auch unbrauchbar und

sind somit für das wissenschaftliche Arbeiten nur im bestimmten Rahmen geeignet. Wikipedia gilt beispielsweise nicht als wissenschaftliche Online-Quelle!

Angaben im Literaturverzeichnis sollten so knapp wie möglich sein, andererseits eine schnelle und sichere Identifizierung der angegebenen Stellen ermöglichen. Bei mehr als zwei Autoren wird die Abkürzung *et al.* nach der Nennung des Erstautors verwendet. Wichtig ist es, die gewählte Zitiertechnik konsequent beizubehalten. Essenziell für das Literaturverzeichnis sind die Angabe aller Autoren, Publikationsjahr, Titel der Zeitschrift oder des Buches sowie, bei Artikeln, die Seitenzahlen innerhalb der Zeitschrift/des Bandes. Das Literaturverzeichnis ist alphabetisch geordnet, wobei immer nach dem Nachnamen des erstgenannten Autors sortiert wird.

Die standardmäßige Zitation in LaTeX erfolgt über den Befehl `\cite{...}`. Beispielsweise erzeugt der Aufruf `\cite{hufnagel:11}` hier die folgende Ausgabe: [2] Soll zusätzlich der Autornamen angegeben werden, erfolgt der Aufruf über `\citet{hufnagel:11}`. Die Ausgabe sieht dann wie folgt aus: Hufnagel und Schramm [2]

Wichtiger Hinweis: Bei Verwendung des Literaturverzeichnisses `biblatex` muss im TeXnicCenter `biber.exe` anstelle von `bibtex.exe` ausgewählt (siehe Abbildung 2.1). Hierzu wird im TeXnicCenter unter *Ausgabe > Ausgabeprofile definieren > (La)TeX > Pfad des BibTeX-Compilers* beispielsweise der folgende Pfad angegeben:

`C:/Program Files/MiKTeX 2.9/miktex/bin/x64/biber.exe`

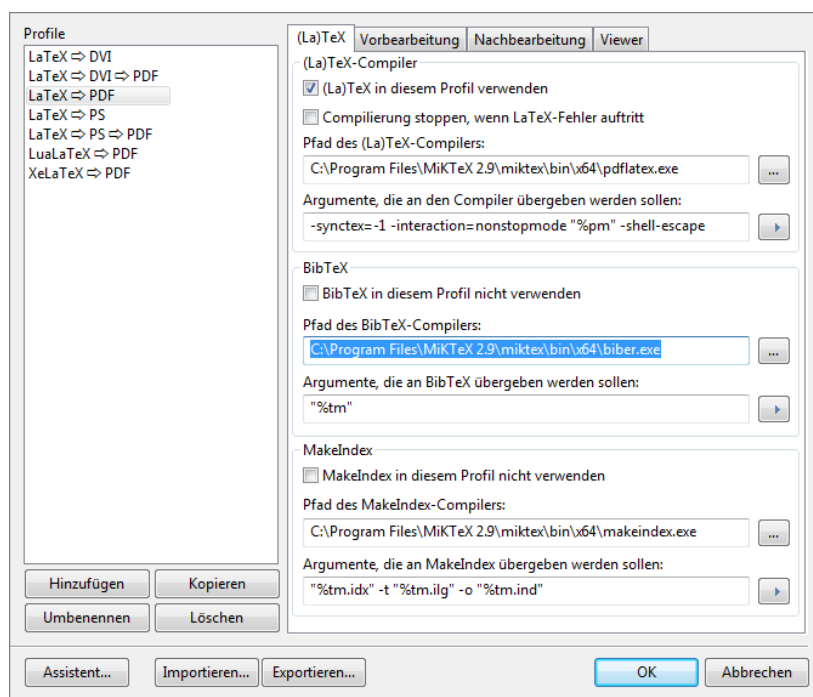


Abbildung 2.1: TeXnicCenter-Einstellungen für die Verwendung von `biblatex`

Digitale Dokumente

Wird ein Dokument aus dem Internet zitiert, muss geprüft werden, ob es sich um eine wissenschaftlich verwertbare Information handelt, d. h., ob es zitierfähig ist. Wenn dies der Fall ist, muss das Dokument so vollständig zitiert werden, dass quasi auf die Angabe der URL verzichtet werden könnte. Die Angabe wird bei digitalen Dokumenten genauso vorgenommen, wie bei gedruckten Dokumenten: Autor/verantwortende Organisation, Titel, der Ablageort bzw. die Zeitschrift, Universität, Organisation, Behörde etc., auf deren Server das Dokument liegt und das Publikationsdatum. Dann folgen Webadresse und Abfragedatum. Das Dokument sollte nicht zitiert werden, wenn nicht bekannt ist, wer das Dokument verantwortet oder keinerlei Quellenangaben zu finden sind. Im Text wird nur Autor und Jahr zitiert (z. B. [Wenz, 1998]), nicht die URL.

2.4.3 Abbildungen und Tabellen

Abbildungen und Tabellen sollten stets eine Titelangabe sowie bei übernommenen Abbildungen eine Quellenangabe enthalten. Zu jeder Abbildung ist ein Verweis im Text zu berücksichtigen. Die Schriftgröße innerhalb von Abbildungen sollte 10 pt. nicht unterschreiten (auf Skalierung achten!). Die Qualität der Abbildungen sollte möglichst hoch sein. Dies ist durch das Erstellen eigener Abbildungen zu erreichen.

2.4.4 Eidesstattliche Erklärung

Am Ende der Arbeit muss die **eidesstattliche Erklärung** stehen.

Kapitel 3

Weitere Formalia

3.1 Sonstiges

- Sobald eine Abkürzung eingeführt wurde (Beispiel: Mensch-Roboter-Kollaboration, kurz MRK), dann sollte diese Abkürzung durchgängig verwendet werden. In Ausnahmefällen (z. B. bei Überschriften) kann hiervon abgewichen werden.
- Alle Abkürzungen (u. a., z. B., i. d. R. etc.) oder Maßangaben (200 kg) werden mit einem kleinen geschützten Leerzeichen getrennt. In der LaTeX-Umgebung wird dies mit `\,` getrennt.
- „Hurenkinder¹“ bzw. „Schusterjungen²“ sollen vermieden werden.
- Der Gebrauch des Wortes „man“ sollte vermieden werden.
- Variablen, Indizes etc. werden immer kursiv dargestellt, also z. B. *i* anstatt i. Matrizen und Vektoren werden zudem kursiv und fett dargestellt, d. h. Vektor $\boldsymbol{x}(t)$ anstatt $x(t)$!
- Ein Kapitel besteht i. d. R. aus verschiedenen Abschnitten, d. h. es existiert ein Kapitel 2, jedoch ein Abschnitt 2.1 oder Abschnitt 3.2.1.

¹Als Hurenkind wird die letzte Zeile eines Absatzes bezeichnet, wenn sie zugleich die erste einer neuen Seite oder Spalte ist.

²Als Schusterjunge wird eine am Seiten- oder Spaltenende stehende Zeile eines neuen Absatzes bezeichnet, der auf der Folgeseite fortgesetzt wird.

3.2 Häufige Fehler

Besteht eine Wortgruppe aus mehreren zusammengesetzten Wörtern, dann wird ein Bindestrich gesetzt.

Tabelle 3.1: Bindestrich

Richtig	Falsch
Mensch-Roboter-Kollaboration	Mensch-Roboter Kollaboration
Not-Halt-Funktion	Not-Halt Funktion
MRK-Anwendungen	MRK Anwendungen
MRK-Applikation	MRK- Applikation
Primär- und Sekundäranalyse	Primär und Sekundäranalyse
DIN-Norm	DIN Norm
Ergonomie-Analyse, Ergonomieanalyse	Ergonomie Analyse

Bei Verweisen auf Tabellen und Abbildungen kann auf einen Artikel verzichtet werden.

Tabelle 3.2: Artikel

Richtig	Falsch
In Tabelle x...	In der Tabelle x...
Abbildung y zeigt...	Die Abbildung y zeigt...

Tabelle 3.3: Literaturangabe

Richtig	Falsch
Einer der ersten Schritte der Methode nach Beumelburg [2005] ist die Berechnung der Eignungsgrade von Mensch und Roboter. Dazu wird ein Kriterienkatalog entwickelt, welcher Kriterien aus den nachfolgenden Bereichen berücksichtigt [Bauer, 2006].	Einer der ersten Schritte der Methode nach [Beumelburg, 2005] ist die Berechnung der Eignungsgrade von Mensch und Roboter. Dazu wird ein Kriterienkatalog entwickelt, welcher Kriterien aus den nachfolgenden Bereichen berücksichtigt Bauer [2006].

Hervorhebungen erfolgen in der LaTeX-Umgebung über `\emph{...}`.

Tabelle 3.4: Anführungszeichen und Hervorhebung

Richtig	Falsch
Die Merkmale „Taktzeit“, „Prozesssicherheit“ und „Qualität“ werden bewertet. Die Merkmale <i>Taktzeit</i> , <i>Prozesssicherheit</i> und <i>Qualität</i> werden bewertet.	Die Merkmale Taktzeit, Prozesssicherheit und Qualität werden bewertet.

Zwischen die Glieder einer Aufzählung wird ein Komma gesetzt. Wenn jedoch eine Aufzählung abschließt, folgt kein Komma hinter das letzte Glied der Aufzählung.

Tabelle 3.5: Aufzählungen

Richtig	Falsch
Ein Robotersystem besteht aus mehreren Komponenten (Gelenke, Antriebe, Endeffektor etc.).	Ein Robotersystem besteht aus mehreren Komponenten (Gelenke, Antriebe, Endeffektor, etc.).

3.3 Beispielhafter Programmcode

Listing 3.1: Ausgabe der Inversen Kinematik

```
1 // This is a comment
2 std::size_t attempts = 10;
3 double timeout = 0.1;
4 bool found_ik = kinematic_state->setFromIK(joint_model_group,
      end_effector_state, attempts, timeout);

7 if (found_ik)
8 {
9     kinematic_state->copyJointGroupPositions(joint_model_group,
      joint_values);
10    for (std::size_t i = 0; i < joint_names.size(); ++i)
11    {
12        ROS_INFO("Joint %s: %f", joint_names[i].c_str(), joint_values[i])
      ;
13    }
14 }
15 else
16 {
17     ROS_INFO("Did not find IK solution");
18 }
```

Listing 3.2: Armteil

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <robot name="RoboterBeispiel1">
3     <link name="ErsterArmteil">
4         <visual>
5             <geometry>
6                 <cylinder length="0.5" radius="0.3"/>
7             </geometry>
8         </visual>
9     </link>
10 </robot>
```

Literatur

- [1] A. De Luca und R. Mattone. “Actuator Failure Detection and Isolation using Generalized Momenta”. In: *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*. 2003, S. 634–639.
- [2] T. Hufnagel und D. Schramm. “Consequences of the Use of Decentralized Controllers for Redundantly Actuated Parallel Manipulators”. In: *Final program - Thirteenth World Congress in Mechanism and Machine Science, Robotics and Mechatronics*. 2011.
- [3] G. Mack. “Eine neue Methodik zur modellbasierten Bestimmung dynamischer Betriebslasten im mechatronischen Fahrwerkentwicklungsprozess”. In: *Schriftenreihe des Instituts für Angewandte Informatik / Automatisierungstechnik, Universität Karlsruhe (TH), Band 28*. 2009.
- [4] A. Müller. “Problems in the Control of redundantly actuated Parallel Manipulators caused by Geometric Imperfections”. In: *Meccanica*. Bd. 46. Springer Netherlands, 2011, S. 41–49.
- [5] A. Müller. “Stiffness Control of redundantly actuated Parallel Manipulators”. In: *Proceedings of the 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation*. 2006, S. 1153–1158.
- [6] K. Yu, L. Lee, C. Tang und V. Krovi. “Enhanced Trajectory Tracking Control with Active Lower Bounded Stiffness Control for Cable Robot”. In: *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*. 2010, S. 669–674.

Abbildungsverzeichnis

1.2	Beispiel für eine Zeitplanung	3
1.1	Vorgehensweise zum Erstellen einer Studienarbeit	3
2.1	TeXnicCenter-Einstellungen für die Verwendung von <code>biblatex</code>	10

Tabellenverzeichnis

3.1	Bindestrich	14
3.2	Artikel	14
3.3	Literaturangabe	14
3.4	Anführungszeichen und Hervorhebung	15
3.5	Aufzählungen	15

Anhang

Anhang A

...

Anhang B

...

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt und alle Stellen, die ich wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen habe, als solche kenntlich gemacht habe, mich auch keiner anderen, als der angegebenen Literatur oder sonstiger Hilfsmittel bedient habe.

Ort, Datum

.....
Vor- und Nachname