



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

---

**Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik**

---

Institut für Automatisierungstechnik

# DIPLOMARBEIT

zum Thema

Teleautomation, Chancen und Risiken

vorgelegt von Heinrich Grabow  
im Studiengang Mechatronik, Jg. 2002  
geboren am 20.02.1980 in Lutherstadt Eisleben

zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Diplomingenieurs  
(Dipl.-Ing.)

Betreuer: Dipl.-Ing. Stefan Hennig  
Dipl.-Ing. Arne Sonnenburg  
PD Dr.-Ing. Annerose Braune  
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr. techn. Klaus Janschek  
Tag der Einreichung: 21.03.2009



# Aufgabenstellung

Test der PDF-Integration

# Achtung

Auch wenn die Möglichkeit besteht, die eingescannte Aufgabenstellung als PDF zu integrieren, muss in **einem einzureichendem Exemplar** die Aufgabenstellung **im Original** eingebunden werden.





**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

---

**Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik**

---

Institut für Automatisierungstechnik

## **Teleautomation, Chancen und Risiken**

Hier muss der Text für die deutsche Kurzfassung inklusive eines aussagekräftigen Bildes eingefügt werden.

Betreuer:	Dipl.-Ing. Stefan Hennig Dipl.-Ing. Arne Sonnenburg PD Dr.-Ing. Annerose Braune
Hochschullehrer:	Prof. Dr. techn. Klaus Janschek
Tag der Einreichung:	21.03.2009

---

**DIPLOMARBEIT**

Bearbeiter: Heinrich Grabow



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Verbindlichkeiten vorab</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Hinweise zur Vorlage</b>	<b>3</b>
2.1	Installation . . . . .	3
2.2	Konfiguration . . . . .	4
2.2.1	Dokumentenklasse, Dokumentenoptionen . . . . .	4
2.2.2	Weitere Parameter . . . . .	5
2.3	Neue Befehle und Umgebungen . . . . .	6
2.3.1	ifalisting . . . . .	6
2.4	Hinweise zu bekannten Inkompatibilitäten . . . . .	7
2.5	Zusätzliche Pakete . . . . .	8
2.6	Wichtige Informationen zur Form der Arbeit . . . . .	8
<b>3</b>	<b>IfA-Richtlinie für wissenschaftliche und studentische Arbeiten</b>	<b>9</b>
3.1	Schriftliche Ausarbeitung . . . . .	9
3.1.1	Allgemeines . . . . .	9
3.1.2	Zum allgemeinen Aufbau der Arbeit . . . . .	9
3.1.2.1	Titelblatt . . . . .	10
3.1.2.2	Textteil . . . . .	10
3.1.2.3	Anhänge . . . . .	11
3.1.2.4	Selbstständigkeitserklärung . . . . .	11
3.1.3	Form der Arbeit . . . . .	11
3.1.3.1	Allgemeines . . . . .	11
3.1.3.2	Bilder und Tabellen . . . . .	12
3.1.3.3	Gleichungen . . . . .	12
3.1.3.4	Quellcode . . . . .	13
3.1.3.5	Literaturstellen . . . . .	14
3.2	Anzahl der Exemplare, Abgabe der Arbeit . . . . .	17
3.3	Kurzfassung/Abstract . . . . .	18
3.4	Poster (nur für Diplomarbeit) . . . . .	18
3.5	Verteidigung . . . . .	18
<b>Anhang A</b>	<b>Sonstiges</b>	<b>23</b>
A.1	Postergestaltung . . . . .	23

A.2	Informationsmittel zur Literaturrecherche . . . . .	25
A.3	Hilfestellung zum wissenschaftlichen Schreiben . . . . .	26
A.4	Installations- und Portierungsanleitung . . . . .	26
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>29</b>



## **Abbildungsverzeichnis**

A.1	Gestaltungsrichtlinie des Posters, Maße und Abstände . . . .	24
A.2	Gestaltungsrichtlinie des Logo-Blocks des Posters . . . . .	24



## Tabellenverzeichnis

3.1	Seitenzählung und Reihenfolge . . . . .	12
A.1	Kataloge . . . . .	25



## Quelltextverzeichnis

3.1	Das ist eine 'HelloWorld'-Anwendung in Java . . . . .	14
-----	---	----



# Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

## Abkürzungen

IfA                    Institut für Automatisierungstechnik

## Symbole

$a$                     Beispielbezeichner  
 $a_{BA}$                 Anteil der ausgegebenen Nullen  
 $T$                     Beispielbezeichner  
 $T_a$                    Beispielbezeichner





# **1 Verbindlichkeiten vorab**

- Verbindliche Grundlage ist die zu Beginn der Diplom-/Studienarbeit gültige IfA-Richtlinie.
- Die Empfehlung der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik für die Ausarbeitung wissenschaftlicher Arbeiten (Studienarbeiten oder Diplomarbeiten) ist als Ergänzung gedacht, im Konfliktfall ist die IfA-Richtlinie anzuwenden.
- Diplom-/Studienarbeit sind in Absprache mit dem Betreuer gemäß dem IfA-Vorgehensmodell abzuwickeln.
- Für die Inhalte einer Studien-/Diplomarbeit gilt die Richtlinie des Instituts für Automatisierungstechnik, die als Beispielttext auch in Kapitel 3 dieses Dokuments zu finden ist



## 2 Allgemeine Hinweise zur Vorlage

### 2.1 Installation

Die Vorlage `ifathesis` ist eine fertige  $\text{\LaTeX}$ -Klasse, die die Richtlinie für wissenschaftliche Arbeiten am *Institut für Automatisierungstechnik, Technische Universität Dresden* (IfA) realisiert. Um diese Vorlage zu verwenden müssen die folgenden Dateien lediglich im Wurzelverzeichnis des zu verfassenden  $\text{\LaTeX}$ -Dokuments liegen:

- `ifathesis.cls`
- `packages.tex`
- `kopfzeile.{pdf, eps}`
- `nomencl.cfg`

Alternativ können diese Dateien dem  $\text{\LaTeX}$ -Paketbaum hinzugefügt werden. Dann steht die Vorlage stets zur Verfügung. Die dafür notwendigen Schritte sind allerdings von der verwendeten  $\text{\LaTeX}$ -Distribution sowie vom Betriebssystem abhängig, daher wird an dieser Stelle auf eine Internetrecherche verwiesen: z.B. über Google.

Zu beachten ist, dass unter Windows mindestens die MikTeX-Version 2.9 benötigt wird. Unter Linux oder Mac OS X (texlive-Distributionen) muss möglicherweise das Paket `biblatex` manuell aktualisiert werden. Zu empfehlen ist dann, auch die Pakete `logreq` sowie `etoolbox` in einer aktuellen Version zu installieren.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Dateikodierung. Im Test der Vorlage konnten oft Diskrepanzen bei der Darstellung der Sonderzeichen festgestellt werden. Das lag an verschiedenen Zeichenkodierungen, mit der die Dateien abgespeichert werden. Daher haben wir uns für die Vorlage auf die Kodierung `UTF-8` geeinigt. `encoding`

Um die automatische Generierung eines Abkürzungs- und Symbolverzeichnisses zu benutzen, müssen Sie zusätzlich zum `pdftex`-Kompiler den `makeindex`-Kompiler benutzen. Dieser ist entweder manuell oder automatisch (eingebunden im verwendeten Entwicklungswerkzeug) aufzurufen. Wie der `makeindex`-Kompiler eingebunden wird, ist jeweils abhängig vom genutzten Werkzeug. Für TeXnicCenter funktioniert dies wie folgt:

```
makeindex.exe "%tm.nlo" -s nomencl.ist -o "%tm.nls"1
```

Dabei steht %tm als Platzhalter für den Dateinamen der kompilierten .tex-Datei. Im TexnicCenter wird dieser Platzhalter automatisch durch den richtigen Dateinamen ersetzt.

## 2.2 Konfiguration

Dieser Vorlage liegt ein umfassendes Beispiel bei, welches mit der Vorlage erstellt wurde (siehe `example.tex`).

### 2.2.1 Dokumentenklasse, Dokumentenoptionen

Zur Verfügung steht die Dokumentenklasse `ifathesis` mit folgenden Optionen:

**print** | **screen** Übersetzt das Dokument optimiert für den Druck bzw. für das Lesen am Monitor (einseitig, farbig hervorgehobene Links). **Achtung:** Die Größe des Textkörpers unterscheidet sich geringfügig. Daher bitte immer zuerst das Dokument für den Druck optimiert erstellen, wodurch bspw. die Größe der Grafiken richtig bestimmt werden kann. Anschließend kann in die für das Monitorlesen optimierte Version übersetzt werden<sup>2</sup>. Voreinstellung: `print`.

**listoffigures** Integriert ein Abbildungsverzeichnis an der richtigen Stelle, gemäß der *IfA*-Richtlinie

**listoftables** Integriert ein Tabellenverzeichnis an der richtigen Stelle, gemäß der *IfA*-Richtlinie

**listoftlistings** Integriert ein Quellcodeverzeichnis an der richtigen Stelle, gemäß der *IfA*-Richtlinie

**abbreviations** Integriert ein Symbol- und Abkürzungsverzeichnis an der richtigen Stelle, gemäß der *IfA*-Richtlinie. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 2.1 und in der Datei `exmaple_files\00_abbrev.tex`.

---

<sup>1</sup>Das ist ein Beispiel für das Betriebssystem Windows bei Verwendung von Miktex 2.9. Wie der Befehl auf anderen Betriebssystemen und L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Distributionen genau lautet, entnimmt bitte einer Internetrecherche.

<sup>2</sup>Zur Abgabe der Arbeit auf einem Datenträger erforderlich

**bibIfa** | **bibNumeric** | **bibHarvard** Verwendung unterschiedlicher Stile für Zitate bzw. für das Literaturverzeichnis

**langDE** | **langEN** Festlegung der Sprache (wichtig für Beschriftungen, Silbentrennung etc.)

### 2.2.2 Weitere Parameter

**ifaThesis** Art der Arbeit (gültige Werte *Dissertation*, *Diplomarbeit*, *Masterarbeit*, *Studienarbeit*, *Final Project*, *Bachelorarbeit*, *Forschungspraktikum*)

**ifaAuthor** Name des Autors

**ifaAuthorBirthday** Geburtsdatum des Autors (Format: TT.MM.JJJJ)

**ifaAuthorBirthplace** Geburtsort des Autors

**ifaAuthorCourse** Studiengang des Autors

**ifaAuthorYearOfMatriculation** Immatrikulationsjahr des Autors

**ifaKeywords** Schlüsselwörter, die dem Thema zugeordnet werden können (als kommaseparierte Liste)

**ifaTitleDE** Deutscher Titel der Arbeit

**ifaTitleEN** Englische Übersetzung des Titels der Arbeit

**ifaAbstractDE** Dateiname der deutschsprachigen Kurzfassung

**ifaAbstractEN** Dateiname der englischsprachigen Kurzfassung

**ifaAbbrev** Dateiname des Abkürzungsverzeichnisses

**ifaAcknowledgements** Dateiname der Danksagung

**ifaSupervisorX** mit  $X = A \dots E$ , Angabe von bis zu fünf Betreuern (A – E).

**ifaProfessor** Betreuender Hochschullehrer

**ifaDayOfSubmission** Tag der Einreichung

**ifaTopicDescriptionPDF** Dateiname der Aufgabenstellung (als PDF). Es besteht damit die Möglichkeit, die Aufgabenstellung einzucannen und in die PDF-Version der Arbeit zu integrieren. Wird der Befehl weggelassen oder es ist ein ungültiger Dateiname angegeben, dann wird die Aufgabenstellung einfach ignoriert. **ACHTUNG: Am Institut für Automatisierungstechnik muss ein einzureichendes Exemplar der Arbeit die Aufgabenstellung im Original enthalten. Ansonsten führt dies zur Nichtannahme der Arbeit.**

**ifaAppendix** Dateiname der Hauptdatei der Anhänge (vollständige Pfadangabe ausgehend von der Dokumentenwurzel erforderlich)

**bibliography** Name der Bibliographiedatei (vollständige Pfadangabe ausgehend von der Dokumentenwurzel ohne Dateiendung erforderlich)

**ifaBibliographyBeforeAppendix** Soll das Literaturverzeichnis vor oder nach dem Anhang aufgeführt werden? (mögliche Werte: true, false)

**ifaAdditionalContributors** Standardmäßig werden bei der Selbstständigkeitsklärung die Betreuer als beitragende Personen angegeben. Sollen zusätzliche Personen aufgeführt werden, können diese hier definiert werden.

## 2.3 Neue Befehle und Umgebungen

In der Vorlage wurden neue Befehle eingeführt, die meist als Wrapper für existierende Befehle gelten und diese so entsprechend der IfA-Richtlinie konfigurieren. Nachfolgend werden diese Befehle bzw. Umgebungen detailliert erläutert.

### 2.3.1 ifalisting

Hierbei handelt es sich um einen Befehl zur Erzeugung eines Quellcode-Listings, welcher wie folgt verwendet wird:

```
\ifalisting{<CAPTION>
            {<LABEL>}
            {<LANGUAGE>}
            {<LINE_NUMBERS>}
            {<FILE>}
            {<FLOAT?>}}
```

<**CAPTION**> Die Überschrift des Listings.

<**LABEL**> Erzeugt eine Marke, über die das Listing mit Hilfe des Befehls `\ref{<LABEL>}` im Text referenziert werden kann.

<**LANGUAGE**> Diese Angabe ist wichtig für die Syntaxhervorhebung. LaTeX kennt bspw. die Schlüsselwörter und ähnliches vieler Programmiersprachen, z.B.:

- Assembler
- Java, C/C++
- Matlab
- OCL
- Python, Perl, PHP, Ruby
- HTML, XML, XSLT

Eine vollständige Liste ist unter anderem [HIER](#) zu finden.

<**LINE\_NUMBERS**> Anzeige einer Zeilennummerierung, gültige Werte: `none|left|right`

<**FILE**> Dateiname, in der der Quellcode bzw. das Quellcode-Fragment gespeichert ist. Listings sollten stets aus einer separaten Datei geladen werden. Bei mehreren Listings bietet es sich daher an, ein separates Verzeichnis dafür anzulegen.

<**FLOAT?**> Mögliche Werte: **true**, **false**. Wenn **true**, dann wird das Listing als Gleitobjekt behandelt, es „gleitet“ dann jeweils an die nächste freie Stelle. Gleitobjekte können allerdings nicht unterbrochen werden, das heißt, dass kein Seitenumbruch bei längeren Quelltexten möglich ist. In einem solchen Fall sollte auf **false** zurückgegriffen werden. Das Listing erscheint dann genau an der definierten Stelle, wird aber bei einem Seitenumbruch auf der nächsten Seite fortgesetzt.

## 2.4 Hinweise zu bekannten Inkompatibilitäten

**quote{}** Bei Verwendung des `\quote{}`-Befehls entstehen Fehler im Layout. Daher ist als Ersatz die `quotation`-Umgebung zu benutzen.

## 2.5 Zusätzliche Pakete

Die L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Klasse `ifathesis` wurde durch sinnvolle L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Pakete erweitert, damit der Funktionsumfang für eine wissenschaftliche Arbeit angemessen ist. Wichtige und sinnvolle Pakete wurden in der Datei `packages.tex` eingebunden. Die einzelnen Pakete sind dort mit einem kurzen Kommentar versehen. Eigene Paket-Erweiterungen können hier hinzugefügt werden.

Generell gilt: Benötigen Sie Befehle/Funktionen, die die Vorlage nicht zur Verfügung stellt, nutzen Sie ausgewählte Pakete und *nicht* den nächstbesten Workaround der im Internet zu finden ist. Oft sind zusätzliche Pakete besser auf die verwendete Klasse und die anderen ebenfalls eingebundenen Pakete abgestimmt, als wenn man mit T<sub>E</sub>X-Primitiven tief in die Grundlagen des Dokuments eingreift. Bei direkten Eingriffen können (nicht gleich erkennbare) Layoutfehler die Folge sein, da die Klasse und andere Pakete nicht „wissen“ können, das Sie als Anwender etwas verändert haben (z. B. ein Textelement verschoben).

Lesen Sie auch unbedingt die Dokumentationen der bereits eingebundenen und von Ihnen hinzugefügten Pakete um

- einerseits über deren Möglichkeiten (z. B. die Befehle `\toprule` und `\bottomrule` bei Tabellen) und
- andererseits über Inkompatibilitäten oder Notwendigkeiten bei der Reihenfolge der Pakete Bescheid zu wissen!

## 2.6 Wichtige Informationen zur Form der Arbeit

Text- und Formelsatz unterliegt typografischen Regeln, die im Allgemeinen nicht besonders bekannt sind. Dennoch ist es wichtig sich an die Konventionen zu halten, damit das erstellte Dokument einem professionellen Anspruch genügt. Die wichtigsten Regeln und Hinweise findet man in wenigen guten Dokumenten zusammengefasst, die (neben weiteren nützlichen .pdf-Dateien) im Unterverzeichnis `docs` der Vorlage zu finden sind. Bitte beachten Sie die die dort aufgestellten Regeln bei der Erstellung Ihrer Arbeit!



## **3 IfA-Richtlinie für wissenschaftliche und studentische Arbeiten**

### **3.1 Schriftliche Ausarbeitung**

#### **3.1.1 Allgemeines**

Die Arbeit ist ohne Verzicht auf Vollständigkeit kurz zu fassen. Der schriftliche Bericht soll dem Stand von Wissenschaft und Technik auf dem speziellen Gebiet entsprechen und die Durchführung der Aufgabe, die mit ihr verknüpften theoretischen und experimentellen Untersuchungen, ihre Ergebnisse und Schlussfolgerungen eindeutig und klar erkennen lassen. Jeder Teilabschnitt soll dem Lesenden Ergebnisse vermitteln, die er an einer anderen Stelle nicht oder zumindest nicht mit vergleichbar geringem Zeitaufwand findet. Es kommt darauf an, das Wesentliche der eigenen Arbeitsergebnisse entsprechend ihrem wissenschaftlichen Charakter klar, prägnant und einfach darzustellen. Zu empfehlen ist, am Schluss von größeren Abschnitten oder Teilproblemen die Ergebnisse gesondert zusammenzufassen.

Eine Richtlinie wichtiger Inhalte von Studien- und Diplomarbeiten finden Sie **HIER**.

#### **3.1.2 Zum allgemeinen Aufbau der Arbeit**

Folgende Reihenfolge wird empfohlen:

- Titelblatt
- Aufgabenstellung im Original (vom verantw. Hochschullehrer unterschrieben)
- Kurzfassung (deutsch)
- Abstract (englisch)
- Inhaltsverzeichnis
- Einleitung
  - Motivation, Einordnung der Aufgabenstellung
- Hauptteil (s.a. Inhaltsrichtlinie)
  - Anforderungsdefinition
  - Lösungskonzeption

- Implementierungsbeschreibung
  - Verifikationsergebnisse
- Zusammenfassung
- Anhänge
  - Anlagenverzeichnis
  - Anhänge 1 . . . n
- Literaturverzeichnis
- Selbstständigkeitserklärung.

Nachfolgende Anmerkungen erläutern die Anstriche.

### 3.1.2.1 Titelblatt

Als Titelblatt sind folgende Vorlagen zu verwenden:

- Titelblatt “Diplomarbeit“ (doc-file<sup>1</sup>)
- Titelblatt “Studienarbeit“ (doc-file<sup>2</sup>)

### 3.1.2.2 Textteil

Der Textteil ist in dezimalklassifizierter Weise zu nummerieren. Die Gliederungstiefe sollte 4 Gliederungsebenen nicht übersteigen. Das Inhaltsverzeichnis erhält keine Gliederungsnummer; die Einleitung ist der erste Gliederungsabschnitt (1 Einleitung). Die Einleitung beginnt auf einer neuen Seite. Das Inhaltsverzeichnis beginnt auf einer neuen Seite. Das Wort “Inhaltsverzeichnis“ ist als Überschrift zu schreiben. Das Verzeichnis muss die Abschnittsnummern, die Abschnittsüberschriften wie im Text sowie die jeweilige Seitenzahl (Beginn des Abschnittes) enthalten. Das Inhaltsverzeichnis nennt nicht die Titelseite, die Aufgabenstellung, das Inhaltsverzeichnis selbst und die Selbstständigkeitserklärung.

Die Einleitung sollte folgende wesentliche Aussagen vermitteln:

- Einordnung in das Wissensgebiet
- Motivation für die Arbeit, Darstellung von Zusammenhängen, die zur Formulierung der Aufgabe geführt haben
- Präzisierung der Aufgabenstellung, Vorgehensweise zur Problemlösung.

Im ausführenden Textteil (aufgabenabhängig unterschiedlich viele Abschnitte) sind theoretische Grundlagen, Lösungsansätze mit Bewertung möglicher Lösungswege, ausgeführte Lösungen, Funktionsnachweise mit vollständiger Beschreibung der Test- und Untersuchungsbedingungen darzustellen. Der

---

<sup>1</sup>Die LaTeX-Vorlage generiert bereits eine Titelseite entsprechend der Vorgaben.

<sup>2</sup>Die LaTeX-Vorlage generiert bereits eine Titelseite entsprechend der Vorgaben.

Umgang mit Bildern, Tabellen, Gleichungen und Literaturstellen ist im Abschnitt 3.1.3 genauer erläutert. In der Zusammenfassung sind die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse der Arbeit in übersichtlicher Form zusammenzufassen und einer Wertung zu unterziehen. Gegebenenfalls sollte auf offene Probleme hingewiesen werden. Am Beginn der Arbeit ist der Stand der Wissenschaft und Technik aufgabenbezogen darzustellen. Darüber hinaus muss in der gesamten schriftlichen Arbeit eine klare Abgrenzung des eigenen Beitrags von genutzten Vor- und Parallelarbeiten erfolgen. Dazu ist insbesondere die verwendete Literatur in einem Literaturverzeichnis zu zitieren.

#### 3.1.2.3 Anhänge

Als Anhang der wissenschaftlichen Arbeit sind solche Teile zu deklarieren, die wegen ihres großen Umfanges den Textteil der Arbeit sprengen würden, zum Verständnis aber notwendig sind. Typische Inhalt von Anhängen sind Versuchsprotokolle, Simulationsprotokolle, detaillierte Darstellung technischer Realisierungen und Programmausdrucke.

#### 3.1.2.4 Selbstständigkeitserklärung

Zur Bestätigung der selbstständigen Anfertigung der Arbeit ist das entsprechende Muster zu verwenden:

- Selbstständigkeitserklärung (doc-file)

#### 3.1.3 Form der Arbeit

##### 3.1.3.1 Allgemeines

Studienarbeiten und Diplomarbeiten sind im Format DIN A4 vorzulegen. Größere Blätter, z.B. Zeichnungen, sind auf dieses Format zu falten. Materialien in kleinerem Format sind auf Blätter vom Format DIN A4 aufzukleben oder in Taschen einzustecken. Nicht faltbare Materialien größer als DIN A4 sind als Band getrennt beizufügen.

Tabelle 3.1 fasst die anzuwendenden Nummerierungsarten für die einzelnen Abschnitte der wissenschaftlichen Arbeit zusammen.

Die Abgabe der Studien- und Diplomarbeit hat in einer permanent gebundenen Form (Heftung, Spirale o.ä.) sowie zusätzlich als rechnerlesbare Datei (CD, DVD o.ä.) zu erfolgen.

**Tabelle 3.1:** Seitenzählung und Reihenfolge

Textteil	Nummerierung
Titelblatt	keine
Aufgabenstellung	keine
Kurzfassung (deutsch)	keine
Abstract (englisch)	keine
Inhaltsverzeichnis	keine
Abbildungsverzeichnis	keine
Tabellenverzeichnis	keine
Abkürzungsverzeichnis	keine
Hauptteil (ab Einleitung)	arabische Ziffern (beginnend mit 1)
Anhänge	gesonderte Nummerierung empfohlen
Literaturverzeichnis	keine
Selbstständigkeitserklärung	keine

### 3.1.3.2 Bilder und Tabellen

Als Bilder sind Fotos, Zeichnungen, Diagramme, Schemata u.a. zu benennen. Tabellen sind Übersichten, Aufzählungen, Gegenüberstellungen in numerischer oder textueller Form. Eine abschnittsweise Nummerierung ist empfehlenswert. Bilder sind mit Bildunterschriften zu versehen (Bezeichnung "Bild", lfd. Nr., aussagefähige Bezeichnung; z.B. Bild 3.1: Strecke mit PID-Regler). Tabellen erhalten eine Tabellenüberschrift (Bezeichnung "Tabelle", lfd. Nr., aussagefähige Bezeichnung; z.B. Tabelle 3.1: Aufwand bei Programmentwicklung).

### 3.1.3.3 Gleichungen

Gleichungen sind entsprechend DIN 1338 (Formelschreibweise und Formelsatz) zu gestalten. Sie sind im Text fortlaufend zu nummerieren und mit runden Klammern am rechten Rand zu kennzeichnen. Eine abschnittsweise Nummerierung ist zu empfehlen. Gleichungen sind in den durchgängig lesbaren Text der Arbeit unter Beachtung von Interpunktionszeichen einzubeziehen. Formelzeichen sind zu erklären. Der Verweis auf eine oder mehrere Gleichungen ist im Text mit der Abkürzung Gl. (1.1) bzw. Gln. (1.1) zu beschreiben.

Bei der Wahl der Formelzeichen ist zu beachten, dass der Bezeichner  $Ta$  in mathematischer Schreibweise  $T \cdot a$  bedeutet. Deshalb ist in Formeln eine tiefgestellte Indizierung ( $T_a$ ) zu bevorzugen. Sollen im Zusammenhang mit

Rechenprogrammen gleichungsmäßige Zusammenhänge erläutert werden, so sind geeignete Indizes zu wählen (z. B.  $T_a$ ) oder besondere Anmerkungen zu treffen.

#### Beispiel

...

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{3.1}$$

...

$$a_1 = 15 \tag{3.2}$$

$$a = 4 \tag{3.3}$$

$$b = 2 \tag{3.4}$$

... so erhält man unter Einbeziehung von Gl. (3.1) und der Gln. (3.2) bis (3.4) schließlich die gewünschte Lösung....

#### 3.1.3.4 Quellcode

Quellcode sollte in wissenschaftlichen Arbeiten sparsam verwendet werden, da er zumeist nur wenigen Fachleuten entsprechend zugänglich ist bzw. umfangreiche Vorkenntnisse voraussetzt. Wenn Quellcode unbedingt zur Unterstützung des Inhalts erforderlich ist, dann ist er in einem so genannten Quellcode-Listing entsprechend kenntlich zu machen. Bei mehreren Quellcode-Listings ist zudem ein Verzeichnis der Listings in die Arbeit aufzunehmen. Listing 3.1 zeigt ein Beispiel.

**Listing 3.1:** Das ist eine 'HelloWorld'-Anwendung in Java

---

```
1 package de.tud.et.ifa;
2
3 public class HelloWorld {
4
5     /**
6      * Das ist die Main-Methode in Java; sie gilt als
7      * Einsprungpunkt für die Virtual Machine
8      *
9      * @param args Liste der Parameter, die beim Start des
10     *       Programms übergeben wurden
11     * @author Stefan Hennig, 2010
12     */
13     public static void main(String[] args) {
14         System.out.println("Hello World!");
15     }
16 }
```

---

### 3.1.3.5 Literaturstellen

Literaturstellen sind im Textteil durch gleiche Kürzel wie im Literaturverzeichnis in eckigen Klammern oder Schrägstrichen / / anzugeben; bei wörtlich zitierter Literatur sind außerdem die Seiten anzugeben. Hilfe zum **biblatex**-Paket ist hier zu finden. Beispiele:

- ... „... und wie zu verfahren ist“ [Ferraiolo und Jackson, 2003, S. 211] ...
- ... Ledeczki u. a., (2001) beschreiben in ihrer Abhandlung...
- ... und ist bereits von verschiedenen Autoren beschrieben worden. [Braune, Hennig und Schaft, 2007; Frankel, 2002; Steinberg u. a., 2008] ...

Mögliche Ordnungsprinzipien im Literaturverzeichnis sind

- numerische Ordnung in alphabetischer Reihenfolge nach jeweils erstem Autor
- numerische Ordnung nach der Reihenfolge der zitierten Quellen
- alphabetische Ordnung

Literaturangaben sind in der Vollständigkeit und Interpunktion gemäß nachfolgender Beispiele (Buch, Zeitschrift, Tagungsband, Firmenschrift, Diplomarbeit, Standard, Internetquelle) auszuführen: *UML ASL Reference Guide*

Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band II. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1988.

Bärmann, F.; Greye, G.R.; Lüdeke, M.: Prozessregelung einer Nachreaktion auf der Basis eines künstlichen neuronalen Netzmodells. *Automatisierungstechnische Praxis* 37 (1995) 8, 36-43.

Pereira, C.; Rathke, T.: Objektorientierte Entwicklung von Echtzeitsystemen in der Automatisierungstechnik. *Proc. 39. Int. Wiss. Kolloq.*, Ilmenau 1994.

National Instruments Corp.: *LabView-Getting Started with LabView for Windows*. Software-Dokumentation, 1992.

Nitsche, R.: Entwurf und Erprobung eines Fuzzy-Reglers zur Reibkraftkompensation. Diplomarbeit FH Heilbronn, Feb. 1993.

DIN 19227, Teil 2: Graphische Symbole und Kennbuchstaben für die Prozessleittechnik, Darstellung und Einzelheiten.

Alternativ kann auch ein numerischer Bibliographie-Stil verwendet werden.

- [1] Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band II. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1988.
- [2] Bärmann, F.; Greye, G.R.; Lüdeke, M.: Prozessregelung einer Nachreaktion auf der Basis eines künstlichen neuronalen Netzmodells. *Automatisierungstechnische Praxis* 37 (1995) 8, 36-43.
- [3] Pereira, C.; Rathke, T.: Objektorientierte Entwicklung von Echtzeitsystemen in der Automatisierungstechnik. *Proc. 39. Int. Wiss. Kolloq.*, Ilmenau 1994.
- [4] National Instruments Corp.: *LabView-Getting Started with LabView for Windows*. Software-Dokumentation, 1992.
- [5] Nitsche, R.: Entwurf und Erprobung eines Fuzzy-Reglers zur Reibkraftkompensation. Diplomarbeit FH Heilbronn, Feb. 1993.

Als weitere Alternative kann auch die sog. Harvard-Nummerierung verwendet werden. Bei der Harvard-Nummerierung wird ein Kürzel aus drei Buchstaben (des einzigen bzw. der ersten drei Autoren) und zwei Ziffern des Erscheinungsjahres gebildet:

- [Bra95] Branicky, M.S.: Studies in hybrid systems: Modeling, analysis and control. Diss. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 1995.
- [Böh88] Böhler, H.: Anti-Reset-Windup-Maßnahmen bei stetigen Reglern. at - Automatisierungstechnik 36 (1988) 5, 190-191.
- [CEO93] Cellier, F.E.; Elmqvist, H.; Otter, M. u.a.: Guidelines for Modeling and Simulation of Hybrid Systems. IFAC World Congress. Sydney 1993, 1219-1225.
- [Eng97] Engell, S.: Modellierung und Analyse hybrider dynamischer Systeme. at - Automatisierungstechnik 45 (1997) 4, 152-161.
- [Fil60] Filippov, A.F.: Differential equation with discontinuous right-hand sides. Matematicheskii Sbornik 51 (1960).
- [SSc00] Schaft, A.v.d.; Schumacher, H.: An introduction to hybrid dynamic systems. (Lecture notes in control and information Science 251) London, Berlin, Heidelberg (Springer) 2000.
- [Sur04] SurTec Deutschland GmbH: SurTec 680 Chromitierungsberechnungen; URL: <http://berechnung.surtec.com/Chromitierung/> (Stand: 27.07.2004).
- [TWM00] Thiele, W.; Wildner, K.; Matschiner, H. u.a.: Offenlegungsschrift OS DE 198 50 530 A. Kreislaufverfahren zum Beizen von Kupfer und Kupferlegierungen (2000).
- [ZUt96] Zhao, F.; Utkin V.: Adaptive Simulation and Control of Variable-structure Control Systems in Sliding Regimes. Automatica 32 (1996) 7, 1037-1042.

Achtung: Fehlendes Kenntlichmachen von Zitaten kann zur Nichtannahme einer wissenschaftlichen Arbeit führen!



## 3.2 Anzahl der Exemplare, Abgabe der Arbeit

Für die Herstellung der Originale und Kopien ist der Bearbeiter verantwortlich!

Wenn durch den Hochschullehrer nicht anders festgelegt, ist nachfolgend genannte Anzahl von Exemplaren abzugeben.

### Studienarbeiten

- 2 Exemplare (gedruckt)
- 1 CD (mit elektronisch lesbarer Form der Studienarbeit, der Kurzfassung, des Abstracts, den verwendeten Bildern sowie zur Arbeit gehörendem Programm- und Daten-Files, der Installationsanleitung und der Portierungsanleitung für die Software)
- Kurzfassung und Abstract (jeweils ein gedrucktes Exemplar)
- Abgabemodus für Studienarbeiten
  - Der Student legt dem Betreuer/verantw. Hochschullehrer termingerecht zwei Exemplare der Studienarbeit zur Bestätigung der Vollständigkeit vor (Signum und Datum auf Deckblatt).
  - Der Student gibt anschließend beide Exemplare sowie Kurzfassung bzw. Abstract im **Sekretariat (Frau Möge, VG3 102 bzw. Frau Kindermann, BAR E23)** ab und erhält den Laufzettel (pdf-file) des Instituts für Automatisierungstechnik.
  - Das Sekretariat übergibt die Exemplare an den Betreuer zur Weiterleitung an die Gutachter.

### Diplomarbeiten

- 2 Exemplare (gedruckt)
- 1 CD (mit elektronisch lesbarer Form der Diplomarbeit, der Kurzfassung, des Abstracts, den verwendeten Bildern sowie zur Arbeit gehörendem Programm- und Daten-Files, der Installationsanleitung und der Portierungsanleitung für die Software)
- Kurzfassung und Abstract (jeweils ein gedrucktes Exemplar)
- Poster (zur Verteidigung)
- Abgabemodus für Diplomarbeiten:
  - Zuerst legt der Diplomand dem Betreuer/verantw. Hochschullehrer termingerecht ein Exemplar der Diplomarbeit zur Bestätigung der Vollständigkeit vor (Signum und Datum auf Deckblatt).
  - Danach bringt der Diplomand das vom Hochschullehrer signierte Exemplar in das Prüfungsamt der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik zur Registrierung und Bestätigung.

- Im Anschluss werden das signierte Exemplar und das zweite Exemplar der Arbeit sowie Kurzfassung/Abstract im Sekretariat (**Frau Möge, VG3 102 bzw. Frau Kindermann, BAR E23**) abgegeben und dort der Laufzettel (pdf-file) des Instituts für Automatisierungstechnik entgegengenommen.

Das Sekretariat übergibt die Exemplare an den Betreuer zur Weiterleitung an die Gutachter.

### 3.3 Kurzfassung/Abstract

Die Kurzfassung (engl.: Abstract) gibt auf einer Seite DIN A4 einen zusammenfassenden Überblick über die Arbeit. Die Formulierung ist so zu halten, dass auch für Nichtspezialisten die Inhalte und Anwendungsaspekte der Arbeit zugänglich sind (Problembeschreibung/-einordnung, neue Lösungsansätze, Systemeigenschaften durch die neuen Ansätze, Anwendungsfelder). Die verbalen Aussagen sind durch ein charakteristisches Bild zur Thematik zu ergänzen. Die Kurzfassungen (deutsch/englisch) sind per E-Mail an das Sekretariat (Frau Petra Möge bzw. Frau Katrin Kindermann) zu schicken.

#### Mustervorlage

- Kurzfassung/Abstract (doc-file)

#### Beispiel

- Studien- und Diplomarbeiten

### 3.4 Poster (nur für Diplomarbeit)

Zur Veröffentlichung der wichtigsten Arbeitsergebnisse der Diplomarbeit im Posterschaukasten des Instituts für Automatisierungstechnik ist ein Poster zu gestalten und zur Verteidigung der Diplomarbeit vorzulegen. Gestaltungsrichtlinien sind im Anhang A.1 dieser Empfehlungen enthalten. Die Maßangaben sind unbedingt verbindlich.

### 3.5 Verteidigung

Diplomarbeiten und Studienarbeiten werden öffentlich verteidigt. In diesen Verteidigungen hält der Kandidat einen Vortrag über Ziele, Inhalt und Ergebnisse seiner vorgelegten Arbeit. Der Vortrag sollte maximal 30 Minuten

dauern. Projektionsmöglichkeiten für Folien sollten genutzt werden (Projektor/Beamer stehen zur Verfügung). Anschließend erfolgt eine Diskussion, zu der der Kandidat ein Schlusswort halten kann. Im Übrigen gelten die Bestimmungen der entsprechenden Diplomprüfungsordnung (siehe Prüfungsamt ET).

#### **Besonderheiten bei Diplomarbeiten**

- Der Student legt zur Verteidigung ein Poster zur Diplomarbeit sowie den vollständig unterschriebenen IfA-Laufzettel vor.
- Nach der Verteidigung erhält der Student durch Unterschrift des Hochschullehrers auf dem Formblatt "Exmatrikulation" die Bestätigung über die erfolgte Verteidigung.
- Die Diplomakte wird erst nach Vorlage des ordnungsgemäß ausgefüllten IfA-Laufzettels an das Prüfungsamt weitergeleitet.

#### **Besonderheiten bei Studienarbeiten**

- Der Student legt zur Verteidigung den vollständig unterschriebenen IfA-Laufzettel vor.
- Das Prüfungsergebnis wird erst nach Vorlage des ordnungsgemäß ausgefüllten IfA-Laufzettels an das Prüfungsamt weitergeleitet.



# Anhang



## A Sonstiges

### A.1 Postergestaltung

(Beispiele siehe Postertafel des Instituts)

#### **Vorlage**

Eine L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Vorlage für das Poster kann auf der Internetseite des Instituts heruntergeladen werden.

#### **Schwerpunkte**

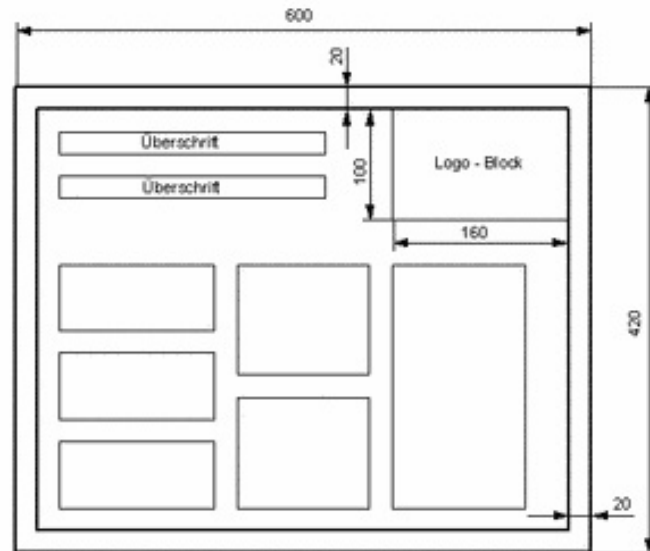
- Kurzvorstellung der Aufgabe
- Anschauliche Darstellung des Lösungsweges und wesentlicher Ergebnisse, möglichst durch Bilder und Tabellen unterstützt (kurze Texte, 14 pt / 3mm)
- Zusammenfassende Wertung der Ergebnisse und Ausblick auf noch zu lösende Probleme.

#### **Gestaltung**

- Größe:
  - DIN A2-Querformat (59,4 x 42,0 cm), allseitiger Rand 2 cm
- Kopf:
  - Überschrift (Kurzthema), Schriftgröße: 90 pt, fett (20 mm)
  - Logo-Block (Schriftgröße: 18 pt (4 mm) / 14 pt (3 mm):

#### **Gestaltung des Logo-Blocks**

Maße und Schriftgrößen siehe oben und in Abbildungen A.1 und A.2



**Abbildung A.1:** Gestaltungsrichtlinie des Posters, Maße und Abstände



**Abbildung A.2:** Gestaltungsrichtlinie des Logo-Blocks des Posters



## A.2 Informationsmittel zur Literaturrecherche

Wegen der ständig anwachsenden Zahl von Veröffentlichungen ist es angebracht, bei der Literaturrecherche rationelle Methoden anzuwenden. Dafür stehen in den wissenschaftlichen Bibliotheken

- Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek (SLUB)
- Fachbibliothek Elektrotechnik und Informationstechnik (FBE, Dre-Punct, Zellescher Weg 17)

Informationsmittel zur Verfügung.

**Tabelle A.1:** Kataloge

Bezeichnung		Standort
<b>Kataloge</b>	Alphabetischer Katalog	SLUB, FBE
	Sachkatalog	SLUB, FBE
	Dissertationskatalog	SLUB, FBE
	Zeitschriftenkatalog	SLUB, FBE
	Zentralkatalog	SLUB
Bibliographien		SLUB, FBE
Firmenschriften/Prospekte/Wirtschaftsliteratur		SLUB
Normen		SLUB, FBE
Dokumentations- und Referatedienste		SLUB, FBE
Patente		SLUB

### Rechnergestützte Recherche-Mittel

- Rechnergestützter Katalog OPAC (Monographie-Bestand der SLUB)
- Recherchen in CD-ROM-Datenbanken verschiedener Hersteller (SLUB)
- IEEE-Dokumente: Aufsätze, Tagungsbandbeiträge etc. (Volltexte seit 1951 von Uni-IP)
- TOC Premier: Zeitschrifteninhaltsverzeichnisse führender Verlage weltweit (Literaturrecherche von Uni-IP)
- Datenbank FIZ Technik und Unterdatenbanken: (Literaturrecherche von Uni-IP)
- Online-Informationsdienst in kostenpflichtigen Datenbanken (SLUB)
- Internet

### **A.3 Hilfestellung zum wissenschaftlichen Schreiben**

- Wissenschaftlich Schreiben auf Deutsch ?!
- Wissenschaftlich Schreiben auf Englisch ?!
- Wissenschaftlich Schreiben auf Chinesisch ?!

### **A.4 Spezielle Anforderungen an Installationsanleitung und Portierungsanleitung für Software**

Das Ziel der Installation beschränkt sich auf das Ausführen der Software. Das Ziel der Portierung erweitert sich auf die Weiterentwicklung der Software. Dies beinhaltet i.A. auch eine Kompilierung der Software ohne jegliche Änderungen im Quellcode. Durch die Installationsanleitung und die Portierungsanleitung sollen unproblematische Installation und Portierung der Software auf die erforderliche Rechnerplattform sichergestellt werden.

#### **Installationsanleitung**

Die Installationsanleitung ist eine klare, eindeutige und detaillierte Darstellung aller Handlungsschritte, die durchgeführt werden sollen, um die Software:

- von einem (mitgelieferten) Datenträger (mit ausführbaren Datei(en), Konfigurationsdatei(en), Bibliothek(en) usw.),
- auf einer Rechnerplattform mit einer zur Ausführung erforderlichen Konfiguration (ggf. mit einer speziellen Programmierhardware, z.B. für FPGA)

zu installieren, sodass die Software ausgeführt werden kann. Die zur Ausführung erforderliche Konfiguration der Rechnerplattform ist hier zu beschreiben.

#### **Portierungsanleitung**

Die Portierungsanleitung ist eine klare, eindeutige und detaillierte Darstellung aller Handlungsschritte, die durchgeführt werden sollen, um die Software:

- von einem (mitgelieferten) Datenträger (mit Quelldatei(en), Konfigurationsdatei(en), Bibliothek(en) usw.),

- auf eine Rechnerplattform mit einer zur Entwicklung erforderlichen Konfiguration (ggf. mit einer speziellen Programmierhardware, z.B. für FPGA)

zu übertragen und auf dieser Rechnerplattform kompilieren, ausführen und weiterentwickeln zu können. Die zur Entwicklung erforderliche Konfiguration der Rechnerplattform ist hier zu beschreiben.

### **Beschreibung der erforderlichen Konfiguration der Rechnerplattform**

Die erforderliche Konfiguration der Rechnerplattform legt sowohl die Hardware als auch die Software (inkl. Betriebssystem(e) und ggf. Entwicklungsoftware) der Rechnerplattform fest, welche zur Ausführung bzw. zur Weiterentwicklung der Software erforderlich sind.

Die jeweilige erforderliche Konfiguration ist in der Installationsanleitung und in der Portierungsanleitung zu beschreiben. Falls dies in einem anderen Dokument erfolgt, soll ein eindeutiger Hinweis mit einem Verweis auf dieses Dokument eingefügt werden.

Die Softwarekomponenten der erforderlichen Konfiguration werden unter der Angabe von vollständigen Namen, Version(en) und bei Open Source Software von Bezugsquelle(n) spezifiziert. Die Installation dieser erforderlichen Software ist ebenfalls zu beschreiben. Verweise auf vorhandene Installationsanleitungen sind möglich, eventuelle ergänzende oder abweichende Schritte sind hier anzugeben.



## Literaturverzeichnis

- Braune, A., S. Hennig und T. Schaft (2007). „XML-based monitoring and operating for Web Services in automation“. In: *INDIN 2007. 5th IEEE International Conference on Industrial Informatics, 2007*. Bd. 2, S. 797–802. DOI: 10.1109/INDIN.2007.4384875 (siehe S. 14).
- Ferraiolo, Jon und Dean Jackson (2003). *Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Specification*. W3C Recommendation. <http://www.w3.org/TR/2003/REC-SVG11-20030114/>. W3C (siehe S. 14).
- Frankel, David S. (2002). *Model Driven Architecture: Applying MDA to Enterprise Computing*. New York, NY, USA. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 0471319201 (siehe S. 14).
- Ledeczi, Akos, Miklos Maroti, Arpad Bakay, Gabor Karsai, Jason Garrett, Charles Thomason, Greg Nordstrom, Jonathan Sprinkle und Peter Volgyesi (2001). „The Generic Modeling Environment“. In: *Workshop on Intelligent Signal Processing* (siehe S. 14).
- Steinberg, Dave, Frank Budinsky, Marcelo Paternostro und Ed Merks (2008). *EMF Eclipse Modeling Framework*. 2. Addison-Wesley (siehe S. 14).
- Wilkie, Ian, Adrian King, Mike Clarke, Chas Weaver, Chris Raistrick und Paul Francis. *UML ASL Reference Guide*. URL: <http://kc.com> (siehe S. 15).



## Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, Heinrich Grabow, geboren am 20.02.1980 in Lutherstadt Eisleben, dass ich die vorliegende Diplomarbeit zum Thema

*Teleautomation, Chancen und Risiken*

ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

*Dipl.-Ing. Stefan Hennig, Dipl.-Ing. Arne Sonnenburg, PD Dr.-Ing.  
Annerose Braune*

Weitere Personen waren an der geistigen Herstellung der vorliegenden Diplomarbeit nicht beteiligt. Mir ist bekannt, dass die Nichteinhaltung dieser Erklärung zum nachträglichen Entzug des Diplomabschlusses (Masterabschlusses) führen kann.

Dresden, den 21.03.2009

.....  
Unterschrift