

# Abschlussarbeit mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

**Version 1.12.1**

2020-07-25

**Version 1.12**

20.3.2008

Tobias Erbsland <tobias.erbsland at profzone.ch>

Andreas Nitsch <akki at akki-n.de>

Copyright (c) 2002–2008 Tobias Erbsland, Andreas Nitsch

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with the Invariant Sections being just «GNU Free

---

Documentation License», no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled «GNU Free Documentation License».

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>11</b>
1.1. Motivation . . . . .	11
1.2. Zu diesem Dokument . . . . .	12
1.2.1. Unterstützung, Vorschläge und Ergänzungen . . . . .	12
1.2.2. Dank . . . . .	12
1.2.3. Ausstehende und durchgeführte Änderungen an diesem Dokument	13
<b>2. Installation</b>	<b>14</b>
2.1. MiKTeX . . . . .	14
2.1.1. Herunterladen des Setup-Programms . . . . .	14
2.1.2. Starten des Setups . . . . .	15
2.1.3. Herunterladen der Pakete . . . . .	18
2.2. Der Editor TeXnicCenter . . . . .	20
2.2.1. Herunterladen von TeXnicCenter . . . . .	20
2.2.2. Starten des Setups . . . . .	20
2.3. PDF-Viewer . . . . .	24
<b>3. Konfiguration</b>	<b>25</b>
3.1. MiKTeX . . . . .	25
3.2. TeXnicCenter . . . . .	25
3.2.1. TeXnicCenter für die Verwendung mit MiKTeX konfigurieren . .	25
3.2.2. Die Rechtschreibprüfung . . . . .	28
<b>4. Grundlagen</b>	<b>29</b>
4.1. Das erste kleine LaTeX-Dokument . . . . .	29
4.1.1. Erstellen eines neuen Projekts . . . . .	29
4.1.2. Erstes Beispiel . . . . .	30
4.1.3. Einstellen des Ausgabeformats . . . . .	32
4.1.4. Speichern und Kompilieren . . . . .	33
4.2. Sonderzeichen . . . . .	34

4.3. Kommentare mit % . . . . .	34
<b>5. Text formatieren</b>	<b>36</b>
5.1. Absätze und Zeilenumbrüche . . . . .	36
5.1.1. Absätze . . . . .	36
5.1.2. Zeilenumbrüche . . . . .	37
5.2. Überschriften . . . . .	38
5.3. Textstellen hervorheben . . . . .	39
5.4. Listen und Aufzählungen . . . . .	39
5.4.1. Einfache Aufzählung . . . . .	39
5.4.2. Nummerierte Aufzählung . . . . .	40
5.4.3. Verschachtelte Aufzählungen . . . . .	40
5.4.4. Beschreibungslisten . . . . .	41
<b>6. Dokumentklassen</b>	<b>42</b>
6.1. Generelle Syntax, um die Dokumentklasse zu definieren . . . . .	42
6.2. Globale Optionen . . . . .	43
6.3. Dokumentklasse «scrartcl» . . . . .	44
6.4. Dokumentklasse «scrreprt» . . . . .	45
6.5. Dokumentklasse «scrbook» . . . . .	46
<b>7. Tabellen und Bilder</b>	<b>49</b>
7.1. Tabellen . . . . .	49
7.1.1. Linien in Tabellen . . . . .	50
7.1.2. Mehrere Spalten zusammenfassen . . . . .	51
7.1.3. Tabellenbreite bestimmen bzw. automatischer Zeilenumbruch . . . . .	52
7.2. Bilder . . . . .	54
7.2.1. Einfügen einer Grafik in einem Float . . . . .	55
7.2.2. Skalieren von Grafiken . . . . .	55
7.3. Floats . . . . .	56
<b>8. Dokumentteile</b>	<b>57</b>
8.1. Anpassen der Titelseite . . . . .	57
8.1.1. Separate Titelseite in einem Artikel . . . . .	58
8.1.2. Eine eigene Titelseite erstellen . . . . .	58
8.2. Verzeichnisse . . . . .	59
8.2.1. Inhaltsverzeichnis . . . . .	59
8.2.2. Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis . . . . .	60

8.3. Anhang . . . . .	60
<b>9. Mathematischer Textsatz</b>	<b>61</b>
9.1. Die Gleichungsumgebungen . . . . .	62
9.1.1. Einbettung in Text . . . . .	62
9.1.2. Einfache abgesetzte Formeln . . . . .	63
9.1.3. Umgebungen für mehrere Gleichungen . . . . .	63
9.2. Hoch- und tiefgestellte Ausdrücke . . . . .	64
9.3. Normaler Text in Formeln . . . . .	65
9.4. Brüche und Wurzeln . . . . .	66
9.5. Funktionen . . . . .	67
9.6. Begrenzungssymbole (Klammern) . . . . .	68
9.7. Unter und über dem Ausdruck . . . . .	69
9.8. Pfeile . . . . .	69
9.9. Griechische Buchstaben und spezielle Symbole . . . . .	70
9.10. Matrizen . . . . .	71
9.11. Allgemeines zur Typografie . . . . .	72
9.11.1. Komma . . . . .	72
9.11.2. Kursiv oder nicht? . . . . .	72
9.11.3. Blackboard-Schriften . . . . .	73
9.11.4. Mathematik als Satzteil . . . . .	74
<b>10. Aufbau großer Dokumente</b>	<b>75</b>
10.1. Aufbauen einer Verzeichnisstruktur . . . . .	75
10.2. Anlegen der einzelnen Dateien . . . . .	76
10.2.1. Die Hauptdatei . . . . .	76
10.2.2. Der Unterschied zwischen <code>\include</code> und <code>\input</code> . . . . .	77
10.2.3. Der Header . . . . .	77
10.2.4. Die Kapitel . . . . .	78
10.2.5. Die Titelseite . . . . .	79
10.3. Weitere Aufteilungen . . . . .	80
10.3.1. Große Kapitel . . . . .	80
10.3.2. Viele Bilder . . . . .	80
<b>11. Nützliche Pakete</b>	<b>81</b>
11.1. Anführungszeichen mit dem Paket « <code>csquotes</code> » . . . . .	81
11.1.1. Einbinden des Pakets . . . . .	81
11.1.2. Konfigurieren von <code>TeXnicCenter</code> . . . . .	82

11.1.3. Weitere Dokumentation . . . . .	83
<b>12. Literaturverzeichnisse und Glossare</b>	<b>84</b>
12.1. Einfache Literaturverzeichnisse . . . . .	84
12.2. Aufwendigere Literaturverzeichnisse . . . . .	85
12.2.1. Erstellen der Referenzangaben . . . . .	86
12.2.2. Festlegung des Anzeigestils . . . . .	87
12.2.3. Einbinden der Referenzen in den Text und Erstellung des Literaturverzeichnisses . . . . .	88
12.3. Glossare . . . . .	90
12.3.1. Formatierungsmöglichkeiten des Glossars . . . . .	91
<b>13. Literaturempfehlungen</b>	<b>93</b>
13.1. Bücher und Internetadressen . . . . .	93
<b>A. Ausstehendes und offene Fragen</b>	<b>95</b>
A.1. Ausstehende Punkte . . . . .	95
A.2. Ankündigungen . . . . .	95
A.3. Hilfe gesucht . . . . .	96
<b>B. Listings</b>	<b>97</b>
B.1. Beispiellisting eines Dokuments mit der Dokumentklasse «scrartcl» . . . . .	97
B.2. Beispiellisting eines Dokuments mit der Dokumentklasse «scrreprt» . . . . .	98
B.3. Beispiellisting eines Dokuments mit der Dokumentklasse «scrbook» . . . . .	100
B.4. Beispiellisting einer Abschlussarbeit . . . . .	102
B.4.1. Hauptdokument einer Abschlussarbeit . . . . .	102
B.4.2. Header Abschlussarbeit . . . . .	104
B.4.3. Titelseite der Abschlussarbeit . . . . .	106
B.4.4. Einleitung der Abschlussarbeit . . . . .	107
B.4.5. Danksagung zur Abschlussarbeit . . . . .	107
B.4.6. Erstes Kapitel der Abschlussarbeit . . . . .	108
B.4.7. Zweites Kapitel der Abschlussarbeit . . . . .	108
B.4.8. Eidesstattliche Erklärung zur Abschlussarbeit . . . . .	109
B.4.9. Batchdatei zum Übersetzen des LaTeX-Dokumentes . . . . .	110
<b>C. Tastenkombinationen im TeXnicCenter</b>	<b>111</b>
<b>D. GNU Free Documentation License</b>	<b>113</b>

*Inhaltsverzeichnis*

---

<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>123</b>
<b>Index</b>	<b>125</b>

# Abbildungsverzeichnis

2.1. Nach dem Start des Programms erscheint dieser Screen. Du musst die Lizenzbedingungen akzeptieren. . . . .	15
2.2. Auswahl des Installationsmodus . . . . .	15
2.3. Ziel der Installation wählen . . . . .	16
2.4. Bevorzugtes Papierformat . . . . .	16
2.5. Der Bestätigungsscreen vor dem Start der eigentlichen Installation. . .	16
2.6. Die Pakete werden installiert . . . . .	17
2.7. Das Ende des Setups . . . . .	17
2.8. MiKTeX Package Manager starten . . . . .	18
2.9. Auswahl der Pakete und Start der Installation . . . . .	18
2.10. Download . . . . .	19
2.11. Startscreen des Installationsassistenten . . . . .	20
2.12. Anzeige der GPL . . . . .	21
2.13. Wahl des Installationsverzeichnisses . . . . .	21
2.14. Frage nach der Installationsart . . . . .	21
2.15. Wahl des Namens im Startmenü . . . . .	22
2.16. Frage, ob ein Icon auf dem Desktop erzeugt werden soll . . . . .	22
2.17. Eine Zusammenfassung der Installation . . . . .	22
2.18. TeXnicCenter ist installiert . . . . .	23
3.1. Start des Konfigurations-Assistenten . . . . .	26
3.2. Frage, für welche Distribution TeXnicCenter eingerichtet werden soll . .	26
3.3. Optionale Eingabe eines Postscript Betrachters . . . . .	26
3.4. Anzeige der drei generierten Profile . . . . .	27
3.5. Konfigurationsmöglichkeiten der Rechtschreibprüfung . . . . .	28
4.1. Auswählen von «Neues Projekt...» über das Menü . . . . .	29
4.2. Der Dialog für ein neues Projekt . . . . .	30
4.3. Einstellen des Ausgabeformats . . . . .	33
4.4. Das fertige Beispieldokument . . . . .	34

*Abbildungsverzeichnis*

---

6.1. Aufbau eines Dokuments mit «scrtcl» . . . . .	45
6.2. Aufbau eines Dokuments mit «scrreprt» . . . . .	46
6.3. Aufbau eines Dokuments mit «scrbook» . . . . .	48
11.1. Konfigurieren der Anführungszeichen . . . . .	83

# Tabellenverzeichnis

6.1. Optionen bei den verschiedenen Standard-Dokumentklassen . . . . .	44
7.1. Beispieltabelle 1 . . . . .	50
7.2. Beispieltabelle 2 . . . . .	51
7.3. Beispieltabelle 3 . . . . .	51
7.4. Anschauungsbeispiel einer zu breit geratenen Tabellenspalte . . . . .	52
7.5. Eigentlich zu breite Tabellenspalte mit manuell eingefügten Zeilenumbrü- chen formatiert. Hat eine andere, aber sehr ähnliche Breite wie der Text, was nicht sonderlich hübsch ist. . . . .	52
7.6. Eigentlich zu breite Tabellenspalte automatisch umbrochen . . . . .	53
7.7. Mit tabularx gesetzte Tabelle . . . . .	53
12.1. BiB <sub>T</sub> E <sub>X</sub> Referenzarten . . . . .	86
12.2. Literatur-Attributfelder . . . . .	87
12.3. Style Übersicht . . . . .	88
C.1. Tastenkombinationen im TeXnicCenter . . . . .	112

# 1. Einleitung

## 1.1. Motivation

«Es gibt Alternativen zu WYSIWYG<sup>1</sup> Textverarbeitungen».

Während einer Abschlussarbeit steht man meist unter starkem Zeitdruck. Einen großen Teil der Zeit, welche du zur Verfügung hast, brauchst du, um die Dokumentation zu deiner Arbeit zu schreiben. Es lohnt sich, Gedanken darüber machen, welches die geeignetste Anwendung für ein solch meist umfangreiches Dokument ist. Denn man möchte schließlich vermeiden, seine Zeit mit ärgerlichen Programmabstürzen, falschen Seitennummerierungen und unerklärlichen Effekten, die sich nicht beheben lassen, zu verschwenden.<sup>2</sup>

Meistens beginnen die Probleme ab einer bestimmten Größe des Dokuments, aber dann ist es oft zu spät, um die Anwendung zu wechseln.

Ich möchte dir daher einen einfachen Weg aufzeigen, wie du deine Abschlussarbeit oder die Dokumentation dazu mit  $\text{\LaTeX}$ <sup>3</sup> erstellen kannst. Dabei beschreibe ich detailliert den Weg von der Installation einer  $\text{\LaTeX}$ -Distribution bis zum ersten lauffähigen Dokument (schwerpunktmäßig unter Windows). Weiter beschreibt dieses Dokument häufig benötigte Formatierungen und Themen, welche im Zusammenhang mit Abschlussarbeiten wichtig sind.

---

<sup>1</sup>What You See Is What You Get

<sup>2</sup>Ich beziehe mich in diesen Ausführungen auf Programme wie z. B. Microsoft Word. Selbstverständlich gibt es sehr gute WYSIWYG Programme. Es existieren auch sehr gute WYSIWYG-Erweiterungen und -Editoren, welche  $\text{\LaTeX}$ -Code direkt grafisch darstellen.

<sup>3</sup>Ausgesprochen wird  $\text{\LaTeX}$  «laa-tech», wobei das *X*, der große griechische Buchstabe *Chi*, ein stimmloser uvularer Frikativ ist, also wie in «ach» oder «Loch» ausgesprochen werden sollte. Da dieser Laut nach einem *e* jedoch für Deutschsprachler ungewohnt ist, wird im deutschsprachigen Raum oft anstelle dessen ein stimmloser palataler Frikativ, also ein Ich-Laut wie in «Technik» verwendet.

## 1.2. Zu diesem Dokument

Im vorliegenden Dokument werden Anführungszeichen im Schweizer Stil « und » verwendet (im Gegensatz zu den deutschen „ und “).

### 1.2.1. Unterstützung, Vorschläge und Ergänzungen

Ich schreibe dieses Dokument in der Hoffnung, dass es nützlich ist. Daher freue ich mich natürlich über Fehlerberichtigungen und Ergänzungen, welche in das Konzept dieses Dokuments passen. Falls du mir gerne helfen möchtest, findest du einige Anregungen und weitere Details unter [Anhang A.3](#).

Bevor du Fehler meldest oder Vorschläge machst, solltest du kontrollieren, ob du die neueste Version dieses Dokuments hast, welche du unter

<https://github.com/texdoc/diplomarbeit-mit-latex><sup>4</sup>

findest. Dort kannst du auch Fragen stellen und Vorschläge machen.

### 1.2.2. Dank

Folgende Personen haben mich beim Schreiben dieses Dokumentes unterstützt. Ich danke ihnen für Korrekturen, Verbesserungen und Kritik. Dadurch ist diese Anleitung wesentlich lesenswerter geworden.

- «seth»
- Christian Faulhammer
- Thomas Holenstein
- David Kastrup
- Markus Kohm
- Christian Kuwer
- Thomas Ratajczak

---

<sup>4</sup>Die ursprüngliche Website <http://drzoom.ch/project/dml/> und die Mailingliste existieren nicht mehr.

- Mark Trettin
- Uwe Bieling

### **1.2.3. Ausstehende und durchgeführte Änderungen an diesem Dokument**

Im git-Repository befindet sich eine Datei CHANGELOG.md, welche die Änderungen zwischen den verschiedenen Versionen dieses Dokuments aufzeigt. Daneben findest du eine Liste mit ausstehenden Fragen und Änderungen im [Anhang A](#) des vorliegenden Dokuments.

## 2. Installation

### 2.1. MiKTeX

Mit «MiKTeX» [14] existiert neben «Tex Live» eine weitere  $\text{\LaTeX}$ -Distribution, die mittlerweile für Windows, macOS und Linux verfügbar ist und sich einfach installieren lässt. MiKTeX ist freie Software, d. h. ist kostenlos und wird unter einer Open-Source-Lizenz vertrieben.

Im Folgenden wird die Installation unter Windows beschrieben. Für andere Systeme werden Tutorials auf der MiKTeX-Website angeboten. Insbesondere für Linux bietet sich stattdessen die Installation von Tex Live an, was sich in der Regel mit einer Zeile erledigen lässt.

#### 2.1.1. Herunterladen des Setup-Programms

Unter

<https://www.miktex.org/>

findest du verschiedene Versionen des Installers, welche du herunterladen kannst.

Empfehlenswert ist hier der «Basic MiKTeX Installer», da er die besonders häufig verwendeten Pakete bereits enthält, sodass diese nicht mehr nachträglich heruntergeladen werden müssen. Diese Installer-Datei ist einige Hundert MB groß.

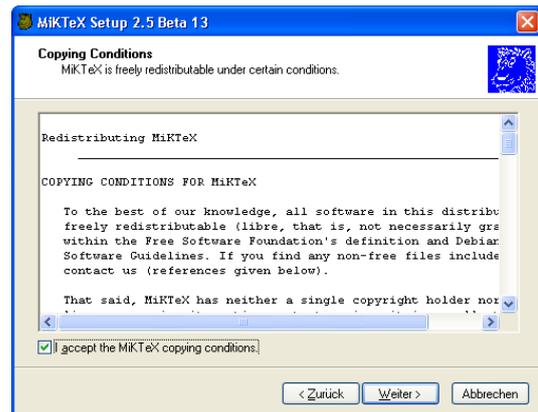
Wähle diesen Link an und lade den Installer herunter.

### 2.1.2. Starten des Setups

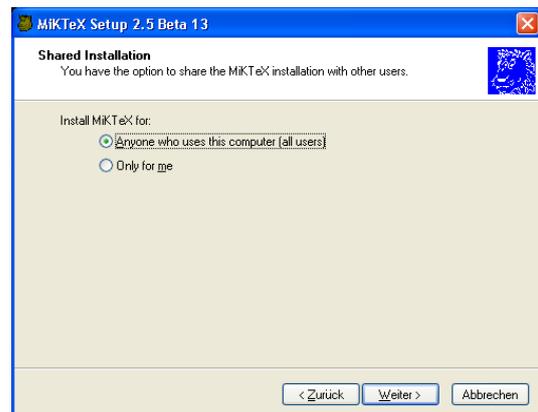
Der im Folgenden dargestellte Ablauf der Installation mag sich im Laufe der Zeit geringfügig ändern. Die jeweils aktuellsten Informationen befinden sich (allerdings nur auf Englisch) unter

<https://miktex.org/howto/install-miktex>.

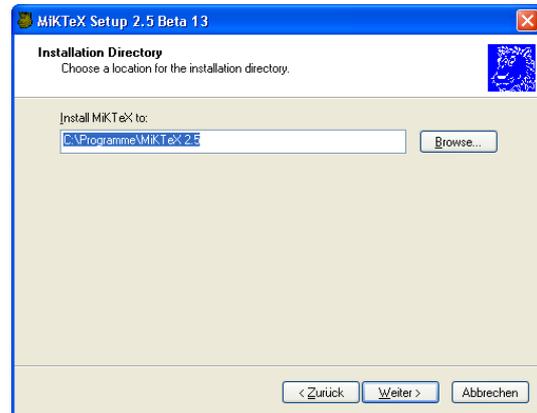
**Abbildung 2.1.:** Nach dem Start des Programms erscheint dieser Screen. Du musst die Lizenzbedingungen akzeptieren.



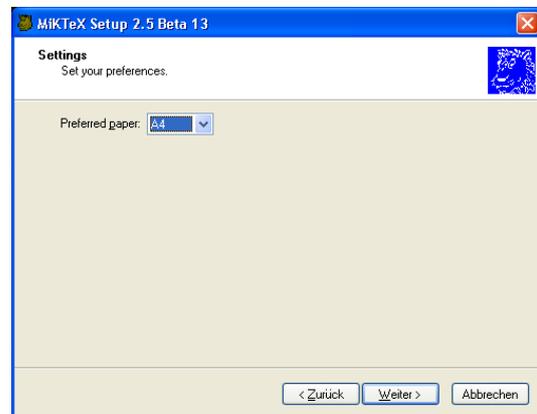
**Abbildung 2.2.:** Wähle hier, ob nur Dein aktueller Nutzer oder alle am PC angemeldeten Nutzer MiKTeX nutzen können sollen. Letzteres ist empfehlenswert, damit es keine Probleme gibt.



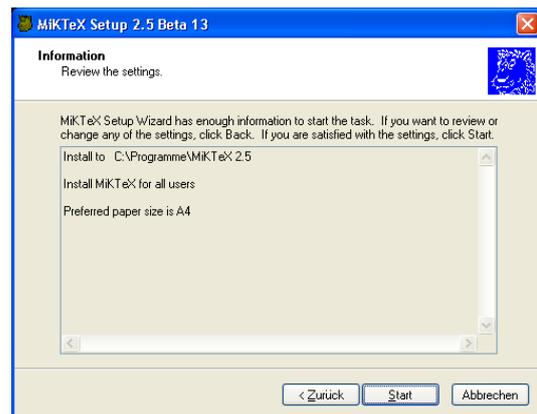
**Abbildung 2.3.:** Hier kann das Ziel der Installation gewählt werden.



**Abbildung 2.4.:** Für den deutschen Sprachraum ist A4 ein sinnvoller Standard. Da Du für einzelne Dokumente das jeweilige Papierformat bestimmen kannst, gilt diese Einstellung nur für Dokumente ohne weitere Angabe.



**Abbildung 2.5.:** Der Bestätigungsscreen vor dem Start der eigentlichen Installation.



## 2. Installation

Abbildung 2.6.: Nun werden die einzelnen Pakete installiert.

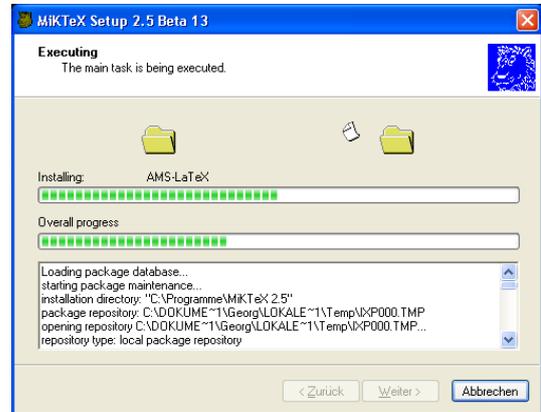


Abbildung 2.7.: Jetzt folgt noch ein kurzer Bestätigungsscreen und nach einem Klick auf «Close» wird das Setup beendet.



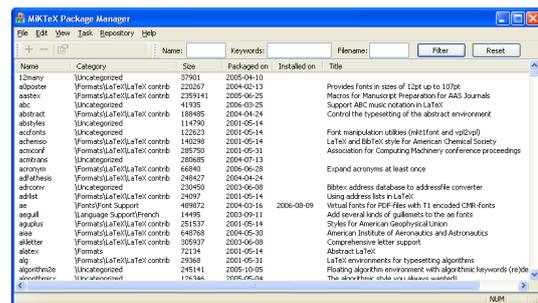
### 2.1.3. Herunterladen der Pakete

Während der Benutzung von MiKTeX und TeXnicCenter wirst Du bei fehlenden Paketen gefragt, ob sie heruntergeladen werden sollen. Dies ist ein bequemer und minimalistischer Ansatz, da nur genau die Pakete installiert werden, die Du tatsächlich brauchst, und diese immer in der aktuellen Version aus dem Netz geladen werden.

Alternativ Du kannst alle verfügbaren Pakete auf einmal herunterladen. Das ist z. B. dann sinnvoll, wenn Du nur vorübergehend breitbandig mit dem Internet verbunden bist und Festplattenplatz keinen Engpass darstellt (die allermeisten Pakete wirst Du nie verwenden, also den davon eingenommenen Platz verschwenden). Auf diese Weise stehen immer alle Pakete zur Verfügung.

Wie du manuell einige oder alle Pakete installieren kannst, ist in den [Abbildungen 2.8](#) bis [2.10](#) beschrieben.

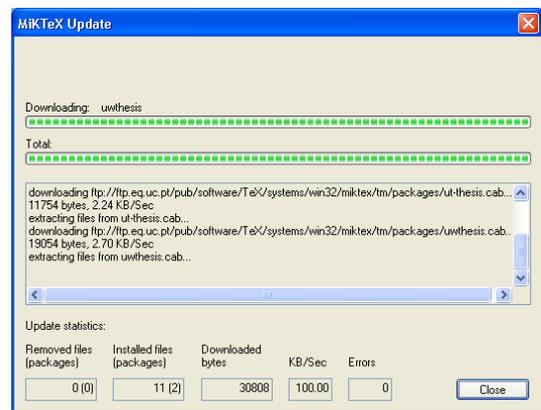
**Abbildung 2.8.:** Rufe Start – Programme – MiKTeX – Browse Packages auf. Der «MiKTeX Package Manager» wird gestartet. Du wählst die gewünschten Pakete aus, indem Du die Steuerung-Tastste gedrückt hältst und mit der Maus auf einzelne Pakete klickst, um mehrere verstreute zu markieren, bzw. indem Du die Umschalt-Tastste gedrückt hältst, um mehrere benachbarte Blöcke auszuwählen.)



**Abbildung 2.9.:** Hast Du die gewünschten Pakete ausgewählt, klickst Du auf das Plus-Icon bzw. gehst im Menü auf Task – Install. Dieser Informationsbildschirm erscheint, den Du mit OK bestätigst.



**Abbildung 2.10.:** Während die Pakete aus dem Netz geladen werden, werden Dir Statusinformationen angezeigt. Klicke danach auf Close. Damit ist die Paketinstallation beendet.



## 2.2. Der Editor TeXnicCenter

Um  $\LaTeX$ -Dokumente einfach editieren zu können, bietet sich unter Windows der freie Editor «TeXnicCenter» [16] an. Dieser unterstützt einfache Navigation in der Dokumentstruktur, Projektverwaltung und einfachen Aufruf von  $\LaTeX$ .

Alternativen dazu sind die TeX-Editoren «Kile» und «Texmaker», die auch für Linux erhältlich sind; letzterer auch für macOS.

### 2.2.1. Herunterladen von TeXnicCenter

Auf der TeXnicCenter-Webseite

<https://www.texniccenter.org/>

wählst du in der Navigation «Download» an und in der folgenden Liste «TeXnicCenter 2.02 Stable (64 Bit)» aus. Die 32-Bit-Variante ist nur für sehr alte Computer gedacht. Möglicherweise ist mittlerweile auch eine neuere Version erschienen.

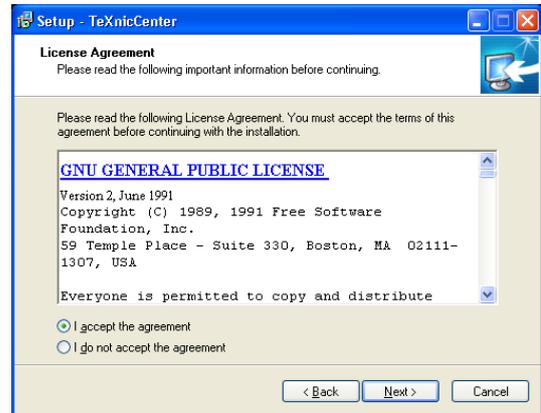
### 2.2.2. Starten des Setups

Starte das heruntergeladene Setup. Die Installation ist in den [Abbildungen 2.11 bis 2.18](#) beschrieben.

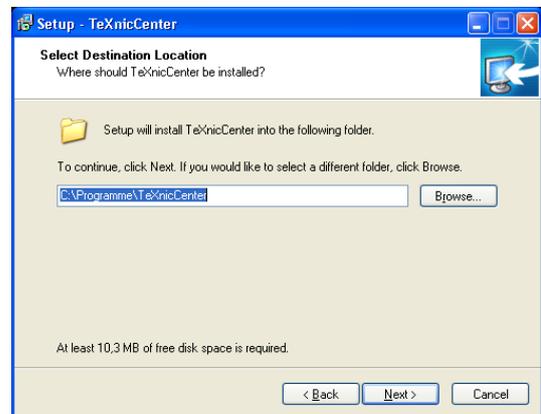


**Abbildung 2.11.:** Es erscheint der Installationsassistent.

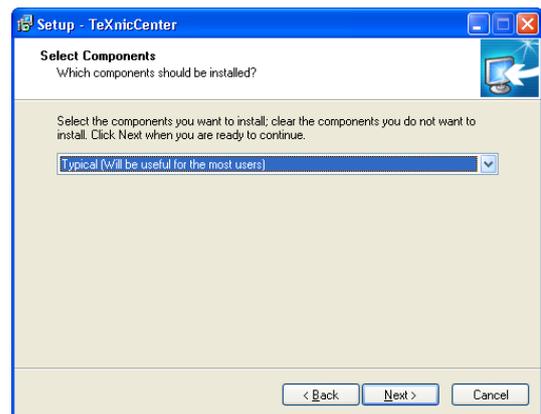
**Abbildung 2.12.:** Die GNU General Public License [3] muss akzeptiert werden.



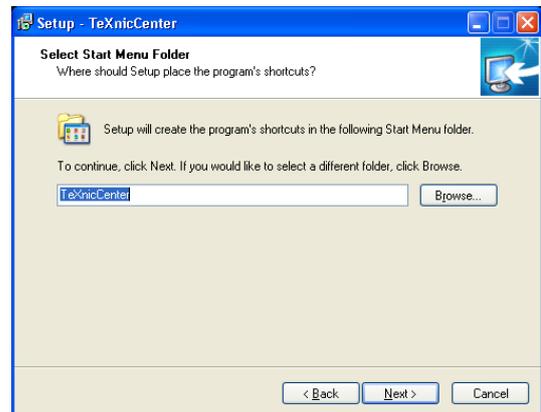
**Abbildung 2.13.:** Hier wählst du das Verzeichnis aus, in das der Editor installiert werden soll. Am besten übernimmst du die Vorgabe.



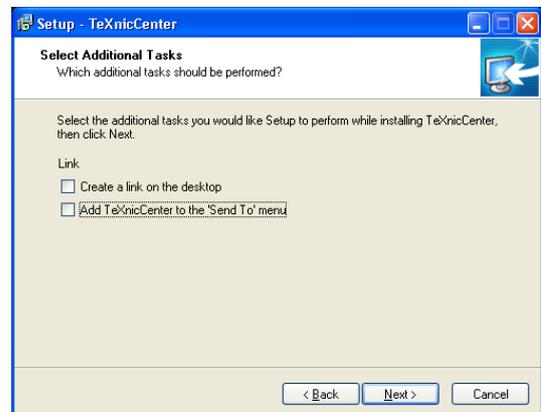
**Abbildung 2.14.:** Jetzt wirst du nach der Installationsart gefragt. Hier wählst du «Typical» aus.



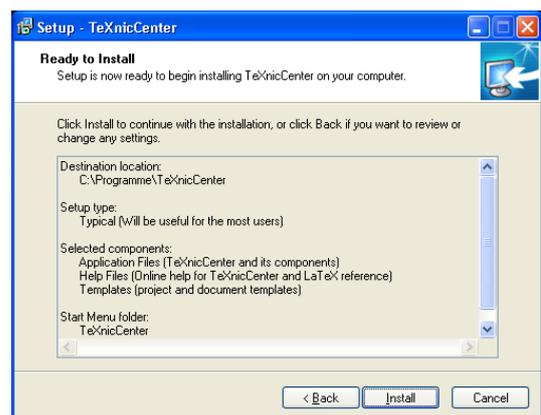
**Abbildung 2.15.:** Auch bei der Frage nach dem Namen des Startmenüeintrags kannst du die Voreinstellung übernehmen.

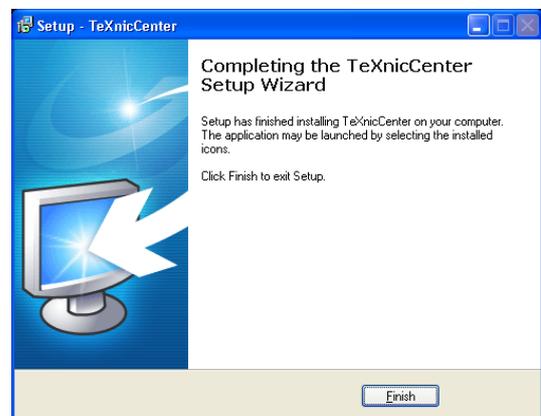


**Abbildung 2.16.:** Je nach Wunsch kannst du hier ein Icon auf dem Desktop und/oder einen Eintrag in das «Senden an» Kontextmenü erzeugen lassen.



**Abbildung 2.17.:** Jetzt folgt noch eine Zusammenfassung der Installationsangaben.





**Abbildung 2.18.:** Schließlich wurde TeXnicCenter erfolgreich installiert.

## 2.3. PDF-Viewer

Zur Betrachtung der von uns mittels  $\text{\LaTeX}$  erzeugten PDF-Dateien eignen sich alle gängigen PDF-Viewer. Unter Windows ist der proprietäre «Adobe Acrobat Reader» vermutlich der verbreitetste. Daneben gibt es freie Betrachter wie «Evince» oder «Okular», die unter allen drei großen Betriebssystemen laufen.

Mittlerweile können auch Webbrowser wie Firefox oder Chrome bzw. Chromium PDF-Dateien anzeigen, weshalb auf eine Installationsanleitung in dieser Stelle verzichtet wird.

## 3. Konfiguration

### 3.1. MiKTeX

Die  $\LaTeX$ -Distribution «MiKTeX» musst du nicht konfigurieren. Es handelt sich dabei außer bei dem DVI-Betrachter um Kommandozeilentools. Du solltest nur den Editor TeXnicCenter einrichten (siehe dazu [Abschnitt 3.2](#)).

Du solltest jedoch mit dem «MiKTeX Update Wizard» alle Pakete der Distribution auf den neuesten Stand bringen. Wie du das machst, beschreibt die Hilfe zu MiKTeX ausführlich.<sup>1</sup>

### 3.2. TeXnicCenter

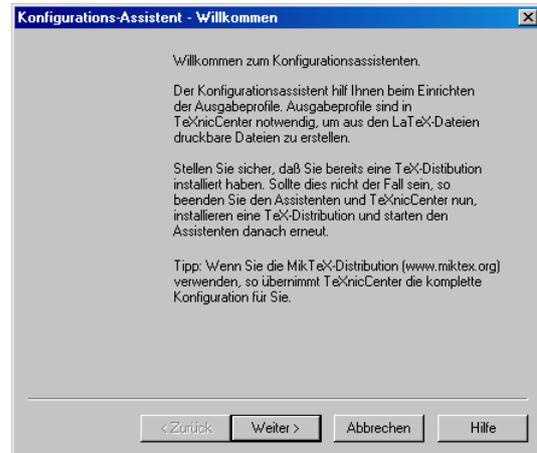
#### 3.2.1. TeXnicCenter für die Verwendung mit MiKTeX konfigurieren

Nach dem ersten Start erscheint der Einrichtungsassistent. Falls du diesen bereits abgebrochen hast, kann man ihn über das Menü «Ausgabe», «Ausgabeprofile definieren...» und dort in dem Dialog «Assistent» links unten erneut aufrufen. Doch wie schon gesagt, der Assistent startet normalerweise beim ersten Start vom TeXnicCenter automatisch.

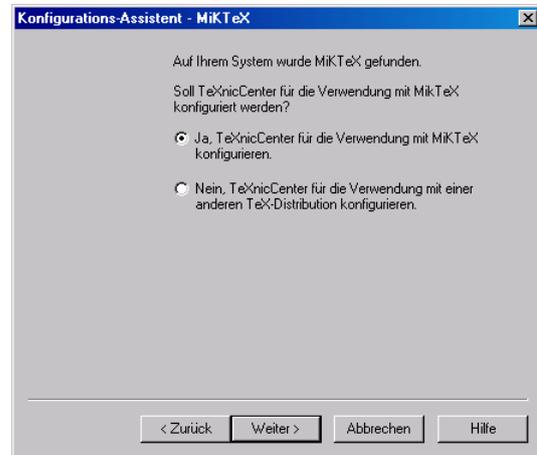
---

<sup>1</sup>«User Guide»⇒«Maintenance»⇒«Installing Updates»

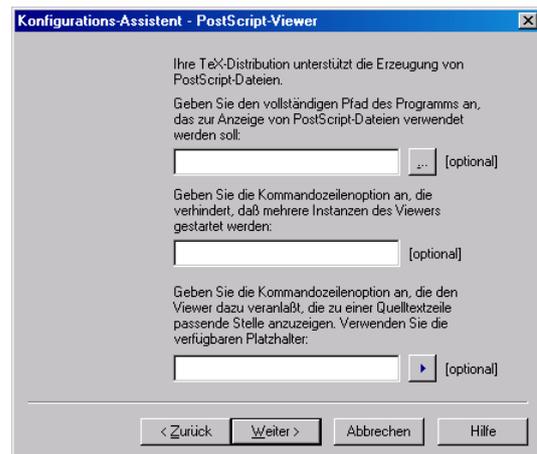
**Abbildung 3.1.:** Der Konfigurationsassistent startet mit diesem Screen.



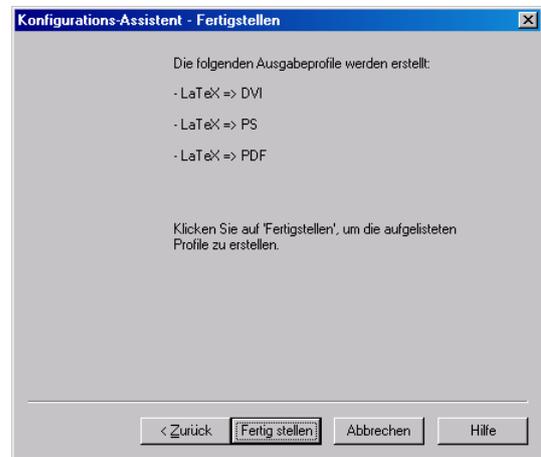
**Abbildung 3.2.:** Hier teilt der Installations-Assistent mit, dass die installierte MiKTeX-Distribution erkannt wurde und fragt, ob er den Editor mit dieser L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Distribution konfigurieren soll. Du wählst natürlich «Ja».



**Abbildung 3.3.:** Jetzt wirst du nach einem Programm zur PostScript-Betrachtung gefragt. Hier lässt du alle Felder leer.



**Abbildung 3.4.:** Der TeXnicCenter-Assistent teilt dir mit, dass er drei Profile generieren wird. Ein DVI-, ein PostScript- und ein PDF-Profil. Wir werden nur das PDF-Profil verwenden.



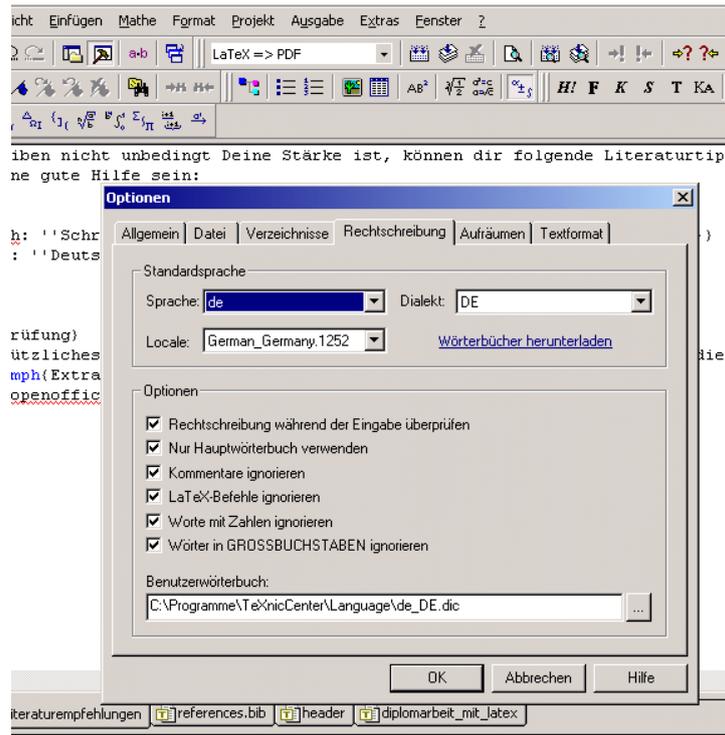


Abbildung 3.5.: Konfigurationsmöglichkeiten der Rechtschreibprüfung

#### 3.2.2. Die Rechtschreibprüfung

Ein sehr nützliches Feature, welches dir TeXnicCenter bietet, ist die Rechtschreibprüfung. Wähle dazu im Menü *Extras* den Punkt *Optionen* aus. In dem Dialog, der sich öffnet, wählst du den Reiter *Rechtschreibung* aus. Dort kannst du die verschiedenen Optionen der Rechtschreibprüfung einstellen, wie du in [Abbildung 3.5](#) siehst.

Falls eine gewünschte Sprache fehlt, findest du Wörterbücher weiterer Sprachen unter

<https://extensions.services.openoffice.org/dictionaries>

zum kostenlosen Download. Entpacke die in der heruntergeladenen ZIP-Datei enthaltenen Dateien in das Unterverzeichnis «Language» deiner TeXnicCenter-Installation, normalerweise ist das:

C:\Programme\TeXnicCenter\Language.

## 4. Grundlagen

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ist einfacher zu erlernen, als du vielleicht denkst. Anders als grafische Tools, welche WYSIWYG<sup>1</sup> bieten (wollen), beschreibst du ähnlich wie bei HTML die Struktur deines Dokuments in einer speziellen Sprache. Danach «kompilierst» du das Dokument und erzeugst dadurch das fertige Dokument, zum Beispiel eine PDF-Datei.

### 4.1. Das erste kleine LaTeX-Dokument

#### 4.1.1. Erstellen eines neuen Projekts

Starte jetzt im TeXnicCenter ein neues Projekt. Dazu gehst du auf «Datei», dort auf «Neues Projekt...» (siehe dazu [Abbildung 4.1](#)).

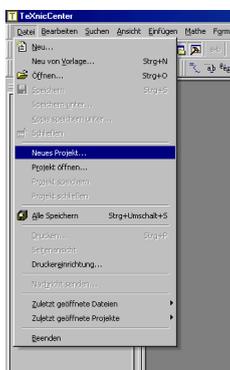


Abbildung 4.1.: Auswählen von «Neues Projekt...» über das Menü

---

<sup>1</sup>What You See Is What You Get

## 4. Grundlagen

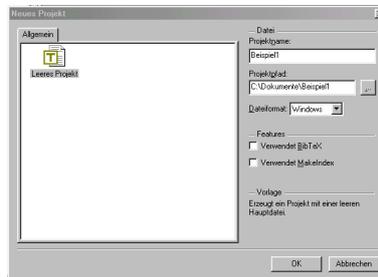
---

Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem du den Projekttyp auswählen kannst. Es steht nur «Leeres Projekt» zur Verfügung. Klicke dieses Icon an und wähle rechts das Basisverzeichnis aus. Für jedes  $\text{\LaTeX}$ -Dokument wird ein neues Unterverzeichnis in diesem Basisverzeichnis erstellt.

Ich empfehle dir Folgendes: Lege auf deinem Datenlaufwerk (z. B. M:\) ein Verzeichnis «Dokumente» an. Darin erstellst du z. B. noch ein Unterverzeichnis «LaTeX».

Gib dieses Verzeichnis nun als «Basisverzeichnis» im Projektdialog an.

Jetzt kannst du einen Projektnamen eingeben. Gib z. B. «Beispiel1» als Projektnamen ein. Während du den Projektnamen eingibst, siehst du, dass das Basisverzeichnis im unteren Feld um diesen Projektnamen erweitert wird. Siehe dazu [Abbildung 4.2](#).



**Abbildung 4.2.:** Der Dialog für ein neues Projekt

Wenn du den Projektnamen eingegeben hast, klickst du auf «Ok». Jetzt wird das neue Projekt erstellt. Dazu wird das Unterverzeichnis «Beispiel1» erstellt, und darin die Datei «Beispiel1.tcp». Dies ist die Projektdatei.

Weiter wird eine neue Datei «Beispiel1.tex» erstellt. Dies ist unsere  $\text{\LaTeX}$ -Datei.

### 4.1.2. Erstes Beispiel

Schreibe jetzt folgende Zeilen in die leere Datei:

**Listing 4.1:** Beispiel1.tex

```
1 %  
2 % Beispiel 1  
3 %  
4
```

```
5 \documentclass[pdftex,a4paper]{scrartcl}
6 \usepackage{ngerman}
7 \usepackage[latin1]{inputenc}
8 \usepackage[T1]{fontenc}
9
10 \title{Erstes Beispiel}
11 \author{Dein Name}
12
13 \begin{document}
14
15 \maketitle
16
17 \tableofcontents
18
19 \section{Unser erstes Beispiel}
20
21 Dies ist das erste Beispieldokument.
22
23 \end{document}
24
25 %
26 % EOF
27 %
```

Die Zeilen 5–11 sind der Kopfbereich der Datei. Hier definieren wir Folgendes:

**Zeile 5** Der Befehl `\documentclass` definiert unsere Dokumentklasse. Wir verwenden hier die Klasse «scrartcl», welche für kleinere Artikel gedacht ist. Neben der KOMA-Script Klasse «scrartcl» gibt es z. B. noch «scrbook», «scrreprt», «scrlettr» und andere weniger übliche.

**Zeile 6** Mit dem Paket «ngerman», welches wir hier laden, werden verschiedene Titel ins Deutsche übersetzt. So z. B. «Table of Contents» in «Inhaltsverzeichnis». Zudem aktiviert dieses Paket die korrekte Silbentrennung für die neue deutsche Rechtschreibung.

Falls du lieber die alte deutsche Rechtschreibung verwenden möchtest, dann solltest du statt dem Paket «ngerman» das Paket «german» einbinden.

**Zeile 7** «inputenc» binden wir ein, damit die deutschen Zeichen ä, ö, ü, Ä, Ö, Ü und ß automatisch erkannt werden und wir diese nicht als «"a» usw. schreiben müssen.

**Zeile 8** Das Paket «fontenc» mit der Option «T1», ändert die Fontkodierung auf das «T1» Format.

Normalerweise verwendet  $\text{\LaTeX}$  Schriftarten mit einem Umfang von 128 Zeichen. Darin sind z. B. keine Umlaute oder Buchstaben mit Akzenten enthalten. Diese werden jeweils aus dem Buchstaben und Akzent zusammengesetzt. Also «a» und « $\hat{a}$ » ergibt «â».

Mittlerweile stehen für die meisten Schriften in den  $\text{\LaTeX}$ -Distributionen erweiterte «europäische» Versionen zur Verfügung (In der «T1-Codierung»). Diese Schriften enthalten bis zu 256 Zeichen. Dort sind auch Umlaute und akzentuierte Zeichen vorgefertigt enthalten. Das führt zu einer höheren typographischen Qualität der Dokumente und löst auch einige Probleme mit der Silbentrennung.

**Zeile 10 und 11** Hier definieren wir den Titel und den Autor des Dokuments.

Die Zeilen 13–23 bilden dann den eigentlichen Inhalt des Dokuments. Der Dokumentinhalt wird immer durch die Zeilen « $\backslash\text{begin}\{\text{document}\}$ » und « $\backslash\text{end}\{\text{document}\}$ » eingeschlossen.

**Zeile 15** Mit diesem Befehl wird der Titel unseres Dokumentes erstellt. Die nötigen Angaben dazu liefern die Zeilen 11 und 12. Wird nirgendwo ein festes Datum angegeben, wird das aktuellen Datum genommen. In unserem Fall erscheint dann das aktuelle Datum auf der Titelseite.

**Zeile 17**  $\backslash\text{tableofcontents}$  fügt an dieser Stelle das Inhaltsverzeichnis ein. Wir müssen uns in keiner Weise um das Inhaltsverzeichnis kümmern. Es wird automatisch aus den Überschriften generiert.

**Zeile 19** Hier definieren wir die erste Überschrift.

**Zeile 21** Ein kleiner Absatz mit Text rundet unser kleines Beispieldokument ab.

### 4.1.3. Einstellen des Ausgabeformats

Kontrolliere vor dem ersten Kompilieren, ob du als Ausgabeformat «PDF» eingestellt hast. Du siehst diese Einstellung in der Symbolleiste (siehe dazu [Abbildung 4.3](#)).

Stelle dieses Pulldownmenü auf « $\text{\LaTeX} \Rightarrow$  PDF» ein. Ein anderer Weg ist über das Menü: «Ausgabe»  $\Rightarrow$  «Aktives Ausgabeprofil wählen...».



Abbildung 4.3.: Einstellen des Ausgabeformats

### 4.1.4. Speichern und Kompilieren

Speichere die Datei jetzt mit «Ctrl+S» oder über das Menü «Datei» ⇒ «Speichern» oder durch einen Klick auf das Diskettensymbol in der Symbolleiste.

Jetzt kannst du den Kompilervorgang mit der Taste «F7» starten oder über das Menü «Ausgabe» ⇒ «Projekt kompilieren» oder auch über die Symbolleiste.

Im Statusbereich laufen jetzt diverse Meldungen vorbei. Nach einigen Sekunden oder Minuten, je nachdem, wie schnell dein Computer ist, ist der Kompilervorgang vorbei. Im Statusfenster siehst du z. B. folgende Ausgabe:

```
1 LaTeX-Ergebnis: 0 Fehler, 1 Warnung(en), 0 zu volle/leere Box(en), 1
  Seite(n)
```

Es sollten beim Kompilervorgang keine Fehler aufgetreten sein. Hast du trotzdem Fehler, kontrollierst du am besten noch einmal deinen Text. Vielleicht haben sich ja Tippfehler eingeschlichen.

Mit der Taste «F9» springst du von einem Fehler zum nächsten. Dabei springt der Cursor an die Stelle in deinem Dokument, an welcher der Fehler *vermutet* wird. Natürlich kann sich der Fehler auch einige Zeilen davor oder danach befinden.

Sind alle Fehler behoben, kannst du mit «F5» oder über das Menü «Ausgabe» ⇒ «Ausgabe betrachten» das fertige Dokument betrachten. Dazu wird der Adobe Reader gestartet und das fertige Dokument angezeigt (siehe dazu [Abbildung 4.4](#)).

Den Adobe Reader musst du während der Arbeit mit dem TeXnicCenter nicht mehr schließen. Wenn du Änderungen am Dokument machst und dieses übersetzen lässt, kannst du mit «F5» die Anzeige im bereits geöffneten Adobe Reader einfach auffrischen lassen. Dies geht auch wesentlich schneller, als wenn jedesmal der Adobe Reader gestartet werden müsste.

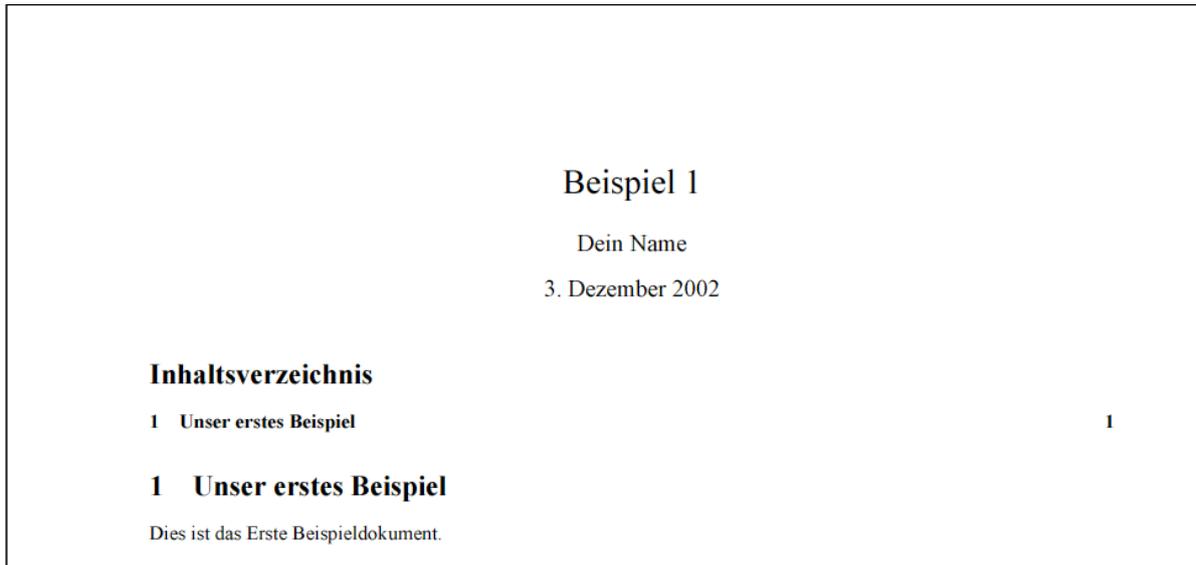


Abbildung 4.4.: Das fertige Beispieldokument

## 4.2. Sonderzeichen

Alle  $\text{\LaTeX}$ -Befehle beginnen mit einem «Backslash», zudem gibt es einige Sonderzeichen welche du nicht direkt verwenden darfst. Hier das Beispiel eines  $\text{\LaTeX}$ -Befehls:

```
1 \textbackslash
```

Die Sonderzeichen, welche du nicht direkt verwenden darfst, liste ich hier kurz auf. Später erfährst du, wie man diese Sonderzeichen in den Text einbauen kann und welchen Zweck sie haben. Verzichte am Anfang einfach auf diese Zeichen.

```
1 % # $ & ~ _ ^ \ { } "
```

## 4.3. Kommentare mit %

Das Prozentzeichen (%) wird für Kommentare innerhalb deiner Datei verwendet. Damit kannst du für dich Anmerkungen machen und Dinge kommentieren.

## 4. Grundlagen

---

Wenn du spezielle Pakete in deinem L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument einbindest, solltest du z. B. mit einem kurzen Kommentar beschreiben, was dieses Paket macht.

Falls du ein Prozentzeichen in deinen Text einbauen möchtest, musst du einen Backslash vor das Prozentzeichen setzen.

```
1 %  
2 % Ein Kommentar  
3 %  
4  
5 Hier mit 100\% ein Prozentzeichen
```

## 5. Text formatieren

$\LaTeX$  kennt verschiedenste Arten, auf die ein Text formatiert und strukturiert werden kann. Ich zähle hier nur die wichtigsten mit kleinen Beispielen auf.

### 5.1. Absätze und Zeilenumbrüche

Es spielt keine Rolle, wie genau du den Text innerhalb deines Dokuments formatierst. Die folgenden beiden Listings ergeben also dasselbe Resultat:

```
1 Ein Beispieltext auf einer einzelnen Zeile.
```

```
1 Ein Beispieltext  
2 auf einer  
3 einzelnen Zeile.
```

Dabei ignoriert  $\LaTeX$  überflüssige Leerzeichen und Zeilenumbrüche. Du kannst den Text in deiner Datei so formatieren, dass er für dich zum Editieren übersichtlich ist.

#### 5.1.1. Absätze

Um einen Absatz zu erzeugen, fügst du einfach mindestens eine Leerzeile zwischen zwei Textstellen in dein Dokument ein:

```
1 Dies ist der erste Absatz von  
2 diesem Dokument.  
3  
4 Das ist der zweite.
```

$\LaTeX$  formatiert normalerweise neue Absätze so, dass die erste Zeile des neuen Absatzes ein wenig eingerückt wird. Dies entspricht den amerikanischen Absatzregeln. Um europäische Absätze zu erzeugen, existieren in den **KOMA-Script**-Dokumentklassen verschiedenste Optionen.

- `parskip`
- `parskip*`
- `parskip+`
- `parskip-`
- `halfparskip`
- `halfparskip*`
- `halfparskip+`
- `halfparskip-`
- `parindent`

Voreingestellt ist «`parindent`». Alle Optionen, welche mit «`parskip`» beginnen, erzeugen eine ganze Zeile Abstand zwischen zwei Absätzen. Die Optionen, welche mit «`halfparskip`» beginnen, erzeugen eine halbe Zeile Zwischenraum. Der Stern, das Plus und Minus steuern u.a., wieviel Leerraum in der letzten Zeile eines Absatzes freibleiben soll.

Wie du diese Optionen bei der Dokumentklasse setzt, findest du in [Abschnitt 6.2](#). Weitere Informationen zu diesen Optionen findest du im «`scrguide`», welchen du in [5] oder lokal auf deiner Festplatte im «`doc`» Verzeichnis deiner MiKTeX-Distribution findest (z. B. unter `C:\texmf\doc\latex\koma-script`).

### 5.1.2. Zeilenumbrüche

Einen einfachen Zeilenumbruch kannst du mit einem doppelten Backslash erzeugen. Dabei wird die Zeile genau an dieser Stelle umbrochen. Zeilenumbrüche sollten nur in speziellen Fällen verwendet werden, wie z. B. bei Adressen, in Tabellen oder ähnlichen Situationen.

```
1 Hans Muster \\
2 Mustergasse 12 \\
3 1234 Musterhausen
```

## 5.2. Überschriften

Überschriften bilden die Struktur des Dokuments. Es existieren folgende Überschriftstypen:

1. `\chapter{Kapitel}`
2. `\section{Abschnitt}`
3. `\subsection{Unterabschnitt}`
4. `\subsubsection{Unter-Unterabschnitt}`
5. `\paragraph{Absatz}`
6. `\subparagraph{Unter-Absatz}`

Der Befehl `\chapter` existiert nur in den Dokumentklassen «scrbook» und «screpr». Weiterhin gibt es noch den Befehl `\part`. Mehr zu Dokumentklassen findest du in [Kapitel 6](#).

Zu jedem Überschriftstyp existiert noch eine Form mit einem «\*»:

1. `\chapter*{Kapitel}`
2. `\section*{Abschnitt}`
3. `\subsection*{Unterabschnitt}`
4. `\subsubsection*{Unter-Unterabschnitt}`
5. `\paragraph*{Absatz}`
6. `\subparagraph*{Unter-Absatz}`

Diese Befehle generieren analog zu den ersten Befehlen die entsprechende Überschrift, jedoch ohne Nummerierung. Zudem taucht diese Überschrift nicht im Inhaltsverzeichnis auf.

### 5.3. Textstellen hervorheben

Einzelne Wörter oder Textteile können *hervorgehoben* werden. Dies machst du mit dem Befehl `\emph`:

```
1 Einzelne Wörter oder Textteile können \emph{hervorgehoben} werden.
```

Neben dieser einfachen Hervorhebung kannst du Wörter auch **fett**, *kursiv* oder `monospaced` setzen lassen:

```
1 \textbf{fett}, \textit{kursiv} oder \texttt{monospaced}.  
2 \textbf{Ganze Textzeile fett}
```

Du solltest jedoch für eine einfache Hervorhebung immer den `\emph` Befehl verwenden. Die Formatierung des `\emph` Befehls lässt sich nachträglich beliebig neu definieren.

Beachte auch dass fetter Text die Aufmerksamkeit des Lesers auf die so markierte Stelle lenkt. Damit unterbrichst du den normalen Lesefluss. Verwendest du viele fett markierte Textstellen, wird das Lesen deines Dokuments zur Qual.

### 5.4. Listen und Aufzählungen

Es gibt verschiedenste Listen und Aufzählungen in  $\text{\LaTeX}$ . Hier zeige ich die wichtigsten davon:

#### 5.4.1. Einfache Aufzählung

Eine einfache Aufzählung erstellst du folgendermaßen:

```
1 \begin{itemize}  
2   \item Der erste Punkt.  
3   \item Der zweite Punkt in der Liste.  
4   \item Noch ein weiterer Punkt.  
5 \end{itemize}
```

Und so sieht das ganze danach aus:

- Der erste Punkt.
- Der zweite Punkt in der Liste.

- Noch ein weiterer Punkt.

### 5.4.2. Nummerierte Aufzählung

Eine nummerierte Aufzählung erstellst du folgendermaßen:

```
1 \begin{enumerate}
2   \item Ein nummerierter Punkt.
3   \item Der zweite nummerierte Punkt.
4   \item Noch ein dritter nummerierter Punkt.
5 \end{enumerate}
```

Und so sieht das ganze fertig aus:

1. Ein nummerierter Punkt.
2. Der zweite nummerierte Punkt.
3. Noch ein dritter nummerierter Punkt.

### 5.4.3. Verschachtelte Aufzählungen

Diese Aufzählungstypen lassen sich beliebig verschachteln:

```
1 \begin{enumerate}
2   \item Ein nummerierter Punkt.
3   \item Der zweite nummerierte Punkt.
4   \begin{enumerate}
5     \item Ein nummerierter Punkt.
6     \item Der zweite nummerierte Punkt.
7     \item Noch ein dritter nummerierter Punkt.
8   \end{enumerate}
9   \item Noch ein dritter nummerierter Punkt.
10 \end{enumerate}
```

Und so sieht das ganze fertig aus:

1. Ein nummerierter Punkt.
2. Der zweite nummerierte Punkt.
  - a) Ein nummerierter Punkt.

- b) Der zweite nummerierte Punkt.
  - c) Noch ein dritter nummerierter Punkt.
3. Noch ein dritter nummerierter Punkt.

#### 5.4.4. Beschreibungslisten

Eine weitere Form einer Aufzählung ist die Beschreibungsliste. Hier ist ein Beispiel einer Beschreibungsliste:

```
1 \begin{description}
2   \item[Apfel] Eine Frucht die meistens auf großen Bäumen wächst,
3     welche man ernten kann und welche ganz lecker schmeckt.
4     Teilweise ist auch ein Wurm drin. Da dies ein längerer Satz ist,
5     erkennt man, wie weitere Zeilen mit einem fixen Abstand
6     umbrochen werden.
7   \item[Wurm] Ist teilweise im Apfel drin.
8     Um auch hier den Abstand beim Umbruch in eine neue
9     Zeile zu sehen, schreibe ich einen längerer Satz.
10    Mit einem bisschen Glück ist die Beschreibung hier
11    länger als eine Zeile.
12   \item[Birne] Siehe dazu \emph{Apfel}, nur mit anderer
13     Form und Geschmack.
14 \end{description}
```

Und so sieht das ganze fertig aus:

**Apfel** Eine Frucht die meistens auf großen Bäumen wächst, welche man ernten kann und welche ganz lecker schmeckt. Teilweise ist auch ein Wurm drin. Da dies ein längerer Satz ist, erkennt man, wie weitere Zeilen mit einem fixen Abstand umbrochen werden.

**Wurm** Ist teilweise im Apfel drin. Um auch hier den Abstand beim Umbruch in eine neue Zeile zu sehen, schreibe ich einen längerer Satz. Mit einem bisschen Glück ist die Beschreibung hier länger als eine Zeile.

**Birne** Siehe dazu *Apfel*, nur mit anderer Form und Geschmack.

## 6. Dokumentklassen

Das grundsätzliche Layout eines  $\text{\LaTeX}$ -Dokuments wird durch verschiedene Dokumentklassen bestimmt. Es existieren verschiedenste Pakete, welche weitere Dokumentklassen zu den Standardklassen hinzufügen.

Eine empfehlenswerte Erweiterung von  $\text{\LaTeX}$ , welche für auch für das vorliegende Dokument verwendet wurde, ist **KOMA-Script** [5]. Wir beschreiben daher von Anfang an den Aufbau mit den **KOMA-Script**-Klassen. Sie bieten eine Vielzahl von Optionen und einer Anpassung der Standardklassen an die europäische Typographie.

Hier beschreibe ich die drei am häufigsten verwendeten Klassen und die wichtigsten Unterschiede zwischen diesen.

### 6.1. Generelle Syntax, um die Dokumentklasse zu definieren

Pro Dokument kann nur eine Dokumentklasse definiert werden. Diese Deklaration muss der erste Befehl in deinem  $\text{\LaTeX}$ -Dokument, bzw. im Header, sein. Die generelle Syntax, um eine Dokumentklasse zu wählen, ist folgende:

```
1 \documentclass[Optionen]{Name der Klasse}
```

Es existieren dabei verschiedenste Optionen, welche sich auf das Layout des Dokuments auswirken. Sie sind weiter unten im [Abschnitt 6.2](#) beschrieben und werden auch an alle folgenden `\usepackage`-Befehle weitergegeben.

Wenn du bei der Dokumentklasse als Option z. B. «`pdftex`» angibst, wird diese Option auch an den Befehl `\usepackage{graphicx}` weitergegeben. Dort musst du diese Option nicht mehr angeben.

```
1 \documentclass[Optionen]{Name der Klasse}
2
3 \usepackage[Optionen]{Name des Pakets}
4 \usepackage[Optionen]{Name des Pakets}
5
6 \begin{document}
7 ...Dokumentinhalt...
8 \end{document}
```

## 6.2. Globale Optionen

Die nachfolgenden Optionen funktionieren mit den Standardklassen wie auch mit den KOMA-Script-Klassen:

**10pt, 11pt, 12pt** Wählt die Schriftgröße im Dokument. Standard ist «10pt».

**a4paper, a5paper, b5paper, letterpaper, legalpaper** Legt das Papierformat fest. Standard ist «letterpaper».

**landscape** Wählt Querformat für das Papier.

**titlepage, notitlepage** Legt fest, ob es eine separate Titelseite geben soll oder nicht.

**leqno** Die Nummer bei nummerierten Formeln soll links, statt rechts, dargestellt werden.

**fleqn** Formeln sollen linksbündig statt zentriert dargestellt werden.

**openbib** Es soll das «offene» Bibliographie-Format verwendet werden.

**draft, final** Legt fest, ob es sich bei dem Dokument um einen Entwurf oder um die finale Version handelt. Das wirkt sich auf verschiedene Pakete aus. Beim Entwurf werden z. B. Bilder nur als Rahmen dargestellt, und übervolle Boxen werden mit einer Linie markiert.

**oneside, twoside** Wählt, ob die Ausgabe auf doppelseitigem oder auf einseitigem Papier erfolgen soll.

**openright, openany** Definiert, wo neue Kapitel beginnen dürfen. Mit «openright» werden neue Kapitel nur auf einer rechten Seite begonnen.

**onecolumn**, **twocolumn** Legt fest, ob der Text ein- oder zweispaltig gesetzt werden soll.

Nicht alle Optionen sind bei allen Standardklassen vorhanden. [Tabelle 6.1](#) gibt einen Überblick, welche Optionen bei welchen Klassen vorhanden sind. Dabei zeigt ein «□», dass die Option vorhanden ist, und ein «■», dass dies zudem eine voreingestellte Option ist.

Optionen ↓ Dokumentklassen ⇒	article	report	letter	book	slides
10pt	■	■	■	■	
11pt, 12pt	□	□	□	□	
letterpaper	■	■	■	■	■
a4paper, a5paper, b5paper, legalpaper, executivepaper	□	□	□	□	□
landscape	□	□	□	□	□
leqno, fleqn	□	□	□	□	□
openbib	□	□	□	□	□
final	■	■	■	■	■
draft	□	□	□	□	□
oneside	■	■	■	□	
twoside	□	□	□	■	
openany	■	■	■	□	
openright	□	□	□	■	
onecolumn	■	■	■	■	
twocolumn	□	□	□	□	
clock					□

**Tabelle 6.1.:** Optionen bei den verschiedenen Standard-Dokumentklassen

### 6.3. Dokumentklasse «scrartcl»

```
1 \documentclass{scrartcl}
```

Die Dokumentklasse «scrartcl» ist für kleine Dokumente gedacht. Dabei wird das Dokument standardmäßig auf einer Seite gesetzt. Der Titel und das Inhaltsverzeichnis folgen einander auf der ersten Seite, direkt gefolgt von dem ersten Abschnitt.

Mögliche Gliederungen in dieser Dokumentklasse sind `\section`, `\subsection`, `\subsubsection`, `\paragraph` und `\subparagraph`.

LISTING B.1 erzeugt eine einzelne Seite, so wie sie in [Abbildung 6.1](#) zu sehen ist.



Abbildung 6.1.: Aufbau eines Dokuments mit «scrartcl»

## 6.4. Dokumentklasse «scrreprt»

```
1 \documentclass{scrreprt}
```

Ein «scrreprt» ist die größere Form eines Dokuments. Das Dokument bekommt eine separate Titelseite, sowie eine separate Seite für die Zusammenfassung und das Inhaltsverzeichnis. Im Vergleich zu der Klasse «scrartcl» steht hier zudem das «Kapitel» mit dem Kommando `\chapter` zur Verfügung.

Mögliche Gliederungen in dieser Dokumentklasse sind somit:

- `\chapter`
- `\section`
- `\subsection`
- `\subsubsection`
- `\paragraph`

- `\subparagraph`.

LISTING B.2 erzeugt sechs Seiten, welche du in [Abbildung 6.2](#) siehst.

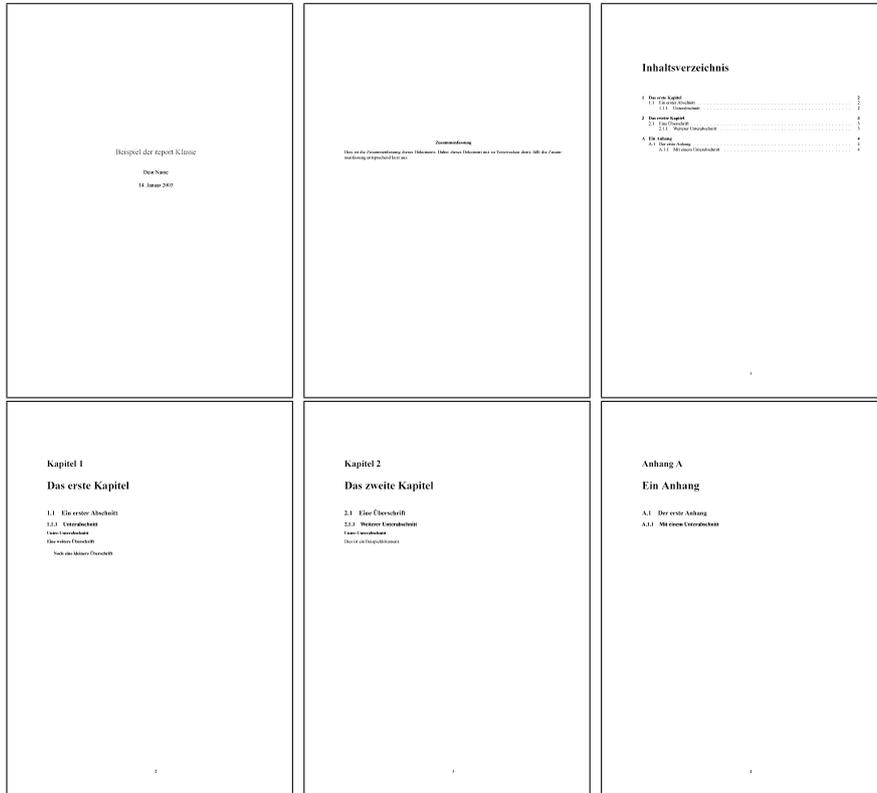


Abbildung 6.2.: Aufbau eines Dokuments mit «scrreprt»

## 6.5. Dokumentklasse «scrbook»

```
1 \documentclass{scrbook}
```

Mit der Dokumentklasse «scrbook» werden die größten Dokumente erstellt. Der Satz ist zweiseitig und die Kapitel beginnen immer auf einer rechten Seite. Natürlich ist der Titel und das Inhaltsverzeichnis auf einer eigenen Seite. In dieser Dokumentklasse existiert keine Zusammenfassung (abstract), da dies bei Büchern unüblich ist.

Neu hinzu kommt der Befehl `\part`, mit welchem du dein Buch in einzelne Teile unterteilen kannst.

Mögliche Gliederungen in dieser Dokumentklasse sind:

- `\part`
- `\chapter`
- `\section`
- `\subsection`
- `\subsubsection`
- `\paragraph`
- `\subparagraph`.

[LISTING B.3](#) erzeugt neun Seiten, welche du in [Abbildung 6.3](#) siehst.

## 6. Dokumentklassen

---

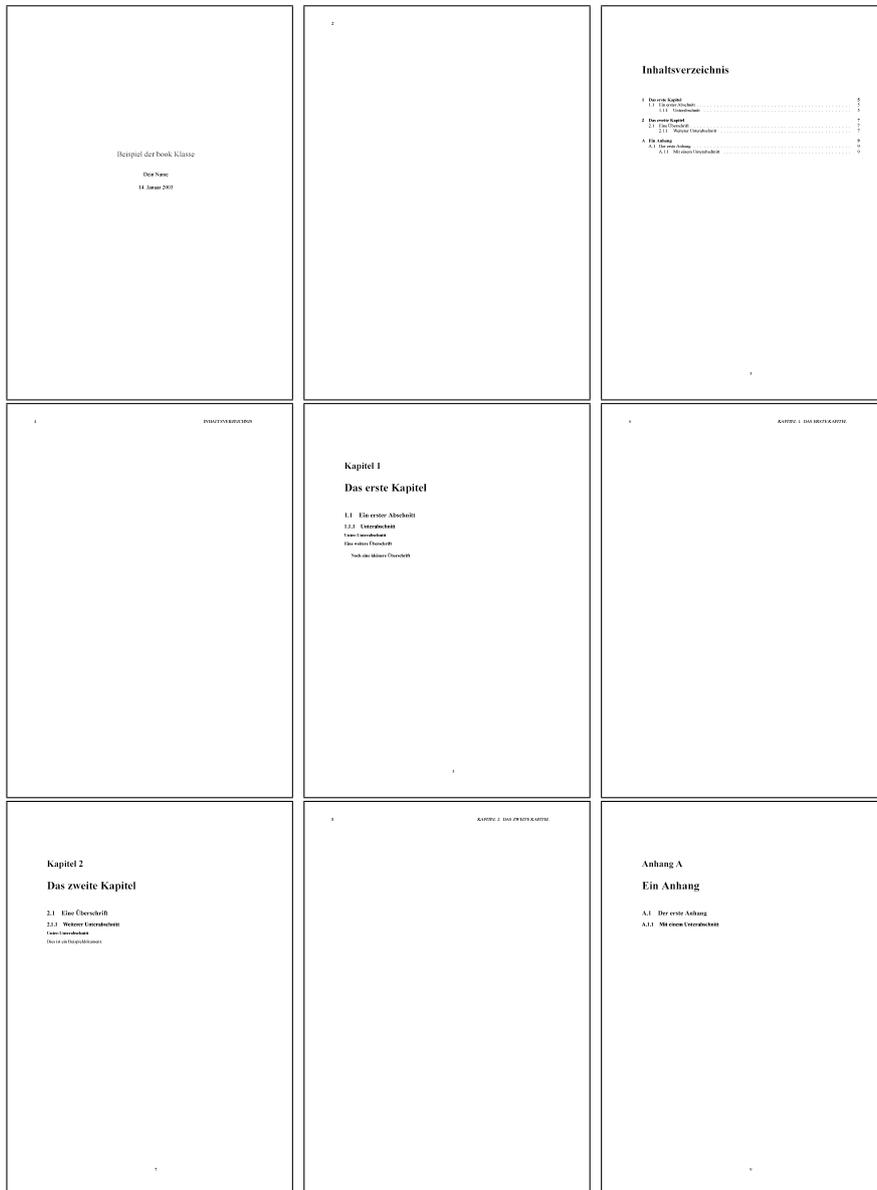


Abbildung 6.3.: Aufbau eines Dokuments mit «scrbook»

# 7. Tabellen und Bilder

## 7.1. Tabellen

Tabellen sind in  $\text{\LaTeX}$  ein Thema für sich. Ich beschreibe hier daher vor allem die sogenannte «tabular»-Umgebung. Um die tabular-Umgebung nutzen zu können, solltest du zudem im Kopfbereich deines Dokuments das Paket «array» einbinden. Das machst du mit dem Befehl:

```
1 \usepackage{array}
```

Hier die erste Beispieltabelle:

```
1 \begin{table}
2   \centering
3   \begin{tabular}{llr}
4     \textbf{Farbe} & \textbf{Form} & \textbf{Zahl} \\
5     Rot           & Rechteck  & 100 \\
6     Blau          & Kreis     & 99 \\
7     Gelb          & Dreieck   & 98 \\
8   \end{tabular}
9   \caption{Beispieltabelle 1}
10  \label{tbl:beispieltabelle1}
11 \end{table}
```

Die einzelnen Spalten werden also mit dem «&»-Zeichen getrennt und eine neue Tabellenzeile beginnt mit einem doppelten Backslash.

Direkt hinter dem Befehl `\begin{tabular}` befindet sich der Parameter `{llr}`. Das bedeutet soviel wie: drei Spalten, die ersten beiden linksbündig formatiert, die letzte rechtsbündig. Je nach Buchstabe in diesem Parameter kann man die Spalten unterschiedlich formatieren. Einige Beispiele:

- l** Linksbündig formatierte Spalte.
- c** Zentriert formatierte Spalte.

<b>Farbe</b>	<b>Form</b>	<b>Zahl</b>
Rot	Rechteck	100
Blau	Kreis	99
Gelb	Dreieck	98

**Tabelle 7.1.:** Beispieltabelle 1

**r** Rechtsbündig formatierte Spalte.

**p{5cm}** Die Spalte ist genau 5cm breit.

| Fügt hier eine vertikale Linie ein.

Das Beispiel oben siehst du als [Tabelle 7.1](#).

### 7.1.1. Linien in Tabellen

Es ist auch möglich, Linien in der Tabelle einzubauen. Für horizontale Linien verwendet man dabei den Befehl `\hline`, für die vertikalen Linien macht man ein «|»-Zeichen zwischen die Spaltenangabe.

Solche «Klötzchentabellen» solltest du jedoch möglichst vermeiden. Eine sehr gute Anleitung findest du unter [13]. Axel Reichert erklärt in diesem Dokument anhand von vielen Beispielen wie man Tabellen lesbar, eindeutig und übersichtlich gestalten kann.

Das Beispiel mit einigen Linien:

```
1 \begin{table}
2   \centering
3   \begin{tabular}{|l|l|r|}
4     \textbf{Farbe} & \textbf{Form} & \textbf{Zahl} \\
5     \hline
6     Rot           & Rechteck   & 100 \\
7     \hline
8     Blau          & Kreis      & 99 \\
9     \hline
10    Gelb          & Dreieck    & 98 \\
11    \hline
12  \end{tabular}
13  \caption{Beispieltabelle 2}
14  \label{tbl:beispieltabelle2}
15 \end{table}
```

Farbe	Form	Zahl
Rot	Rechteck	100
Blau	Kreis	99
Gelb	Dreieck	98

**Tabelle 7.2.:** Beispieltabelle 2

Form & Farbe		Zahl
Rot	Rechteck	100
Blau	Doppelt	
Noch eine Breite Spalte		

**Tabelle 7.3.:** Beispieltabelle 3

Das Beispiel siehst du als [Tabelle 7.2.](#)

### 7.1.2. Mehrere Spalten zusammenfassen

Falls du mehrere Spalten zusammenfassen möchtest, kannst du das mit dem Befehl `\multicolumn` machen. Der Befehl hat drei Argumente: Die Anzahl der Spalten, welche zusammengefasst werden sollen, die Ausrichtung der Spalte und der Text, welcher in diesem Bereich angezeigt werden soll. Hier ein Beispiel:

```

1 \begin{table}
2   \begin{tabular}{|l|l|l|}
3     \hline
4     \multicolumn{2}{|c|}{\textbf{Form \& Farbe}} & \textbf{Zahl} \\
5     \hline
6     Rot & Rechteck & 100 \\
7     \hline
8     Blau & \multicolumn{2}{|l|}{Doppelt} \\
9     \hline
10    \multicolumn{3}{|r|}{Noch eine Breite Spalte} \\
11    \hline
12  \end{tabular}
13  \caption{Beispieltabelle 3}
14  \label{tbl:beispieltabelle3}
15 \end{table}

```

Das Beispiel siehst du als [Tabelle 7.3.](#)

### 7.1.3. Tabellenbreite bestimmen bzw. automatischer Zeilenumbruch

In konventionellen Tabellen werden lange Zeilen nicht automatisch umbrochen, sondern L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X schreibt froh und munter über den Seitenrand hinaus. Man kann manuelle Zeilenumbrüche mit `\\` einfügen, was hart an Masochismus grenzt, wenn man mehr als eine Hand voll Tabellen hat und das Layout (Ränder, Schriftgröße, ...) geändert wird – was bei größeren Arbeiten durchaus vorkommt, z. B. mal mit und mal ohne Korrekturrand, je nach Bindungsart unterschiedlicher Abstand usw.

Kurze	Lange Spalteninhalte
Links kurz	Und rechts absichtlich viel, viel zu langer Test-Text1, Test-Text2, Test-Text3, Test-Text4

**Tabelle 7.4.:** Anschauungsbeispiel einer zu breit geratenen Tabellenspalte

Kurze	Lange Spalteninhalte mit manuell eingefügten Zeilenumbrüchen:
Links kurz	Und rechts absichtlich viel, viel zu langer Test-Text1, Test-Text2, Test-Text3, Test-Text4, Test-Text5, Test-Text6

**Tabelle 7.5.:** Eigentlich zu breite Tabellenspalte mit manuell eingefügten Zeilenumbrüchen formatiert. Hat eine andere, aber sehr ähnliche Breite wie der Text, was nicht sonderlich hübsch ist.

Um die Zeilenumbrüche automatisiert setzen zu lassen, muss man die Breite der Spalte(n) mit «zu viel» Text vorab festlegen. Dabei können entweder absolute Werte verwendet werden, z. B. 5 cm oder 10 em, oder sog. *command lengths*, sozusagen Variablen, deren Wert von der Dokumentenklasse und Präambel abhängen, z. B. `\textwidth` (Spaltenbreite in aktueller Umgebung). Ersteres ist exakter, aber man muss bei jeder Layoutänderung *alle* Tabellen überprüfen und ggf. alle Spaltenbreiten anpassen. Lästig. Letzteres ist grundsätzlich angenehmer, kann aber im Einzelfall Probleme verursachen, z. B. wenn eine Spalte zu schmal für ein nicht trennbares Wort wird. Also Tabellen im Ausgabeformat genau anschauen. Nebenbei: Man kann in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X rechnen, was wir im folgenden Anschauungsbeispiel machen, indem wir `\textwidth` mit 0.2 bzw. 0.74 multiplizieren.

Hier siehst Du den Code der drei Arten von Tabellendefinitionen:

```

1 \begin{table}[ht]
2   % alle Umbrüche manuell machen

```

Kurze	Lange Spalteninhalte automatisch umbrochen
Links kurz	Und rechts absichtlich viel, viel zu langer Test-Text1, Test-Text2, Test-Text3, Test-Text4, Test-Text5, Test-Text6

**Tabelle 7.6.:** Eigentlich zu breite Tabellenspalte automatisch umbrochen

```

3 \begin{tabular}{| l | l |}
4
5 % automatisch an normale Textbreite angepasst
6 %\begin{tabular}{|p{0.25\textwidth} | p{0.75\textwidth} |}
7
8 % ggf. alle Spaltenbreiten manuell anpassen
9 %\begin{tabular}{|p{3cm} | p{6cm}|}
10 \hline
11 Kurze & Lange Spalteninhalte\\
12 \hline
13 Links kurz & Und rechts absichtlich viel, viel zu langer Test-Text
14 & 1, Test-Text2, Test-Text3, Test-Text4, Test-Text5, Test-Text
15 & 6\\
16 \hline
17 \end{tabular}
18 \caption{Absichtlich zu breit geratene Tabellenspalte}
19 \label{tab:Tabelle_zu_breit}
20 \end{table}

```

Weitere *command lengths* wie `\textwidth` findest Du im Kochbuch [11], Kapitel 8, Abschnitt Längen.

Als weit verbreitete Alternative zu «`tabular`»-Umgebung soll an dieser Stelle das Package «`tabularx`» erwähnt werden, das es einem ermöglicht, Spalten als umbrechbar zu kennzeichnen, ohne deren exakte Breite festlegen zu müssen. Man legt dabei mit dem ersten Parameter lediglich die Gesamtbreite der Tabelle fest. Der zweite Parameter kann benutzt werden wie der erste (und einzige) Parameter der `tabular`-Umgebung. Neben `l`, `c` usw. gibt es jetzt noch die Option `X`, die bedeutet, dass jene Spalte als Block gesetzt werden soll.

Kurze	Lange Spalteninhalte automatisch umbrochen
Links kurz	Und rechts absichtlich viel, viel zu langer Test-Text1, Test-Text2, Test-Text3, Test-Text4, Test-Text5, Test-Text6

**Tabelle 7.7.:** Mit `tabularx` gesetzte Tabelle

```
1 \begin{table}[ht]
2   \begin{tabularx}{\textwidth}{|l|X|}
3     \hline
4     Kurze          & Lange Spalteninhalte\\
5     \hline
6     Links kurz   & Und rechts absichtlich viel, viel zu langer Test-Text
7     1, Test-Text2, Test-Text3, Test-Text4, Test-Text5, Test-Text
8     6\\
9     \hline
10    \end{tabularx}
11  \caption{Mit tabularx gesetzte Tabelle}
12  \label{tab:tabularx}
13 \end{table}
```

## 7.2. Bilder

In dein Dokument kannst du beliebige Bilder einbetten. Dabei kannst du alle Bildformate verwenden, welche in einer PDF-Datei zulässig sind. Dies sind die Formate GIF, PNG und JPEG.

Wenn du jedoch ein DVI- oder eine PostScript-Datei erzeugen möchtest, dann sind nur PostScript- oder Embedded-PostScript-Dateien zulässig.

Um Grafiken in dein Dokument einzubetten, solltest du das Paket «graphicx» im Kopfbereich deines Dokuments einbinden. Dies machst du mit folgendem Befehl:

```
1 \usepackage{graphicx}
```

Jetzt kannst du mit dem Befehl `\includegraphics` Grafiken in dein Dokument einbetten:

```
1 \includegraphics{images/apfel.png}
```

Dabei gibt «images/apfel.png» den Pfad relativ zu deinem Dokument und den Dateinamen des Bildes an, welches du einfügen möchtest.

Am Besten legst du in deinem Dokumentverzeichnis ein Unterverzeichnis «images» an. Dann kopierst alle Bilder, welche du in deinem Dokument verwendest, in dieses Verzeichnis. So ist es einfacher, den Überblick in der Verzeichnisstruktur zu behalten. Sprechende Namen bei den Bilddateien sind sicher auch sehr hilfreich.

### 7.2.1. Einfügen einer Grafik in einem Float

Dies fügt eine Grafik genau an der Stelle in einem Text ein, an der der Befehl hierzu steht. Normalerweise fügt man Grafiken jedoch auch in einer speziellen Umgebung in den Text ein, so dass man die Grafik mit einem Titel versehen und Referenzen darauf setzen kann. Deshalb hier eine sogenannte Float-Umgebung, welche die Grafik in das Dokument einbettet, in der Mitte der Seite zentriert, ein Label definiert und beschriftet:

```
1 \begin{figure}[htb]
2   \centering
3   \includegraphics{images/apfel.png}
4   \caption{Ein Apfel}
5   \label{fig:apfel}
6 \end{figure}
```

### 7.2.2. Skalieren von Grafiken

Der Befehl `\includegraphics` kennt noch mehr Parameter als den Dateinamen des einzubettenden Bildes: Einer der häufig gebrauchten ist der «width» Parameter. Dieser skaliert die Grafik auf die angegebene Breite. Im folgenden Beispiel wird die Grafik auf 5 cm Breite skaliert:

```
1 \includegraphics [width=5cm]{images/apfel.png}
```

Dieses Beispiel skaliert die Grafik genau auf die Textbreite:

```
1 \includegraphics [width=\textwidth]{images/apfel.png}
```

Und noch ein letztes Beispiel, welches die Grafik auf 50% der Textbreite skaliert:

```
1 \includegraphics [width=0.5\textwidth]{images/apfel.png}
```

Weiter ist es möglich, die Grafik zuzuschneiden und zu rotieren. Diese und weitere Optionen findest du in der Dokumentation zum «graphicx» Paket. Die Dokumentation befindet sich im «doc» Verzeichnis deiner MiKTeX Installation.

## 7.3. Floats

Sowohl bei den Tabellen wie auch bei den Grafiken (Abbildungen) verwendest du eine sogenannte «float»-Umgebung, um die Tabelle oder die Abbildung in den Text einzubetten.

Dabei entscheidet  $\text{\LaTeX}$  selbständig, wo genau die Abbildung im endgültigen Dokument erscheint. Um innerhalb deines Textes auf die Tabelle oder die Abbildung zu verweisen, verwendest du Referenzen.

An welcher Stelle ein Float platziert werden kann, kannst du mit optionalen Argumenten bei der Float-Umgebung steuern. Diese Argumente sind jedoch höchstens Vorschläge, keine Anweisungen. Hier ein Beispiel:

```
1 Gerade im Herbst ist die Erntezeit der Äpfel. Einen Apfel siehst
2 du in \cref{fig:apfel}.
3
4 \begin{figure}[hb]
5   \centering
6   \includegraphics{images/apfel.png}
7   \caption{Ein Apfel}
8   \label{fig:apfel}
9 \end{figure}
```

In Zeile 4 dieses Beispiels siehst du hinten an dem Befehl `\begin{figure}` den optionalen Parameter `[hb]`. Das besagt soviel wie: bette diese Grafik möglichst hier (h) oder unten an der Seite (b) ein. Die möglichen Buchstaben sind:

**h** Here. Möglichst an der Stelle, an der du den Float im Text eingebettet hast.

**t** Top. Oben an der Seite.

**b** Bottom. Unten an der Seite.

**p** Page. Auf einer separaten Seite.

In Zeile 9 wird ein Label «fig:apfel» definiert. Dadurch kannst du an einer beliebigen Stelle in deinem Dokument auf deine Tabelle oder Abbildung verweisen. Jede als Float eingefügte Abbildung wird fortlaufend nummeriert. Mit dem Befehl `\cref` kannst du auf die eingefügte Abbildung bzw. Abbildungsnummer verweisen.

## 8. Dokumentteile

Ein Dokument besteht normalerweise aus einzelnen, in sich geschlossenen Dokumentteilen:

- Titelseite
- Inhaltsverzeichnis
- Inhalt
- Anhang

Diese einzelnen Teile kannst du mit  $\text{\LaTeX}$  einfach einfügen, bzw. aufbauen.

### 8.1. Anpassen der Titelseite

Um eine Titelseite aufzubauen, hast du mehrere Möglichkeiten. In [Kapitel 4](#) wird der einfachste Weg mit dem Kommando `\maketitle` aufgezeigt.

Dabei setzt man im Header oder zumindest vor dem Befehl die notwendigen Angaben:

```
1 \title{Abschlussarbeit}
2 \author{Hans Muster}
3 \date{2005-12-12} % optional
4
5 \maketitle
```

Das Argument `\date` ist dabei optional. Wenn du es weglässt, wird automatisch das aktuelle Datum eingefügt.

In einem Artikel («`article`») wird der Titel einfach oben an das aktuelle Dokument mit einer großen Schriftart gesetzt. Das Dokument oder Inhaltsverzeichnis beginnt direkt darunter. In einem Buch («`book`») entsteht so eine separate Titelseite.

### 8.1.1. Separate Titelseite in einem Artikel

Falls du in einem Artikel eine separate Titelseite wünschst, kannst du das über die Klassenoption «titlepage» erreichen. Wie man eine solche Klassenoption setzt, kannst du in [Abschnitt 6.2](#) nachlesen.

### 8.1.2. Eine eigene Titelseite erstellen

Die Umgebung «titlepage» eignet sich vor allem dafür, wenn du eine eigene Titelseite erstellen möchtest. Dabei musst du jedoch einige der unterliegenden  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  Kommandos kennen, welche die Grundlage von  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  bilden.

Hier als Beispiel die Titelseite dieses Dokuments:

**Listing 8.1:** Titelseite dieses Dokuments

```
1 \begin{titlepage}
2   \vspace*{7cm}
3   \begin{center}
4     \Huge
5     Abschlussarbeit mit \DMLLaTeX\\
6     \vspace{1cm}
7     \large
8     Version 1.2\\
9     \vspace{2cm}
10    Tobias Erbsland <te@profzone.ch>\\
11    Andreas Nitsch\\
12  \end{center}
13  \normalsize
14  \vfill
15  Copyright (c) 2002, 2003, 2005 Tobias Erbsland.
16
17  Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document
18  under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
19  or any later version published by the Free Software Foundation;
20  with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover
21  Texts.
22  A copy of the license is included in the section entitled \enquote{
23  GNU
  Free Documentation License}.
\end{titlepage}
```

## 8.2. Verzeichnisse

Inhaltsverzeichnisse werden in  $\LaTeX$  automatisch erzeugt. Es ist möglich ein Inhaltsverzeichnis, ein Abbildungsverzeichnis und ein Tabellenverzeichnis ohne großen Aufwand in das Dokument einzubetten.

$\LaTeX$  geht dabei folgendermaßen vor: beim ersten Durchlauf werden die Seitennummern und Titel aller relevanten Überschriften und Beschriftungen in einer separaten Datei gespeichert (.aux). Aus dieser Datei werden am Schluss einzelne Dateien mit den verschiedenen Inhaltsverzeichnissen erstellt (.toc, .lot, .lof).

Beim nächsten Durchlauf werden diese Dateien für das Inhaltsverzeichnis und die anderen Verzeichnisse verwendet. Da sich die Seitennummerierung dadurch verändern kann (weil z. B. das Inhaltsverzeichnis um fünf Zeilen wächst), wird evtl. ein weiterer Durchlauf notwendig.

Die Seitenverweise sind daher frühestens nach dem zweiten oder sogar dritten Durchlauf des Dokuments korrekt. Bevor du also die endgültige Fassung deines Dokuments erstellst, solltest du das Dokument sooft kompilieren, bis keine Warnungen wie die folgende mehr auftreten:

```
1 LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.
```

### 8.2.1. Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis wird aus den Überschriften des Dokuments gebildet. Du kannst es mit folgendem Befehl in dein Dokument einbetten:

```
1 \tableofcontents
```

Falls du möchtest, dass ein bestimmter Abschnitt nicht im Inhaltsverzeichnis auftaucht, kannst du die «\*»-Schreibweise verwenden:

```
1 \subsection*{Nicht im Inhaltsverzeichnis}
```

Möglicherweise ist der Titel im Dokument zu lang für das Inhaltsverzeichnis. Du hast daher die Möglichkeit den Eintrag, welcher im Inhaltsverzeichnis gemacht wird, vom Titel im Dokument zu trennen:

```
1 \subsection[Kurzer Titel im Inhaltsverz.]{Hier der Lange  
2 Titel, welcher leider im Inhaltsverzeichnis keinen Platz gefunden  
3 hat.}
```

### 8.2.2. Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis

Das Abbildungsverzeichnis und das Tabellenverzeichnis werden aus den `\caption` Einträgen innerhalb der «figure» und «table» Floats gebildet.

Die beiden Verzeichnisse kannst du folgendermaßen in dein Dokument einbetten:

```
1 \listoffigures  
2 \listoftables
```

## 8.3. Anhang

Oft hat ein Dokument noch Anhänge. Das sind Kapitel oder Abschnitte, welche zusätzliche Informationen zu dem Thema des Dokuments erhalten, z. B. Tabellen, Diagramme oder große Grafiken, welche oft aus dem Dokument referenziert werden, jedoch nicht in ein bestimmtes Kapitel des Dokuments passen. Ein Beispiel hierfür ist die API-Referenz einer Software.

Der Anhang wird mit dem Befehl `\appendix` eingeleitet. Nach diesem Befehl werden die Kapitel oder Abschnitte mit Großbuchstaben nummeriert.

**Listing 8.2:** Dokumentstruktur mit Anhang

```
1 \section{Dokumentinhalt}  
2 \subsection{Untertitel des Dokumentinhalts}  
3  
4 \section{Weiterer Dokumentinhalt}  
5  
6 \appendix % Ab hier beginnt der Anhang  
7  
8 \section{Erster Anhang}  
9 \subsection{Untertitel des ersten Anhangs}  
10  
11 \section{Zweiter Anhang}
```

## 9. Mathematischer Textsatz

In  $\LaTeX$  ist eine sehr mächtige Mathematik-Umgebung integriert, mit welcher du nahezu beliebige mathematische Formeln setzen kannst. Hier ein Beispiel einer sinnlosen, komplizierten Formel

$$x = 12 \cdot \left( \frac{\sqrt{\frac{g\sqrt{100+\chi}}{\cos 45^f}}}{\lfloor \frac{t-\beta}{\sqrt{r}} \rfloor + \left(\frac{u}{v}\right)^2} \right) + \|a\| - \int_{\Omega} \sin(\tau) d\tau, \quad (9.1)$$

an dem du erahnen kannst, was möglich ist.

Da das Setzen mathematischer Formeln ein Thema ist, welches allein mehrere Bücher füllen kann, möchte ich dir in diesem Kapitel nur einige wichtige Kommandos zeigen. Weitere Informationen findest du also in Büchern oder im Internet. Neben einigen Manuals, die im Folgenden genannt sind, ist als Nachschlagewerk die umfangreiche und mit Beispielen ausgestattete  $\TeX$ -Hilfe der Wikipedia<sup>1</sup> zu empfehlen. Sie ist zwar eigentlich für den wikipedia-internen Formelsatz gedacht, aber in den meisten Fällen auch fürs konventionelle  $\TeX$ en sehr hilfreich.

Einige wichtige Symbole und Konstrukte kannst du über das Menü «Mathe» von TeXnicCenter direkt in deinen Quelltext einfügen. Jedoch hinkt dieses Menü den modernen mathematischen Packages teilweise hinterher, weshalb es geschickter ist, sich die neuesten Manuals aus dem Internet herunterzuladen und zu studieren.

Wenn du komplexere Formeln in deinem Dokument verwendest oder viele mathematische Formeln benötigst, solltest du die Pakete der American Mathematical Society (kurz:  $\mathcal{AMS}$ ) einbinden und deren relativ kurzgehaltene Manuals lesen. Die  $\mathcal{AMSMath}$ -Packages stellen weitere Symbole und spezielle mathematische Umgebungen bereit. Eine detaillierte Erklärung zu den Packages bietet die  $\mathcal{AMS}$  auf ihrer Website sowie das CTAN.<sup>2</sup> Eingebunden werden die Packages beispielsweise durch

---

<sup>1</sup><https://de.wikipedia.org/wiki/Hilfe:TeX>

<sup>2</sup>Der URL des  $\LaTeX$ -Teils der Website der  $\mathcal{AMS}$  lautet <https://www.ams.org/tex/amslatex.html>; im CTAN, genauer auf <https://www.ctan.org/pkg/amslatex> sind ebenfalls kurze Infos zu den einzelnen Packages abrufbar.

```
1 \usepackage{amsmath, amsthm, amssymb}
2 \usepackage{mathtools}
```

Empfehlenswert ist das im Beispiel zuletzt genannte Package «mathtools», eine sehr nützliche Erweiterung der  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ math-Packages.<sup>3</sup>

Wer sich intensiv mit mathematischen Formeln rumschlagen will, dem wird das Dokument Mathmode<sup>4</sup> sehr hilfreich sein. Es geht auf viele Feinheiten ein, die z. B. in den  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ math-Manuals nicht oder nur sehr kurz abgehandelt werden.

Mit diesen Packages sollte man auch für mathematische Abschlussarbeiten – zumindest bzgl. des Formelsatzes – gerüstet sein.

## 9.1. Die Gleichungsumgebungen

### 9.1.1. Einbettung in Text

Eine kurze mathematische Formel innerhalb von Fließtext schließt du einfach in zwei Dollarzeichen (\$) ein, also z. B.

```
1 $100 + a^2$
```

Damit bettest du die mathematische Formel oder auch nur ein einzelnes Zeichen in den Text ein. Die Formel aus dem Beispiel sieht z. B. so aus:  $100 + a^2$ . Du siehst, dass zum Setzen der Formel ein spezieller Zeichensatz verwendet wird. Dadurch kann sehr gut zwischen normalem Text und mathematischen Formeln unterschieden werden.

```
1 \begin{quote}
2   Die Hypothenuse  $c$  eines rechtwinkligen Dreiecks kann mit der Formel
3   des Pythagoras ermittelt werden. Dabei müssen die Katheten  $a$  und  $b$ 
4   des Dreiecks bekannt sein. Die Formel lautet:  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ .
5 \end{quote}
```

Dies sieht dann im Text folgendermaßen aus:

---

<sup>3</sup><https://www.ctan.org/pkg/mathtools>

<sup>4</sup><https://www.ctan.org/pkg/voss-mathmode>

Die Hypotenuse  $c$  eines rechtwinkligen Dreiecks kann mit der Formel des Pythagoras ermittelt werden. Dabei müssen die Katheten  $a$  und  $b$  des Dreiecks bekannt sein. Die Formel lautet:  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ .

### 9.1.2. Einfache abgesetzte Formeln

Abgesetzte Formeln innerhalb deines Dokuments kannst du z. B. mithilfe der «equation»-Umgebung einbauen:

```
1 \begin{equation}
2   c = \sqrt{a^2 + b^2}
3 \end{equation}
```

Im Gegensatz zum Einbetten in den Quelltext mit dem Dollarzeichen wird in dieser Umgebung die Formel nicht auf eine Zeilenhöhe gestaucht. Sie wird z. B.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \tag{9.2}$$

gesetzt.

### 9.1.3. Umgebungen für mehrere Gleichungen

Neben den Umgebungen für eine einzelne Formel existieren weitere Umgebungen, mit denen du mehrere Formeln mit sehr unterschiedlichen Anordnungen setzen kannst. Die  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ math-Pakete liefern hierfür u. a. die Umgebungen «align», «gather», «split», «multiline», «flalign» und «alignat». Bis auf «split» lässt sich bei allen genannten Umgebungen die automatische Nummerierung durch einen nachgestellten Stern «\*» deaktivieren. Die häufig von Laien verwendete Umgebung «eqnarray» ist nicht voll kompatibel zu den  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ math-Paketen und deshalb zu vermeiden<sup>5</sup> und z. B. durch «align» zu ersetzen. Damit kannst du z. B. Formeln an den Gleichheitszeichen ausrichten.

Der Code

---

<sup>5</sup>Nähere infos dazu stehen im L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Sündenregister  
<ftp://ftp.dante.de/tex-archive/info/l2tabu/german/l2tabu.pdf>

```

1 \begin{equation}
2   a + a = 2a
3 \end{equation}
4
5 \begin{align}
6   a + a &= 2a \\
7   a^2 + a^2 &= 2a^2 \\
8   a - a &= 0
9 \end{align}

```

wird umgesetzt zu

$$a + a = 2a \tag{9.3}$$

$$a + a = 2a \tag{9.4}$$

$$a^2 + a^2 = 2a^2 \tag{9.5}$$

$$a - a = 0. \tag{9.6}$$

Du kannst die Form `\begin{align*}` verwenden, wenn du keine Nummerierung der Formeln wünschst. Einzelne Nummern kannst du mit dem Befehl `\nonumber` direkt vor dem `\\` unterdrücken.

## 9.2. Hoch- und tiefgestellte Ausdrücke

Einzelne Zeichen kannst du direkt mit einem Zirkumflex (^) oder einem Unterstrich (\_) hoch- bzw. tiefstellen. Um mehrere Zeichen oder komplexe Ausdrücke hoch- oder tiefzustellen, musst du jene in geschweifte Klammern {} einschließen.

Im beispielhaften Code

```

1 \begin{equation}
2   a^2 - b_1
3   \quad
4   b_1^2 + b_2^2
5   \quad
6   c^{20} + c^{d + e}
7   \quad

```

```

8 f_{40}
9 \quad
10 (g + h)_{50}
11 \quad
12 i^{12}_k
13 \quad
14 \sum^m_{i=1} \frac{1}{i}
15 \end{equation}

```

wird das Kommando `\quad` dazu verwendet, einen ausreichenden Abstand zwischen den einzelnen Ausdrücken einzufügen. Gesetzt ergibt das Ganze dann

$$a^2 - b_1 \quad b_1^2 + b_2^2 \quad c^{20} + c^{d+e} \quad f_{40} \quad (g + h)_{50} \quad i^{12}_k \quad \sum_{i=1}^m \frac{1}{i}. \quad (9.7)$$

### 9.3. Normaler Text in Formeln

Oft möchte man «sprechende» Formeln verwenden, welche aus normalen Text bestehen, aber trotzdem von den mathematischen Konstrukten profitieren. Dies geht mit dem Befehl `\text`, mit dem man normalen Text in eine Formel einbetten kann.

Der Beispiel-Code

```

1 \begin{equation}
2 \text{Leistung} = \frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}}
3 \end{equation}

```

ergibt die aus der Physik bekannte Formel

$$\text{Leistung} = \frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}}. \quad (9.8)$$

Um Gleichungsumformungen zu kommentieren, ohne jedoch die einheitliche Ausrichtung am Gleichheitszeichen zu gefährden, bietet sich «intertext» an.

Durch

```

1 \begin{quote}
2   \begin{align}
3     F &= f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 + f_8 + \dotsb + f
4         \intertext{l\"asst sich mittels des Summenoperators offensichtlich zu}
5         \\
6     F &= \sum_{i=1}^{20} f_i. \\
7   \end{align}
8 \end{quote}

```

werden die Zeilen

$$F = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 + f_8 + \cdots + f_{20} \quad (9.9)$$

lässt sich mittels des Summenoperators offensichtlich zu

$$F = \sum_{i=1}^{20} f_i. \quad (9.10)$$

verkürzen.

generiert.

## 9.4. Brüche und Wurzeln

Die Brüche und Wurzeln passen sich in der Größe automatisch an die Formel an, welche sie umschließen.

Die Beispiele

```

1 \begin{equation}
2   \frac{ab}{cd}
3   \quad
4   \frac{\frac{ab}{cd}}{ef}
5   \quad
6   \sqrt{a}
7   \quad
8   \sqrt{\frac{a+b}{c-d}}
9   \quad
10  \sqrt[b]{a}
11 \end{equation}

```



## 9.6. Begrenzungssymbole (Klammern)

Begrenzungssymbole, z. B. Klammern, schließen einen Formelausdruck ein.

Wenn du die normalen Klammern verwendest, passen sich diese nicht in der Höhe an die Formel an. Dazu gibt es spezielle Ausdrücke, welche du in

```

1 \begin{gather*}
2   (x)
3   \quad
4   (\frac{xy}{})
5   \quad
6   \left(x\right)
7   \quad
8   \left(\frac{xy}{}\right)
9   \quad
10  \left\lvert \frac{xy}{}\right\rvert
11  i \in \left\{1, \dots, \binom{n}{k}\right\}
12 \end{gather*}

```

siehst. Naja, eigentlich siehst du erst in der Übersetzung

$$\begin{array}{ccccccc}
 (x) & \left(\frac{x}{y}\right) & (x) & \left(\frac{x}{y}\right) & \left|\frac{x}{y}\right| \\
 & & & & \\
 & & i \in \left\{1, \dots, \binom{n}{k}\right\} & & & & 
 \end{array}$$

deren Wirkung. An den letzten Beispielen wird zudem deutlich, dass dieser Automatismus nicht nur auf die gewöhnlichen runden Klammern beschränkt ist.

Durch `\left` und `\right` wird die Größe der Klammern verändert, wobei sich Größe an der minimalen und maximalen Höhe des eingeschlossenen Ausdrucks orientiert. Manchmal führt dieser Automatismus zu un hübschen Ergebnissen, weshalb es auch möglich ist, die Größe manuell zu beeinflussen.

```

1 \begin{gather*}
2   \Biggl( \biggl( \Bigl( \bigl( (x) \bigr) \Bigr) \biggr) \Biggr) \\
3   f(x(a-b)) \\
4   f\left(x(a-b)\right) \\
5   f\bigl(x(a-b)\bigr) \\
6 \end{gather*}

```

Übersetzt:

$$\left(\left(\left(\left(x\right)\right)\right)\right)$$

$$f(x(a-b))$$

$$f(x(a-b))$$

$$f(x(a-b))$$

## 9.7. Unter und über dem Ausdruck

Es existieren diverse Befehle, mit denen du über und unter Ausdrücken Symbole oder Linien setzen kannst.

```

1 \begin{equation}
2   \overline{ a + x }
3   \quad
4   \underline{ a + x }
5   \quad
6   \widehat{ a + x }
7   \quad
8   \widetilde{ a + x }
9   \quad
10  \overbrace{ x + y - z }^{\pi}
11 \end{equation}

```

Das sieht dann folgendermaßen aus:

$$\overline{a+x} \quad \underline{a+x} \quad \widehat{a+x} \quad \widetilde{a+x} \quad \overbrace{x+y-z}^{\pi} \quad (9.13)$$

## 9.8. Pfeile

Es existiert eine riesige Auswahl an verschiedenen Pfeilen, welche du auch sehr gut im normalen Text einsetzen kannst. Man kann mehrere Seiten nur mit verschiedenen Pfeilen füllen. Hier zeige ich nur eine winzige, demonstrative Auswahl an Pfeilen:

```

1 \begin{equation}
2   \leftarrow
3   \quad
4   \hookrightarrow
5   \quad
6   \Downarrow
7   \quad
8   \Longrightarrow
9   \quad
10  \longmapsto
11 \end{equation}

```

Diese kleine Auswahl von Pfeilen wird übersetzt zu

$$\leftarrow \quad \leftrightarrow \quad \Downarrow \quad \Longrightarrow \quad \longmapsto . \quad (9.14)$$

Selbstverständlich können Pfeile auch beschriftet werden, wie im Beispiel

```

1 \begin{gather}
2   \sum_{i=0}^n \frac{1}{i!} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} e \\
3   A \xrightarrow[u,x]{a-b} B \nonumber \\
4 \end{gather}

```

bzw. im übersetzten Code

$$\sum_{i=0}^n \frac{1}{i!} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} e \quad (9.15)$$

$$A \xrightarrow[u,x]{a-b} B$$

zu sehen ist.

## 9.9. Griechische Buchstaben und spezielle Symbole

Natürlich stehen dir alle griechischen Buchstaben zur Verfügung. Zudem existieren viele Zusatzsymbole, welche du gut in Tabellen oder als Aufzählungszeichen verwenden kannst.



$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{n,m}. \quad (9.17)$$

Bevorzugt man eckige Klammern, so muss man lediglich statt «pmatrix» «bmatrix» verwenden.

## 9.11. Allgemeines zur Typografie

### 9.11.1. Komma

Im deutschen Sprachraum – und übrigens auch nach ISO – ist es üblich, als Dezimaltrennzeichen das Komma zu verwenden. Im englisch-sprachigen Raum allerdings tritt an diese Stelle der Punkt. TeX, als vom US-Amerikaner Donald Ervin Knuth entwickeltes System, setzt entsprechend in der Matheumgebung den Punkt wie ein Dezimaltrennzeichen und das Komma wie ein Aufzählungszeichen. Möchte man aber nun das Komma auch als Dezimaltrennzeichen einsetzen, so kann dies durch den einfachen Trick bewerkstelligt werden, es in geschweifte Klammern einzuschließen.

Code	Darstellung	Kommentar
<code>\$3.14\$</code>	3.14	englisch
<code>\$3,14\$</code>	3,14	aufzählend
<code>\$3{,}14\$</code>	3,14	deutsch

### 9.11.2. Kursiv oder nicht?

Es führt regelmäßig zu Auseinandersetzungen, ob das Differential-d nun kursiv  $\int x dx$  gesetzt werden soll oder nicht  $\int x dx$ . Es hängt unter anderem davon ab, ob man das Differential-d nun als Operator – und jene werden meist nicht kursiv gesetzt – oder ob man traditionell  $dx$  als eine Variable ansieht. Ähnlich sieht es beispielsweise bei der eulerschen Zahl  $e$  aus, die man als Konstante oder als Funktion ansehen kann. Ich werde hier keine Schreibweise propagieren, aber wenigstens auf die Unterschiede hinweisen. Richtig sind ja letztendlich beide Schreibweisen, denn beide werden verstanden.

```

1 \begin{equation*}
2   \int x dx \quad \int x \mathrm{d}x \quad e^{2i\pi} \quad \mathrm{e}^{2i\pi}
3 \end{equation*}

```

$$\int x dx \quad \int x dx \quad e^{2i\pi} \quad e^{2i\pi}$$

Je nach Geschmack werden auch vor den Differential-ds schmale Leerräume eingefügt.

```

1 \begin{equation*}
2   \int x\,dx \quad \int x\,\mathrm{d}x
3 \end{equation*}

```

$$\int x dx \quad \int x dx$$

### 9.11.3. Blackboard-Schriften

Traditionell werden einige Mengen, beispielsweise die der natürlichen oder der reellen Zahlen mit einem fetten lateinischen Majuskel symbolisiert. Da sich auf Tafeln (engl. *blackboard*) so schlecht fett schreiben lässt, hat es sich eingebürgert, die Großbuchstaben mit einem Doppelstrich zu versehen. Dies wurde auch im Druck übernommen. Allerdings sind die in T<sub>E</sub>X weitverbreiteten `\mathbb`-Symbole eigentlich nicht völlig authentisch, da sie andere Doppelstriche beifügen. Abhilfe schafft hier das package «dsfont». Am Beispielcode

```

1 \begin{gather*}
2   \mathbb{N} \mathbb{Z} \mathbb{Q} \mathbb{R} \mathbb{C} \mathbb{P} \\
3   \mathds{N} \mathds{Z} \mathds{Q} \mathds{R} \mathds{C} \mathds{P}
4 \end{gather*}

```

und dem übersetzten Analogon

$\mathbb{N}\mathbb{Z}\mathbb{Q}\mathbb{R}\mathbb{C}\mathbb{P}$   
 $\mathds{N}\mathds{Z}\mathds{Q}\mathds{R}\mathds{C}\mathds{P}$

soll dieser Unterschied deutlich werden.

Für welche Symbole man sich letztlich entscheidet, ist vor allem eine Geschmacksfrage.

### 9.11.4. Mathematik als Satzteil

Mathematische Formeln gehören zur Sprache und sind als Satzteile zu behandeln. Es verbessert den Textfluss ungemein, wenn nicht ständig die Formeln allein und verlassen irgendwo im Raum stehen, sondern wenn sie in die Erklärung eingebettet werden.

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen. Zunächst als Negativ-Beispiel:

Es gilt die folgende Gleichung:

$$a^2 = b^2 + c^{-2} \tag{9.18}$$

Außerdem gilt die folgende Gleichung:

$$c = -\frac{1}{a} \tag{9.19}$$

Setzen wir die zweite in die erste Formel ein, erhalten wir folgende Gleichung:

$$a^2 = b^2 + a^2 \tag{9.20}$$

Dies können wir noch zusammenfassen zu folgender Gleichung:

$$b = 0 \tag{9.21}$$

Nach diesem aufregenden Beispiel nun eine hübschere Variante:

Es gelten die beiden Gleichungen

$$a^2 = b^2 + c^{-2} \tag{9.22}$$

und

$$c = -\frac{1}{a}. \tag{9.23}$$

Setzen wir nun (9.23) in (9.22) ein, so erhalten wir den Zusammenhang

$$a^2 = b^2 + a^2, \tag{9.24}$$

woraus sich unmittelbar

$$b = 0 \tag{9.25}$$

ergibt.

Man sieht hier unter anderem, dass hinter Formeln auch Punkte und Kommas gesetzt werden.

# 10. Aufbau großer Dokumente

Bei großen Dokumenten geht schnell der Überblick verloren. Eine Möglichkeit, etwas Struktur reinzubringen, ist, dass du dein Dokument in einzelne Dateien aufteilst. Dazu stehen dir die Befehle `\include` und `\input` zur Verfügung, mit welchen du eine weitere Datei an dieser Stelle einbinden kannst.

TeXnicCenter unterstützt dich bereits darin, indem er für dein Projekt ein eigenes Unterverzeichnis anlegt. Ich gehe in den folgenden Beispielen davon aus, dass du eine Abschlussarbeit zu einem Onlineshop schreibst. Beim Erstellen von deinem TeXnicCenter-Projekt (siehe dazu [Abschnitt 4.1.1](#) auf Seite 29) gibst du also als Projektname «onlineshop» an. TeXnicCenter erstellt dir dann in dem gewählten Unterverzeichnis ein Verzeichnis mit dem Namen «onlineshop» und legt darin die Datei «onlineshop.tex» an. Diese Datei definiert TeXnicCenter automatisch auch als Hauptdatei.

## 10.1. Aufbauen einer Verzeichnisstruktur

In diesem Unterverzeichnis legst du jetzt folgende Verzeichnisse an: bilder, listings, bibliographie und kapitel. Natürlich kannst du jede beliebige Bezeichnung verwenden. Ich persönlich bevorzuge englische Namen: images, listings, bibliography und chapters.

Jetzt sieht dein Verzeichnisbaum folgendermaßen aus:

```
onlineshop +- bibliographie
           |
           +- bilder
           |
           +- listings
           |
           +- kapitel
```

## 10.2. Anlegen der einzelnen Dateien

### 10.2.1. Die Hauptdatei

In deiner Hauptdatei fügst du praktisch nur `\include` und ein `\input` Befehl ein, welche weitere Dateien einbinden. So eine Hauptdatei siehst du in [Listing 10.1](#).

**Listing 10.1:** Hauptdatei des Projekts (`onlineshop.tex`)

```
1 %  
2 % Beispiel 5 - Hauptdatei  
3 %  
4  
5 \input{header}  
6  
7 \begin{document}  
8 \include{kapitel/titelseite}  
9 \include{kapitel/einfuehrung}  
10 \include{kapitel/ersteskapitel}  
11 \include{kapitel/zweiteskapitel}  
12 \appendix  
13 \include{kapitel/ersteranhang}  
14 \end{document}  
15  
16 %  
17 % EOF  
18 %
```

Das hat verschiedene Vorteile:

- Durch einfaches Austauschen der einzelnen `\include`-Befehle kannst du die Kapitel neu anordnen.
- Indem du z. B. den Befehl `\includeonly{kapitel/ersteskapitel}` als ersten Befehl in [Listing 10.1](#) einfügst, wird nur genau das Kapitel «Erstes Kapitel» erzeugt. Was natürlich sehr viel schneller geht, als wenn das ganze Dokument erstellt werden müsste. Das spart dir viel Zeit, wenn du die Darstellung eines einzelnen Kapitels optimierst.
- Wenn du später ähnliche Dokumente erstellst, kannst du die separate Headerdatei kopieren und wiederverwenden.

Wie du auch siehst, kannst du die Dateiendung «.tex» beim `\include` und beim `\input` Befehl weglassen.  $\LaTeX$  fügt diese Endung automatisch an den Dateinamen an.

### 10.2.2. Der Unterschied zwischen `\include` und `\input`

Wenn du nocheinmal [Listing 10.1](#) betrachtest, siehst du, dass der Kopfbereich mit dem `\input`-, die Kapitel aber mit dem `\include`-Befehl eingebunden wurde.

Der `\input`-Befehl fügt die angegebene Datei genau an der angegebenen Stelle ein, der `\include` Befehl macht jedoch noch mehr. Bevor die Datei an der angegebenen Stelle eingebunden wird, wird noch ein `\clearpage` Befehl eingefügt. Dieser Befehl schreibt ausstehende Dinge wie Fußnoten und Floats (siehe [Kapitel 7](#)) noch fertig und beginnt eine neue Seite. Am Ende der eingefügten Datei merkt sich  $\LaTeX$  alle Zählerstände usw. und speichert sie als «.aux» Datei ab.

Fügst du jetzt den Befehl `\includeonly` am Anfang des Hauptdokuments ein, damit nur ein einzelnes Kapitel erzeugt wird, dann rekonstruiert  $\LaTeX$  aus diesen «.aux» Dateien die Zählerstände und nummeriert das einzelne Kapitel genauso, als würde es mitten in deinem Dokument stehen.

### 10.2.3. Der Header

Jetzt erstellst du eine neue Datei und speicherst sie in deinem Projektverzeichnis unter dem Dateinamen «header.tex». In dieser Datei baust du den ganzen Kopfbereich deines  $\LaTeX$ -Dokuments auf. So eine Headerdatei siehst du in [Listing 10.2](#).

**Listing 10.2:** Headerdatei des Projekts (header.tex)

```
1 %  
2 % Beispiel einer Headerdatei  
3 %  
4  
5 %  
6 % Die KOMA-Script Dokumentklasse "scrbook" verwenden.  
7 %  
8 \documentclass[pdftex,a4paper]{scrbook}  
9  
10 %  
11 % Paket zum Übersetzen  
12 %
```

```
13 \usepackage{ngerman}
14
15 %
16 % Eingabe von Umlauten
17 %
18 \usepackage[latin1]{inputenc}
19
20 %
21 % Verwenden von T1 Fonts
22 %
23 \usepackage[T1]{fontenc}
24
25 %
26 % EOF
27 %
```

### 10.2.4. Die Kapitel

Für jedes Kapitel erstellst du jetzt eine separate Datei. Diese Dateien solltest du nicht nummerieren, sondern nach ihrem Inhalt benennen, sonst erweist sich das einfache Verschieben oder Austauschen der einzelnen Kapitel als sehr verwirrend. Wenn plötzlich die Kapitel in der Reihenfolge 3, 2, 5, 1 und 4 in dem Hauptdokument eingebunden werden, geht schnell die Übersicht verloren.

Eine solche Kapiteldatei siehst du z. B. in [Listing 10.3](#)

**Listing 10.3:** Kapiteldatei des Projekts (einfuehrung.tex im Verzeichnis «kapitel»)

```
1 %
2 % Beispiel einer Kapiteldatei
3 %
4
5 \chapter{Einführung}
6
7 \section{Motivation}
8
9 ....
10
11 %
12 % EOF
13 %
```

### 10.2.5. Die Titelseite

Am Schluss erstellst du noch die Titelseite in einer separaten Datei. Dabei kannst du z. B. die Umgebung «titlepage» verwenden.

Eine Datei, welche die Titelseite enthält, siehst du z. B. in [Listing 10.4](#). Du siehst auch das nach der Titelseite auch das Inhaltsverzeichnis, das Abbildungs- und Tabellenverzeichnis eingefügt wird.

**Listing 10.4:** Titelseite des Projekts (titelseite.tex im Verzeichnis «kapitel»)

```
1 %
2 % Beispiel einer Titelseiten Datei
3 %
4
5 \begin{titlepage}
6   \vspace*{7cm}
7   \begin{center}
8     \Huge
9     Abschlussarbeit "<Online-Shop">\
10    \vspace{2cm}
11    Dein Name <deine@email.com>\
12  \end{center}
13  \normalsize
14  \vfill
15  Copyright (c) 2002, 2003 Dein Name.
16
17  Lizenz...
18 \end{titlepage}
19
20 \tableofcontents
21
22 \listoffigures
23
24 \listoftables
25
26 %
27 % EOF
28 %
```

## 10.3. Weitere Aufteilungen

### 10.3.1. Große Kapitel

Falls die einzelnen Kapitel zu groß werden, kannst du auch im Unterverzeichnis «kapitel» für jedes Kapitel weitere Unterverzeichnisse anlegen und dort die einzelnen Abschnitte als Dateien anlegen.

Dazu erstellst du eine Datei, welche alle diese Abschnitte mit einem `\input` Befehl einbindest. Für diese feineren Unterteilungen innerhalb eines Kapitels solltest du nicht den `\include` Befehl verwenden, weil dieser immer einen Seitenumbruch einfügen würde.

### 10.3.2. Viele Bilder

Auch im Verzeichnis mit den Bildern kannst du mit weiteren Unterverzeichnissen die Übersicht zurückgewinnen. Eine Aufteilung kannst du z. B. nach Kapiteln oder nach Kategorien, denen man die Bilder zuordnen könnte, machen.

# 11. Nützliche Pakete

## 11.1. Anführungszeichen mit dem Paket «csquotes»

Damit Anführungszeichen im gesamten Dokument ein einheitliches Bild abgeben, ist es empfehlenswert das «csquotes» Paket zu verwenden. Der Vorteil dabei ist, dass durch eine einfache Änderung in der Präambel alle Anführungszeichen im Text geändert werden können. Wenn du, während du an der Abschlussarbeit schreibst, statt die umgangssprachlich genannten Gänsefüßchen neu Guillemets verwenden möchtest, ist das kein grosses Problem. Es reicht, die Optionen des CSQuote Pakets anzupassen und das Dokument durch den L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kompiler laufen zu lassen.

### 11.1.1. Einbinden des Pakets

Um das «csquotes»-Paket zu nutzen bindest du es wie im nachfolgenden Beispiel gezeigt in die die Präambel ein. In den eckigen Klammern wird das Aussehen der Anführungszeichen festgelegt. Gleichzeitig ist es sinnvoll, wenn du dem «babel»-Paket die Erkennung der Sprache überlässt. Ein ganz einfaches Dokument, welches das beschriebene Paket verwendet könnte so aussehen:

**Listing 11.1:** Einfache Anführungszeichen mit dem «csquotes» Paket

```
1 \documentclass{scrartcl}
2 \usepackage[ngerman]{babel}
3 \usepackage[babel,german=quotes]{csquotes}
4 \begin{document}
5
6 Genau, dies ist \enquote{nur} ein Beispiel.
7
8 \end{document}
```

**Zeile 3** Das Paket «`csquote`» wird eingebunden. Mit der Option `german=quotes` werden die deutschen Anführungszeichen ” bzw „ verwendet.

**Zeile 6** Mit dem Kommando `\enquote{}` wird der Text zwischen den Klammern in Anführungszeichen gesetzt.

Durch `german=quotes` werden die Anführungszeichen in Form von ” und „ gesetzt. Weitere Stile für die deutsche Sprache sind Schweizer und französische Guillemets (« und »). Der Unterschied zwischen den beiden letzteren ist lediglich der Abstand zwischen Anführungszeichen und Text.

**Listing 11.2:** Häufig verwendete «`csquotes`» Optionen.

```

1 \usepackage[babel,german=quotes]{csquotes} % Deutsche
2 \usepackage[babel,german=swiss]{csquotes} % Schweizer
3 \usepackage[babel,german=guillemets]{csquotes} % Französische
4 \usepackage[babel,english=american]{csquotes} % Amerikanische
5 \usepackage[babel,english=british]{csquotes} % Englische

```

### 11.1.2. Konfigurieren von TeXnicCenter

Mit dem Befehl `\enquote{}` wird der in Anführungszeichen stehende Text begonnen und mit einem `}` abgeschlossen. Durch `\enquote{ }` sind auch Verschachtelungen möglich. Diese werden durch das Paket automatisch in Ebenen gegliedert und entsprechende der vorgegebenen Optionen gesetzt. Damit du nicht immer `\enquote{}` eintippen musst, solltest du in der Konfiguration von TeXnicCenter zwei Veränderungen vornehmen. Dadurch wird durch Druck auf die Taste " vor einem Wort automatisch `\enquote{}` gesetzt, respektiv nach einem Wort die abschliessende geschwungene Klammer.

Klicke im Menü auf «Extras», dann auf «Optionen». Es öffnet sich der Optionen-Dialog (Siehe [Abbildung 11.1](#)).

Falls das Kästchen bei «Anführungszeichen ersetzen» noch nicht markiert ist, markiere es. Danach änderst du im Pull-Down-Menü den Eintrag auf «Angepasst» sowie den Eintrag bei «Öffnendes Anführungszeichen» in `\enquote{}` und bei «Schließendes Anführungszeichen» in `}`<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Der Unterschied zwischen den «Schweizer» und den «Französischen» Anführungszeichen liegt nur im Abstand zwischen Anführungszeichen und Wort. Bei den Schweizer findet sich kein Leerzeichen, bei den Franzosen ein geviert Zwischenraum. Ich verwende in diesem Dokument also die Schweizer, und nicht die Französischen Anführungszeichen.

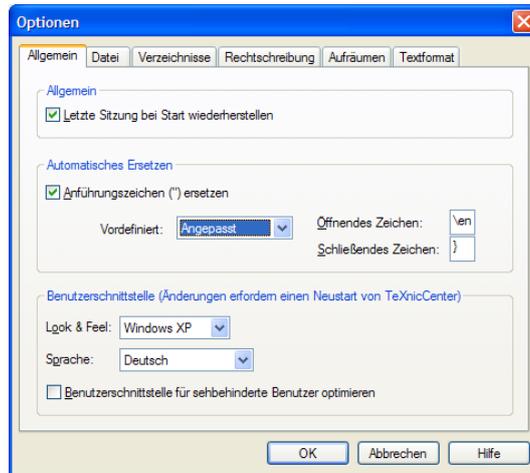


Abbildung 11.1.: Konfigurieren der Anführungszeichen

Immer, wenn du jetzt ein einfaches Anführungszeichen (") eingibst, wird es nun durch ein `\enquote{` oder `}` ersetzt, je nachdem, ob du dich vor oder hinter einem Wort befindest.

### 11.1.3. Weitere Dokumentation

Das «`csquotes`»-Paket bietet noch eine Fülle an Möglichkeiten, wie zum Beispiel verschiedene Sprachen, Blockquotes und vieles mehr. Die komplette Dokumentation findest du in dem Installationsverzeichnis von MiKTeX unter dem Pfad «`doc\latex\csquotes`».

# 12. Literaturverzeichnisse und Glossare

In  $\text{\LaTeX}$  bieten sich zwei unterschiedliche Wege an, Literaturverzeichnisse anzulegen und zu gestalten. Der einfachere Weg, der allerdings nicht sonderlich viele Gestaltungsmöglichkeiten offen hält, ist die Nutzung der Umgebung `thebibliography`. Sollen umfangreichere Literaturverzeichnisse oder gar eine Verbindung zu einer Literatur-Datenbank genutzt werden, so bietet sich das mit  $\text{\LaTeX}$  mitgelieferte `BibTeX` an, zu dessen Nutzung allerdings etwas Einarbeitung notwendig ist.

## 12.1. Einfache Literaturverzeichnisse

Zum Verweisen auf einen Eintrag im Literaturverzeichnis wird sowohl bei der folgenden einfachen Verzeichniserstellung als auch bei der Erstellung eines Literaturverzeichnisses mit `BibTeX` der Befehl `\cite{marke}` benutzt. Die Variable `marke` bezeichnet den Namen des Werkes innerhalb des Literaturverzeichnisses.

Das eigentliche Literaturverzeichnis wird durch Einfügen der folgenden Umgebung an der Stelle des Textes, an der es erscheinen soll, eingefügt:

```
\begin{thebibliography}{defaultmarken}
  \bibitem{marke} Angaben zur Literaturquelle
  .
  .
  .
\end{theblibliography}
```

Die angegebene `defaultmarke` legt die Formatierung der Nummerierung fest.

Folgendes Beispiel soll den Einsatz der Umgebung verdeutlichen:

Was er mit den erbeuteten Knochen zu tun hatte, wusste der kleine Hund aus einem Buch, dass er in der Stadtbücherei gelesen hatte: `\emph{"Mein Kochen und ich"} \cite{bjarne}`. Dieses stand dort direkt neben seinem Lieblingsbuch `\emph{"Von Hund zu Hund"} \cite{katz}` im Bücherregal der Hundeliteratur.\\

```
\begin{thebibliography}{999}
  \bibitem{bjarne} Bjarne Friedjof Blue: "Mein Knochen
    und ich - wie ich meinen Schatz vergrub"
  \bibitem{katz} Richard Katz: "Von Hund zu Hund"
\end{thebibliography}
```

Die Ausgabe sieht folgendermaßen aus:

Was er mit den erbeuteten Knochen zu tun hatte, wusste der kleine Hund aus einem Buch, dass er in der Stadtbücherei gelesen hatte: "*Mein Kochen und ich*"<sup>[1]</sup>. Dieses stand dort direkt neben seinem Lieblingsbuch "*Von Hund zu Hund*"<sup>[2]</sup> im Bücherregal der Hundeliteratur.

## Literatur

[1] Bjarne Friedjof Blue: "Mein Knochen und ich - wie ich meinen Schatz vergrub"

[2] Richard Katz: "Von Hund zu Hund"

## 12.2. Aufwendigere Literaturverzeichnisse

In sämtlichen wissenschaftlichen Werken, zu denen die meisten Abschlussarbeiten zählen, sollte großer Wert auf ein vollständiges und den Normen genügendes Literaturverzeichnis gelegt werden. BibTeX stellt ein äußerst leistungsfähiges Tool dar, mit dessen Hilfe man automatisch Literaturverzeichnisse erstellen kann.

### 12.2.1. Erstellen der Referenzangaben

Die eigentlichen Informationen zur verwendeten Literatur werden in einer oder mehreren separaten Datei(en) mit der Endung `.bib` abgelegt. Diese Dateien beinhalten für jedes anzugebene Werk einen Eintrag, der je nach Referenzart entsprechende Attribute besitzt.

Folgend ein Beispiel für den Eintrag eines Buches:

```
@book{bjarne:knochen,
  author={Bjarne Friedjof Blue},
  title={Mein Knochen und ich - wie ich meinen Schatz
    vergrub},
  edition={2},
  publisher={Wuff-Verlag},
  isbn={3-12345-6789},
  month={November},
  year={2004},
  language={husky-hündisch},
}
```

Auf dieses Werk würde im Text mit der Referenz `\cite{bjarne:knochen}` referenziert werden.

Als Referenzarten stehen unter anderem folgende Typen zur Verfügung:

@book	Ein von einem Verlag publiziertes Buch
@booklet	Gedruckte Arbeit ohne einen Verleger oder eine publizierende Einrichtung
@article	Ein in einem Magazin oder Journal veröffentlichter Artikel
@inbook	Teil eines Buches, ein Kapitel oder ein bestimmter Bereich (Seiten von - bis)
@manual	Eine technische Dokumentation
@masterthesis	Abschlussarbeit
@misc	Ein Werk, das in keine andere Kategorie passt

**Tabelle 12.1.:** BiBTeX Referenzarten

Je nach Referenzart sind manche Angaben zu einem Werk zwingend erforderlich, optional oder nicht erforderlich (bei Fehlen gibt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X eine Warnung aus). Einen Überblick über die wichtigsten Attributfelder gibt folgende Tabelle:

author	Name des Autors oder der Autoren
booktitle	Titel eines Buches oder eines Buchteils. Zum Verweis auf ein ganzes Buch steht das Feld <code>title</code> zur Verfügung.
chapter	Eine Kapitelnummer oder Kapitelbezeichnung.
edition	Auflage des Buches: Zahl oder ausgeschriebene Zahl.
institution	Institution, an der das Werk entstand.
journal	Name des Journals oder Magazins.
month	Monat der Veröffentlichung
pages	Eine oder mehrere Seitenzahlen oder -bereiche, z. B. 42–50 oder 12, 43, 67.
publisher	Name des Verlegers.
title	Titel der Arbeit.
year	Erscheinungsjahr
ISBN	International Standard Book Number
language	Sprache, in der das Werk verfasst ist.
URL	Universal Ressource Locator, Angabe einer Adresse im Internet

**Tabelle 12.2.:** Literatur-Attributfelder

### 12.2.2. Festlegung des Anzeigestils

Nachdem die Literaturreferenzen angelegt und in einer oder mehreren Dateien definiert wurden, können sie nun unter Angabe eines Anzeigestils, welcher das genaue Aussehen des Literaturverzeichnisses definiert, in das Hauptdokument eingebunden werden:

```
...
\bibliographystyle{geralpha}
\bibliography{name_der_bib_datei_ohne_Endung}
...
```

Eine Übersicht der gebräuchlichsten Styles für deutschsprachige Literaturverzeichnisse (Präfix *ger* steht für German) soll folgende Tabelle geben:

gerabbrv	[5] Schneider, W.: <i>Deutsch fürs Leben - was die Schule zu lehren vergaß</i> . Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Februar 2002.
geralpha	[Sch02] Schneider, Wolf: <i>Deutsch fürs Leben - was die Schule zu lehren vergaß</i> . Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Februar 2002.
gerapali	[Schneider 2002] SCHNEIDER, WOLF (2002). <i>Deutsch fürs Leben - was die Schule zu lehren vergaß</i> . Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.
gerplain	[1] HELMUT SCHAEBEN, MARCUS APEL: <i>GIS 2D, 3D, 4D, nD</i> . Informatik Spektrum, Juni 2003. (im Gegensatz zu <i>gerabbrv</i> wird hier nicht nur der erstgenannte Autor aufgeführt.)
gerunrst	wie <i>gerabbrv</i> , allerdings werden die Werke nicht alphabetisch nach Autor sortiert, sondern wie in der bib-Datei aufgeführt aufgelistet.

**Tabelle 12.3.:** Style Übersicht

Um diese Styles nutzen zu können, muß das Paket *germbib* installiert sein (bei MiKTeX-Standardinstallation der Fall) und *bibgerm.sty* mit `\usepackage{bibgerm}` im Dokumentenkopf eingebunden werden.

Wer mit den gegebenen Standard-Styles nicht zufrieden ist, der kann sich auch seinen eigenen BibTeX-Style erstellen. Dieses zu schildern würde hier allerdings den Rahmen sprengen, deshalb sei hier nur auf das Tutorium von Bernd Raichle [12] verwiesen.

### 12.2.3. Einbinden der Referenzen in den Text und Erstellung des Literaturverzeichnisses

Nachdem die eigentlichen Angaben zur verwendeten Literatur in der .bib-Datei angelegt worden sind, müssen diese Angaben noch mit den passenden Stellen im Text, an denen das Werk zitiert wird, verknüpft werden. Hierzu wird der Befehl `cite`(für citation) verwendet:

Nähere Informationen finden sich im Buch "Mein Knochen und ich - wie ich meinen Schatz vergrub" `\cite{bjarne:knochen}`

Die Ausgabe sieht, je nach Einstellung des Anzeigestiles (s. hierzu [Tabelle 12.3](#)) etwa wie folgt aus:

Nähere Informationen finden sich im Buch "Mein Knochen und ich - wie ich meinen Schatz vergrub" [Bjar05].

Um das eigentliche Literaturverzeichnis zu erstellen und einzubinden, ist folgendes Vorgehen nötig:

Zuerst lässt man einen  $\LaTeX$ -Lauf über das gesamte Dokument laufen, wodurch für jede Datei der Projektes eine zugehörige Datei mit der Endung `.aux` erstellt wird. In diesen Dateien sind unter anderem die Literatureinträge verzeichnet, auf die in dem jeweiligen Dokument verwiesen wird. Anschließend wird das Programm `BibTeX` aufgerufen, welches diese Einträge sammelt, sortiert und in eine Datei mit der Endung `.bbl` schreibt. `BibTeX` kann im `TeXnicCenter` sehr bequem über den Menüpunkt `Ausgabe` → `BibTeX` aufgerufen werden. Nach einem weiteren  $\LaTeX$ -Lauf wird das fertig sortierte und formatierte Literaturverzeichnis in das Dokument eingebunden.

Falls dir das dauernde Aufrufen von  $\LaTeX$  bzw. `PdfTeX` und die Aufrufe von `BibTeX` und `makeindex` (s. hierzu [Abschnitt 12.3](#)) zuviel wird, kannst du diese Arbeitsschritte auch über eine Befehlsdatei, ein sogenanntes `Batchscript` automatisieren. Ein Beispiel für eine solche Batchdatei findet sich in [Anhang B.4.9](#).

### 12.3. Glossare

Bei größeren Dokumenten, insbesondere zu komplexen Themen, kann es recht sinnvoll sein, Begriffe, die nicht jedem geläufig sind und oft benutzt werden, gesondert zu erklären.

Selbst beim Schreiben einer Abschlussarbeit kann es für den Autor selbst sehr sinnvoll sein, Begrifflichkeiten zu erklären, um sich selber vollständig über ihre Bedeutung klar zu werden. Dem Leser jedenfalls wird mit einem Glossar unter Umständen eine große (Verständnis-) Hilfe geboten und lästiges Durchsuchen der gesamten Arbeit nach einer Begriffserklärung wird vermieden.

Zum Erstellen eines Glossars gehören, wie beim Erstellen des Literaturverzeichnisses, prinzipiell drei Schritte. Im ersten Schritt werden die einzelnen Glossareinträge innerhalb des Textes angelegt. Durch einen  $\text{\LaTeX}$ -Lauf werden diese Glossareinträge in einer Datei mit der Endung ".glo" gesammelt, durch den Aufruf des Zusatzprogrammes `makeindex` sortiert und in das  $\text{\LaTeX}$ -Dokument eingebunden. Durch einen weiteren  $\text{\LaTeX}$ -Lauf wird hiernach das fertige Dokument erzeugt.

Die Glossareinträge können an jeder beliebigen Stelle eines Dokumentes erstellt werden. Die Definition erfolgt durch den Befehl `glossary`:

```
\glossary{
name={Knochen},
description={Lieblingsspeise eines jeden Hundes. Besonderer
  Beliebtheit erfreuen sich Rinderknochen.}
}
```

Nach einem  $\text{\LaTeX}$ -Durchlauf werden die Zwischendateien mit den Endungen ".glo" und ".ist" erzeugt, welche die aus den Dateien extrahierten Einträgen bzw. die Formatierungsbeschreibung des Glossars enthalten. Um diese Formatierung auf die extrahierten Einträge anzuwenden, wird das Programm `makeindex` benutzt, dessen Aufruf leider etwas langatmig ist. In der Windows-Eingabeaufforderung (Start → Alle Programme → Zubehör → Eingabeaufforderung) ist folgende Kommandozeile einzugeben:

```
makeindex -s abschlussarbeit_akki.ist -t abschlussarbeit_akki.glg -o
abschlussarbeit_akki.gls abschlussarbeit_akki.glo
```

Makeindex erzeugt eine Datei mit der Endung ".gls", in welcher das fertig formatierte Glossar enthalten ist. Dieses kann mit dem Befehl

```
\renewcommand{\glossaryname}{Glossar}  
\printglossary
```

an jeder beliebigen Stelle der Abschlussarbeit eingefügt werden und wird dort nach einem weiteren L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Lauf ausgegeben. Das Kommando `renewcommand` dient an dieser Stelle dazu, die automatisch eingefügte Überschrift des Glossars neu zu setzen, da diese standardmäßig auf englisch erscheint ("Glossary") und bei einer deutschsprachigen Abschlussarbeit besser in deutsch gehalten sein sollte.

Ein Beispiel für das Einbinden eines Glossars findet sich in [Anhang B.4.1](#), ein Beispiel für das Anlegen von Glossareinträgen in [Anhang B.4.7](#) und zum automatisierten Ablauf des Übersetzungsvorganges wird auf die Batchdatei in [Anhang B.4.9](#) verwiesen.

### 12.3.1. Formatierungsmöglichkeiten des Glossars

Neben der Änderung der Glossarüberschrift gibt es noch weitere Einstellungen, mit denen man das Aussehen des Glossars beeinflussen kann. Folgende Einstellungen können im Header vorgenommen (s. [Anhang B.4.2](#)) werden und bestimmen, wie das glossary-Paket angewendet wird:

style	<p>Der Glossar-Stil. Mögliche Werte sind:</p> <p><b>list</b>: stellt Begriffe (fettgedruckt) und Erklärung in einer Zeile dar.</p> <p><b>altlist</b>: stellt den Begriff fettgedruckt dar, Erklärung folgt versetzt auf der nächsten Zeile</p> <p><b>super</b>: nutzt die <b>supertabular</b>- Umgebung für das Glossar.</p> <p><b>long</b>: nutzt die <b>longtable</b>- Umgebung für das Glossar (default).</p>
header	<p>Setzt die Überschriften der Begriffs- und Erklärungsspalten. Mögliche Werte sind:</p> <p><b>none</b>: Spalten haben keine Überschriften (default).</p> <p><b>plain</b>: Spalten haben Überschriften.</p>
border	<p>Rahmen um das Glossar. Mögliche Werte sind:</p> <p><b>none</b>: Glossar ist nicht eingerahmt (default).</p> <p><b>plain</b>: Körper des Glossars wird eingerahmt.</p>
cols	<p>Anzahl der Spalten des Glossars. Mögliche Werte sind:</p> <p><b>2</b>: Die Begriffsbezeichnung ist in der ersten, Erklärung und zugehörige Seitenzahl in der zweiten Glossarspalte (default).</p> <p><b>3</b>: Die Begriffsbezeichnung ist in der ersten, die Erklärung in der zweiten und die zugehörigen Seitenzahlen in der dritten Glossarspalte.</p>
number	<p>Die jedem Eintrag zugeordnete Nummerierung. Nummerierungen können sein:</p> <p><b>page</b>: jedem Eintrag sind/ist die zugehörige(n) Seitenzahl(en) zugeordnet (default).</p> <p><b>section</b>: jedem Eintrag sind/ist die zugehörige(n) Kapitelnummer(n) zugeordnet.</p> <p><b>none</b>: es werden den Einträgen keine Nummerierung hinzugefügt.</p>
toc	<p>Legt fest, ob das Glossar in das Inhaltsverzeichnis aufgenommen werden soll:</p> <p><b>true</b>: fügt das Glossar zum Inhaltsverzeichnis hinzu.</p> <p><b>false</b>: fügt das Glossar nicht zum Inhaltsverzeichnis hinzu.</p>

Weitere Möglichkeiten, Glossare nach eigenen Vorstellungen zu gestalten, finden sich im Dokument "glossary.dvi – glossary.sty: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Package to Assist Generating Glossaries"<sup>1</sup>. Als durchaus optisch ansprechend und übersichtlich haben sich die Glossar-Einstellungen erwiesen, wie sie in [Anhang B.4.2](#) angeführt sind.

---

<sup>1</sup>Dieses Dokument befindet sich im MikT<sub>E</sub>X-Verzeichnis: `/miktex/doc/latex/glossary`.

# 13. Literaturempfehlungen

## 13.1. Bücher und Internetadressen

Setzt du konsequent die Hilfsmittel ein, die L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dir bietet, so wirst du auf jeden Fall ein optisch ansprechendes Dokument erhalten. Wenn du dabei auch noch die Regeln beachtest und dich um Warnungen und Fehlermeldungen kümmerst, dann erhältst du ein optisch überzeugendes Dokument.

Ob deine Abschlussarbeit für den Leser besonders spannend ist, hängt sowohl vom jeweiligen Thema und von den Interessen des Lesers ab. Trotzdem kannst du noch einiges optimieren um deine Arbeit für den Leser<sup>1</sup> spannender und sicher auch unterhaltsamer zu gestalten.

Mit «einfachen Wörtern» und «schönen Sätzen» kann der Leser dein Werk in vollen Zügen genießen.

Falls aber Schreiben nicht zu deinem Stärken zählt, könnten dir die folgenden Literaturtipps eine gute Hilfe sein. Einige davon kannst du kostenlos über das Internet beziehen.

- Claudia Fritsch: "Schreiben für die Leser"[2]
- Wolf Schneider: "Deutsch fürs Leben"[15]

Weitere und ausführlichere <sup>2</sup> Literatur zu L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X findest du kostenlos im Internet:

- Manuela Jürgens: «L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – eine Einführung und ein bisschen mehr»[10]
- Manuela Jürgens: «L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – fortgeschrittene Anwendungen»[4]

Zudem gibt es viele gute Bücher welche weitere Details von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X beschreiben. Folgende Bücher können als Standardwerke in Sachen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X bezeichnet werden:

---

<sup>1</sup>Besonders für diejenigen, die dir eine Note dafür geben werden

<sup>2</sup>...dafür aber nicht so speziell auf das Erstellen einer Abschlussarbeit ausgelegte

- Frank Mittelback, Michael Goossens: «Der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Begleiter»[1]
- Helmut Kopka: «L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: Band 1 - Eine Einführung»[8]
- Helmut Kopka: «L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: Band 2 - Ergänzungen»[6]
- Helmut Kopka: «L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: Band 3 - Erweiterungen»[7]
- Leslie Lamport: «L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, A Document Preparation System, User's Guide and Reference Manual»[9]

# A. Ausstehendes und offene Fragen

## A.1. Ausstehende Punkte

Hier werden unsortiert alle Fragen und ausstehende Punkte aufgelistet, welche noch zu beantworten oder zu realisieren sind. Falls du mich bei einem dieser Punkte unterstützen kannst, würde ich mich über deine Mitarbeit freuen.

- Ein Kapitel über Querverweise.
- Eine Erklärung zu den Paketen `\usepackage{mathptmx}`, `\usepackage[scaled=.92]{helvet}` und `\usepackage{courier}`, sowie über die Vor- und Nachteile dieser Pakete bei der Darstellung eines PDF-Dokumentes.
- Hinweis auf die Koma-Script-Dokumentation «`scrguide`» deutlicher unterbringen (genauer Platz innerhalb der MikTeX-Verzeichnisstruktur).
- Eine Erklärung zur Option «`»` bei Floats, sowie einen Hinweis darauf, dass Floats ohne Optionen auch sehr gut platziert werden.
- Bei den Grundlagen wird in [Abschnitt 4.2](#) gesagt, wie man die reservierten Sonderzeichen benutze, werde später gesagt - wo? Außerdem fehlt eine kurze Erklärung, wofür welches Zeichen steht, also Tilde für geschütztes Leerzeichen etc.

## A.2. Ankündigungen

Des Weiteren möchte Andreas weitere Kapitel hinzufügen (wird wohl im Laufe seiner eigenen Diplomarbeit in kurzer Zeit geschehen):

- Das Erstellen von Präsentationen in Form von Beamerfolien mit der "beamer"-Klasse
- Konvertieren von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumenten ins rtf-Format mittels `rtf3LATEX`.

### A.3. Hilfe gesucht

Für die folgenden Aufgaben suche ich noch Leute, die mich unterstützen. Kontaktiere mich per Mail, falls du eine der folgenden Aufgaben gerne lösen möchtest. Du erhältst dann Zugang zum Versionsverwaltungssystem dieses Dokuments und kannst so deinen Teil zu diesem Dokument beitragen.

- Viele Leute haben mir bereits komplette Korrekturen der PDF Version geschickt. Nochmals Vielen Dank an dieser Stelle für diese Korrekturen. Um die Fehler jedoch alle im Quellcode zu finden und zu korrigieren, fehlt mir einfach die Zeit. Wer mag, kann das Dokument verbessern, indem er alle Rechtschreibfehler korrigiert. Dies jedoch direkt im Quellcode, nicht im PDF.
- Es fehlen auch noch viele andere Kapitel. Vielleicht möchtest du ja noch eines schreiben.

Über die URL <https://secure.drzoom.ch/svn/dml> kannst du mit «Subversion» jederzeit die Quellen der aktuellste Version des Dokuments holen und deine Änderungen einarbeiten. Um deine Änderungen hochzuladen, benötigst du einen Account. Diesen bekommst du bei mir (Tobias). Schreib mir dazu einfach ein Mail, beschreib kurz was du gerne hinzufügen möchtest und wie dein Accountname heissen soll.

Ein guter Subversion Client für Windows ist «[TortoiseSVN](#)». Weitere Informationen über Subversion findest du im «[Subversion Book](#)».

# B. Listings

## B.1. Beispiellisting eines Dokuments mit der Dokumentklasse «scrartcl»

**Listing B.1:** Beispiellisting eines Dokuments mit der Dokumentklasse «scrartcl»

```
1 %  
2 % Beispiel mit der Klasse scrartcl  
3 %  
4  
5 \documentclass[pdftex,a4paper]{scrartcl}  
6 \usepackage{ngerman}  
7 \usepackage[latin1]{inputenc}  
8 \usepackage[T1]{fontenc}  
9  
10 \title{Beispiel der scrartcl Klasse}  
11 \author{Dein Name}  
12  
13 \begin{document}  
14  
15 \maketitle  
16  
17 \begin{abstract}  
18 Dies ist die Zusammenfassung dieses Dokuments. Daher dieses Dokument  
19 nur zu Testzwecken dient, fällt die Zusammenfassung entsprechend  
20 kurz aus.  
21 \end{abstract}  
22  
23 \tableofcontents  
24  
25 \section{Ein erster Abschnitt}  
26  
27 \subsection{Unterabschnitt}  
28  
29 \subsubsection{Unter-Unterabschnitt}
```

```
28
29 \paragraph{Eine weitere Überschrift}
30
31 \subparagraph{Noch eine kleinere Überschrift}
32
33 \subsection{Weiterer Unterabschnitt}
34
35 \subsubsection{Unter-Unterabschnitt}
36
37 Dies ist ein Beispieldokument.
38
39 \appendix
40
41 \section{Der erste Anhang}
42
43 \subsection{Mit einem Unteranschnitt}
44
45 \end{document}
46
47 %
48 % EOF
49 %
```

## B.2. Beispiellisting eines Dokuments mit der Dokumentklasse «scrreprt»

**Listing B.2:** Beispiellisting eines Dokuments mit der Dokumentklasse «scrartcl»

```
1 %
2 % Beispiel mit der Klasse scrreprt
3 %
4
5 \documentclass[pdftex,a4paper]{scrreprt}
6 \usepackage{ngerman}
7 \usepackage[latin1]{inputenc}
8 \usepackage[T1]{fontenc}
9
10 \title{Beispiel der scrreprt Klasse}
11 \author{Dein Name}
12
13 \begin{document}
14
```

```
15 \maketitle
16
17 \begin{abstract}
18 Dies ist die Zusammenfassung dieses Dokuments. Daher dieses Dokument
    nur zu Testzwecken dient, fällt die Zusammenfassung entsprechend
    kurz aus.
19 \end{abstract}
20
21 \tableofcontents
22
23 \chapter{Das erste Kapitel}
24
25 \section{Ein erster Abschnitt}
26
27 \subsection{Unterabschnitt}
28
29 \subsubsection{Unter-Unterabschnitt}
30
31 \paragraph{Eine weitere Überschrift}
32
33 \subparagraph{Noch eine kleinere Überschrift}
34
35 \chapter{Das zweite Kapitel}
36
37 \section{Eine Überschrift}
38
39 \subsection{Weiterer Unterabschnitt}
40
41 \subsubsection{Unter-Unterabschnitt}
42
43 Dies ist ein Beispieldokument.
44
45 \appendix
46
47 \chapter{Ein Anhang}
48
49 \section{Der erste Anhang}
50
51 \subsection{Mit einem Unterabschnitt}
52
53 \end{document}
54
55 %
56 % EOF
57 %
```

## B.3. Beispiellisting eines Dokuments mit der Dokumentklasse «scrbook»

**Listing B.3:** Beispiellisting eines Dokuments mit der Dokumentklasse «scrbook»

```
1 %
2 % Beispiel mit der Klasse scrbook
3 %
4
5 \documentclass[pdftex,a4paper]{scrbook}
6 \usepackage{ngerman}
7 \usepackage[latin1]{inputenc}
8 \usepackage[T1]{fontenc}
9
10 \title{Beispiel der scrbook Klasse}
11 \author{Dein Name}
12
13 \begin{document}
14
15 \maketitle
16
17 \tableofcontents
18
19 \chapter{Das erste Kapitel}
20
21 \section{Ein erster Abschnitt}
22
23 \subsection{Unterabschnitt}
24
25 \subsubsection{Unter-Unterabschnitt}
26
27 \paragraph{Eine weitere Überschrift}
28
29 \subparagraph{Noch eine kleinere Überschrift}
30
31 \chapter{Das zweite Kapitel}
32
33 \section{Eine Überschrift}
34
35 \subsection{Weiterer Unterabschnitt}
36
37 \subsubsection{Unter-Unterabschnitt}
38
39 Dies ist ein Beispieldokument.
```

```
40
41 \appendix
42
43 \chapter{Ein Anhang}
44
45 \section{Der erste Anhang}
46
47 \subsection{Mit einem Unterabschnitt}
48
49 \end{document}
50
51 %
52 % EOF
53 %
```

## B.4. Beispiellisting einer Abschlussarbeit

### B.4.1. Hauptdokument einer Abschlussarbeit

Listing B.4: Hauptdokument der Abschlussarbeit

```
1 % Hauptdatei der Abschlussarbeit
2
3 \input{kapitel/header}
4
5 \newglossaryentry{Schnauze}{
6   name={Schnauze},
7   description={Fachausdruck für die Hundenase.}
8 }
9 \newglossaryentry{Knochen}{
10  name={Knochen},
11  description={Lieblingsspeise eines jeden Hundes. Besonderer
12    Beliebtheit erfreuen sich Rinderknochen.}
13 }
14 \begin{document}
15
16 %Alle in der Datenbank existierenden Einträge werden bearbeitet
17 \nocite{*}
18 %% Ende Bib-Definition
19
20 \input{kapitel/titelseite}
21
22 \pagenumbering{roman}
23
24 \input{kapitel/abstract}
25
26 \input{kapitel/danksagung}
27
28 \newpage
29
30 \pagenumbering{arabic}
31
32 \tableofcontents
33 \addcontentsline{toc}{chapter}{Inhaltsverzeichnis}
34
35 \newpage
36
37 \input{kapitel/charakteristik_spuerhund}
```

```
38 \newpage
39 \input{kapitel/zukunftsaussichten_spuerhund}
40
41 \input{kapitel/zukunftsaussichten_spuerhund}
42
43 \newpage
44
45 \input{kapitel/eidesstattliche_erklaerung}
46
47 %\listoffigures
48
49 %\listoftables
50
51 \renewcommand{\glossaryname}{Glossar}
52 \printglossary%
53 \newpage
54 \addcontentsline{toc}{chapter}{Literaturverzeichnis}
55 \bibliography{referenzen}
56 \bibliographystyle{alpha}
57
58 \appendix
59 \end{document}
```

## B.4.2. Header Abschlussarbeit

Listing B.5: Header der Abschlussarbeit

```

1 % Headerdatei der Abschlussarbeit
2
3 \documentclass[
4     pdftex,
5     a4paper,
6     12pt,
7     twoside,
8     openright,
9     parskip,
10    ngerman,
11    chapterprefix,%           Kapitel anschreiben als Kapitel
12 ]{scrreprt}
13
14 %Deutsche Trennungen, Anführungsstriche und mehr:
15 \usepackage[ngerman]{babel}
16
17 %Eingabe von ü,ä,ö,ß erlauben
18 \usepackage[utf8]{inputenc}
19 %Ausgabe von ä, ö, ü, ß erlauben
20 \usepackage[T1]{fontenc}
21
22 %Zum Einbinden von Grafiken
23 \usepackage{graphicx}
24
25 %Darstellung des Glossars einstellen
26 \usepackage[style=super, nonumberlist, toc=true]{glossaries}
27
28 \usepackage[%
29     pdftitle={Der Beruf des Spürhundes in Gegenwart und Zukunft},%
30     pdfauthor={Bjarne Friedjof Blue},%
31     pdfcreator={LaTeX with hyperref and KOMA-Script},%
32     pdfpagemode=UseOutlines,% Inhaltsverzeichnis anzeigen beim Öffnen
33     pdflang=de%
34 ]{hyperref}
35 \hypersetup{%
36     colorlinks=true,%           Aktivieren von farbigen Links im Dokument (
37         keine Rahmen)
38     linkcolor=blue,%           Farbe festlegen.
39     citecolor=blue,%           Farbe festlegen.
40     filecolor=blue,%           Farbe festlegen.
41     menucolor=blue,%           Farbe festlegen.
42     urlcolor=blue,%           Farbe von URL's im Dokument.

```

## B. Listings

---

```
42  bookmarksnumbered=true% Überschriftennummerierung im PDF Inhalt  
    anzeigen.  
43 }%  
44 \makeglossaries%
```

### B.4.3. Titelseite der Abschlussarbeit

Listing B.6: Titelseite der Abschlussarbeit

```
1 % Titelseite der Abschlussarbeit
2
3 \hypersetup{pageanchor=false}% um zu verhindern, dass es zwei Seiten 1
   gibt
4 \begin{titlepage}
5 \vspace{4em}
6 \center%
7 \Large{\textsf{Abschlussarbeit zum Thema}}
8 \vspace{1em}
9
10 \Huge{\textsf{''Der Beruf des Spürhundes in Gegenwart und Zukunft''}}
11 \vspace{2em}
12 \\
13 \Large{
14   \textsf{
15     zur Erlangung des akademischen Grades\\
16     \textbf{Master of Hudelsprudel}
17     \vspace{2em}
18     \\
19     vorgelegt dem\\
20     Fachbereich Lawinensuchtechnik und Drogendetektion der
21     Fachhochschule Wuffshausen
22   }
23 \vspace{2em}
24 \\
25 \Large{
26   \textsf{
27     Bjarne Friedjof Blue\\
28     \today
29     \vspace{2em}
30     \\
31     Referent: Prof.~Dr.~No\\
32     Abschlussarbeitsbetreuer: Andreas Nitsch
33   }
34 }
35
36 \end{titlepage}
37 \hypersetup{pageanchor=true}
```

## B.4.4. Einleitung der Abschlussarbeit

**Listing B.7:** Einleitung der Abschlussarbeit

```
1 \chapter*{Einleitung}
2 %Einleitung soll als Kapitel formatiert werden,
3 %aber nicht als solches ins Inhaltsverzeichnis
4 %aufgenommen werden: \chapter*{}
5
6 \addcontentsline{toc}{chapter}{Einleitung}
7
8 \section*{Motivation}
9
10 Warum ich diese Abschlussarbeit schrieb/warum das unterstützende
    Unternehmen, die FH oder die Uni dieses Thema ausgegeben hat.
11
12 \section*{Aufbau}
13 Ein grober Überblick, wie diese Abschlussarbeit aufgebaut ist.
```

## B.4.5. Danksagung zur Abschlussarbeit

**Listing B.8:** Danksagung Abschlussarbeit

```
1 \chapter*{Danksagung}
2
3 \addcontentsline{toc}{chapter}{Danksagung}
4 Eine Danksagung an alle Leute, die bei der Abschlussarbeit, ihrer
    Betreuung,
5 dem Korrekturlesen und den Absolvent über das ganze Studium hinweg
6 unterstützt haben, sollte eigentlich selbstverständlich sein.
```

## B.4.6. Erstes Kapitel der Abschlussarbeit

**Listing B.9:** Erstes Kapitel der Abschlussarbeit – ohne Glossareinträge

```
1 \chapter{Voraussetzungen, die ein Spürhund mitbringen muss}
2 Was so einen Spürhund ausmacht.
```

## B.4.7. Zweites Kapitel der Abschlussarbeit

**Listing B.10:** Zweites Kapitel der Abschlussarbeit – mit Glossareinträge

```
1 \chapter{Der Beruf des Spürhundes in der Zukunft}
2 Suchroboter gefährden unsere Arbeitsplätze
3
4 \section{Warum Roboter uns Spürhunde nicht ersetzen können}
5
6 \subsection{Hunde haben die besseren Nasen}
7
8 Die \gls{Schnauze} blabla.
9
10 \subsection{Hunde streicheln macht mehr Spaß}
11
12 Der \gls{Knochen} blabla.
```



## B.4.9. Batchdatei zum Übersetzen des LaTeX-Dokumentes

**Listing B.12:** Batchdatei zum Übersetzen des L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X"

```
1 rem Batchdatei zur Erstellung meiner Abschlussarbeit mit Glossar ,
2 rem Inhaltsverzeichnis usw..
3 rem Alle Zwischendateien bleiben erhalten, so dass Zwischenläufe in
4 rem TeXnicCenter nicht mehr notwendig sind.
5
6 rem LaTeX Vorlauf
7 latex template_abschlussarbeit.tex
8 latex template_abschlussarbeit.tex
9
10 rem Literaturverzeichnis erzeugen
11 bibtex template_abschlussarbeit
12
13 rem Stichwortverzeichnis erzeugen
14 makeindex template_abschlussarbeit
15
16 rem Glossar erzeugen
17 makeindex -s template_abschlussarbeit.ist -t template_abschlussarbeit.
18     glg -o template_abschlussarbeit.gls template_abschlussarbeit.glo
19
20 rem DVI-Dokument erzeugen, Glossar einbinden und Literaturverzeichnis
21     danach nochmal aktualisieren
22 latex template_abschlussarbeit.tex
23 latex template_abschlussarbeit.tex
24
25 rem PDF-Dokument erzeugen
26 pdflatex template_abschlussarbeit.tex
```

## C. Tastenkombinationen im TeXnicCenter

Hier noch die wichtigsten Tastenkombinationen für eine schnelle Bedienung vom TeXnicCenter. Die Tastenkommandos lassen sich natürlich anpassen. Über das Hilfemenü «?» ⇒ «Tastaturbelegung...» lässt sich die Tastaturbelegung auch anzeigen oder ausdrucken.

<b>Tastenkombination</b>	<b>Beschreibung</b>
Ctrl + 0-9	Setzen von nummeriertem Lesezeichen
Alt + 0-9	Zu nummerierten Lesezeichen springen
Ctrl + A	Markiert das ganze Dokument
Ctrl + Alt + A	Einfügen einer Abbildungsumgebung
Ctrl + B	Gehe zu letzter Änderung
Ctrl + Alt + B	Einfügen einer Beschreibungsliste
Ctrl + C	Markierten Text in die Zwischenablage kopieren
Ctrl + E	Hervorheben des markierten Textes
Ctrl + Alt + E	Einfügen eines Aufzählungseintrags
Ctrl + F	Suchen eines Textes
Ctrl + Alt + F	Einfügen einer Fußnote
Ctrl + Alt + G	Einfügen einer Grafik (Dialog)
Ctrl + H	Ersetzen eines Textes
Ctrl + K	Kursivsetzen des markierten Textes
Ctrl + Alt + L	Einfügen eines Beschreibungsbeitrags
Ctrl + Alt + N	Einfügen einer Nummerierung
Ctrl + S	Speichern des aktuellen Dokuments
Ctrl + Shift + S	Speichern aller Dokumente
Ctrl + Alt + S	Erzeugen eines neuen Titels
Ctrl + Alt + T	Einfügen einer Tabelle (Dialog)
Ctrl + V	Text aus Zwischenablage einfügen
Ctrl + X	Markierten Text ausschneiden und in die Zwischenablage
Ctrl + Z	Undo, macht die letzte Aktion rückgängig
Ctrl + Alt + Z	Einfügen einer Aufzählung
F3	Nach suchen, zum nächsten Treffer springen
F5	Ausgabedatei Betrachten
F7	Projekt Kompilieren
Ctrl + F7	Aktuelle Datei kompilieren
F9	Nächster Fehler anzeigen
Shift + F9	Vorheriger Fehler anzeigen
F10	Nächste Warnung anzeigen
Shift + F10	Vorherige Warnung anzeigen
F11	Nächste volle/leere Box anzeigen
Shift + F11	Vorherige volle/leere Box anzeigen

**Tabelle C.1.:** Tastenkombinationen im TeXnicCenter

# D. GNU Free Documentation License

Version 1.2, November 2002

Copyright (C) 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

## Preamble

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document «free» in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or non-commercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of «copyleft», which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

## Applicability and definitions

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The «Document», below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as «you». You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A «Modified Version» of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A «Secondary Section» is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The «Invariant Sections» are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The «Cover Texts» are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A «Transparent» copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to

thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not «Transparent» is called «Opaque».

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The «Title Page» means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, «Title Page» means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section «Entitled XYZ» means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as «Acknowledgements», «Dedications», «Endorsements», or «History».) To «Preserve the Title» of such a section when you modify the Document means that it remains a section «Entitled XYZ» according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

## **Verbatim copying**

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical

measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

## **Copying in quantity**

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

## Modifications

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A.** Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B.** List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C.** State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- D.** Preserve all the copyright notices of the Document.
- E.** Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F.** Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G.** Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- H.** Include an unaltered copy of this License.
- I.** Preserve the section Entitled «History», Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled «History» in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.

- J.** Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the «History» section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- K.** For any section Entitled «Acknowledgements» or «Dedications», Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- L.** Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- M.** Delete any section Entitled «Endorsements». Such a section may not be included in the Modified Version.
- N.** Do not retitle any existing section to be Entitled «Endorsements» or to conflict in title with any Invariant Section.
- O.** Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version’s license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled «Endorsements», provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you

may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

## **Combining documents**

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled «History» in the various original documents, forming one section Entitled «History»; likewise combine any sections Entitled «Acknowledgements», and any sections Entitled «Dedications». You must delete all sections Entitled «Endorsements».

## **Collections of documents**

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

## **Aggregation with independent works**

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an aggregate if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

## **Translation**

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled «Acknowledgements», «Dedications», or «History», the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

## **Termination**

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

## **Future revisions of this License**

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

See <https://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License «or any later version» applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

## **Addendum: How to use this License for your documents**

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

Copyright (c) YEAR YOUR NAME.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later

version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled «GNU Free Documentation License».

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the «with...Texts.» line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

# Literaturverzeichnis

- [1] Michael Goossens Frank Mittelbach. *Der LaTeX Begleiter*. Pearson Studium, 2005.
- [2] Claudia Fritsch. Schreiben für die Leser.
- [3] GNU general public license, jun 1991. <https://www.gnu.org/licenses/gpl.txt>.
- [4] Manuela Jürgens. *LaTeX – Fortgeschrittene Anwendungen oder: Neues von den Hobbits*. FernUniversität in Hagen, 2016.  
[www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/zmi\\_2010/a027\\_latex\\_fort.pdf](http://www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/zmi_2010/a027_latex_fort.pdf).
- [5] KOMA-Script documentation project. <https://komascript.de>.
- [6] Helmut Kopka. *LaTeX: Band 2 - Ergänzungen*. Pearson Studium, 2002.
- [7] Helmut Kopka. *LaTeX: Band 3 - Erweiterungen*. Pearson Studium, 2002.
- [8] Helmut Kopka. *LaTeX: Band 1 - Eine Einführung*. Pearson Studium, 2005.
- [9] Leslie Lamport. *LaTeX, A Document Preparation System, User's Guide and Reference Manual*. Addison - Wesley, 1994.
- [10] Thomas Feuerstack Manuela Jürgens. *LaTeX – eine Einführung und ein bisschen mehr ...*. FernUniversität in Hagen, 2017.  
[www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/zmi\\_2010/a026\\_latex\\_einf.pdf](http://www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/zmi_2010/a026_latex_einf.pdf).
- [11] Markus Porto. Kochbuch für latex.
- [12] Bernd Raichle. Einführung in die bibtex-programmierung, 2002.
- [13] Axel Reichert. Satz von Tabellen.  
<https://www.ctan.org/tex-archive/info/german/tabsatz/>.
- [14] Christian Schenk. MiKTeX Project Page. <https://www.miktex.org/>.
- [15] Wolf Schneider. *Deutsch fürs Leben - Was die Schule zu lehren vergaß*. Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, Februar 2002.

- [16] Sven Wiegand. TeXnicCenter.

# Index

- Abbildungen *siehe* Grafiken 54
- Abbildungsverzeichnis, 60
- Absatz, 36
- Absatzregeln, 36
- Aktuelles Datum, 32
- Anführungszeichen, 81
- Anhang, 60
- Anpassen
  - Titelseite, 57
- `\appendix`, 60
- Aufzählungen, 39–41
  - einfache, 39
  - nummerierte, 40
  - verschachtelte, 40
- Ausgabeformat einstellen, 32
- Ausgabeformats, 32
- Autor, 32
- `\begin`
  - figure, 55
  - table, 49
  - tabular, 49
- Beschreibungslisten, 41
- Bilder *siehe* Grafiken 54
- Bücher, 93
- `\chapter`, 38
- Datum
  - aktuelles, 32
  - fest, 32
- `\documentclass`, 31, **42**
- Dokumentklasse, 31, 42
  - Optionen, 37, 43
  - scrartcl, 44
  - scrbook, 46
  - scrreprt, 45
- Dokumentteile, 57–60
- Dokumenttitel, 32
- Eigene Titelseite, 58
- einfache Aufzählung, 39
- Einstellen
  - Ausgabeformat, 32
- Erstellen
  - Projekt, 29
  - Titel, 32
- Europäische Absätze, 36
- Feste Zeichenbreite, 39
- Festes Datum, 32
- Fett, 39
- Floats, 56
- Formatieren, 36–41
  - Absätze, 36
  - Fett, 39
  - Hervorheben, 39
  - Kursiv, 39
  - Monospaced, 39

- Überschriften, 38
- Zeilenumbrüche, 37
- Formeln, 61
- Grafik
  - skalieren, 55
- Grafiken, 54
  - Beschriftung, 55
  - Float, 55
  - Format, 54
  - Label, 55
  - Textbreite, 55
- Grundlagen, 29–33
- halfparskip, 37
- `\includegraphics`, 54
- Inhaltsverzeichnis, 32, 59
- Installation, 14–24
  - Adobe Reader, 24
  - MiKTeX, 14–18
  - TeXnicCenter, 20
- KOMA-Script, 42
- Kommentare, 34
- Kompilieren, 33
- Konfiguration, 25
  - MiKTeX, 25
  - TeXnicCenter, 25
- Kursiv, 39
- Linien in Tabellen, 50
- Listen, 39–41
  - Beschreibungslisten, 41
- Literatur, 93
- Literaturverzeichnisse
  - aufwendigere, 85
  - einfache, 84
- Mathematik, 61
- Monospaced, 39
- Neues Projekt, 29
- nummerierte Aufzählung, 40
- Paket
  - array, 49
  - german, 31
  - graphicx, 54
  - inputenc, 31
  - ngerman, 31
- Pakete, 81
- `\paragraph`, 38
- parindent, 37
- parskip, 37
- Projekt erstellen, 29
- Projekttyp, 30
- Prozentzeichen, 34
- Rechtschreibprüfung, 28
- `\section`, 38
- Separate Titelseite, 58
- Sonderzeichen, 34
- Spalten zusammenfassen, 51
- Speichern, 33
- `\subparagraph`, 38
- `\subsection`, 38
- `\subsubsection`, 38
- Tabellen, 49
  - Automatischer Zeilenumbruch, 52
  - Linien, 50
  - Spalten, 49
  - Spalten zusammenfassen, 51
  - Spaltenbeite bestimmen, 52
- Tabellenverzeichnis, 60
- `\tableofcontents`, 32
- `\textbf`, 39

`\textit`, 39

`\texttt`, 39

Titel erstellen, 32

Titelseite, 57

Überschriften, 38

verschachtelte Aufzählungen, 40

Verzeichnisse, 59–60

Zeilenumbruch, 37