

**Hier den manuell
umbrochenen Titel der Arbeit
für die Titelseite angeben**

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Ingenieurwissenschaften /
Doktors der Naturwissenschaften

der Fakultät für Informatik
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

vorgelegte

Dissertation

von

Max Mustermann

aus Kiel

Tag der mündlichen Prüfung:
Erster Gutachter:
Zweiter Gutachter:

12.12.2017
Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer
Zweitgutachter

Curriculum Vitae

Hier den Lebenslauf einfügen.

Abstract

Here goes the English abstract.

Kurzfassung

Hier die deutsche Kurzfassung einfügen.

Danksagung

HERZLICH WILLKOMMEN zur \LaTeX -Vorlage des Lehrstuhls für Interaktive Echtzeitsysteme (IES) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Sie wurde ursprünglich von [Philipp Woock](#) entwickelt und basiert in ihren Grundzügen auf der „allgemeinen sehr umfassenden“ [Vorlage](#) von [Matthias Pospiech](#) von der Leibniz Universität Hannover. Ohne diese Basis wäre die Vorlage niemals das geworden, was sie ist. Vielen Dank!

Im Jahre 2018 wurde diese Vorlage von [Michael Grinberg](#) im Zuge seiner Promotion überarbeitet und an die neuen Vorgaben des KIT Scientific Publishing Verlages (KSP Verlages) angepasst. Insbesondere wurde die Vorlage dahingehend abgeändert, dass sie nun XeLaTeX statt pdfLaTeX, BibLaTeX statt BibTeX verwendet und die inzwischen aufgetretene Inkompatibilitäten mit neuen Versionen einiger LaTeX-Pakete behebt. In 2019 wurde die Vorlage weiter angepasst und mit Beispielen aus einer Vorlage für studentische Arbeiten, die von [Mathias Nagel](#) entwickelt worden ist, angereichert.

Zu beachten ist, dass zum Kompilieren der Vorlage `xelatex` statt `pdflatex` und zum Kompilieren der Bibliographien `biber` statt `bibtex` verwendet werden sollen.

Inhaltsverzeichnis

Notation	XIII
1 Anleitung zur Nutzung dieser Vorlage	1
1.1 Kompilierung der Vorlage	2
1.1.1 MiKTeX-Einstellungen	2
1.1.2 TeXLive-Einstellungen	3
1.1.3 Kompilieraufrufe	4
1.2 Aufbau der Vorlage	5
1.3 Grundsätzliches	10
1.4 Wichtiges zu Umbrüchen bei Überschriften (Kurzversion für das Inhaltsverzeichnis etc.)	10
1.5 Bilder, Grafiken und Diagramme	11
1.5.1 Floats	12
1.5.2 Binärbilder	13
1.5.3 TikZ-Grafiken	15
1.6 Tabellen	20
1.7 Mathematische Sätze, Lemmas, Definitionen etc.	23
1.8 Listings	23
1.9 Querverweise	25
1.10 Mathematik	25
1.11 Abkürzungsverzeichnis, Stichwortverzeichnis (Index) und Glossar	26
1.11.1 Abkürzungen und Abkürzungsverzeichnis	26
1.11.2 Glossar	29
1.11.3 Stichwortverzeichnis (Index)	30
1.11.4 Symbolverzeichnis	31

1.12	Randnotizen	32
1.13	Einige DOs und DON'Ts	32
1.13.1	URLs	32
1.13.2	Anführungszeichen	32
1.14	Sprachumschaltung (Deutsch, Englisch, etc.)	32
2	Einleitung - Kurztitel für das Inhaltsverzeichnis und die Kolumnentitel	35
3	Stand der Technik - Kurztitel für Inhaltsverzeichnis und Kolumnentitel	37
4	Konzeptkapitel - Kurztitel für Inhaltsverzeichnis und Kolumnentitel	39
5	Systembeschreibung - Kurztitel für Inhaltsverzeichnis und Kolumnentitel	41
6	Evaluation - Kurztitel für Inhaltsverzeichnis und Kolumnentitel	43
7	Zusammenfassung und Ausblick - Kurztitel für Inhaltsverzeichnis und Kolumnentitel	45
7.1	Zusammenfassung - Kurztitel für Inhaltsverzeichnis und Kolumnentitel	45
7.2	Ausblick - Kurztitel für Inhaltsverzeichnis und Kolumnentitel	45
	Literatur	47
	Publikationen	49
	Patente	51
	Betreute studentische Arbeiten	53
	Abbildungsverzeichnis	55

Tabellenverzeichnis	57
Listings	59
Abkürzungsverzeichnis	61
Symbolverzeichnis	63
Glossar	65
 Anhang	
A Herleitungen	67
Stichwortverzeichnis	69
Todo-Liste	73

Notation

This chapter introduces the notation and symbols which are used in this thesis.

General notation

Scalars	italic Roman and Greek lowercase letters	x, α
Sets	Greek uppercase letters	Θ
Vectors	bold Roman lowercase letters	\mathbf{t}
Matrices	bold Roman uppercase letters	\mathbf{R}
State spaces	bold calligraphic Roman uppercase letters	\mathcal{X}
Random variables	italic Roman uppercase letters	E
Multi-dimensional random variables	bold italic Roman uppercase letters	\mathbf{E}

In multidimensional sets of elements related to time series, the first index denotes time.

Distributions

\mathcal{N}	Gaussian normal distribution
χ_n^2	n-dimensional chi-square distribution

Numbers and indexing

\mathbb{N}	natural numbers
\mathbb{N}_0	natural numbers including zero (non-negative integers)
k, t	discrete points in time
i, j, ℓ, q	indexing for objects, measurements and points

Geometry (coordinates, vehicle, and camera modeling)

x, y, z	world coordinates
u, v	image coordinates
b	stereo base line
f	focal length
Δu	displacement in the image, disparity
$d(\cdot)$	distortion function
κ_1, κ_2	radial distortion parameters
ρ_1, ρ_2	tangential distortion parameters
l, w, h	length, width, height
r	radius
A	area
V	volume
v	velocity
a	acceleration
α	steering angle
φ	orientation angle

$\dot{\phi}$	yaw rate
\mathbf{p}	point in 2D and 3D space
$\check{\mathbf{p}}$	point in homogeneous coordinates
\mathbf{R}	rotation matrix
\mathbf{t}	translation vector

Object state modeling and probabilities

\mathcal{X}	state space
\mathcal{Z}	measurement space
\mathbf{F}	system matrix of the Kalman Filter
\mathbf{G}	control matrix of the Kalman Filter
\mathbf{H}	measurement matrix of the Kalman Filter
\mathbf{K}_k	Kalman gain at time k

1 Anleitung zur Nutzung dieser Vorlage

Dieses Kapitel, welches in anderen Kapiteln als Kapitel 1 referenziert werden könnte, zeigt den grundlegenden Aufbau eines einfachen Kapitels. Die einzelnen Abschnitte beschreiben die Struktur der Vorlage und geben wichtige allgemeine Tipps. Die Verwendung einzelner Features dieser Vorlage wird in Kapitel 1 detailliert beschrieben und demonstriert.

Es wird empfohlen, die einzelnen Unterkapiteln jedes Kapitels als eigene Dateien anzulegen und sie mit dem `\input{}`-Befehl einzubinden (s. Quelltext). Dies erlaubt die einzelnen Unterkapitel bei Bedarf leichter zu verschieben oder mit einem einzigen `%`-Zeichen temporär auszukommentieren und erleichtert so die Fehlersuche.

Zur Nutzung dieser Vorlage für die eigene Arbeit empfiehlt es sich, die Anleitungskapiteln auszublenden und ansonsten die bestehende Struktur zu nutzen. Die Anleitungskapiteln lassen sich ausblenden, indem man in der Hauptdatei „Diss.tex“ in der Zeile 27 `\showif{showExamples}` durch `\hideif{showExamples}` ersetzt.¹ Ähnlich lassen sich auch andere Teile des Manuskriptes ausblenden ohne sie auszukommentieren zu müssen.

¹ Die Befehle `\showif{showExamples}` bzw. `\hideif{showExamples}` definieren die Umgebung `showExamples`, deren Inhalt jeweils angezeigt bzw. ausgeblendet wird. Dies betrifft alles, was zwischen `\begin{showExamples}` und `\end{showExamples}` steht. Der Vorteil dieser Vorgehensweise gegenüber einem einfachen Auskommentieren liegt darin, dass die zwischen `\begin{showExamples}` und `\end{showExamples}` eingebundenen Dateien weiterhin im Verzeichnisbaum vom TeXnicCenter etc. sichtbar bleiben und bei Bedarf schnell aufgerufen werden können.

1.1 Kompilierung der Vorlage

Um diese Vorlage nutzen zu können, benötigt man eine \LaTeX -Distribution (z.B. **MiKTeX**¹ oder **TeXLive**²). Sofern man nicht die riesengroße Komplettinstallation wählt, wird beim ersten Kompilieren eine Internet-Verbindung benötigt, um Zusatz-Pakete dynamisch nachladen zu können. Zur Erstellung des Glossars und des Abkürzungsverzeichnisses wird zusätzlich Perl benötigt. Unter Windows müsste hierzu zusätzlich beispielsweise **ActivePerl**³ oder **StrawberryPerl**⁴ installiert werden. Bei den Linux-Distributionen ist Perl automatisch mit dabei.

Zur bequemen Bearbeitung der \LaTeX -Quellcode-Dateien empfiehlt sich Verwendung einer guten \LaTeX -Entwicklungsumgebung in Kombination mit einem geeigneten, sprich SyncTeX-fähigen, PDF-Betrachter. Manche Entwicklungsumgebungen bieten eine integrierte PDF-Vorschau, welche Vor- und Nachteile haben kann. Ein wichtiges Kriterium bei der Wahl der Entwicklungsumgebung ist die Möglichkeit, zwischen den einzelnen Stellen im Quellcode und im PDF hin- und her springen zu können. Unter Windows war lange Zeit **TeXnicCenter**⁵ in Kombination mit **SumatraPDF**⁶ eine gute Wahl gewesen. Mittlerweile tendieren die meisten dazu, **TeXstudio**⁷ zu verwenden. Diese bietet eine eingebaute PDF-Vorschau und viele nützliche Features und ist sowohl unter Windows als auch unter Linux verfügbar.

1.1.1 MiKTeX-Einstellungen

Sofern MiKTeX als \LaTeX -Distribution verwendet wird, sollte man darauf achten, dass bei Bedarf Zusatzpakete vom Internet dynamisch nachgeladen werden können. Sofern diese Option nicht bei der Installation gesetzt worden

¹ <http://www.miktex.org/>

² <https://tug.org/texlive/acquire.html>

³ <https://www.activestate.com/products/activeperl/>

⁴ <http://strawberryperl.com/>

⁵ <http://www.texniccenter.org/>

⁶ <https://www.sumatrapdfreader.org>

⁷ <https://www.texstudio.org/>

ist, kann sie nachträglich in der MiKTeX-Console aktiviert werden. Zu finden ist diese im Startmenü unter „MiKTeX“, „MiKTeX Console (Admin)“. Unter „Settings“ findet sich ein Reiter „General“, wo im Bereich „Package installation“ entweder die Option „Always install missing packages on the fly“ oder „Ask me“ ausgewählt werden soll. Sofern sich der Rechner im Netzwerk des Fraunhofer IOSB befindet, muss zusätzlich noch die Proxy-Option korrekt gesetzt werden. Hierfür muss man im Bereich „Package installation“ der MiKTeX Console auf „Change“ gehen und bei „Connection Settings“ die Verwendung des Proxy-Servers „proxy-ka.iosb.fraunhofer.de“ mit Port „80“ aktivieren (s. Abbildung 1.1). Wird dies nicht gemacht, können benötigte Pakete nicht nachgeladen werden.

Nach der MiKTeX-Installation sollte man im Startmenü gleich die MiKTeX-Console aufrufen, den Proxy eintragen und das Update durchführen um die aktuellste Version der vorinstallierten Pakete zu erhalten. So vermeidet man beim automatischen Nachladen weiterer Pakete aus dem CTAN-Repository etwaige Inkompatibilitäten aufgrund veralteter Stammpakete.

1.1.2 TeXLive-Einstellungen

Bei Verwendung von TeXLive unter Linux muss darauf geachtet werden, dass alle notwendigen Linux-Pakete installiert sind. Unter Ubuntu 17.04 sollte es funktionieren, wenn folgende Linux-Pakete installiert wurden:

- texlive
- texlive-lang-german
- texlive-fonts-extra
- texlive-bibtex-extra
- fonts-linuxlibertine
- biber
- xindy
- texmaker

Texmaker ist eine IDE für \LaTeX , die aber vermutlich über Dependencies schon einige Pakete mitbringt.

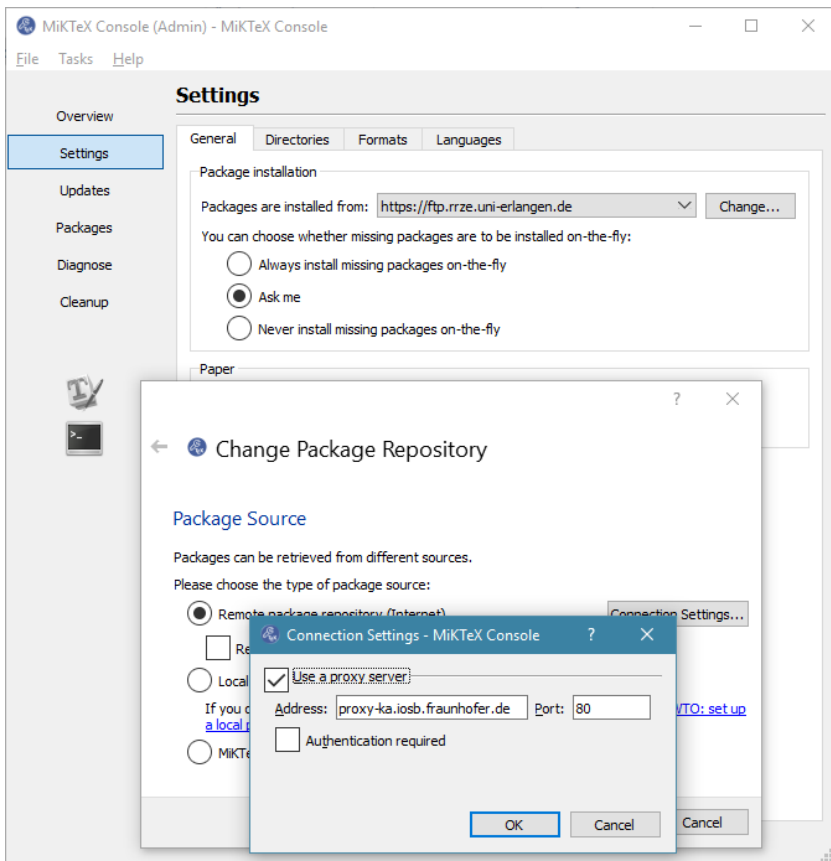


Abbildung 1.1: MikTeX-Einstellungen zum Nachladen der Zusatzpakete

1.1.3 Kompilieraufrufe

Zur erfolgreichen Kompilierung des Dokumentes müssen mehrere Kommandozeilenprogramme aufgerufen werden. Bei Verwendung einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE), wird diese so konfiguriert, dass die Aufrufe

aus der IDE heraus erfolgen und die etwaigen Warnungen, Erfolgs- und Fehlermeldungen in der IDE sichtbar werden. Die entsprechenden Einstellungen für TeXnicCenter und TeXstudio finden sich in den nachfolgenden Kapiteln.

Die einzelnen Aufrufe sind:

- `xelatex` zur eigentlichen Kompilierung von \LaTeX -Quelltext,
- `biber` zur Kompilierung von Bibliografien,
- `makeglossaries`, welches intern `xindy` aufruft, zur Erstellung einer Zwischenausgabe für das Abkürzungsverzeichnis und das Glossar
- `makeindex`, welches durch die Verwendung des Pakets `imakeidx` implizit aufgerufen wird, zur Erstellung des Stichwortverzeichnisses

Dabei sind mehrere Durchläufe von `xelatex` nötig, damit sowohl alle Verzeichnisse (Inhalts-, Abbildungs-, Tabellen-, Literatur, Abkürzungs- und Stichwortverzeichnis) samt den Seitenzahlen, als auch die PDF-Lesezeichen korrekt aktualisiert werden.

Sollte man ausnahmsweise das Dokument doch noch aus der Kommandozeile oder von einem Script heraus aufrufen wollen, so ist die Reihenfolge der Aufrufe wie folgt:

```
#> xelatex -synctex=1 -interaction=nonstopmode Diss.tex
#> xelatex -synctex=1 -interaction=nonstopmode Diss.tex
#> biber Diss
#> makeglossaries Diss
#> xelatex -synctex=1 -interaction=nonstopmode Diss.tex
#> xelatex -synctex=1 -interaction=nonstopmode Diss.tex
```

Wenn kein Kompilierfehler aufgetreten ist, sollte nach dem vierten Durchlauf von `xelatex` die Warnung „Please re-run latex“ verschwunden sein.

1.2 Aufbau der Vorlage

Die Vorlage besteht aus mehreren Dateien und Verzeichnissen. Ihre Bedeutung ist in Tabelle 1.1 zusammengefasst.

Datei/Verzeichnis	Bedeutung und Benutzerinteraktion
./Diss.tcp	TeXnicCenter-Projektdatei. Aufruf im TeXnicCenter. Indirekte Änderung durch Einstellungen im Programm.
./Diss.tex	TeX-Hauptdatei. Aus- und Einblenden der einzelnen Manuskript-Teile durch Ersetzen von \showif durch \hideif und vice versa.
./bib/Diss.bib	Literaturdatenbank im BibLaTeX-Format. Verwendete Referenzen einfügen.
./content/*	Inhalte der Arbeit. Hier Inhalte der einzelnen LaTeX-Kapitel einfügen.
./figures-src/*	TikZ-Zeichnungen. Ggf. weitere hinzufügen.
./figures-compiled/*	Temporäre Kompilate der TikZ-Zeichnungen. Bei Aktualisierung der TikZ-Zeichnungen löschen.
./fonts/*	Verwendete Schriften. Keine.
./images/*	Bilder im Binärformat. Ggf. weitere hinzufügen.
./preamble/*	Konfigurationsdateien. S.u.
./preamble/Acronyms.tex	Definition der Akronyme. Ggf. weitere hinzufügen.
./preamble/AlleAngaben.tex	Angaben zum Typ der Arbeit, zum Autor und zu den Gutachtern. Einstellung der Hauptsprache.
./preamble/AllePfade.tex	Definition von Suchpfaden für Bildverzeichnisse und Bibliografie-Dateien. Ggf. ergänzen.
./preamble/Glossary.tex	Definition der Glossar-Einträge. Ggf. weitere hinzufügen.
./preamble/GlossarySymbols.tex	Glossar-Einträge für automatisches Symbolverzeichnis. Bei Verwendung ergänzen.
./preamble/Header.tex	Alle Präambel-Definitionen (teilw. in weiteren Dateien). Aktivierung der „draft“-Option und des A4-Layouts.
./preamble/Hyphenation.tex	Silbentrennung für unbekannte Wörter. Ggf. Regeln für die Silbentrennung weiterer Begriffe hinzufügen.
./preamble/Math.tex	Mathe-Einstellungen und Makros. Bei Bedarf eigene Mathe-Makros definieren.
./preamble/MyPackages.tex	Zusatzpakete Ggf. Einbindung von Zusatzpaketen.
./preamble/Newcommands.tex	Eigene L ^A T _E X-Makros. Ggf. weitere Makros hinzufügen.

Tabelle 1.1: Dateien und Verzeichnisse der Vorlage

Bei der Datei „Diss.tcp“ handelt es sich um die Projektdatei für den \LaTeX -Editor TeXnicCenter. In ihr werden die projektbezogenen Einstellungen des TeXnicCenter festgehalten. Das sind u.a. Angaben zur Hauptdatei des Projektes und zur Projektsprache. Die korrekte Angabe der Projektsprache ist insofern wichtig, als dass diese in TeXnicCenter ab Version 2.0 Beta 1 zur Bestimmung der Sprache für die Rechtschreibprüfung verwendet wird. Die entsprechenden Einstellungen können im TeXnicCenter über den Menüeintrag „Projekt“ → „Eigenschaften“ vorgenommen werden.

Die Hauptdatei ist die Datei „Diss.tex“. Sie ist verhältnismäßig kurz, da die Hauptinhalte in andere Dateien ausgelagert sind, welche mit Hilfe des `\input{}` bzw. des `\include{}`-Befehls eingebunden werden. Die Hauptdatei besteht im Wesentlichen aus vier Abschnitten. Im ersten stehen die sogenannten „Magic comments“, mit deren Hilfe manche \LaTeX -IDEs sich selbst vorkonfigurieren können. Sie fangen mit „% !TeX“ an und geben an, welche Kodierung für die Dateien verwendet wird und welche Programme für die Kompilierung des Quelltextes und der Bibliografie verwendet werden sollen. Außerdem kann hier angegeben werden, welche Sprache für die Rechtschreibprüfung innerhalb der IDE verwendet werden soll. Im zweiten Abschnitt wird die Header-Datei eingebunden. In dieser wird die verwendeten Dokumentklasse (inklusive Papierformat und Schriftgröße) definiert, sowie weitere Dateien eingebunden, in welchen die zu landenden Pakete, Layout-Parameter sowie alle weiteren Einstellungen definiert und konfiguriert werden. Im dritten Teil können mit Hilfe von Schaltern einzelne Teile der Arbeit aus- und wieder eingeblendet werden, ohne dass sie auskommentiert werden müssen. Im vierten Teil werden nun die einzelnen Inhalte der Arbeit eingebunden.

Das entstehende PDF heißt genauso wie die Hauptdatei.

Die einzelnen Kapiteln der Arbeit werden im Verzeichnis „./content/“ als separate Dateien gespeichert. Es empfiehlt sich als Dateiname das Schema „nn-name.tex“ zu verwenden, wobei „nn“ die Nummer des Kapitels ist, so dass die Dateien in der semantisch richtigen Reihenfolge sortiert angezeigt werden. Die einzelnen Dateien werden per `\include{}`-Direktive in der Datei „Diss.tex“ eingebunden. Theoretisch wäre es an dieser Stelle auch möglich

mit `\input{}` zu arbeiten, was jedoch seine Nachteile hätte. Der Unterschied zwischen den beiden Befehlen wird [auf texwelt.de](https://texwelt.de) erklärt:

`\input{file}` lädt die Datei an Ort und Stelle in die Ziel-Datei und ist äquivalent als ob man den Text in „file“ direkt in die Ziel-Datei geschrieben hätte. `\input` kann letztlich überall für jede Art Datei verwendet werden und kann auch verschachtelt angewendet werden, d.h. eine eingebundene Datei kann ihrerseits Dateien mit `\input` einbinden.

`\include{file}` hingegen führt zunächst einmal ein `\clearpage` aus bevor es `\input{file}` ausführt. Im Gegensatz zu `\input` kann eine Datei, die mit `\include` eingebunden wird, kein weiteres `\include` enthalten, es ist also keine verschachtelte Anwendung möglich. Eine mit `\include` eingebundene Datei kann aber natürlich `\input` enthalten. `\include` erzeugt eine neue „aux“-Datei für die eingebundene Datei. Das erlaubt es beispielsweise, ein Dokument in mehrere logische Einheiten zu zerlegen (etwa einzelne Kapitel), die jede einer Datei entsprechen, die mit `\include` in die Hauptdatei eingebunden wird. `\includeonly{file1,file3}` würde dann erlauben, nur gerade bearbeitete Dateien für die Kompilation einzubinden und durch die separaten „aux“-Dateien dennoch korrekte Seitenzahlen und Querverweise zu erhalten. Es gibt auch das `excludeonly` Paket, dessen Befehl `\excludeonly` das gegensätzliche Verhalten bietet.¹

Zur besseren Übersicht und zur Vereinfachung der Fehlersuche wird empfohlen, die einzelnen Unterkapitel ebenfalls als separate Dateien in Unterverzeichnissen von „./content/“ anzulegen und sie mit den `\input{}`-Direktiven in die jeweiligen Kapitel-Dateien einzubinden.

Es wird davon ausgegangen, dass sich sämtliche Bibliografie-Angaben in der Datei „./bib/Diss.bib“ befinden. Sollten mehrere Bibliografie-Dateien verwendet werden, können diese in der Datei „./preamble/AllePfade.tex“ gesetzt werden.

¹ <https://texwelt.de/wissen/fragen/32/was-ist-der-unterschied-zwischen-include-and-input>

Bilder bzw. Zeichnungen werden auf zwei Arten eingebunden. Bilder im Binärformat (PNG, JPEG, TIFF, PDF, etc.) werden mit `\includegraphics`-Befehl eingebunden. Bei den TikZ-Zeichnungen handelt es sich um reguläre TeX-Quellcode-Dateien, die mit dem `\input`-Befehl eingebunden werden. Für eine einfache Verwaltung wird empfohlen, Binärbilder im Verzeichnis `../images/` abzulegen. Zusätzliche Pfade können in der Datei `../preamble/AllePfade.tex` definiert werden. Die TikZ-Quellcode-Dateien sollten im Verzeichnis `../figures-src/` abgelegt werden. Während des Kompilierens werden für jede TikZ-Zeichnung im Verzeichnis `../figures-compiled/` mehrere Dateien erzeugt. Der Inhalt dieses Verzeichnisses kann gefahrlos gelöscht werden. Weitere Hinweise und Beispiele zur Einbindung von Grafiken finden sich in Abschnitt 1.5.

Die wichtigsten Einstellungen, die auf jeden Fall geändert werden müssen, finden sich in der Datei `../preamble/AlleAngaben.tex`. Hier werden u. a. Angaben zum Verfasser, Art und Titel der Arbeit sowie zu den Gutachtern gemacht. Außerdem wird hier die Hauptsprache der Arbeit gesetzt, was sich an mehreren Stellen auswirkt. So wird beispielsweise bei Umstellung auf Englisch als Hauptsprache „Danksagung“ durch „Acknowledgments“, „Inhaltsverzeichnis“ durch „Contents“ usw. ersetzt. Auch die Regeln der Silbentrennung werden entsprechend angepasst.

Regeln zur Silbentrennung unbekannter Wörtern (z. B. von Fachbegriffen) können in der Datei `../preamble/Hyphenation.tex` festgelegt werden. Zu beachten ist, dass zusammengesetzte Wörter mit einem Bindestrich ausschließlich am Bindestrich getrennt werden, wogegen auch ein Eintrag in die Datei `„Hyphenation.tex“` nicht hilft. Um Silbentrennung an anderen Stellen eines zusammengesetzten Wortes zu erlauben, muss man den Bindestrich durch `„-“` ersetzen¹.

¹ https://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%B6rterbuch:_Silbentrennung

1.3 Grundsätzliches

Beim Erstellen neuer Dateien bzw. Öffnen und Speichern bereits vorhandener Dateien ist darauf zu achten, dass stets UTF-8 als Zeichenkodierung verwendet wird. Dies gilt insbesondere auch für Quellen des Literaturverzeichnisses (Bib-Dateien). Umlaute und Zeichen mit Akzent werden in den Quelldateien direkt als solche eingegeben, also direkt mit Ä, ä, ß, é, usw. und nicht etwa mit "A, "a, \ss, 'e. Die Zeiten, in welchen man sich bei der Eingabe deutscher Buchstaben verkünsteln musste, sind zum Glück endgültig vorbei.

Es empfiehlt sich, die einzelnen Sätze jeweils in einer neuen Zeile anzufangen. Ein einfaches Zeilenumbruch wird von LaTeX wie ein Leerzeichen gehandhabt und hat somit keinen Einfluss auf die Zeilenumbrüche im Ergebnisdokument. Beim Rückwärtsspringen aus der PDF-Datei zum Quellcode wird dadurch jedoch eine bessere Lokalisierung der betroffenen Textstelle ermöglicht. Weitere nützliche \LaTeX -Tipps finden sich in Abschnitt 1.13.

1.4 Wichtiges zu Umbrüchen bei Überschriften (und ein Beispiel für eine lange Überschrift, welche für das Inhaltsverzeichnis und die Kolumnentiteln zu lang ist).

Bei den Kapitelüberschriften kann man zwei Versionen definieren: eine lange Überschrift in geschweiften Klammern, welche in der Arbeit selbst angezeigt wird, und optional eine Kurzversion in eckigen Klammern, welche im Inhaltsverzeichnis und in den [Kolumnentiteln](#)¹ angezeigt wird:

```
\section[Kurzversion]{Langer Titel}
```

¹ Kolumnentitel sind Überschriften der einzelnen Seiten. Meist stehen sie in der Kopfzeile.

Dasselbe gilt für Bild- und Tabellenunterschriften. Hier kann man dem `\caption`-Befehl ebenfalls einen optionalen Parameter übergeben.

Manchmal sind dem KSP Verlag die von \LaTeX automatisch eingefügten Zeilenumbrüche in den Kapitelüberschriften im Inhaltsverzeichnis nicht „schön“ genug. Ein manuelles Einfügen der Zeilenumbrüche etwa mit `\newline` in der Kurzversion des Titels funktioniert leider nicht, da diese dann nicht nur im Inhaltsverzeichnis, sondern auch in den Kolummentiteln und PDF-Lesezeichen zur Geltung kommen, was normalerweise nicht erwünscht ist.

Abhilfe schafft der folgende Trick: man schließt den letzten, umzubrechenden Teil der Kurzversion des Titels in eine `\mbox{}`. Der Text, der in eine `\mbox{}` eingeschlossen wird, darf nicht umbrochen werden. Im Kolummentiteln und in den PDF-Lesezeichen hat dies keine besondere Wirkung; im Inhaltsverzeichnis führt dies jedoch dazu, dass \LaTeX den Zeilenumbruch vor der `\mbox{}` einfügt. Dasselbe gilt für die ungünstig umbrochene Wörter (so will Ein entsprechendes Beispiel stellt die Überschrift dieses Abschnitts dar.

1.5 Bilder, Grafiken und Diagramme

Bei Einbindung von Grafiken sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- reguläre Bilder in einem Binärformat (PNG, TIFF, JPG, PDF, etc.)
- Grafiken, die im TikZ-Quellcode vorliegen

Grundlegender Unterschied bei der Einbindung „regulärer“ Bilder und TikZ-Bilder ist, dass Binärformatgrafiken mit `\includegraphics{...}` eingebunden werden, während TikZ-Grafiken mit `\input{...}` eingebunden und von `latex` mitkompiliert werden.

1.5.1 Floats

Üblicherweise werden Bilder und Tabellen in Fließumgebungen (floats) gesetzt, damit \LaTeX sie geschickt positionieren kann. Bei Bildern heißt die entsprechende Float-Umgebung „figure“. Die Positionierung kann durch Angabe von Buchstaben „h“, „t“, „b“ und „p“ beeinflusst werden („here“, „top“, „bottom“, „extra page“).

Wichtig! Seitens des KSP Verlages wird bezüglich Einbindung von Floats gefordert, dass diese die einzelnen Sätze nicht zerreißen. Dies bedeutet, dass eine Platzierung von Bildern und Tabellen lediglich zwischen zwei Absätzen in Frage kommt. Allerdings kann es passieren, dass der Platz auf der Seite nicht mehr ausreicht, und das Bild nicht an der gewünschten Stelle gesetzt werden kann. Damit wird das Bild auf die nächste Seite verschoben. Bei aktivierter „t“- oder „b“-Option würde \LaTeX versuchen, das Bild am oberen oder unteren Rand der Seite zu platzieren. Allerdings passiert das dann häufig mitten in einem Satz, was vom KSP Verlag ausdrücklich nicht erwünscht ist. Somit bleibt eigentlich nur noch die Verwendung der „h“-Option.

Leider können dabei einige unerwünschte Effekte auftreten. So können beispielsweise auf der vorherigen Seite riesige leere Flächen entstehen. Wenn der verbleibende Platz auf der Seite eine Platzierung nicht erlaubt, kann es schnell passieren, dass \LaTeX das betroffene Bild und alle Folgebilder ans Ende des Kapitels verschiebt (genauer gesagt, an die Stelle, wo die nächste `\clearpage`-Anweisung kommt).

Eine genaue Auswirkung der Parameter „h“, „t“, „b“ und „p“ auf die Bildplatzierung ist nicht immer intuitiv. Um diese zu verstehen, empfiehlt sich die Lektüre der Beschreibung von Frank Mittelbach [auf stackexchange.com](https://tex.stackexchange.com/questions/39017/how-to-influence-the-position-of-float-environments-like-figure-and-table-in-lat/39020#39020).¹

Prinzipiell empfiehlt sich eine endgültige Platzierung der Bilder erst ganz am Schluss, nachdem alle anderen Korrekturen durchgeführt sind. Ggf. müssen die Bilderdefinitionen manuell im Quellcode herumgeschoben werden, bis die Abbildungen von \LaTeX optimal gesetzt werden. Dafür empfiehlt es sich, die

¹ <https://tex.stackexchange.com/questions/39017/how-to-influence-the-position-of-float-environments-like-figure-and-table-in-lat/39020#39020>

einzelnen Bilddefinitionen in Extra-Dateien auszulagern, so dass nur noch eine einzige Zeile herumgeschoben werden muss.

1.5.2 Binärbilder

Ein Beispiel für die Einbindung eines Bildes im Binärformat ist in Listing 1.1 angeführt:

```
\begin{figure}[h]%  
  \centering%  
  \includegraphics[width=\linewidth]{Bildpfad/Dateiname}%  
  \caption[Kurzversion für das Abbildungsverzeichnis]{%  
    Eine tolle sehr lange Abbildungsunterschrift}%  
  \label{fig:my-binary-image}%  
\end{figure}
```

Listing 1.1: Einbindung einer Binärgrafik in LaTeX

Die Angabe des Pfades kann sowohl absolut als auch relativ zum Verzeichnis der Hauptdatei oder zu einem der Pfade angegeben werden, die in der Datei „./preamble/AllePfade.tex“ definiert sind. Diese Pfade werden in angegebenen Reihenfolge durchsucht. Dasselbe gilt für die Dateierweiterung. Ist keine Erweiterung definiert und liegen mehrere Bilder mit gleichem Namen jedoch unterschiedlicher Dateierweiterung vor, wird die Reihenfolge, die in der Datei textttAllePfade.tex definiert ist, verwendet.

Zu beachten ist dabei, dass der KSP Verlag Skalierung der Bildern auf die Seitenbreite fordert, was hier durch die Option „width=\linewidth“ verwirklicht wurde.

Wichtig anzumerken ist, dass alle Zeilen innerhalb der „Figure“-Umgebung mit einem Prozentzeichen abzuschließen sind. Ansonsten werden überflüssige Leerzeichen eingefügt, was zu unerwünschten Nebenwirkungen führen kann.

Mit Hilfe von Paket subfig [Coc05] können Bilder auch in Unterabbildungen gesetzt und sowohl als ganzes (vgl. Abbildung 1.2) als auch einzeln (vgl. Abbildungen 1.2a to 1.2d) referenziert werden.



(a) La Savoureuse, Lepuix, Frankreich
(© Thomas Bresson)



(b) Bangkok, Thailand (© Prachanart Viriyaraks)



(c) Wahkeena Falls, Lincoln Park, USA
(© srslyguys)



(d) Nacionalni park Plitvička jezer,
Kroatien (© Roman Bonnefoy)

Abbildung 1.2: Wasserfälle der Welt als Beispiel für Unterabbildungen

Der Beispielcode dafür ist in Listing 1.2 dargestellt.

```
\begin{figure}[h]%  
  \centering%  
  \subfloat[Unterbezeichnung 1)]{%  
    \label{fig:UnterAbb1}%  
    \includegraphics[width=0.49\linewidth]{Bildpfad/Bild1}%  
  }%  
  \hfill%  
  \subfloat[Unterbezeichnung 2)]{%  
    \label{fig:UnterAbb2}%  
    \includegraphics[width=0.49\linewidth]{Bildpfad/Bild2}%  
  }%
```



```

\\%
\subfloat[Unterbezeichnung 3)]{%
  \label{fig:UnterAbb3}%
  \includegraphics[width=0.49\linewidth]{Bildpfad/Bild3}%
}%
\hfill%
\subfloat[Unterbezeichnung 4)]{%
  \label{UnterAbb4}%
  \includegraphics[width=0.49\linewidth]{Bildpfad/Bild4}%
}%
\caption[Kurzversion]{Langversion der Bildunterschrift}%
\label{fig:MeinGanzesBild}%
\end{figure}

```

Listing 1.2: Unterabbildungen in LaTeX

Man beachte die abschließenden Prozent-Zeichen am Ende jeder Zeile!

1.5.3 TikZ-Grafiken

TikZ eignet sich hervorragend, um wissenschaftliche Zeichnungen, Vektorgrafiken und Diagramme direkt mithilfe von LaTeX zu setzen, sodass die Schrift direkt zum restlichen Dokument passt. Zu dem tikz-Paket und dem darauf aufsetzenden PGFplots-Paket gibt es hervorragende Dokumentation [Tan13, Feu14]. Mit TikZ und PGFplots lassen sich viele gute Sachen machen.

Der Code für die Einbindung einer TikZ-Grafik sieht folgendermaßen aus:

```

\begin{figure}[h]%
  \centering%
  \tikzsetnextfilename{TikZ-Bild}%
  \resizebox{\textwidth}{!}{% <--- optionale Skalierung
    \input{./figures-src/TikZ-Bild.tex}%
  }% <--- optionale Skalierung
  \caption[Kurzversion für das Abbildungsverzeichnis]{%
    Eine tolle sehr lange Abbildungsunterschrift}%
  \label{fig:my-tikz-figure}%

```

`\end{figure}`

Listing 1.3: Einbindung einer TikZ-Zeichnung in LaTeX

Eine Skalierung auf die volle Seitenbreite oder ein vielfaches davon im Falle von Unterabbildungen kann bei Bedarf mit Hilfe der Anweisung `\resizebox{\textwidth}{!}{...}` durchgeführt werden.

Das Kommando `\tikzsetnextfilename{...}` ist nicht unbedingt notwendig, aber sehr zu empfehlen, da dies als Name für das temporäre Kompilat im Ordner „./figures-compiled/“ genommen wird. Dieser sollte gleich dem Namen der Quelldatei (ohne Endung) gewählt werden. Ansonsten nimmt `pdflatex` eine hochlaufende Nummer als Dateiname, was die Fehlersuche sehr erschwert.

Nachfolgend finden sich einige Beispiele für TikZ-Zeichnungen, nämlich eine Übersicht über die KIT-Corporate-Identity-Farben (Abbildung 1.3), ein kommutatives Diagramm (Abbildung 1.4), ein Netzwerkkommunikationsgraph (Abbildung 1.5), einfache Punktdiagramme (Abbildung 1.6) und etwas aufwendigere Diagramme mit mehreren Achsensystemen (Abbildung 1.7).

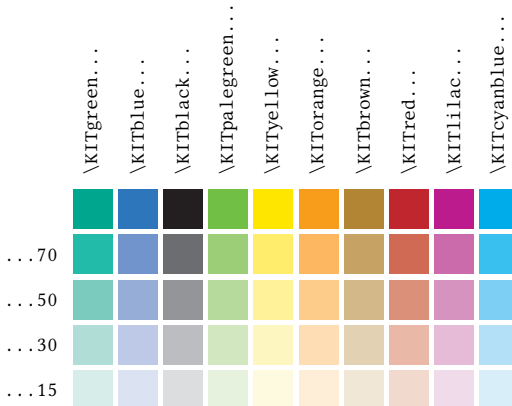


Abbildung 1.3: KIT-Corporate-Identity-Farben

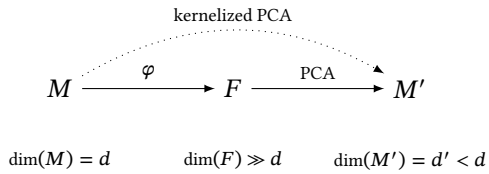


Abbildung 1.4: Kommutative Diagramm mit TikZ

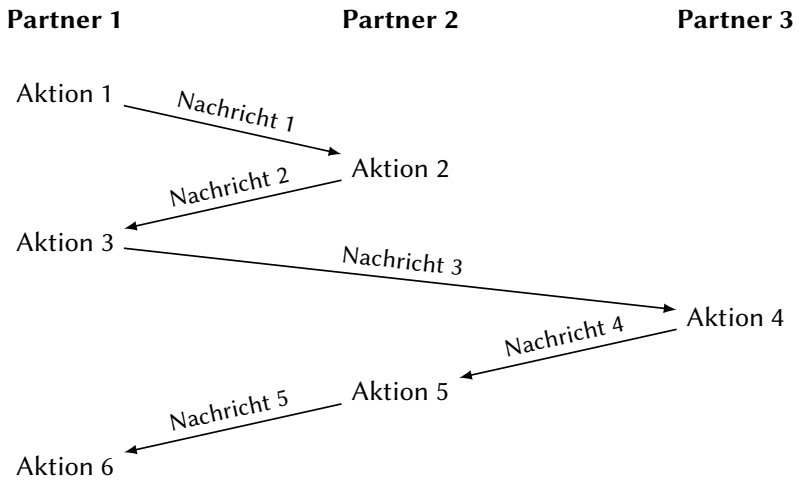
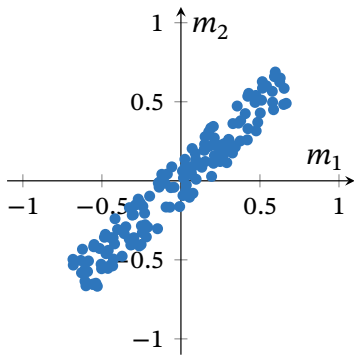
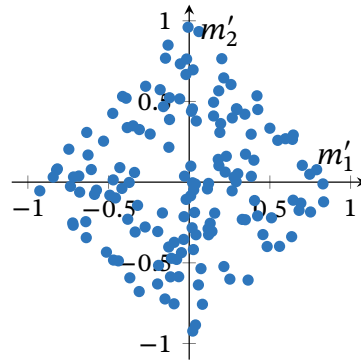


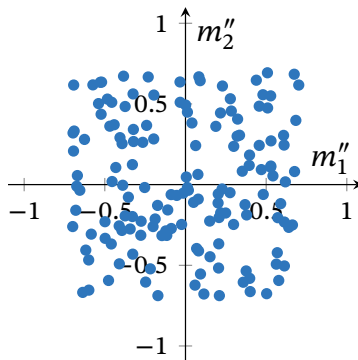
Abbildung 1.5: Netzwerkkommunikationsgraph mit TikZ



(a) Ursprünglicher Merkmalsraum



(b) Transienter Merkmalsraum
(Nach Whitening, z. B. durch
PCA inkl. Normalisierung)



(c) Transformierter Merkmalsraum

Abbildung 1.6: Diagramme mit TikZ direkt in LaTeX (hier: Die Schritte der „Independent component analysis“)

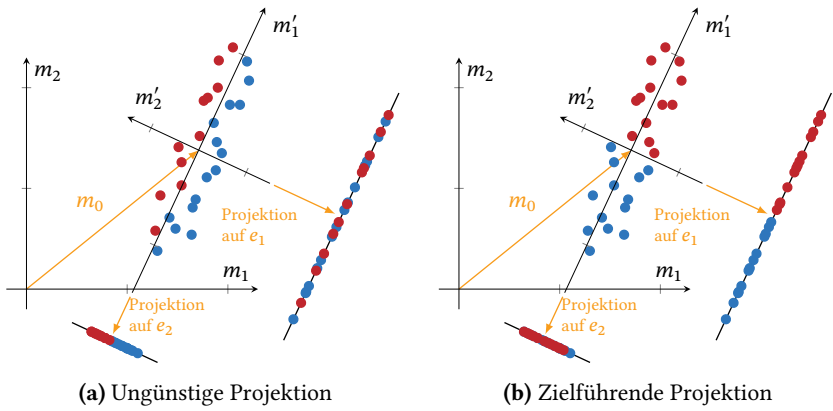


Abbildung 1.7: Aufwändiges Diagramm mit TikZ (hier: Probleme der „Principal component analysis“)

1.6 Tabellen

Typografisch gute Tabellen haben *niemals* vertikale Trennlinien, sondern nur wenige horizontale Linien. Ferner haben sie eine trennende Linie ganz oben und ganz unten. Hierfür stellt das Paket `booktabs` die Befehle

- `\toprule`
- `\midrule`
- `\bottomrule`

zur Verfügung. Der Befehl `\hline` ist `tabu`. Für eine ausführliche Erläuterung auch über gute und schlechte Tabellen siehe die Dokumentation des `booktabs`-Pakets [Fea05].

Eine einfache Tabelle hat den folgenden Code:

```
\begin{table}%  
  \centering%  
  \begin{tabular}{l l l}%  
    \toprule%  
    Datei      & Bedeutung  & Benutzer \\  
    \midrule%  
    ./main.tex & Hauptdatei & nein    \\  
    ./figures/ & Zeichnungen & ja      \\  
    ./content/ & Kapitel    & ja      \\  
    ./logos/   & Logos      & nein    \\  
    \bottomrule%  
  \end{tabular}%  
  \caption{Dateien der Vorlage}%  
  \label{tab:files-dirs-of-template}%  
\end{table}
```

Listing 1.4: Einfache Tabelle in \LaTeX

Sollten eine Tabelle einmal so breit sein, dass sie nicht mehr horizontal auf eine Seite passt, so ist es natürlich möglich, diese mithilfe des Pakets „`rotfloat`“ [Som04] in eine „`sidewaystable`“ statt in eine „`table`“-Umgebung zu setzen. Also so:

```
\begin{sidewaystable}  
  \centering%  
  \begin{tabular}{...}%  
    ...  
  \end{tabular}%  
  \caption{Bezeichnung}%  
  \label{Referenzmarke}%  
\end{sidewaystable}%
```

Listing 1.5: Gedrehte Tabelle

Ein Ergebnis sieht man in Tabelle 1.2.

	Level				
	Nominal	Qualitative	Ordinal	Interval	Quantitative
Empirical relation	\sim Equivalence	\sim Equivalence	$<$ Ordering	\sim Equivalence $<$ Ordering	\sim Equivalence $<$ Ordering
Empirical operation			\oplus Addition	\oplus Addition \otimes Multiplication	\oplus Addition \otimes Multiplication
Feasible transformation	$m' = f(m)$ for f bij.	$m' = f(m)$ for f mon.	$m' = am + b$ for $a > 0$	$m' = am$ for $a > 0$	$m' = m$
Examples of features	<ul style="list-style-type: none">• Telephone numbers• Postal codes• Gender	<ul style="list-style-type: none">• Grades• Degree of hardness• Wind intensity	<ul style="list-style-type: none">• Temperatur in $^{\circ}$• Calendric time• Geographic altitude	<ul style="list-style-type: none">• Temperatur in K• Mass• Length• Electric current	<ul style="list-style-type: none">• Quantum numbers• Error number
Range of features	<ul style="list-style-type: none">• Numbers• Names• Symbols	Natural numbers	Real numbers	Real, positive numbers	Natural numbers
Expressiveness	low	high

Tabelle 1.2: Beispiel für eine breite, gedrehte Tabelle (hier: Taxonomie der Maßskalen)

1.7 Mathematische Sätze, Lemmas, Definitionen etc.

Für eine mathematische Ausarbeitung gibt es LaTeX-Umgebungen, um Sätze (Theoreme), Lemma, Beispiele etc. im üblichen Stil von Mathematik-Büchern zu setzen und zu referenzieren. Vordefiniert sind die Umgebungen

- `theorem` für Sätze
- `definition` für Definitionen
- `lemma` für Lemma
- `corollary` für Korollare
- `proposition` für Propositionen

Die übliche Verwendung ist

```
\begin{theorem}[Optionaler Name]\label{thm:my-theorem}  
...  
\end{theorem}
```

Listing 1.6: Beispiel für Theorem-Umgebungen

Weitere Informationen findet man in der Dokumentation zum `ntheorem`-Paket [May11]. Das Ganze sieht dann beispielsweise wie folgt aus.

Satz 1.1 (Theorem von Arthur Dent). *Die Antwort auf die Frage nach dem Leben, dem Universum und den ganzen Rest ist 42.*

Proposition 1.2 (Zweifelhafte Folgerung). *LaTeX ist schön. Beweis folgt unmittelbar aus Satz 1.1.*

1.8 Listings

Zum Einbinden und formatieren von Quellcode-Beispielen – sog. Listings – wird das Paket `listings` [Hei14] verwendet. Das Hervorheben von Schlüsselwörtern wird von LaTeX automatisch erledigt, wenn die korrekte Sprache

des Listings angegeben ist. Vordefiniert sind die Umgebungen `java` für Java, `C++` für C++ und `latex` für LaTeX.

So bewirkt

```
\begin{java}[caption={A Java Hello-World example},%  
    label={lst:hello-world}]  
public class HelloWorld {  
    public static void main( String[] args ) {  
        System.out.println( "HelloWorld" );  
    }  
}  
\end{java}
```

Listing 1.7: Beispiel eines Listings in Java

das folgende Ergebnis:

```
public class HelloWorld {  
    public static void main( String[] args ) {  
        System.out.println( "HelloWorld" );  
    }  
}
```

Listing 1.8: A Java Hello-World example

Man beachte, dass anders als bei anderen Umgebungen die Bezeichnung (caption) und die Referenzmarke (label) nicht als gesonderte Befehle sondern als optionale Argumente übergeben werden. Dies liegt daran, dass ein Listing in der Regel keine Fließumgebung ist, sondern an der Stelle im Text erscheint, an der sie im Code auch steht. Ferner folgt ein Listing den ganz normalen Seitenumbruchsregeln. Das heißt, überlanger Code wird einfach umgebrochen. m ein Listing zu einem Fließobjekt zu machen, muss das optionale Argument `float=<tbp>` angegeben werden. Die Platzierungsangabe „h“ für „hier“ ist nicht erlaubt. Denn dies ist das Standardverhalten ohne `float`.

1.9 Querverweise

Querverweise sollten nicht mit dem Befehl `\ref{...}` gesetzt werden, sondern mit `\cref{...}` und verwandten Befehlen aus dem Paket `cleveref` [Cub13]. Diese Befehle haben den Vorteil nicht nur die Nummer zu referenzieren, sondern auch den Typ mit anzugeben. Hinzu kommt eine intelligente Verwendung der Pluralform und Sortierung bei Mehrfachaufzählungen auch unterschiedlichen Typs. Will man bspw. auf zwei Abbildungen und eine Tabelle mit den Marken („Labels“)

- `fig:subfloat-example`
- `tab:files-dirs-of-template`
- `fig:kit-colors`

verweisen, so schreibt man einfach per Komma getrennt

```
\cref{fig:subfloat-example,
      tab:ex-sideways,
      fig:kit-colors}
```

Listing 1.9: Cleveres Referenzieren mit `\cref`

und erhält als Resultat „Abbildungen 1.2 und 1.3 sowie Tabelle 1.2“.

1.10 Mathematik

Grundsätzlich gilt, was in [Ame99b, Ame99a] steht. In der Datei `./preamble/05-math.tex` sind eine Menge Kurzkommandos definiert, um eine einheitliche Typografie von Skalaren, Vektoren, Matrizen, Zufallsvariablen etc. zur vereinfachen. In diese Dateien einfach mal reinschauen, welche Kurzkommandos es gibt.

Auf zwei besondere Kommandos wird näher eingegangen, weil dies häufig falsch gemacht wird.

- Für die Matrixtransponierte gibt es das Kommando `\Tr`, also A^{\Tr} liefert A^T

- Bei Integralen muss das „Differential-d“ gemäß ISO in aufrechter Schrift als Operator gesetzt sein mit einem kleinen Abstand zum Integranden. Hierfür gibt es das spezielle Kommando `\diff`. Also

$$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3} \quad (\text{falsche Typografie!}) \quad (1.1)$$

ist falsch, während `\int^1_0 x^2 \diff x = \frac{1}{3}` das Richtige liefert

$$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3} \quad (\text{richtige Typografie!}) \quad (1.2)$$

1.11 Abkürzungsverzeichnis, Stichwortverzeichnis (Index) und Glossar

Die Vorlage unterstützt auch ein Abkürzungsverzeichnis, ein Stichwortverzeichnis, ein Symbolverzeichnis sowie ein allgemeines Glossar, das Definitionen von Fachtermini oder Übersetzungen von fremdsprachlichen Begriffen (d.h. eine Art Lexikons) enthalten kann.

1.11.1 Abkürzungen und Abkürzungsverzeichnis

Zur Erzeugung des Abkürzungsverzeichnis und des Glossar wird intern das `glossaries`-Paket verwendet [Tal14]. Zudem wurden einige Makros definiert, welche die Erfassung der Begriffe erleichtern sollen.

Um ein Abkürzungsverzeichnis zu erzeugen, muss zuerst eine Liste der Abkürzungen angelegt werden. Dies geschieht in der Datei „./preamble/Acronyms.tex“. Hierfür wird das Makro `\newacronym` verwendet. Dieses Makro hat drei obligatorische Argumente, nämlich das

- die Marke,
- das Akronym und

- die Langform.

Als Konvention wird der Marke eines Akronyms ein „ac:“ als Präfix vorangestellt. Optional können Pluralformen, sowie Genitiv-, Dativ- und Akkusativ-Formen der Abkürzung und des eigentlichen Begriffs angegeben werden, sofern sie im Quelltext verwendet werden und sich von der Grundform unterscheiden. Außerdem kann mit dem Schlüsselwort „description“ eine abweichende Version der Langform für die Verwendung im Abkürzungsverzeichnis definiert werden.

Eine Abkürzung wird folgendermaßen definiert (Angaben in eckigen Klammern und auskommentierte Zeilen sind optional):

```
\newacronym[shortgenitive={MSAs},%
    genitive={meines schönen Akronyms},%
    %shortdative={MSA},%
    dative={meinem schönen Akronym},%
    %shortaccusative={MSA},%
    %accusative={mein schönes Akronym},%
    shortplural={MSAs},
    longplural={meine schönen Akronyme},%
    %shortpluralgenitive={MSAs},%
    pluralgenitive={meiner schönen Akronyme},%
    %shortpluraldative={MSAs},%
    pluraldative={meinen schönen Akronymen},%
    %shortpluralaccusative={MSAs},%
    pluralaccusative={meine schönen Akronyme},%
    description={mein schönes Akronym, % <- optional
        ein Beispiel für eine Abkürzung}%
]{ac:MSA}{MSA}{mein schönes Akronym}
```

Listing 1.10: Definition einer Abkürzung

Im Text des Dokumentes werden die Einträge durch den Befehl `\ac{<Marke>}` verwendet. Bei der erstmaliger Verwendung wird die Langform gedruckt, gefolgt von der Abkürzung, welche in Klammern gesetzt wird. Beim zweiten Vorkommen wird nur noch die Abkürzung gedruckt. Zusätzlich definiert die Vorlage die Befehle `\acgen{...}`, `\acdat{...}` und `\acacc{...}`,

sowie `\acplgen{...}`, `\acpldat{...}` und `\acplacc{...}`, die jeweils die Genitiv-, Dativ- und Akkusativ-Form (singular und Plural) drucken.

Im Paket `glossaries` stellt der Befehl `\ac{...}` ein Shortcut für den Befehl `\gls{...}` dar. Mit diesem kann ein allgemeines Glossar-Eintrag im Text referenziert werden.

Mit den Befehlen `\acrshort{...}`, `\acrlong{...}`, `\acrfull{...}` und ihren Abwandlungen sowie den Shortcuts `\acs{...}`, `\acl{...}`, `\acf{...}`, kann jeweils nur die Abkürzung, nur die Langform oder beides explizit angefordert werden. Allerdings wird eine solche Verwendung ggf. nicht als „erstmalige Verwendung“ zählen.

Damit resultiert der folgende Quellcode

```
\Acf{ac:MSA} ist ein Beispiel für die Verwendung einer
Abkürzung am Anfang des Satzes. Man beachte, dass
der Aufruf der Marke mit dem Makro \lc{acf} bzw. \lc{Acf}
nicht als die erste Erwähnung im Text zählt.
Bei der ersten Nennung des \acgen{ac:MSA} unter Verwendung
der Makros \lc{ac}, \lc{acgen} \oae erscheint die Langform,
gefolgt von der Kurzform. Bei der zweiten Nennung des
\acgen{ac:MSA} erscheint nur noch die Kurzform.
```

Listing 1.11: Verwendung von Abkürzungen

in der Ausgabe

Mein schönes Akronym (MSA) ist ein Beispiel für die Verwendung einer Abkürzung am Anfang des Satzes. Man beachte, dass der Aufruf der Marke mit dem Makro `\acf` bzw. `\Acf` nicht als die erste Erwähnung im Text zählt. Bei der ersten Nennung des meines schönen Akronyms (MSAs) unter Verwendung der Makros `\ac`, `\acgen` o.ä. erscheint die Langform, gefolgt von der Kurzform. Bei der zweiten Nennung des MSAs erscheint nur noch die Kurzform.

1.11.2 Glossar

Neben einem Abkürzungsverzeichnis kann man auch ein Glossar erstellen lassen. In diesem können Definitionen von Fachtermini oder Übersetzungen von fremdsprachlichen Begriffen stehen.

Der wesentliche Unterschied zwischen einer Abkürzung und einem allgemeinen Glossar-Eintrag ist, dass bei Abkürzungen bei erstmaliger Verwendung die Abkürzung gedruckt und die Langform in Klammer dahinter gesetzt wird. Bei allgemeinen Glossar-Einträgen wird normalerweise nur der Name gesetzt. Durch eine Option des `glossaries`-Pakets kann man sicher stellen, dass alle Glossar-Einträge auf das Glossar am Ende des Manuskripts verlinkt werden. Standardmäßig ist diese Option jedoch deaktiviert.

Die Glossar-Einträge werden in der Datei „./preamble/Glossary.tex“ definiert.

Die Definition der Glossar-Einträge geschieht mit dem Makro `\myglossaryentry`, welches drei obligatorische Argumente hat, nämlich

- die Marke,
- den Begriff und
- die Erklärung / Definition / Übersetzung.

Als Konvention wird der Marke eines Glossar-Eintrages ein „gls:“ als Präfix vorangestellt. Optional kann die Plural-, sowie Genitiv-, Dativ- und Akkusativ-Form des Begriffs angegeben werden, sofern sie im Quelltext verwendet werden und sich von der Grundform unterscheiden.

Ein Glossar-Eintrag kann beispielsweise folgendermaßen definiert werden:

```
\myglossaryentry[plural={Glossare},%  
                  genitive={Glossars}]%  
                  {gls:Glossare}{Glossar}{alphabetisch sortierte  
                  Liste von Begriffen mit Erklärung}
```

Listing 1.12: Definition eines Glossar-Eintrages

Normalerweise werden im Glossar nur diejenigen Begriffe angezeigt, die im Text des Dokumentes erwähnt und entsprechend referenziert worden sind. Eine Referenzierung der Glossar-Einträge im Text geschieht normalerweise mit dem `\gls{<Marke>}`-Befehl, welcher den Begriff im Text druckt und für seine Aufnahme ins Glossar sorgt. Weitere mögliche Befehle sind `\Gls{...}` und `\GLS{...}`, die den ersten bzw. alle Buchstaben in Großbuchstaben umwandeln, `\glpl{...}`, `\Glsp1{...}`, `\GLSp1{...}` für die Pluralform usw. . Zusätzlich definiert die Vorlage die Befehle `\glsngen{...}`, `\gls-dat{...}` und `\glsacc{...}`, sowie `\glsplngen{...}`, `\glspldat{...}` und `\glsplacc{...}`, die jeweils die Genitiv- Dativ- und Akkusativ-Form drucken.

Außerdem gibt es mit dem Befehl `\glsadd{...}` die Möglichkeit, eine Stelle im Text mit einem Glossar-Begriff zu verlinken, ohne diesen explizit zu drucken. Mit `\glsaddall` kann man alle definierte Glossar-Einträge ins Glossar aufnehmen, ohne sie im Text des Dokumentes referenziert zu haben.

Die Verwendung des oben definierten Glossar-Eintrages im Text mit dem Befehl `\glsngen{gls:Glossar}` mündet im Text in Erwähnung des Glossars.

1.11.3 Stichwortverzeichnis (Index)

Ein Stichwortverzeichnis (oder Index) ist einfach nur eine alphabetisch sortierte Liste von Begriffen mit einer Auflistung der Fundstellen im Dokument. Diese ist nützlich, wenn sich der Leser zu einem Begriff alle Vorkommnisse anschauen möchte. Der Index wird erzeugt, indem im Quellcode der Befehl `\index{Begriff}` eingefügt wird. Der Begriff selbst wird dadurch nicht gedruckt und muss daher noch einmal wiederholt werden, um auch im Text gedruckt zu werden. Dieses Verhalten ist beabsichtigt, sodass im Index immer nur die Grundform des Wortes verwendet wird, aber im Text natürlich die richtige Deklination.

1.11.4 Symbolverzeichnis

Ein Symbolverzeichnis kann auf zwei Arten angelegt werden. Normalerweise reicht eine manuell erstellte Übersicht über die Notation, so wie sie in der Datei `./00-Front-Matter/Notation.tex` mit Hilfe von Befehlen `\myNotationTableEntryMath{<Mathe-Ausdruck>}{<Beschreibung>}` und `\myNotationTableEntryText{<Text-Ausdruck>}{<Beschreibung>}` definiert wird. Diese ist recht einfach und lässt sich bei Bedarf beliebig ergänzen.

Allerdings gibt es auch die Möglichkeit zur automatischen Erzeugung eines Symbolverzeichnisses mit Hilfe des `glossaries`-Pakets. Um dieses, am Ende des Manuskriptes eingebundene Symbolverzeichnis zu erzeugen, müssen Symbole in Form von Glossar-Einträgen angelegt und im Text des Dokumentes zumindest einmal entsprechend mit dem Befehl `\gls{<Marke>}` referenziert werden. Dafür müsste ein Symboleintrag folgendermaßen angelegt werden:

```
\newglossaryentry{symbol:pi}{%
    name={\ensuremath{\pi}},%
    sort={pi},%
    type=symbols,%
    description={Kreiszahl, Verhältnis des Umfangs
        eines Kreises zu seinem Durchmesser}%
}
```

Listing 1.13: Definition eines Symboleintrages

Die Referenzierung des Symbols π im Text geschieht dann mit `\gls{symbol:pi}`.

Die Einbindung eines automatisch erzeugten Symbolverzeichnisses ist am Ende des Manuskriptes vorgesehen. Es passiert in der Datei `./content/Inhalt-BackMatter.tex`. Dabei ist darauf zu achten, dass in der Hauptdatei `Diss.tex` die Einblendung durch `\showif{showListOfSymbols}` aktiviert ist.

1.12 Randnotizen

ICH Randnotizen werden mit dem Kommando `\partitle` gesetzt. Diese eignet
BIN sich zum Beispiel um im Text Stellen zu kennzeichnen, an denen man noch
EINE arbeiten sollte. Da die Vorgaben des KSP Verlages für den Seitenlayout einen
ÜBER- sehr kleinen Randbereich vorsehen, der zudem nicht bedruckt werden darf,
FLÜS- werden keine Randnotizen in der endgültigen Version des Manuskriptes ak-
SIGE zeptiert. Die Randnotizen lassen sich bequem in der Hauptdatei ausschalten,
RAND- indem man `\showif{showMarginNotes}` zu `\hideif{showMarginNotes}`
NOTIZ ändert.

1.13 Einige DOs und DON'Ts

1.13.1 URLs

Internetadressen werden in das Kommando `\url{...}` eingefasst

1.13.2 Anführungszeichen

Um irgendwas in Anführungszeichen einzufassen, wird das Kommando `\enquote{...}` verwendet. Seine Verwendung hat den Vorteil, dass man sich nicht um die korrekte typografische Variation der Anführungszeichen in Abhängigkeit der verwendeten Sprache kümmern muss. Außerdem werden so auch „verschachtelte „Anführungszeichen““ korrekt behandelt werden.

1.14 Sprachumschaltung (Deutsch, Englisch, etc.)

Die Hauptsprache der Arbeit wird in der Datei „./preamble/AlleAngaben.tex“ festgelegt. Aktuell werden nur Deutsch und Englisch als

Hauptsprachen unterstützt. Die Auswahl geschieht mit der Angabe des Wertes „true“ oder „false“ in der Zeile `\setboolean{iesenglishs}{<Wert>}`.

Bei Verwendung von fremdsprachlichen Begriffen oder Textabschnitten (z.B. bei englischen oder französischen Zitaten in einer deutschsprachigen Arbeit oder bei deutschen Begriffen in einer englischsprachigen Arbeit), sollte man dies entsprechend markieren, damit \TeX die richtigen Regeln für die Silbentrennung und die passenden Anführungszeichen bei Verwendung des Befehls `\enquote{...}` ansetzt. Für die einzelnen Begriffe und kürzere Texte gibt es den Befehl `\foreignlanguage{Sprache}{...}`. Dann wird für den Text in den geschweiften Klammern die in den eckigen Klammern angegebene Sprache verwendet. Um die Sprache bis zum nächsten Aufruf des gleichen Kommandos dauerhaft umstellen, gibt es den Befehl `\selectlanguage{Sprache}`. Es gilt eine Liste der Sprachen aus dem Paket `babel`. Für Deutsch sollte „ngerman“ verwendet werden, was für die neue deutsche Rechtschreibung steht.

2 Einleitung - Langtitel, welcher in der Arbeit selbst angezeigt wird, jedoch für das Inhaltsverzeichnis und die Kolumnentiteln zu lang ist.

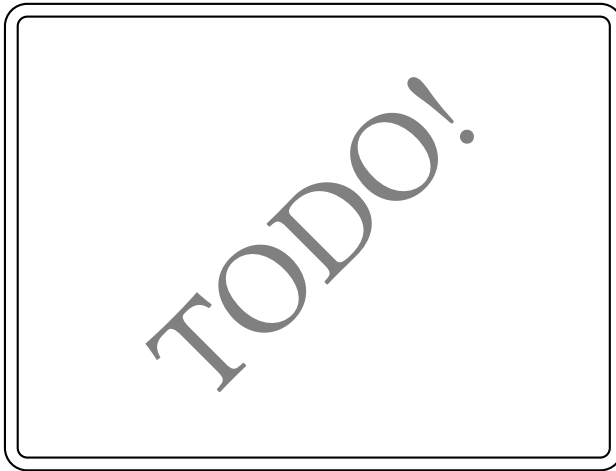
Hier kommt normalerweise die Einleitung rein.

3 Stand der Technik - Langes Titel

Hier kommen die Inhalte rein **ToDo: Inhalte einfügen!** .

Und einige Zitate wie z.B. [Bar75, Bar78, Cha84, Bar90, Bar92, Bar00] sowie [Zom91].

Hier kann ein Bild hinzugefügt werden.



4 Konzeptkapitel - Langtitel

Hier kommen die Konzeptinhalte rein.

5 Systembeschreibung - Langtitel

Hier kommen die Inhalte der Systembeschreibung rein.

6 Evaluation - Langtitel

Hier kommen die Inhalte rein.

7 Zusammenfassung und Ausblick - Langtitel

7.1 Zusammenfassung

Hier kommen die Inhalte der Zusammenfassung rein.

7.2 Ausblick

Hier kommen die Inhalte von Ausblick rein.

Literatur

- [Ame99] AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY: Sample Paper for the ams-math Package. 1999. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/required/amslatex/math/testmath.pdf> (siehe S. 25).
- [Ame99] AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY: User's Guide for the ams-math Package. 1999. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/required/amslatex/math/amslatex.pdf> (siehe S. 25).
- [Bar00] BAR-SHALOM, Yaakov and BLAIR, William Dale, Hrsg.: Multitarget-Multisensor Tracking: Applications and Advances. Boston: Artech House, 2000 (siehe S. 37).
- [Bar75] BAR-SHALOM, Yaakov and TSE, Edison: „Tracking in a Cluttered Environment with Probability Data Association“. In: *Automatica* 11 (1975), S. 451–460 (siehe S. 37).
- [Bar78] BAR-SHALOM, Yaakov: „Tracking Methods in a Multitarget Environment“. In: *IEEE Transactions on Automatic Control*. Bd. 23. 1978, S. 618–626 (siehe S. 37).
- [Bar90] BAR-SHALOM, Yaakov, Hrsg.: Multitarget multisensor tracking: Advanced applications. Artech House radar library. Norwood, Mass.: Artech House, 1990 (siehe S. 37).
- [Bar92] BAR-SHALOM, Yaakov, Hrsg.: Multitarget-Multisensor Tracking: Applications and Advances. Bd. 2. Boston und London: Artech House, 1992 (siehe S. 37).
- [Cha84] CHANG, Kuo Chu and BAR-SHALOM, Yaakov: „Joint Probabilistic Data Association for Multitarget Tracking with Possibly Unresolved Measurements and Maneuvers“. In: *IEEE Transactions on Automatic Control*. 1984, S. 585–594 (siehe S. 37).

- [Coc05] COCHRAN, Steven and KAREN-PAHLAV, Vafa: The Subfig Package. 2005. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/subfig/subfig.pdf> (siehe S. 13).
- [Cub13] CUBITT, Toby: The cleveref package. 2013. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/cleveref/cleveref.pdf> (siehe S. 25).
- [Fea05] FEAR, Simon: Publication quality tables in LaTeX. 2005. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/booktabs/booktabs.pdf> (siehe S. 20).
- [Feu14] FEUERSÄNGER, Christian: Manual for Package pgfplots. 2014. URL: <http://mirrors.ctan.org/graphics/pgf/contrib/pgfplots/doc/pgfplots.pdf> (siehe S. 15).
- [Hei14] HEINZ, Carsten; MOSES, Brooks and HOFFMANN, Jobst: The Listings Package. 2014. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/listings/listings.pdf> (siehe S. 23).
- [May11] MAY, Wolfgang and SCHEDLER, Andreas: An Extension of the LaTeX-Theorem Environment. 2011. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/ntheorem/ntheorem.pdf> (siehe S. 23).
- [Som04] SOMMERFELDT, Axel: The rotfloat package. 2004. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/rotfloat/rotfloat.pdf> (siehe S. 20).
- [Tal14] TALBOT, Nicola: User Manual for glossaries.sty v4.09. 2014. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/glossaries/glossaries-user.pdf> (siehe S. 26).
- [Tan13] TANTAU, Till: TikZ & PGF. 2013. URL: <http://mirrors.ctan.org/graphics/pgf/base/doc/pgfmanual.pdf> (siehe S. 15).
- [Zom91] ZOMOTOR, Adam: Fahrverhalten: Kräfte am Fahrzeug, Bremsverhalten, Lenkverhalten, Testverfahren, Meßtechnik, Bewertungsmethoden, Versuchseinrichtungen, aktive Sicherheit, Unfallverhütung. 2. Aufl. Würzburg: Vogel, 1991 (siehe S. 37).

Publikationen

- [1] GRINBERG, Michael; OHR, Florian and BEYERER, Jürgen: „Feature-Based Probabilistic Data Association (FBPDA) for Visual Multi-Target Detection and Tracking under Occlusions and Split and Merge Effects“. In: *Proceedings of the 12th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems*. 2009, S. 291–298.
- [2] TEUTSCH, Michael and GRINBERG, Michael: „Robust Detection of Moving Vehicles in Wide Area Motion Imagery“. In: *Proceedings of the 29th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops: 26 June-1 July 2016, Las Vegas, Nevada*. Los Alamitos, California: Conference Publishing Services, IEEE Computer Society, 2016, S. 1434–1442.

Patente

- [1] HABERLAND, Udo; HALLEK, Michael; LILL, Anton; GRÜDL, Dietmar; GRINBERG, Michael; WILLERSINN, Dieter and KROSCHER, Kristian: „Noise-robust object location with ultrasound“. DE102014110187 A1. 2016.
- [2] HABERLAND, Udo; HALLEK, Michael; LILL, Anton; GRÜDL, Dietmar; GRINBERG, Michael; WILLERSINN, Dieter and KROSCHER, Kristian: „Noise-robust object location with ultrasound“. WO/2016/008972. 2016.

Betreute studentische Arbeiten

- [1] MUSTERMANN, Erika: „Hocheffizientes Schreiben mit LaTeX“. Bachelor's Thesis. Karlsruhe Institute of Technology, 2016.
- [2] MUSTERMANN, Erika: „Schönes Titel für eine Masterarbeit“. Master's Thesis. Karlsruhe Institute of Technology, 2017.

Abbildungsverzeichnis

1.1	MiKTeX-Einstellungen zum Nachladen der Zusatzpakete	4
1.2	Bild mit Unterabbildungen	14
1.3	KIT-Corporate-Identity-Farben	16
1.4	Kommutative Diagramm mit TikZ	17
1.5	Netzwerkkommunikationsgraph mit TikZ	17
1.6	Diagramme mit TikZ direkt in LaTeX (hier: Die Schritte der „Independent component analysis“)	18
1.7	Aufwändiges Diagramm mit TikZ (hier: Probleme der „Principal component analysis“)	19

Tabellenverzeichnis

- 1.1 Dateien und Verzeichnisse der Vorlage 6
- 1.2 Beispiel für eine breite, gedrehte Tabelle (hier: Taxonomie der Maßskalen) 22

Listings

Einbindung einer Binärgrafik in LaTeX	13
Unterabbildungen in LaTeX	14
Einbindung einer TikZ-Zeichnung in LaTeX	15
Einfache Tabelle in LaTeX	20
Gedrehte Tabelle	21
Beispiel für Theorem-Umgebungen	23
Beispiel eines Listings in Java	24
A Java Hello-World example	24
Cleveres Referenzieren mit \cref	25
Definition einer Abkürzung	27
Verwendung von Abkürzungen	28
Definition eines Glossar-Eintrages	29
Definition eines Symboleintrages	31

Abkürzungsverzeichnis

CTAN	Comprehensive TeX Archive Network
IES	Lehrstuhl für Interaktive Echtzeitsysteme
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KSP	KIT Scientific Publishing
MSA	mein schönes Akronym, ein Beispiel für eine Abkürzung
PCA	Principal Component Analysis

Symbolverzeichnis

π	Kreiszahl, Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser
-------	---

Glossar

BibLaTeX	Der Nachfolger von BibTeX zum Erzeugen von Literaturverzeichnissen in LaTeX. Es zeichnet sich vor allem durch deutlich bessere Flexibilität bei der Gestaltung des Literaturverzeichnisses und der Art und Weise wie Zitatmarken gesetzt werden aus. Darüber hinaus ist es vollständig UTF-8-kompatibel.
BibTeX	Der Vorgänger von BibLaTeX
Glossar	alphabetisch sortierte Liste von Begriffen mit Erklärung
Java	Eine von Sun Microsystems 1995 veröffentlichte, objektorientierte Programmiersprache.
LaTeX	Eine von Leslie Lamport 1980 entwickelter Satz von Makros zur Erweiterung von TeX.
Paket	Ein LaTeX-Paket besteht aus einer oder mehrerer Dateien, die entweder vorhandene Kernfunktionen von LaTeX umdefinieren und so das Verhalten derselbigen bzw. das Erscheinungsbild des fertigen Dokuments verändern oder die zusätzliche Befehle zur Verfügung stellen.
PGFplots	Eine Sammlung von TikZ-Paketen, die ein direktes Erzeugen von Diagrammen aller Art (inkl. 3D-Diagramme) direkt aus LaTeX heraus ermöglicht.

- TikZ** Eine Sammlung von LaTeX-Paketen, die ein direktes Erzeugen von (technischen) Zeichnungen, Diagrammen, etc. in LaTeX erlaubt.
- Umgebung** Ein Bereich im LaTeX-Code der mit `begin` eingeleitet und mit `end` beendet wird. Umgebungen können auch verschachtelt sein.

A Herleitungen

Hier kommen die Herleitungen rein.

Stichwortverzeichnis

A

Abbildung *siehe* Bild
 Achsensystem .. *siehe* Diagramm
 Anführungszeichen 32

B

babel 33
 Beispiel *siehe* Theorem
 biber 5
 Bild 8
 Binär- 9, 11, 13
 Float 12
 TikZ 9, 15
 Unterabbildung 13
 Vektor- 11
 booktabs 20

C

C+ 24
 cleveref 25
 Code *siehe* Listing

D

Diagramm 15

Punkt- 16

E

excludeonly 8

F

Fachbegriff
 Definition 26, 29
 Float 12
 Fremdsprachen 32

G

Glossar 26, 29
 glossaries 26, 28f., 31

I

imakeidx 5
 Index . *siehe* Stichwortverzeichnis
 Integral 26
 Internetadresse *siehe* URL

J

Java 24

K

Kapitel 7

Kompilierfehler 5

L

Lemma *siehe* Theorem

Listing 23

listings 23

M

makeglossaries 5

makexindex 5

Matrix 25

P

Paket

babel 33

booktabs 20

cleveref 25

excludonly 8

glossaries 26, 28f., 31

imakeidx 5

listings 23

PGFplots 15

subfig 13

tikz 15

PDF

Lesezeichen 10

PGFplots 15

Platzierung 24

R

Rechtschreibung

neue deutsche 33

S

Satz *siehe* Theorem

Schlüsselwort 23

Silbentrennung 33

Skalar 25

Sortierung 25

Sprache

Fremdsprache 32

Umschaltung 32

unterschiedliche

Anführungszeichen . 32

Stichwortverzeichnis 30

subfig 13

T

Theorem 23

tikz 15

TikZ 15

Titel 10

U

Überschrift 10

Übersetzung 26, 29

V

Vektor 25

W

Warnung

Please re-run latex 5

X

xelatex 5
 xindy 5

Z

Zeichnung *siehe* Bild
 Zeilenumbruch 10
 Zufallsvariable 25

Todo-Liste

1: **Inhalte einfügen!** 37