

Tutorial und Nachschlagewerk

L^AT_EX – Tipps und Tricks

Dr. Torsten Richter

<http://www.tortools.de/>

17.09.2001 – 12.08.2016

Version 1.3 b1

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	7
0 Hinweise	9
0.1 Änderungshistorie	9
0.2 Verwendete Symbole	10
0.3 Textformatierung	10
1 Einleitung	11
1.1 Motivation	11
1.2 Literatur und Programme	12
2 Grundlagen	13
2.1 Vorgehensweise bei der Dokumenterstellung	13
2.2 Eclipse4LaTeX – Eine portable L ^A T _E X-Umgebung unter Windows	13
2.3 Ein einfaches L ^A T _E X-Dokument	14
2.3.1 Ein TeXlipse-Projekt anlegen	14
2.3.2 Minimalbeispiel	15
2.4 L ^A T _E X-Syntax	17
2.4.1 Zeichen mit besonderer Funktion	17
2.4.2 Befehle	18
2.4.3 Pakete	19
2.5 Texthervorhebungen	19
2.5.1 Schriftgröße	19
2.5.2 Hoch- und tiefgestellter Text	20
2.5.3 Schriftstile – Die goldenen Regeln der Textformatierung	21
2.5.4 Zusätzliche Schriften	21
2.5.5 Farbiger Text	22
2.6 Nicht interpretierter Code	24
2.6.1 Im Fließtext	24
2.6.2 Mehrzeilig	24
2.7 Symbole und Sonderzeichen	24
2.8 Horizontale und vertikale Abstände im Text	26
2.8.1 Verwendbare Maßeinheiten in L ^A T _E X	26
2.8.2 Vertikale Abstände	26
2.8.3 Horizontale Abstände	27
2.9 Absatzkontrolle	28
2.9.1 Textausrichtung	28
2.9.2 Zeilenumbruch	28
2.9.3 Seitenumbruch	29
2.10 Silbentrennung	30

3	Satzspiegel und Seitenmaße	31
3.1	Satzspiegel	31
3.2	KOMA-Script	32
3.2.1	Satzspiegelberechnung	32
3.2.2	Zeilenabstand (Durchschuss)	32
3.3	Erstzeileneinzug	34
3.4	Häufig benötigte Seitenmaße	34
4	Gliederungen im Dokument	35
4.1	Dokumentklassen	35
4.2	Aufteilen eines Dokuments auf mehrere Dateien	36
4.3	Aufzählungen	37
4.3.1	Aufzählung ohne Nummern	37
4.3.2	Aufzählung mit Nummern:	38
4.3.3	Description-Umgebung	38
4.4	Spezielle Aufzählungen	39
4.4.1	Paket <i>paralist</i>	39
4.4.2	Paket <i>multienum</i>	39
4.4.3	Paket <i>enumitem</i>	40
4.4.4	Neue Listenvorlage definieren	41
4.5	Nummerierte Theoreme (Sätze, Lemma)	42
4.6	Boxen und Unterseiten	42
4.6.1	Boxen	42
4.6.2	Eingebettete Unterseiten	44
5	Tabellen	45
5.1	Tabulatoren	45
5.2	Tabellenumgebungen	46
5.2.1	Grundaufbau	46
5.2.2	Gesamtbreite einer Tabelle festlegen	48
5.2.3	Lange Tabellen	49
5.2.4	Verbinden von Zellen	49
5.2.5	Diagonale Linie in einer Zelle	50
5.2.6	Spalten an Trennzeichen ausrichten	51
5.2.7	Schablonen für Spalteninhalte	51
5.3	Ästhetische Formatierung von Tabellen	52
5.4	Farbige Tabellen mit <i>xcolor</i> und <i>colortbl</i>	53
5.5	Importieren von Tabellen aus Excel	55
6	Einzufügende Objekte	57
6.1	Bilder	57
6.1.1	Einführung	57
6.1.2	Punktdichte	58
6.1.3	Bildskalierung	60
6.1.4	Bilder in verschiedenen Unterverzeichnissen	62
6.2	Gleitende Objekte	63
6.2.1	Allgemein	63
6.2.2	Unter- und Überschriften mit dem Paket <i>caption</i>	64

6.2.3	Mehrere Gleitobjekte zusammen beschriften	65
7	Verweise, Verzeichnisse, Literaturdatenbank	69
7.1	Querverweise	69
7.1.1	Allgemein	69
7.1.2	Unterbezeichnungen referenzieren	70
7.2	Fußnoten	70
7.3	Inhalts-, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	71
7.4	Literaturverzeichnis	71
7.5	Literaturdatenbank mit Bib $\text{\TeX}$	72
7.5.1	Überblick	72
7.5.2	Aufbau einer Bib $\text{\TeX}$ -Literaturdatenbank	72
7.5.3	Zitieren aus einer Bib $\text{\TeX}$ -Literaturdatenbank	73
7.5.4	Paket <i>natbib</i>	75
7.5.5	Formatierung von Literaturverzeichnissen und Zitatstellen nach DIN 1505	76
7.6	Paket <i>hyperref</i> – Dynamische Querverweise, PDF-Dokumenteigenschaften	77
7.6.1	Paketoptionen	78
7.6.2	Unterschiede zwischen DVI- und PDF-Dokumenten	78
7.6.3	Zusätzliche Befehle	79
7.6.4	PDF-Lesezeichen	80
8	Mathematik-Modus	81
8.1	Einstieg	81
8.1.1	Formeln	81
8.1.2	Zeichen und Symbole	83
8.1.3	Funktionen und Text	83
8.1.4	Schriftstile und Alphabete	84
8.1.5	Korrekturen am Satz	84
8.2	Exponent, Index, Integral, Summe, Grenzwert, Wurzel, Bruch	85
8.3	Setzen von Klammern	86
8.3.1	Senkrechte Klammern	86
8.3.2	Waagerechte Klammern	87
8.4	Drüber und drunter	87
8.4.1	Akzente	87
8.4.2	Symbole mit variabler Breite	87
8.5	Punkte, Matrix, Fallunterscheidung	87
8.6	Gruppieren und Ausrichten von Formeln	89
8.6.1	Formelgruppe mit einer Formelnummer pro Zeile	89
8.6.2	Formelgruppe mit einer Nummer	91
9	Erstellen von PDF-Dateien	93
9.1	Schriften und Zeichenkodierung	93
9.2	pdf $\text{\TeX}$	95
9.2.1	Anpassung der Dokumentpräambel	95
9.2.2	Mit gzip gepackte EPS-Grafiken	96

10 Spezialitäten – Eine Sammlung	97
10.1 Rotieren von Elementen	97
10.1.1 Rotieren von Text	97
10.1.2 Rotieren von Tabellen und Bildern	98
10.1.3 Eine komplette Seite um 90° rotieren	100
10.2 Programmquelltexte mit Syntaxhervorhebung	101
10.2.1 Einrichtung	101
10.2.2 Beispiel	101
Abbildungsverzeichnis	103
Tabellenverzeichnis	105
Literaturverzeichnis	107
A Anhang	109
A.1 BiB _T E _X -Attribute für Literaturquellen	109
A.2 Zusammenstellen der L ^A T _E X-Umgebung Eclipse4LaTeX	111
A.2.1 MiK _T E _X	111
A.2.2 Eclipse	111
A.2.3 TeXlipse	112

Abkürzungsverzeichnis

AMS	American Mathematical Society
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CTAN	Comprehensive TeX Archive Network
DANTE	Deutschesprachige Anwendervereinigung TeX e.V
DVI	device independent (L ^A T _E X-Standardausgabeformat.)
ISO	Internationale Organisation für Normung
PDF	Portable Document Format (Plattform- und geräteunabhängiges Standarddokumentformat der Firma Adobe für Anzeige, Druck und Archivierung.)
SDK	Software Development Kit (Wikipedia (2012): „ <i>Sammlung von Werkzeugen und Anwendungen, um eine Software zu erstellen</i> “)
UTF	Unicode Transformation Format
WYSIWYG	What you see is what you get.
YAP	Yet another previewer (DVI-Betrachter von MiK _T E _X)

0 Hinweise

0.1 Änderungshistorie

Änderungssymbole: + ... hinzugefügt o ... bearbeitet ! ... korrigiert – ... entfernt

Meilensteine: n.n Release (fertige und veröffentlichte Version)
 n.n.n Fehlerbehebung nach Veröffentlichung
 n.n RCn Release Candidate (Freigabekandidat, nur noch Fehlerbehebung)
 n.n bn Beta-Version (unfertige Version, in Bearbeitung)

Version	Datum	Änderungen
1.3 b1	12.08.2016	o Literatur und Software aktualisiert
1.2	19.07.2013	o Kleine Korrekturen, Software aktualisiert
1.2 RC3	19.02.2013	o Abs. 7.6.4, PDF-Lesezeichen, überarbeitet
1.2 RC2	31.01.2013	o Kleine Korrekturen
1.2 RC1	27.01.2013	+ Abs. 6.1.4, Bilder in verschiedenen Unterverzeichnissen + Abs. 6.2.2, Unter- und Überschriften mit dem Paket <i>caption</i> o Abs. 10.1, Rotieren von Elementen, überarbeitet
1.2 b7	18.01.2013	o Abs. 6, Einzufügende Objekte, überarbeitet o Abs. 7.6, Paket <i>hyperref</i> , überarbeitet o Kap. 8, Mathematik-Modus, komplett überarbeitet
1.2 b6	09.01.2013	+ Eclipse4LaTeX (Abs. 2.2: Einführung, Anhang A.2: Zusammenstellen)
1.2 b5	02.01.2013	o Literatur und Einleitung aktualisiert
1.2 b4	14.12.2012	+ KOMA-Script, Satzspiegel (Kap. 3) o Dokus, Software und Links aktualisiert
1.2 b3	13.10.2010	+ Abkürzungsverzeichnis, Minimalbeispiel, Pakete o Kapitel 2
1.2 b2	13.09.2010	+ Eine portable L ^A T _E X-Umgebung unter Windows.
1.2 b1	09.09.2010	o Links und Literatur. o Kap. Tabellen überarbeitet. o! Dokumentstruktur. Viele kleine Korrekturen.
1.1.1	22.02.2008	! Kleiner Fehler im Abs. 8.2.2 (Zeilen vertauscht)
1.1	28.12.2007	! Entfernung von Fehlern wie in l2tabu.pdf [4] beschrieben. o Bessere Gliederung und verständlichere Erklärung der Themen. + Aufnahme neuer und Aktualisierung bisher verwendeter Pakete.
1.0	31.10.2004	Erste veröffentlichte Version.
–	17.09.2001	Beginn des Dokuments als Spielwiese (unveröffentlicht).

0.2 Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
□	Leerzeichen
↗	Die nachfolgende Zeile eines Beispiels muss an diese angehängt werden.

Tabelle 0.1: Verwendete Symbole im Dokument

0.3 Textformatierung

Schriftstil	Element
<i>Kursiv</i>	Wichtiger Begriff, Paketname
Schreibmaschinenschrift	Quelltext, Dialogeingabe, Programmpfad
http://www.tortools.de/	Webseiten-Link (URL, anklickbar), E-Mail
Menü 1 → Menüpunkt 3	Navigation in einem Programmmenü
<code>A</code> , <code>Strg</code> + <code>4</code>	Taste, Tastenkombination

Tabelle 0.2: Verwendete Textformatierungen im Dokument

Beispiel

Ein oder mehrere Befehle, wie sie im LaTeX-Dokument eingegeben werden müssen.

Box für die Ausgabe des Beispiels, wie es im Dokument erscheinen würde.

1 Einleitung

1.1 Motivation

Entstanden ist dieses Dokument ursprünglich als Spielwiese zum Ausprobieren der mannigfaltigen Möglichkeiten von $\text{\LaTeX}$. Da viele Makros und Pakete existieren, habe ich die für mich notwendigen hier ausprobiert und dokumentiert. Im Laufe der Zeit hat das Ganze eine Struktur bekommen und sich zum Tutorial und Nachschlagewerk gewandelt. Mittlerweile umfasst das Dokument über 100 Seiten.

Noch kurz ein paar Worte zu $\text{\LaTeX}$. Was mich dazu bewogen hat $\text{\LaTeX}$ zu verwenden, lag am Unvermögen einer bekannten [WYSIWYG](#)-Textverarbeitung, große Dokumente mit Formeln, Bildern, Tabellen und Verweisen fehlerfrei zu erzeugen. Den endgültigen Anstoß gab dann dieser Artikel [\[8\]](#) einer bekannten Computerzeitschrift.

Vorteile von $\text{\LaTeX}$:

- Mit $\text{\LaTeX}$ erreicht man eine hohe Qualität beim Textsatz von Dokumenten und Formeln. Es eignet sich besonders für sehr lange Texte und findet deshalb im wissenschaftlichen Bereich eine breite Anwendung. $\text{\LaTeX}$ unterstützt ca. 14032 Sonderzeichen [\[9\]](#).
- Mit wenig Aufwand wird ein gutes Ergebnis erzielt: *What-you-get-is-what-you-wanted*.
- In 50 Jahren werden $\text{\TeX}$ - bzw. $\text{\LaTeX}$ -Dokumente noch (menschen-)lesbar sein. Die textbasierten Dokumente lassen sich mit jedem Editor öffnen und einfach archivieren, z. B. mit Versionsverwaltungssystemen (CVS [\[25\]](#), Subversion [\[26\]](#), Git [\[27\]](#)).
- $\text{\LaTeX}$ ist auf jedem Betriebssystem ausführbar – auch ohne Installation.
- $\text{\LaTeX}$ kann die zum Standard gewordenen PDF-Dateien direkt erzeugen.
- Die Entwicklung von $\text{\LaTeX}$ ist noch lange nicht abgeschlossen [\[12\]](#) und wird von vielen Menschen und Vereinigungen [\[2\]](#) getragen.
- $\text{\LaTeX}$ ist kostenlos.

Auch die Nachteile (Einschränkungen) sollen nicht verschwiegen werden:

- Eine gewisse Einarbeitungszeit ist nötig. Das relativiert sich aber durch die Zuverlässigkeit und den ersparten Ärger.
- Das Erstellen von Tabellen mit verbundenen Zellen ist ohne Unterstützung mühsam.
- $\text{\LaTeX}$ versucht ein optimales Ergebnis im Sinne eines Textsetzers zu erzielen. Deshalb sollte man sich überlegen, ob exotische Formatierungswünsche wirklich nötig sind.

1.2 Literatur und Programme

Es sind mittlerweile einige Bücher zum Thema $\text{\LaTeX}$ erhältlich. Hinzu kommen etliche Dokumentationen und Kurzbeschreibungen im Internet (Was sie gerade lesen, zählt dann wohl auch dazu.)

- | | |
|-----------------|--|
| Einstieg | [6] Jürgens, M.; Feuerstack, Th.: <i>LaTeX - eine Einführung und ein bisschen mehr...</i> – Amüsanter Einstieg (PDF, 124 S.). |
| | [10] Partl, H. et al.: <i>LaTeX 2_ε-Kurzbeschreibung</i> – Verständliche und prägnante Einführung in $\text{\LaTeX}$ (PDF, 50 S.). |
| | [11] Pospiech, M. (Webseite): Informationen und umfangreiche Linklisten zu $\text{\LaTeX}$. |
| Fortgeschritten | [7] Jürgens, M.; Feuerstack, Th.: <i>LaTeX - Fortgeschrittene Anwendungen</i> – Weiterführende Informationen zu allen Bereichen (PDF, 146 S.). |
| | [5] Goossens, M. et al. : <i>Der LaTeX-Begleiter</i> – Ausführliche Hinweise und Beschreibung einer großen Anzahl von Paketen (Buch, 1168 S.). |
| Nachschlagen | [3] $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$ Cheat Sheet – $\text{\LaTeX}$ -Kurzreferenz auf zwei A4-Seiten. |
| | [4] Ensenbach, M.; Trettin, M.: <i>Das LaTeX2_ε-Sündenregister oder Veraltete Befehle, Pakete und andere Fehler</i> – Durch den Umstieg von $\text{\LaTeX}$ 2.09 auf $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ im Jahr 1994 haben sich Änderungen ergeben und diverse Befehle/Pakete sind mittlerweile durch bessere Versionen oder Varianten ersetzt worden. Durch die vielen existierenden Dokumentationen zu $\text{\LaTeX}$ trifft man immer wieder auf nun fehlerhafte Befehle (PDF, 25 S.). |
| | [14] Voss, H. et al.: <i>Deutsche TeX-FAQ</i> – Wer genauere Informationen sucht oder Probleme beim Textsatz hat, sollte dort nachschauen. |
| Programme | [17] MiKTeX – $\text{\TeX}$ -Distribution für Windows |
| (Windows) | [18] TeXlipse – Plugin für die plattformunabhängige Entwicklungsumgebung Eclipse [19], das die Bearbeitung von $\text{\LaTeX}$ -Dokumenten vereinfacht. Eclipse besitzt eine komfortable Anbindung an die Versionsverwaltungssysteme CVS, Subversion und Git zur verteilten Bearbeitung und Archivierung von Dokumenten. Diese Systeme müssen zusätzlich auf dem eigenen oder einem anderen Rechner installiert werden. |
| | [20] SumatraPDF – PDF-Betrachter, der für die Zusammenarbeit mit $\text{\LaTeX}$ entwickelt wurde. |
| | [21] TeXnicCenter – Kostenloser $\text{\LaTeX}$ -Editor für das Betriebssystem Windows, der aber in den letzten Jahren kaum weiterentwickelt wurde. |
| | [22] LaTable – WYSIWYG-Tabelleneditor, der $\text{\LaTeX}$ -Code erzeugt. Ein einfacher Tabelleneditor ist auch in TeXlipse integriert. |
| | [23] Excel2LaTeX – Add-In für Microsoft Excel (2000-2016), das aus Tabellen $\text{\LaTeX}$ -Code mit allen Formatierungen und Ausrichtungen erzeugt. |

2 Grundlagen

2.1 Vorgehensweise bei der Dokumenterstellung

Die Dokumenterstellung beginnt immer mit einer $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Datei in einfacher Textform, die die Dateierweiterung *.tex* besitzt. Mit dem $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Compiler wird diese standardmäßig in das $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Ausgabeformat **DVI** (device independent) übersetzt. DVI-Dateien sehen auf jedem Ausgabegerät (Monitor, Drucker) gleich aus und können anschließend nach Postscript oder **PDF** übersetzt werden. Eleganter ist der Weg, direkt mit dem Compiler pdf $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ aus einem $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Dokument ein PDF zu erzeugen – bei Bedarf inklusive aller Verweise und Hyperlinks.

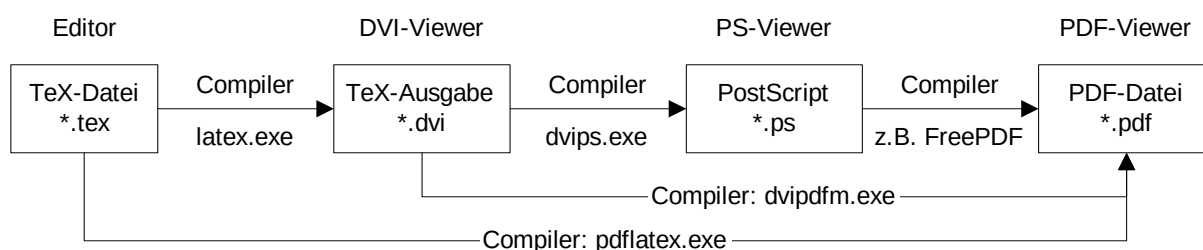


Abbildung 2.1: Vorgehensweise zum Erstellen der unterschiedlichen Dateiformate

2.2 Eclipse4LaTeX – Eine portable $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Umgebung unter Windows

Auf meiner Webseite (<http://www.tortools.de>) finden Sie im Abschnitt *LaTeX* → *LaTeX-Umgebung* die vorkonfigurierte $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Umgebung Eclipse4LaTeX, die ohne Installation unter Windows läuft. Sie besteht aus folgenden Bestandteilen:

Komponente	Name	Version	Verzeichnis
TeX-Distribution	MiKTeX portable	2.9	C:\progs\MiKTeX
Editor	Eclipse 4.4.2 mit Plugin TeXlipse	1.5.0	C:\progs\Eclipse
Wörterbücher	Jazzy für TeXlipse	0.5.2	C:\progs\TeXlipse_Dictionaries
DVI-Betrachter	YAP (Bestandteil von MiKTeX)	2.9	s. MiKTeX
PDF-Betrachter	SumatraPDF	3.1.1	C:\progs\SumatraPDF

Tabelle 2.1: Bestandteile der portablen $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Umgebung Eclipse4LaTeX

Eine genaue Beschreibung wie Eclipse4LaTeX – insbesondere das Zusammenspiel der Komponenten – eingerichtet wird, findet sich im Anhang [A.2](#) auf Seite [111](#).

Download

Auf der Webseite gibt es drei Downloads.

1. MiKTeX (portable) mit den wichtigsten Paketen,
2. Eclipse4LaTeX inkl. Eclipse, TeXlipse, Wörterbüchern, SumatraPDF,
3. Eclipse-Workspace, der die Editoreinstellungen und zukünftige L^AT_EX-Projekte enthält.

Einrichtung und Start

Die ersten beiden Downloads (ZIP-Archive) werden in das Wurzelverzeichnis „C:\progs“, welches mit Schreibrechten (Vollzugriff) für jeden Nutzer (Gruppe *Benutzer* oder *Jeder*) versehen ist. Jede Komponente der L^AT_EX-Umgebung erhält ein eigenes Unterverzeichnis (s. Tabelle [2.1](#)). Das dritte ZIP-Archiv enthält den Ordner *Workspace* und wird an den Ort entpackt, wo sich normalerweise Ihre Daten befinden. Das könnte z. B. Laufwerk D: sein.

Die ausführbare Datei von Eclipse ist „C:\progs\Eclipse4LaTeX\eclipse.exe“, von eine Verknüpfung auf den Desktop angelegt werden kann. Nach dem Start fragt Eclipse nach dem Ort des Workspaces. Voreingestellt ist hier „D:\Workspace“. Danach öffnet sich das Hauptfenster von Eclipse mit einem Beispielprojekt namens *Test*.

Eclipse4LaTeX „mitnehmen“

Zum Verteilen oder Starten von Eclipse4LaTeX auf einem anderen Rechner müssen nur die oben genannten Verzeichnisse auf einen mobilen Datenträger kopiert bzw. gepackt werden und auf dem anderen Rechner an gleicher Stelle wieder eingefügt werden. Bei dieser Vorgehensweise müssen keine Pfade in den Programmen angepasst werden. Es ist jedoch nicht sinnvoll, die LaTeX-Umgebung von einem (langsamen) USB-Stick zu starten.

2.3 Ein einfaches L^AT_EX-Dokument

2.3.1 Ein TeXlipse-Projekt anlegen

Bevor in TeXlipse ein Dokument geschrieben werden kann, muss erst ein Projekt angelegt werden. Das geht über: *File* → *New* → *LaTeX Project*. Auf der ersten Seite des Assistenten ist ein noch nicht verwendeter Projektname, z. B. *Test2*, anzugeben und auf der zweiten Seite kann noch der Name des Hauptdokuments geändert werden. Die anderen Parameter können für den Anfang beibehalten werden. TeXlipse erzeugt daraufhin schon ein Rumpfdokument, dass sich auch schon übersetzen und anzeigen lässt. Dieses ist für die englische Sprache ausreichend und sollte für die deutsche Sprache, wie im nächsten Absatz [2.3.2](#) gezeigt, angepasst werden.

Das Ausgabeformat wird in den Projekteigenschaften eingestellt: *Project* → *Properties* → *Latex Project Properties* → *Output Format* → *[dvi,ps,pdf]*. Normalerweise und gerade bei großen Dokumenten mit vielen Bildern wird man in der Regel das DVI-Format während der Bearbeitung des Dokuments verwenden, da es schneller als PDF erzeugt wird. Dafür müssen die Bilder im

nicht so geläufigen EPS-Format vorliegen. Im Gegensatz dazu nimmt pdfL^AT_EX die Bildformate *jpg*, *png* und *pdf* entgegen. Mit einem aktuellem Prozessor, wie z. B. aus der Intel Core-i-Reihe, erfolgt die Übersetzung ins PDF-Format gegenüber DVI kaum langsamer. Für die Weitergabe, plattformunabhängige Betrachtung und geräteunabhängige Ausgabe des Dokuments ist das PDF-Format momentan am besten geeignet. Postscript (Dateiendung *ps*) spielt heutzutage keine große Rolle mehr, weil es zum einen durch PDF verdrängt wurde und zum anderen die Verlage meist auch PDF entgegennehmen.

Aus dem TeXlipse-Editor kann der dem Ausgabeformat zugeordnete Betrachter mit *Latex* → *Preview Document* oder  +  aufgerufen werden, wobei dann bei korrekter Konfiguration direkt zur aktuellen Position gesprungen wird. Andersherum kann man in Betrachtern, die die Rückwärtssuche unterstützen, durch einen Doppelklick ins Dokument zur entsprechenden Stelle in TeXlipse navigieren. Für die korrekte Funktion der Rückwärtssuche müssen sie eventuell noch als Administrator in der Firewall Zugriffe auf Eclipse vom lokalen Rechner aus freischalten. In Windows erscheint normalerweise eine Hinweisdialog bei einem geblockten Zugriffsversuch.

In den beiden verwendeten Betrachtern – YAP und SumatraPDF – muss vor einer erneuten Übersetzung nicht das L^AT_EX-Dokument geschlossen werden, da diese keine exklusive Sperre darauf setzen. Außerdem muss nach einer Übersetzung nicht mehrfach die Dokumentvorschau aufgerufen werden, weil die Betrachter automatisch das Dokument nachladen, so dass ein Wechsel mit  +  ausreicht.

Sollte ein L^AT_EX-Paket in MiK_TE_X fehlen, erscheint ein Dialog, der zum Installieren des Pakets auffordert. In `c:\progs\MiKTeX` befindet sich die Verknüpfung `miktex-portable.cmd.lnk`, die das MiK_TE_X-Menü im Tray-Bereich links neben der Uhr einfügt. Darüber kann MiK_TE_X aktualisiert, konfiguriert und der Paketmanager aufgerufen werden.

2.3.2 Minimalbeispiel

Das folgende Minimalbeispiel enthält die nötigen Einstellungen, damit ein Dokument in deutscher Sprache – mit Umlauten und β – direkt im Editor eingegeben werden kann. Das Seitenformat wird auf DIN A4 und die Schriftgröße auf 11 pt¹ festgelegt. Das Zeichen % kommentiert den nachfolgenden Teil bis zum Zeilenende aus, so dass dieser von L^AT_EX ignoriert wird.

```
\documentclass[11pt,a4paper]{article} % oder: {book}, {report}
\usepackage[ngerman]{babel}          % Neue deutsche Silbentrennung
\usepackage[utf8]{inputenc}          % Zeichenkodierung UTF-8 (Unicode). Editor muss
                                      % es unterstützen. Vorzugsvariante.
% \usepackage[latin1]{inputenc}      % Zeichenkodierung unter Windows für Umlaute und
                                      % Sonderzeichen. Falls kein UTF-8 im Editor.
\usepackage[T1]{fontenc}              % Korrektes Trennen von Wörtern mit Umlauten
                                      % und Akzenten.
\usepackage{lmodern}                 % Type-1-Schriftart für das PDF-Dokument

\begin{document}
Hallo Welt! Äußerst schöne Umlaute.
\end{document}
```

¹<https://de.wikipedia.org/wiki/Schriftgrad> – 1 pt = $\frac{1}{72}$ Zoll = 0,3527 mm

Dokumenteigenschaften

Die erste Zeile definiert Grundeigenschaften des Dokuments, wie Schriftgröße, Papierformat und Typ (Artikel, Buch, Report).

Umlaute und Sonderzeichen

Die folgende Zeile bindet das Babel-Paket ein, das die direkte Eingabe von Umlauten ermöglicht. T_EX und L^AT_EX wurden in den USA für die englische Sprache ohne Umlaute entwickelt, so dass ein *ä* als "a und das *ß* als "s eingegeben werden musste.

Eingabekodierung

Danach wird Eingabekodierung für die Speicherung des Dokuments auf der Festplatte angegeben. UTF-8 ist eine Kodierungsform für das moderne Unicode, das „jedem“ bekannten Schriftzeichen auf der Welt einen eindeutigen Zahlencode zuordnen möchte. Die aktuelle Version 9.0 enthält 128 172 Zeichen [13]. Falls der Editor Unicode unterstützt, kann jedes enthaltene Zeichen direkt eingegeben werden.

Die auskommentierte Zeile mit der Option [latin1], muss statt der Zeile mit [utf8] verwendet werden, wenn der Editor kein Unicode verarbeiten kann. Diese Zeichenkodierung nach ISO 8859-1 verwendet jeweils nur 1 Byte (= 8 Bit) je Zeichen, womit sich $2^8 = 256$ verschiedene Zeichen adressieren lassen. Die Zeichen 0...127 entsprechen dem 7-Bit-US-ASCII-Code und die Zeichen von 128...255 enthalten für Mittel-, Nord- und Westeuropa typische Zeichen. Unter Microsoft Windows wird diese Zeichenkodierung als *Windows-1252 Westeuropäisch* bezeichnet. Nutzer in Russland müssten z.B. die Option [iso-8859-5] verwenden, was der Zeichenkodierung *ISO 8859-5 Kyrrillisch* entspricht und wo sich die kyrillischen Zeichen im Bereich von 128...255 befinden.

Schriftkodierung/Silbentrennung

Die in L^AT_EX intern verwendete 7-Bit-Kodierung für Schriftarten wird als OT1 (Original Text) bezeichnet. Da dabei Umlaute aus dem eigentlichen Buchstaben, wie z.B. *a*, und den zwei Punkten " zusammengesetzt werden, ist keine Silbentrennung möglich. Deshalb wurde 1990 eine 8-Bit-Schriftkodierung mit dem Namen T1 eingeführt, die die im europäischen Raum verwendeten Schriftzeichen direkt adressieren kann und so eine korrekte Silbentrennung ermöglicht. Das Paket *fontenc* ermöglicht die T1-Schriftkodierung.

Type-1-Schriftart für PDF-Dokumente

Für qualitativ hochwertige PDF-Dokumente wird eine Type-1-Schriftart im Vektorformat benötigt, was nichts mit der eben besprochenen T1-Kodierung zu tun hat. Außerdem wird dadurch eine korrekte Suche nach Wörtern mit Umlauten innerhalb des PDF-Dokuments ermöglicht. Die hier über das Paket *lmodern* eingebundene *Latin Modern*-Schriftfamilie lehnt sich sehr stark an die originale L^AT_EX-Schriftfamilie *Computer Modern (CM)* an.

Dokumentinhalt

Die Zeilen mit `\begin{document}` und `\end{document}` begrenzen den eigentlichen Dokumentinhalt.

Übersetzung, Dokumentbetrachter

Zur Betrachtung des eingegebenen Textes muss er erstmal gespeichert werden. TeXlipse startet

daraufhin automatisch die Übersetzung in das Format DVI. Der Befehl, der dafür im Hintergrund läuft, lautet: `latex Dokument.tex`. Die L^AT_EX-Ausgabe lässt sich in TeXlipse in der View *Console* ansehen. Die erzeugte Datei `Dokument.dvi` kann in einem DVI-Betrachter, wie im oben beschriebenen YAP, betrachtet werden, indem er mit *Latex → Preview Document* oder  +  aufgerufen wird.

Hallo Welt! Äußerst schöne Umlaute.

Der Text wird ganz normal im Editor eingegeben. Einige Zeichen besitzen in L^AT_EX jedoch eine besondere Funktion und müssen durch eine Ersatzzeichenkette eingegeben werden (s. Abschnitt 2.4.1). Mehrfach eingegebene Leerzeichen werden zu einem zusammengefasst. Nach einem Satzendezeichen (., ?, !) wird das Leerzeichen automatisch etwas verbreitert. Das Zeichen ~ (Tilde) setzt ein geschütztes Leerzeichen und verhindert damit einen Zeilenumbruch und einen zu großen Leerraum zwischen zwei zusammengehörenden Worten, wie z. B. *Seite 128*.

Ligaturen

Eine Ligatur wird für bestimmte Buchstabenkombinationen gesetzt, um eine bessere Lesbarkeit zu gewährleisten. Dazu werden die Buchstaben zu einem „neuen“ Zeichen zusammengezogen: ff → ff, fi → fi, fl → fl, ffi → ffi, ffl → ffl. Das gleiche betrifft auch Überschneidungen von Buchstaben: AV → AV. Eine erzwungene Auftrennung erfolgt durch Eingabe von `\/` zwischen den betreffenden Buchstaben.

2.4 L^AT_EX-Syntax

2.4.1 Zeichen mit besonderer Funktion

Folgende Zeichen haben eine besondere Funktion und müssen ersetzt werden, wenn sie im Text dargestellt werden sollen.

Zeichen	Funktion	Ersatz im Text
<code>\</code>	Beginnt ein Makro (Befehl)	<code>\textbackslash</code>
<code>~</code>	Geschütztes Leerzeichen	<code>\textasciitilde</code>
<code>{</code>	Öffnet eine Gruppe	<code>\{</code>
<code>}</code>	Schließt eine Gruppe	<code>\}</code>
<code>&</code>	Trennt Tabellenspalten voneinander	<code>\&</code>
<code>\$</code>	Schließt Formeln ein (Mathemodus)	<code>\\$</code>
<code>^</code>	Hochgestellt im Mathemodus	<code>\textasciicircum</code>
		<code>\^</code> für Akzente
<code>_</code>	Tiefgestellt im Mathemodus	<code>_</code>
<code>%</code>	Zeilenkommentar	<code>\%</code>
<code>#</code>	Makroparameterzeichen	<code>\#</code>

Tabelle 2.2: Zeichen mit besonderer Funktion in L^AT_EX

2.4.2 Befehle

Befehle für die Ausführung verschiedenster Funktionen werden in $\text{\LaTeX}$ Makros genannt. Sie besitzen einen eindeutigen Namen. Optionale Parameter sind in eckige und Pflichtparameter in geschweifte Klammern zu setzen. Um den Einflussbereich eines Makros, z. B. für die Formatierung eines ganzen Absatzes, zu vergrößern, kann man eine Gruppe verwenden. Das dritte wesentliche Element in $\text{\LaTeX}$ ist die durch ein Start- und Endtag eingeschlossene Umgebung, mit der man auch größere Bereiche eines Dokuments mit einer Funktion belegen kann. Auch hier ist die Verwendung von optionalen und Pflichtparametern vorgesehen.

Element	Verwendung
Makro	<code>\Makro[optionaler Parameter][...]{Pflichtparameter}</code>
Gruppe	<code>{\Makro Text}</code>
Umgebung	<code>\begin{Umgebung} ... \end{Umgebung}</code>

Tabelle 2.3: Befehlselemente in $\text{\LaTeX}$

Beispiele

Das ist normaler und `\textbf{fetter}` Text innerhalb eines Befehls.
 Das ist normaler und `{\bfseries fetter Text}` innerhalb einer Gruppe.
`\begin{bfseries}`
 Das ist ein fett geschriebener Absatz innerhalb einer Umgebung.
`\end{bfseries}`
 Danach erscheint der Text wieder normal.

Das ist normaler und **fetter** Text innerhalb eines Befehls.
 Das ist normaler und **fetter Text** innerhalb einer Gruppe.
Das ist ein fett geschriebener Absatz innerhalb einer Umgebung. Danach erscheint der Text wieder normal.

<code>\framebox[4cm]{Zentriert}</code>	Zentriert
<code>\framebox[4cm][l]{Linksbündig}</code>	Linksbündig
<code>\framebox[4cm][r]{Rechtsbündig}</code>	Rechtsbündig

```
\begin{center}
Zentrierter Text\\Zeile 2\\Zeile 3
\end{center}
```

Zentrierter Text
 Zeile 2
 Zeile 3

2.4.3 Pakete

T_EX und L^AT_EX bilden einen Kern mit einem begrenztem Funktionsumfang, was aber eine stabile und ausgereifte Basis ermöglicht. Erweiterte Funktionen können durch Pakete hinzugefügt werden, die auf dem Kern aufbauen. Das Einbinden von Paketen geschieht erst im Dokument-quellcode durch den folgenden Befehl.

```
\usepackage[Optionen]{Paketname}
```

Alternativ lassen sich auch mehrere Pakete gleichzeitig einbinden, indem folgende Variante verwendet wird.

```
\usepackage{Paket1,Paket2,Paket3,...}
```

Einige Pakete wurden schon im Minimalbeispiel auf Seite 15 eingebunden, die das Grundgerüst eines Dokuments (in deutscher Sprache) bilden.

Für L^AT_EX existieren knapp 2000 Pakete² für die verschiedensten Aufgaben, u. a. auch Notensatz oder chemische Formeln. Der MiK_TE_X-Paketmanager erlaubt eine rudimentäre Suche nach Paketname, Dateiname und Stichwörtern. Das Comprehensive TeX Archive Network (CTAN) bietet ein Suche³, mit der das eventuell passende Paket zusätzlich mit einer Volltextsuche in den Paketdokumentationen gefunden werden kann. Zu jedem Paket existiert in der Regel eine Dokumentation im PDF-Format und teilweise ein Beispieldokument zur Demonstration der Funktionsweise.

2.5 Texthervorhebungen

2.5.1 Schriftgröße

Die folgenden Befehle dienen als Umschalter für den nachfolgenden Text. Ein Zurücksetzen erfolgt mit `\normalsize`.

<code>\tiny</code>	Winzig	<code>\large</code>	Groß
<code>\scriptsize</code>	Sehr klein	<code>\Large</code>	Größer
<code>\footnotesize</code>	Fußnote	<code>\LARGE</code>	Noch Größer
<code>\small</code>	Klein	<code>\huge</code>	Riesig
<code>\normalsize</code>	Normal	<code>\Huge</code>	Gigantisch

Tabelle 2.4: Umschalter für Schriftgrößen

Beispiel

```
\tiny Winzig, \scriptsize Sehr klein, \footnotesize Fußnote, \small Klein,
\normalsize Normal, \large Groß, \Large Größer, \LARGE Noch Größer,
\huge Riesig, \Huge Gigantisch.
\normalsize
```

²Die aktuelle MiK_TE_X-Version führt 1978 Stück auf (Stand 13.10.2010).

³<http://www.ctan.org/search.html>

Winzig, Sehr klein, Fußnote, Klein, Normal, Groß, Größer, Noch Größer, Riesig,
Gigantisch.

2.5.2 Hoch- und tiefgestellter Text

Hochgestellter Text

- a) `\textsuperscript{}`
- b) `\newcommand{\hoch}[1]{\textsuperscript{#1}}`
`\hoch{...}`

Für eine kürzere Schreibweise kann ein neuer Befehl `\hoch{}` am Anfang des Dokuments definiert werden – am besten zwischen Dokumentpräambel (`\documentclass{...}`) und dem Start des Dokumentinhalts (`\begin{document}`).

Dazu dient das Makro `\newcommand{NeuerBefehl}[AnzParameter]{Text|Befehl}`. Der optionale Wert in den eckigen Klammern gibt die Anzahl der Parameter an – in diesem Fall einer. Der übergebene Text wird mit dem Platzhalter `#1` weiterverarbeitet.

Tiefgestellter Text

- a) `$_\text{...}$`
- b) `\textsubscript{}`
- c) `\newcommand{\tief}[1]{\textsubscript{#1}}`
`\tief{...}`

Diese etwas kryptisch erscheinende Variante verwendet den Mathematikmodus. Das Zeichen `_` bewirkt die Tiefstellung und der Befehl `\text{}` ist notwendig, um im Mathemodus Text mit aufrechten Buchstaben zu setzen.

Dieser Befehl ist nur im KOMA-Script-Paket, s. Abs. 3.2, definiert.

Analog zu `\hoch{}` wird ein neuer Befehl `\tief{}` für die Variante b) definiert.

Beispiele

<code>1st of March, 2001</code>	1 st of March, 2001
<code>1\hoch{st} of March, 2001</code>	1 st of March, 2001
Geschwindigkeit <code>v\$_\text{max}\$</code>	Geschwindigkeit $v_{\max}$
Geschwindigkeit <code>v\textsubscript{max}</code>	Geschwindigkeit $v_{\max}$
Geschwindigkeit <code>v\tief{max}</code>	Geschwindigkeit $v_{\max}$

2.5.3 Schriftstile – Die goldenen Regeln der Textformatierung

Name	Lokal	Global	Verwendung
Schriftfamilie			
roman	<code>\textrm{..}</code>	<code>\rmfamily</code>	Dies ist die normale Schrift.
teletype	<code>\texttt{..}</code>	<code>\ttfamily</code>	Für Programmquelltexte
sans serif	<code>\textsf{..}</code>	<code>\sffamily</code>	Für spezielle Wörter oder Namen (als Textschrift schlecht lesbar)
Serie (Stärke und Laufweite)			
normal	<code>\textmd{..}</code>	<code>\mdseries</code>	normal
bold face	<code>\textbf{..}</code>	<code>\bfseries</code>	Markante Hervorhebung
Form			
upright	<code>\textsl{..}</code>	<code>\slshape</code>	Definitionen, anderssprachiger Text
<i>italic</i>	<code>\textit{..}</code> , <code>\emph{..}</code>	<code>\itshape</code> <code>\em</code>	Zur Betonung <i>wichtiger</i> Begriffe dto.
<i>slanted</i>	<code>\textsl{..}</code>	<code>\slshape</code>	Definitionen, anderssprachiger Text
SMALL CAPS	<code>\textsc{..}</code>	<code>\scshape</code>	Kapitälchen für Namen, Tabellen- überschriften
normal	<code>\textnormal{..}</code>	<code>\normalfont</code>	Grundschrift

Tabelle 2.5: Schriftstile und ihre Verwendung

Die Befehle lassen sich auch kombinieren, sofern eine Schrift dafür definiert ist.

Text davor. `{\Large\sffamily\slshape Eine Wortgruppe.}` Text danach.

Text davor. *Eine Wortgruppe.* Text danach.

Die Verwendung einer Umgebung ist auch nach folgendem Schema möglich:

```
\begin{scshape}
```

Dieser Text befindet sich in einer Umgebung. Er erscheint in Kapitälchen.

```
\end{scshape}
```

DIESER TEXT BEFINDET SICH IN EINER UMGEBUNG. ER ERSCHEINT IN KAPITÄLCHEN.

2.5.4 Zusätzliche Schriften

Zusätzliche Schriften können in L^AT_EX über folgende Befehle eingebunden werden:

```
\fontencoding{}\fontfamily{}\fontseries{}\fontshape{}\selectfont ...}
```

2.5.5 Farbiger Text

Farben werden in L^AT_EX über das Paket *color* bereitgestellt.

Vordefinierte Farben im Paket *color*

<code>\black</code>		<code>\red</code>		<code>\cyan</code>	
<code>\darkgray</code>		<code>\green</code>		<code>\magenta</code>	
<code>\gray</code>		<code>\blue</code>		<code>\yellow</code>	
<code>\lightgray</code>					
<code>\white</code>					

Tabelle 2.6: Vordefinierte Farben im Paket *color*

Farbmodelle

Tabelle 2.7 zeigt die verfügbaren Farbmodelle des *color*-Pakets. Der Parameterbereich geht jeweils von 0 bis 1. Kommazahlen können ohne führende Null eingegeben werden.

Farbmodell	Beschreibung	Beispiel	
rgb	Rot, Grün, Blau	<code>[rgb]{0.5,0.8,0.2}</code>	
cmymk	Cyan, Magenta, Yellow, Key (Black)	<code>[cmymk]{.5,.8,.2,0}</code>	
		<code>[cmymk]{.5,.8,.2,1}</code>	
gray	Grauskala	<code>[gray]{0.5}</code>	

Tabelle 2.7: Farbmodelle des *color*-Pakets

Vordergrundfarbe

`\textcolor{red}{Ein roter Text.}` Schwarz. Ein roter Text. Schwarz.
`\color{blue}`Farbe umschalten. `\color{black}`Schwarz. Farbe umschalten. Schwarz.

Hintergrundfarbe

Begrenzter Bereich

`\colorbox{green}{Grün}`

 Grün

`\colorbox[rgb]{.8,.8,.8}{Grau}`

 Grau

Ganze Seite

`\pagecolor{Farbe}`

Diese und folgende Seiten mit Hintergrundfarbe.

`\pagecolor[Farbmodell]{Parameter}`

`\normalcolor`

Voreingestellte Hintergrundfarbe (weiß) wiederherstellen.

Farbboxen mit andersfarbigem Rahmen

```
\setlength{\fboxrule}{2mm}\setlength{\fboxsep}{6mm}\fcolorbox{red}{blue}{...}
```



Das Ändern der Maße wirkt sich auch auf `\colorbox` und nachfolgende Boxen aus.

Eigene Farben definieren

```
\definecolor{Farbname}{Farbmodell}{Parameter}
\definecolor{farbe1}{gray}{0..1}
\definecolor{farbe2}{rgb}{0..1,0..1,0..1}
\definecolor{farbe3}{cmyk}{0..1,0..1,0..1,0..1}
```

```
\definecolor{lightgray}{gray}{.75}
\colorbox{lightgray}{\textcolor{white}{Weiß auf Grau}}
```

Weiß auf Grau

```
\definecolor{orange}{rgb}{1,.5,0}
\colorbox{orange}{\textcolor{blue}{Blau auf Orange}}
```

Blau auf Orange

Erweiterte Farbdefinitionen mit dem Paket *xcolor*

Wenn Farben gemixt oder Farbverläufe erstellt werden sollen, dann empfiehlt sich das *xcolor*-Paket. Es bindet automatisch das Paket *color* ein und stellt erweiterte Befehle zur Verfügung.

<http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/xcolor/>
<http://www.ukern.de/tex/xcolor.html>

Statt `\definecolor{name}{modell}{parameter}` gibt es nun den Befehl `\xdefinecolor{}{}{}`. Farben können zusätzlich über sogenannte Farbausdrücke, wie in folgender Tabelle zu sehen, definiert werden:

	rot	<code>\color{red}</code>
	50% rot	<code>\color{red!50}</code>
	50% rot und 50% grün	<code>\color{red!50!green}</code>
	50% rot und 50% blau	<code>\color{red!50!blue}</code>
	50% rot, 50% blau und 50% grün	<code>\color{red!50!blue!50!green!50}</code>
	Komplementärfarbe von rot	<code>\color{-red}</code>
	Komplementärfarbe von 50% rot	<code>\color{-red!50}</code>
	Komplementärfarbe von 50% rot und 50% grün	<code>\color{-red!50!green}</code>

Tabelle 2.8: Farbausdrücke im *xcolor*-Paket

2.6 Nicht interpretierter Code

2.6.1 Im Fließtext

L^AT_EX-Befehle lassen sich innerhalb einer Zeile in nichtproportionaler Schreibmaschinenschrift mit dem Befehl `\verb|...|` oder `\verb+...+` ausgeben, ohne dass sie interpretiert werden. Ein beliebiges Zeichen direkt nach `\verb` leitet den auszugebenden Text ein und ein gleiches zweites Zeichen beendet ihn. Sollte der auszugebende Text das Zeilenende überschreiten, wird er nicht umgebrochen.

Der Befehl `\verb+\textbf{Fett geschriebener Text}+` hebt Text hervor.

Der Befehl `\textbf{Fett geschriebener Text}` hebt Text hervor.

2.6.2 Mehrzeilig

Ganze L^AT_EX- oder Programmabschnitte lassen sich komfortabler in der *Verbatim*-Umgebung setzen. Dabei bleiben auch Texteinrückungen am Anfang einer Zeile erhalten. Die Variante mit `\begin{verbatim} ... \end{verbatim}` ersetzt für eine bessere Erkennbarkeit der Leerzeichen diese durch das Symbol `␣`.

```
\begin{verbatim}
\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\end{verbatim}
```

```
\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
```

Das Paket *listings*, welches in Abs. 10.2 auf Seite 101 vorgestellt wird, bietet eine weitergehende Formatierung von Programmquelltexten inklusive Syntaxhervorhebung.

2.7 Symbole und Sonderzeichen

Eine Stärke von L^AT_EX ist die direkte Unterstützung von zur Zeit knapp 6000 Symbolen. Neue Symbole können einfach durch diverse Pakete hinzugefügt werden. Eine umfassende Übersicht ist in [9] zu finden.

Befehlszeichen

Befehlszeichen besitzen in L^AT_EX eine besondere Funktion und müssen durch Ersetzungen im Text dargestellt werden (s. Abs. 2.4 auf Seite 17).

`\ # & ^ _ { } $ %`

Auslassungspunkte

Auslassungspunkte sollten nicht mit drei Punkten eingeben (...) werden, sondern mit dem Befehl `\dots` (...). TeXlipse ersetzt dies automatisch beim Eingeben.

Anführungsstriche

„englische Quotes“	<code>`</code> und <code>”</code> (bei )
’einfach’	<code>'</code> (bei )
„angenäherte deutsche Anführungsstriche“	Zwei Kommas und <code>``</code> oder <code>”</code> (bei )
„korrekte Form“ mit <i>(n)german</i> -Paket	<code>"</code> und <code>"</code> (bei )

TeXlipse wandelt die normalen Anführungsstriche automatisch in die korrekte Form um.

Häufig gebrauchte Symbole

Zeichen	Befehl	Zeichen	Befehl
©	<code>\copyright</code>	£	<code>\pounds</code>
†	<code>\dag</code>	§	<code>\S</code>
‡	<code>\ddag</code>	•	<code>\textbullet</code>
...	<code>\dots</code>	∅	<code>\diameter\$</code>
¶	<code>\P</code>		(Mathe-Modus)

Tabelle 2.9: Häufig gebrauchte Symbole

Paket *textcomp*

Zeichen	Befehl	Zeichen	Befehl
©	<code>\textcopyright</code>	±	<code>\textpm</code>
©	<code>\textcopyrightleft</code>	×	<code>\texttimes</code>
®	<code>\textregistered</code>	‰	<code>\textperthousand</code>
™	<code>\texttrademark</code>	¼	<code>\textonequarter</code>
Ω	<code>\textohm</code>	½	<code>\textonehalf</code>
\$	<code>\textdollaroldstyle</code>	¾	<code>\textthreequarters</code>
★	<code>\textborn</code>	←	<code>\textleftarrow</code>
∞	<code>\textmarried</code>	→	<code>\textrightarrow</code>
∪	<code>\textdivorced</code>	↑	<code>\textuparrow</code>
†	<code>\textdied</code>	↓	<code>\textdownarrow</code>

Tabelle 2.10: Einige Symbole aus dem Paket *textcomp*

Euro-Symbol

`\usepackage[right]{eurosym}` → € rechts der Zahl beim Befehl `\EUR{Zahl}`

Euro-Symbol: `\euro` €

Geldbeträge: `\EUR{8,56}` 8,56 €

Paket *pifont*

Bindet die Symbolschriftart Dingbat von Herrmann Zapf und andere Sonderzeichen ein. Eine Übersicht befindet sich in [7], S. 131, oder in [9].

✱	<code>\ding{102}</code> oder <code>\Pisymbol{pzd}{94}</code>
ϕ	<code>\Pisymbol{psy}{94}</code>

Tabelle 2.11: Symbole aus dem Paket *pifont*

Symbole direkt adressieren

`\symbol{Nr}`: 32 → □ 34 → " 92 → \

2.8 Horizontale und vertikale Abstände im Text

2.8.1 Verwendbare Maßeinheiten in $\text{\LaTeX}$

mm	■	Millimeter
cm		Zentimeter
in		inch (1 inch = 25,4 mm)
pt	.	point (1 point = 1/72,27 inch ≈ 0,351 mm)
bp	.	bigpoint (1 bigpoint = 1/72 inch ≈ 0,353 mm)
em	■	Breite des Buchstaben <i>M</i> der aktuellen Schrift (2 · Ziffernbreite)
ex	■	Höhe des Buchstaben <i>x</i> der aktuellen Schrift

Tabelle 2.12: Einheiten für Längenangaben

2.8.2 Vertikale Abstände

<code>\newline</code> oder <code>\\</code>	Zeilenumbruch
<code>\smallskip</code>	etwa 1/4 Zeile
<code>\medskip</code>	etwa 1/2 Zeile
<code>\bigskip</code>	etwa 1 Zeile
<code>\vfill</code>	ein Abstand von 0 bis ∞ = <code>\vspace{\fill}</code>
<code>\vspace{Masz}</code>	beliebiger Abstand
<code>\vspace*{Masz}</code>	beliebiger Abstand (wird erzwungen)

Tabelle 2.13: Befehle für vertikale Abstände

Abstand von 0,8 cm nach oben

mit `\vspace{0.8cm}` eingefügt.

2.8.3 Horizontale Abstände

Befehl	Beschreibung	Beispiel
<code>\thinspace</code>	1/6 Breite von M	M M
<code>\,</code>	ein kleiner Abstand, z. B. bei Abkürzungen	M M
<code>~</code>	Geschütztes Leerzeichen	M M
<code>\enspace</code> (<code>\enskip</code>)	1/2 Breite von M (Ziffernbreite)	M M
<code>\quad</code>	so breit wie ein Buchstabe hoch ist	M M
<code>\qquad</code>	doppelt so breit wie ein Buchstabe hoch ist	M M
<code>\hfill</code>	variabler Abstand von 0 bis ∞ (zeilenfüllend)	–
<code>\hspace{Masz}</code>	beliebiger Abstand	–
<code>\hspace*{Masz}</code>	beliebiger Abstand (wird erzwungen)	–

Tabelle 2.14: Befehle für horizontale Abstände

Dies ist 1 cm Leerraum, der mit `\hspace{1cm}` eingefügt wurde.

Variable Abstände

Befehle: `\hfill`, `\dotfill`, `\hrulefill`

Diese Befehle beziehen sich immer auf die gesamte Zeilenbreite. `\hfill` zwischen zwei Wörtern (oder Wortgruppen) fügt soviel Zwischenraum ein, dass sich das erste Wort am Zeilenanfang und das zweite Wort am Zeilenende befindet. Es lassen sich auch mehr als zwei Wörter auf einer Zeile verteilen. Eine direkte Wiederholung der Befehle stellt eine Wichtung dar (siehe letzte Zeile des Beispiels).

```

Zeilenanfang\hfill Zeilenende
Zeilenanfang\hfill Mitte\hfill Zeilenende
Anfang\dotfill Mitte\hrulefill Ende
Abfahrt \dotfill\dotfill\dotfill 11:30 \hfill\hfill ab \hrulefill 06.09.10

```

Zeilenanfang		Zeilenende
Zeilenanfang	Mitte	Zeilenende
Anfang	Mitte	Ende
Abfahrt	11:30	ab 06.09.10

2.9 Absatzkontrolle

2.9.1 Textausrichtung

Standardmäßig verwendet L^AT_EX für die Verteilung der Wörter eines Absatzes den Blocksatz. Durch den automatischen Randausgleich schließen die Wörter links und rechts bündig zum Seitenrand ab. Für den links- und rechtsbündigen sowie zentrierten Satz ohne Randausgleich – auch Flattersatz genannt – stehen die Umgebungen *flushleft*, *flushright* und *center* zur Verfügung. Die Umgebung *quote* benutzt den Blocksatz mit Links- und Rechtseinrückung.

Beispiel

<code>\begin{flushleft}</code>	<code>\begin{flushright}</code>	<code>\begin{center}</code>	<code>\begin{quote}</code>
<code>...</code>	<code>...</code>	<code>...</code>	<code>...</code>
<code>\end{flushleft}</code>	<code>\end{flushright}</code>	<code>\end{center}</code>	<code>\end{quote}</code>

Linksbündiger Absatz mit der Umgebung *flushleft*. Dies ist ein Füllsatz ohne jegliche Bedeutung, der die Wirkungsweise der linksbündigen Umgebung ohne Randausgleich darstellen soll.

Rechtsbündiger Absatz mit der Umgebung *flushright*. Dies ist ein Füllsatz ohne jegliche Bedeutung, der die Wirkungsweise der rechtsbündigen Umgebung darstellen soll.

Zentrierter Absatz mit der Umgebung *center*. Davor und danach wird ein vertikaler Abstand eingefügt.

Das ist ein Text, der beidseitig eingerückt ist. Er steht innerhalb der *quote*-Umgebung, welche sich für längere wörtliche Zitate sehr gut eignet, da sie gegenüber dem normalen Text abgesetzt werden.

2.9.2 Zeilenumbruch

Ein Zeilenumbruch im L^AT_EX-Editor ohne vorgehende Leerzeile bewirkt allein noch keinen Zeilenumbruch. L^AT_EX fügt einfach diese Zeile an die vorhergehende an, so dass der Fließtext bestehen bleibt. Erst die Befehle `\\` und synonym dazu `\newline` bewirken einen (harten) Zeilenumbruch, ohne einen neuen Absatz zu beginnen. Der Befehl `\\*` veranlasst überdies, dass nach dem Zeilenumbruch kein Seitenumbruch erfolgen darf. Alternativ lässt sich mit den Befehlen `\linebreak[n]` und `\nolinebreak[n]` ein Zeilenumbruch vorgeben oder verhindern, wobei *n* eine aufsteigende Wichtung zwischen 1 und 4 vorgibt. Die Zahl 4 entspricht jeweils der unbedingten Variante.

Den Beginn eines neuen Absatzes bewirken entweder der Befehl `\par` oder das Einfügen einer Leerzeile im Editor. Standardmäßig wird in L^AT_EX die erste Zeile eines Absatzes eingerückt und zwischen Absätzen keine Leerzeile eingefügt. Wie in diesem Dokument festgelegt, kann ein neuer Absatz auch ohne Erstzeileneinzug und mit einer halben Zeile Abstand nach oben beginnen. Näheres dazu im Abschnitt 3.3.

Alle Varianten der Zeilenumbrüche werden im nachfolgenden Beispiel demonstriert.

Beispiel

Dies ist der erste Füllsatz ohne jegliche Bedeutung,
der die Wirkungsweise des Zeilenumbruchs darstellen soll.

Dies ist der zweite Füllsatz ohne jegliche Bedeutung,\\ der die Wirkungsweise
des Zeilenumbruchs darstellen soll.

Dies ist der dritte Füllsatz ohne jegliche Bedeutung, der die Wirkungsweise des
Zeilenumbruchs darstellen soll.\par Dies ist der vierte Füllsatz ohne jegliche
Bedeutung, der die Wirkungsweise des Zeilenumbruchs darstellen soll.

Dies ist der erste Füllsatz ohne jegliche Bedeutung, der die Wirkungsweise des Zeilenumbruchs darstellen soll. Dies ist der zweite Füllsatz ohne jegliche Bedeutung, der die Wirkungsweise des Zeilenumbruchs darstellen soll.

Dies ist der dritte Füllsatz ohne jegliche Bedeutung, der die Wirkungsweise des Zeilenumbruchs darstellen soll.

Dies ist der vierte Füllsatz ohne jegliche Bedeutung, der die Wirkungsweise des Zeilenumbruchs darstellen soll.

2.9.3 Seitenumbruch

Für den manuellen Seitenumbruch existieren mehrere Befehle.

<code>\newpage</code>	Harter Seitenumbruch.
<code>\clearpage</code>	Seite beenden und auf den vorhergehenden Seiten alle noch nicht gedruckten Gleitobjekte (Bilder, Tabellen → Kapitel 6.2 auf Seite 63) setzen.
<code>\cleardoublepage</code>	dto. Fügt bei zweiseitigem Druck evt. eine leere Seite ein, damit die nächste bedruckte Seite rechts beginnt (ungerade Seitenzahl).
<code>\pagebreak[n]</code>	Seitenumbruch mit Wichtung vorschlagen. $n = 1..4$
<code>\nopagebreak[n]</code>	Seitenumbruch mit Wichtung verhindern. $n = 1..4$
<code>\enlargethispage{Laenge}</code>	Textspiegel der aktuelle Seite in der Höhe vergrößern. Eine negative Länge vermindert die Höhe. Um die Seitenhöhe z. B. um drei Zeilen zu vergrößern, ist für die Länge <code>3\baselineskip</code> einzusetzen.
samepage-Umgebung	Umbrüche sind nur noch zwischen zwei Absätzen erlaubt.

2.10 Silbentrennung

Eng verbunden mit dem Blocksatz inklusive Randausgleich ist die automatische Silbentrennung. $\text{\LaTeX}$ vollzieht dies automatisch und das Ergebnis ist für die deutsche Sprache nur dann korrekt, wenn die Pakete *babel* mit der Option *ngerman* für die Regeln der neuen deutschen Rechtschreibung und *fontenc* für die richtige Trennung von Wörtern mit Umlauten eingebunden sind (s. auch Abschnitt 2.3.2 auf Seite 15).

Die Automatik kann aber versagen, wenn z. B. ein Wort je nach Aussprache mehrere Bedeutungen hat. Deshalb kann man die ausschließlichen Trennstellen für ein Wort entweder lokal oder global vorgeben.

- Positionen der Silbentrennung einschränken

- Lokal

Das Zeichen \- in das Wort einfügen, z. B. Häss\ -lich\ -keit.

- Global

Mit dem Befehl `\hyphenation{}` kann eine Liste mit Trennvorschlägen für maximal 300 Wörter am Anfang des Dokuments vorgegeben werden. Leider funktioniert dies nur für Wörter ohne Umlaute und β .

```
\hyphenation{
  Ab-schluss-be-richt
  Be-fehls-ein-gabe
  Ge-brauchs-taug-lich-keit
}
```

- Zusätzliche Trennstelle vorschlagen mit "-
Schadens"-fall → Schadensfall
- Trennung ohne zusätzlichen Bindestrich erlauben mit ""
Bauhaus-""Universität Weimar → Bauhaus-Universität Weimar
- Geschütztes Trennzeichen setzen mit "~
untrennbar: x"~beliebig → x-beliebig
trennbar: x-beliebig → x-beliebig (normaler Trennstrich)
- Ganzes Wort oder Wortgruppe vor der Trennung schützen mit `\mbox{}`
`\mbox{Tel.: +49 (123) 456-789}` → Tel.: +49 (123) 456-789
- Vom normalen Bindestrich ist noch der Gedankenstrich zu unterscheiden, der nicht für die Silbentrennung verwendet wird.
 - Normaler Bindestrich: 0-Beine → O-Beine
 - Langer Bindestrich: 10--18 Uhr → 10–18 Uhr

3 Satzspiegel und Seitenmaße

3.1 Satzspiegel

Der Satzspiegel¹ entspricht der nutzbaren Fläche einer Seite, also der durch das Papierformat festgelegten Seitenfläche abzüglich der unbedruckten Randflächen (Stege). Die Konstruktion des Satzspiegels folgt gewissen Kriterien, wie Lesbarkeit und einer harmonischen Aufteilung, die u. a. durch das Seitenverhältnis bestimmt wird. Für die Berechnung des Satzspiegels existieren verschiedene Verfahren.

Die Standarddokumentklassen in L^AT_EX berechnen den Satzspiegel in Abhängigkeit von der Schriftgröße. Im Allgemeinen sollte die Zeichenanzahl je Zeile im Bereich von 60 bis 70 liegen. Ohne Angabe eines Papierformats wird das nordamerikanische Letter-Format in der Größe 21,59 cm x 27,94 cm (8½ Zoll x 11 Zoll) eingestellt. Die Schriftgröße ist standardmäßig auf 10 pt festgelegt:

```
\documentclass{report}
```

Für deutsche Dokumente ist das Papierformat DIN A4 in der Größe 21,0 cm x 29,7 cm ge-
läufig. Eine gut lesbare Schriftgröße liegt bei 11 pt. Einer Dokumentklasse können in L^AT_EX
entsprechende Optionen mitgegeben werden:

```
\documentclass[11pt,a4paper]{report}
```

Möchte der Autor die Maße des Satzspiegels ändern, wird das Paket *geometry* empfohlen. Jedoch besteht die Gefahr, ungünstige Einstellungen vorzunehmen.

```
\usepackage[
    twoside,                % zweiseitiger Druck
    left=2.5cm,             % linker Rand
    right=2.5cm,            % rechter Rand
    top=1.5cm,              % oberer Rand
    bottom=2.5cm,          % unterer Rand
    includehead,includefoot % Kopf- und Fußzeilen verwenden
]{geometry}
```

Mit dem Befehl `\layout` aus dem Paket *layout* lässt sich eine geometrische Übersicht der aktuellen Maße anzeigen.

¹<https://de.wikipedia.org/wiki/Satzspiegel>

3.2 KOMA-Script

3.2.1 Satzspiegelberechnung

Eine ausführliche Darstellung der Satzspiegelberechnung findet sich in der Dokumentation² von KOMA-Script. KOMA-Script ist ein komplexes Paket, das neue Klassen, Pakete und Befehle zur einfachen Anpassung des Dokuments definiert³. Unter anderem wird mehr auf die Belange zur Erstellung von Dokumenten nach europäischen Normen eingegangen. Die Einstellmöglichkeiten sind mittlerweile so zahlreich, dass die Dokumentation schon 519 Seiten umfasst.

KOMA-Script bietet für die Berechnung des Satzspiegels das Paket *typearea* an. Bei Verwendung der L^AT_EX-Dokumentklassen wird das Paket direkt danach mit Optionen aufgerufen. *BCOR* gibt hier den Wert der Bindekorrektur an. Das ist die Breite, die innen durch die Bindung „verloren“ geht.

```
\documentclass[a4paper]{report}
\usepackage[BCOR=10mm]{typearea}
```

Möglich wäre auch die Verwendung von *BCOR* als globale Option in der Dokumentklasse.

```
\documentclass[a4paper,BCOR=10mm]{report}
\usepackage{typearea}
```

Da KOMA-Script auch eigene Dokumentklassen als Ersatz für die Standardklassen anbietet (s. Abs. 4.1), kann dann auf das explizite Laden des Pakets verzichtet werden – ebenso auf Angabe des Papierformats DIN A4.

```
\documentclass[BCOR=10mm]{scrreprt}
```

Die Satzspiegelberechnung richtet sich nach folgenden Randbedingungen:

- Größe, Laufweite und Art der verwendeten Schrift
- Durchschuss (Zeilenabstand)
- Länge der Worte
- Verfügbarer Platz

3.2.2 Zeilenabstand (Durchschuss)

Der Durchschuss entspricht dem Abstand zwischen den Zeilen, der auf 20 % der Schriftgröße voreingestellt ist (1,2-facher Zeilenabstand). Soll ein Zeilenabstand von 1,5 eingestellt werden, muss ein Dehnfaktor von 1,25 ($1,2 \times 1,25 = 1,5$) eingestellt werden. Es darf auf keinen Fall – wie früher empfohlen – folgender Befehl verwendet werden.

```
\renewcommand{\baselinestretch}{1.25}
```

In der KOMA-Script-Dokumentation werden zwei Varianten aufgezeigt. Hierzu muss man wissen, dass der Satzspiegel in eine gleiche Anzahl horizontaler und vertikaler Streifen zerteilt wird.

²<http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/koma-script/doc/scrguide.pdf> (deutsch)

³<http://www.komascript.de/>, <http://www.ctan.org/pkg/koma-script>

Die Anzahl lässt sich manuell über die Option *DIV=Anzahl* vorgeben oder automatisch berechnen *DIV=calc*. Soll die Satzspiegelberechnung erneut mit dem gleichen DIV-Wert angestoßen werden, wird die Option *DIV=last* gesetzt und als KOMA-Option übergeben.

Variante 1 – Paket *setspace*

Das Paket fügt drei neue Befehle und Umgebungen hinzu. Empfohlene Variante.

```
\documentclass[BCOR=10mm,DIV=calc]{scrreprt}
\usepackage{setspace}
\onehalfspacing
\KOMAoptions{DIV=last}
```

Zeilenabstand	Befehl	Umgebung
einfach	<code>\singlespacing</code>	<code>{singlespace}</code>
anderthalbfach	<code>\onehalfspacing</code>	<code>{onehalfspace}</code>
doppelt	<code>\doublespacing</code>	<code>{doublespace}</code>
beliebig (Zahl)	–	<code>{spacing}{Zahl}</code>

Tabelle 3.1: Paket *setspace* – Befehle und Umgebungen

Beispiel mit Umgebungen

```
\begin{singlespace} ... \end{singlespace}
\begin{onehalfspace} ... \end{onehalfspace}
\begin{doublespace} ... \end{doublespace}
\begin{spacing}{1.1} ... \end{spacing}
```

Normaler Zeilenabstand: Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.

Anderthalbfacher Zeilenabstand: Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.

Doppelter Zeilenabstand: Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.

Faktor 1.1: Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

Variante 2 – L^AT_EX-Befehl

```
\documentclass[BCOR=10mm,DIV=calc]{scrreprt}
\linespread{1.25}
\KOMAOPTIONS{DIV=last}
```

3.3 Erstzeileneinzug

Standardmäßig wird zwischen den Absätzen kein Abstand eingefügt und dafür die erste Zeile des nächsten Abschnitts eingerückt. Möchte man dagegen einen Abstand zwischen zwei Absätzen ohne einen Erstzeileneinzug haben, sollte nicht

```
\setlength{\parindent}{0pt}
\setlength{\parskip}{\baselineskip}
```

verwendet werden, sondern folgende Optionen in der Dokumentpräambel von KOMA-Script. Dieses Vorgehen verhindert Begleiterscheinungen in anderen Umgebungen.

<code>parskip=half</code>	Halbe Zeile Abstand zwischen Absätzen
<code>parskip=full</code>	Ganze Zeile Abstand zwischen Absätzen
<code>parskip=no</code>	Keinen Abstand zwischen Absätzen, dafür Erstzeileneinzug

3.4 Häufig benötigte Seitenmaße

Manchmal möchte man ein bestimmtes Seitenmaß zur Weiterverwendung auslesen. Die Bezeichner sind der nächsten Tabelle zu entnehmen.

<code>\textheight</code>	Texthöhe
<code>\textwidth</code>	Textbreite
<code>\linewidth</code>	Zeilenbreite in der aktuellen Umgebung, meistens die Textbreite
<code>\voffset</code>	Abstand zw. oberster Blattkante und Text
<code>\headheight</code>	Höhe der Kopfzeile
<code>\headsep</code>	Abstand zw. Kopfzeile und Text
<code>\footskip</code>	Abstand zw. Unterkante des Textes und Unterkante Fußzeile
<code>\hoffset</code>	linker Seitenrand
<code>\oddsidemargin</code>	Breite der linken Randbemerkungen
<code>\marginparsep</code>	Abstand zw. Text und rechten Randbemerkungen
<code>\marginparwidth</code>	Breite der rechten Randbemerkungen

Tabelle 3.2: Wichtige Blattmaße

4 Gliederungen im Dokument

4.1 Dokumentklassen

In $\text{\LaTeX}$ gibt es je nach Dokumenttyp verschiedene Dokumentklassen, wobei genau eine am Anfang des Dokuments mit dem Befehl

```
\documentclass[Option1,Option2,...]{Klasse}
```

vereinbart wird. Dies hat Einfluss auf das Aussehen des Dokuments und die Gliederung. Tabelle 4.1 führt einige gängige Dokumentklassen auf. Die dort aufgeführten KOMA-Script-Klassen sind Bestandteil des Pakets *KOMA-Script*, s. Abs. 3.2.

Dokumentklasse	KOMA-Script	Verwendung
article	scrartcl	Artikel in wiss. Zeitschriften, kürzerer Bericht
report	scrreprt	Dokument, das aus mehreren Kapiteln besteht (Bericht, Diplomarbeit)
book	scrbook	Buch oder buchähnliche Dokumente
letter	scrlttr2	Brief
beamer		Präsentation

Tabelle 4.1: Dokumentklassen

Folgende Optionen stehen unter anderem zur Verfügung:

Option	Verwendung
11pt	10 % größere Grundschrift
12pt	20 % größere Grundschrift
twoside	Zweiseitiges Dokument
twocolumn	Zweispaltige Seiten
a4paper	DIN-A4-Seite
a5paper	DIN-A5-Seite

Tabelle 4.2: Optionen der Dokumentklassen

Je nach Dokumentklasse stehen die folgenden Gliederungsbefehle zur Verfügung, die Überschriften eine automatisch hochgezählte Nummer voranstellen und typografisch vom normalen Text abheben. In optionalen eckigen Klammern kann der alternative Eintrag für das Inhaltsverzeichnis spezifiziert werden. Das Einfügen eines '*' zwischen Befehl und öffnender geschweifter Klammer verhindert die Anzeige der Nummerierung und den Eintrag ins Inhaltsverzeichnis.

Gliederungsebene	Befehl	book, report	article
Teil I, II, ...	<code>\part{...}</code>	•	•
Kapitel	<code>\chapter{...}</code>	•	—
Abschnitt	<code>\section{...}</code>	•	•
Unterabschnitt	<code>\subsection{...}</code>	•	•
Unterunterabschnitt	<code>\subsubsection{...}</code>	•	•
Paragraph	<code>\paragraph{...}</code>	•	•
Unterparagraph	<code>\subparagraph{...}</code>	•	•

Tabelle 4.3: Befehle zur Dokumentgliederung

Das Inhaltsverzeichnis wird ganz einfach mit folgendem Befehl an der Position im Dokument eingefügt, wo dieses dann stehen soll.

```
\tableofcontents
```

Während des ersten Durchlaufs speichert $\text{\LaTeX}$ alle Referenzen in eine zusätzliche Datei mit der Endung *aux*. Im zweiten werden diese wieder eingelesen und ins Dokument eingefügt. Falls sich das Inhaltsverzeichnis in der Größe verändert haben sollte, ist noch ein Durchlauf nötig.

4.2 Aufteilen eines Dokuments auf mehrere Dateien

$\text{\LaTeX}$ -Dokumente lassen sich der Übersicht halber auch auf mehrere Dateien verteilen. Je nachdem wie groß die einzubindenden Textteile sind, stehen folgende zwei Befehle zur Verfügung. Der Dateiname wird ohne die Dateierdung *.tex* angegeben und darf keine Leerzeichen und Umlaute enthalten.

```
\input{Dateiname}    Einbetten kleiner Text- und Codestücke.
\include{Dateiname}   Strukturiertes Einbinden von ganzen Kapiteln oder Teilen davon. Der
                      Befehl führt vorher \cleardoublepage aus, um alle noch nicht ausge-
                      gebenen Gleitobjekte einzufügen (s. Abs. 6.2 auf Seite 63).
```

Bei größeren Dokumenten oder Dokumenten mit vielen Bildern ist es sinnvoll, die Teildokumente und Bilder zusätzlich noch in Unterverzeichnisse, z. B. eins je Kapitel, einzusortieren. Die Einbindung der Teildokumente über die obigen Befehle erfolgt relativ zum Wurzelverzeichnis durch die Angabe des bzw. der Unterverzeichnisses/e und des Dokumentnamens getrennt durch einen Schrägstrich */*.

Beispiel

Das Wurzelverzeichnis wird in der Tabelle 4.4 durch [...] repräsentiert. Der Ablageort des Projekts bzw. der absolute Pfad könnte z. B. `D:\Workspace\Bericht` lauten. Die Einleitung würde sich dann in `D:\Workspace\Bericht\Einleitung` befinden. Wenn ein Kapitel zahlreiche Bilder enthält, lassen sich diese auch auf hierarchisch gegliederte Unterverzeichnisse verteilen. Wie dann die Pfade gesetzt werden, ist in Abschnitt 6.1.4 auf Seite 62 beschrieben.

Verzeichnisse	Enthaltene Dateien	Erklärung
[..]	Dokument.tex	Hauptdokument
└ Einleitung	Einleitung.tex	Teildokument
└ Kapitel2	Kapitel2.tex	Teildokument
└ Bilder	(Bilddateien)	
└ Kapitel3	Kapitel3_Teil1.tex	Teildokument
	Kapitel3_Teil2.tex	Teildokument
└ ZusFass	ZusFass.tex	Teildokument

Tabelle 4.4: Beispiel: Aufteilen eines Dokuments auf mehrere Dateien

Aufbau des Hauptdokuments Dokument.tex:

```
\documentclass[...]{...}
...
\begin{document}
  \tableofcontents
  \include{Einleitung/Einleitung}
  \include{Kapitel2/Kapitel2}
  \include{Kapitel3/Kapitel3_Teil1}
  \include{Kapitel3/Kapitel3_Teil2}
  \include{ZusFass/ZusFass}
\end{document}
```

4.3 Aufzählungen

4.3.1 Aufzählung ohne Nummern

```
\begin{itemize}
  \item ...
  \item ...
\end{itemize}
```

- Die einzelnen Aufzählungen werden durch einen dicken schwarzen Punkt gekennzeichnet.
- Der Text der einzelnen Aufzählungen kann beliebig lang sein.
- Die einzelnen Aufzählungen werden zusätzlich durch vertikalen Zwischenraum voneinander getrennt.

Beispiel: Aufzählung ohne Nummern bis zur 4. Stufe

- Die Markierung der ersten Stufe ist ein dicker schwarzer Punkt.
 - Die der zweiten ein längerer Strich.
 - * Die der dritten ein Stern.
 - Und die der vierten schließlich ist ein ·
 - Gleichzeitig vermindert sich der vertikale Abstand mit zunehmender Verschachtelungstiefe.

4.3.2 Aufzählung mit Nummern:

1. `\begin{enumerate} \item ... \item ... \end{enumerate}`
2. Die Markierung erfolgt durch fortlaufende Bezifferung.
3. Die Bezifferung startet bei jeder neuen *enumerate*-Umgebung.

Beispiel: Aufzählung mit Nummern bis zur 4. Stufe

1. Die Markierung der ersten Stufe sind arabische Ziffern.
 - a) Die der zweiten sind Kleinbuchstaben in Klammern.
 - i. Die der dritten sind kleine römische Ziffern.
 - A. Und die der vierten sind Großbuchstaben.

4.3.3 Description-Umgebung

Die Einleitung der Stichpunkte erfolgt nicht durch ein Zeichen, sondern durch ein fett hervorgehobenes Wort.

```
\begin{description}
  \item[Definition:] Eine Definition ist ...
  \item[Axiom:]      Ein Axiom ist ...
\end{description}
```

Definition: Eine Definition ist eine möglichst eindeutige Bestimmung oder Festlegung der Bedeutung eines Begriffes. Charakter, Zweck und grundsätzliche Bedeutung von Definitionen sowie die Kriterien für deren Eignung oder Fruchtbarkeit werden durch eine besondere Definitionslehre oder im Bereich von Fachsprachen einer Terminologielehre präzisiert.

Axiom: Ein Axiom ist ein nicht deduktiv abgeleiteter Grundsatz einer Theorie.

4.4 Spezielle Aufzählungen

4.4.1 Paket *paralist*

Für kompakte Aufzählungen mit geringen Abständen nach oben und unten sowie zwischen den einzelnen Einträgen empfiehlt sich das Paket *paralist*, das drei neue Umgebungen `aspara...`, `compact...`, `inpara...` für die bekannten Aufzählungsarten aus Abschnitt 4.3 vordefiniert. Anstelle der drei Punkte ist eines der Kürzel `item`, `enum` oder `desc` einzusetzen. Der dritte Typ bindet sich nahtlos in den Fließtext ein und ist eher für kurze Stichpunkte geeignet.

Umgebung 1: `asparaenum`

1. Eine Definition ist eine möglichst eindeutige Bestimmung oder Festlegung der Bedeutung eines Begriffes.
2. Eine Definition ist eine möglichst eindeutige Bestimmung ...
3. Eine Definition ist eine möglichst eindeutige Bestimmung ...

Umgebung 2: `compactenum`

1. Ein Axiom ist ein nicht deduktiv abgeleiteter Grundsatz einer Theorie (Wissenschaft, eines axiomatischen Systems).
2. Ein Axiom ist ein nicht deduktiv abgeleiteter Grundsatz einer Theorie.
3. Ein Axiom ist ein nicht deduktiv abgeleiteter Grundsatz einer Theorie.

Umgebung 3: `inparaenum`

1. Audi 2. BMW 3. Mercedes

4.4.2 Paket *multienum*

Für nummerierte Aufzählungen im Rasterformat, wie zum Beispiel für Aufgabenlösungen. Das Beispiel stammt aus der Paketdokumentation.

<http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/multenum/>

Beispiel

```
\textbf{Answers to All Exercises}
\begin{multienumerate}
  \mitemxxxx{Not}{Linear}{Not}{Quadratic}
  \mitemxxxo{Not}{Linear}{No; if $x=3$, then $y=-2$.}
  \mitemxx{$(x_1,x_2)=(2+\frac{1}{3}t,t)$} or
    $(s,3s-6)$}{$(x_1,x_2,x_3)=(2+\frac{5}{2}s-3t,s,t)$}
  \mitemx{$(x_1,x_2,x_3,x_4)= (\frac{1}{4}+\frac{5}{4}s+\frac{3}{4}t-u,s,t,u)$}
    or $(s,t,u,\frac{1}{4}-s+\frac{5}{4}t+\frac{3}{4}u)$}
  \mitemxxxx{$(2,-1,3)$}{None}{$(2,1,0,1)$}{$(0,0,0,0)$}
\end{multienumerate}
```

Answers to All Exercises

- | | | | |
|---|-----------|--|--------------------|
| 1. Not | 2. Linear | 3. Not | 4. Quadratic |
| 5. Not | 6. Linear | 7. No; if $x = 3$, then $y = -2$. | |
| 8. $(x_1, x_2) = (2 + \frac{1}{3}t, t)$ or $(s, 3s - 6)$ | | 9. $(x_1, x_2, x_3) = (2 + \frac{5}{2}s - 3t, s, t)$ | |
| 10. $(x_1, x_2, x_3, x_4) = (\frac{1}{4} + \frac{5}{4}s + \frac{3}{4}t - u, s, t, u)$ or $(s, t, u, \frac{1}{4} - s + \frac{5}{4}t + \frac{3}{4}u)$ | | | |
| 11. $(2, -1, 3)$ | 12. None | 13. $(2, 1, 0, 1)$ | 14. $(0, 0, 0, 0)$ |

4.4.3 Paket *enumitem*

Wer die Stichpunktzeichen und die Listenabstände flexibel konfigurieren möchte, für den ist das Paket *enumitem* geeignet. Die Abstände lassen sich am Listenanfang durch Schlüssel-Wert-Paare setzen. Verfügbare Abstände sind der Tabelle 4.5 zu entnehmen.

URL: <http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/enumitem/>

<code>\topsep</code>	Abstand zwischen oberem Text und Aufzählung
<code>\parttopsep</code>	Abstand zwischen unterem Text und Aufzählung
<code>\parsep</code>	Abstand zwischen zwei Absätzen eines Listenpunkts
<code>\itemsep</code>	Abstand zwischen zwei Listenpunkten
<code>\leftmargin</code>	Einrückung des linken Textrands
<code>\rightmargin</code>	Einrückung des rechten Textrands
<code>\labelwidth</code>	Breite der Box für die Marke
<code>\labelsep</code>	Normaler Abstand zwischen Marke und Text
<code>\itemindent</code>	Erstzeileneinzug, Abstand zwischen Marke und Text

Tabelle 4.5: Vertikale und horizontale Abstände bei Aufzählungen

Beispiel: Alle vertikalen Abstände auf 0 pt gesetzt

Fließtext

```
\begin{enumerate}[topsep=0pt,parttopsep=0pt,itemsep=0pt,parsep=0pt]
  \item Atom
  \item Molekül
\end{enumerate}
```

Fließtext

Fließtext

1. Atom
2. Molekül

Fließtext

Beispiel: Normale Aufzählung ohne Einrückung

Fließtext

```
\begin{itemize}[leftmargin=*]
```

```
\item Auto
```

```
\item Fahrrad
```

```
\end{itemize}
```

Fließtext

Fließtext

- Auto
- Fahrrad

Fließtext

Beispiel: Setzen des Labelzeichens am Stichpunktanfang

```
\begin{enumerate}[label=\fbox{\arabic*}]
```

```
\item Definition
```

```
\item Axiom
```

```
\end{enumerate}
```

1 Definition

2 Axiom

4.4.4 Neue Listenvorlage definieren

Für ein einheitliches Aussehen sind am besten Vorlagen für eigene Listen im Kopf des Hauptdokuments zu definieren.

Beispiel

```
\newenvironment{itemize_circled}
```

```
{\begin{enumerate}[label=\textcircled{\footnotesize \arabic*}]}
```

```
{\end{enumerate}}
```

```
}
```

Verwendung im Dokument:

```
\begin{itemize_circled}
```

```
\item Definition
```

```
\item Axiom
```

```
\end{itemize_circled}
```

① Definition

② Axiom

4.5 Nummerierte Theoreme (Sätze, Lemma)

Befehl:

`\newtheorem{Name}{Titel}[Zähler]`

Zähler=chapter, section o.ä.

Beispiel 1

```
\newtheorem{satz}{Satz}
\begin{satz}[Bolzano-Weierstraß] Jede beschränkte ... \end{satz}
\begin{satz}[Newton] Alles fällt nach unten. \end{satz}
```

Satz 1 (Bolzano-Weierstraß) *Jede beschränkte unendliche Punktmenge besitzt mindestens einen Häufungspunkt.*

Satz 2 (Newton) *Alles fällt nach unten.*

Beispiel 2

```
\newtheorem{bsp}{Beispiel}[section]
\begin{bsp} Karl ist ein Männername. \end{bsp}
\begin{bsp} Anja ist ein Frauenname. \end{bsp}
```

Beispiel 4.5.1 *Karl ist ein Männername.*

Beispiel 4.5.2 *Anja ist ein Frauenname.*

4.6 Boxen und Unterseiten

4.6.1 Boxen

Seiten sind in $\text{\TeX}$ aus Boxen zusammengesetzt und eine Box wird wie ein Zeichen behandelt, daher kann eine Box nicht am Zeilen- oder Seitenende umgebrochen werden. Es gibt drei verschiedene Arten:

Einfache Boxen

Der Inhalt dieser Box wird von links nach rechts ausgegeben und wird immer als eine Einheit behandelt, d. h. ein Zeilenumbruch ist nicht möglich. Bei manchen Befehlen lässt sich der Inhalt links, mittig oder rechts (`pos = l, c, r`) ausrichten.

```
\mbox{Text}           blabla Text blabla
\makebox[Breite][pos]{Text}  blabla      3 cm rechts blabla
\fbbox{Text}           blabla Text blabla
\framebox[Breite][pos]{Text}  blabla 3 cm breit blabla
                             blabla Text zu lang blabla
```

Beispiel: Doppelpfeil links neben dem Text:

```
↔ \makebox[-2mm][r]{\$\longleftarrow$}
```

Gestaltete Boxen

Für zusätzliche Rahmen um einfache Boxen ist das Paket *fancybox* notwendig. Dazu gehören: Rahmen mit Schatten, ovale und doppelte Rahmen.

```
\shadowbox{Schatten}    blabla Schatten blabla
\ovalbox{Ovaler Rahmen}  blabla Ovaler Rahmen blabla
\doublebox{Doppelter}    blabla Doppelter blabla
```

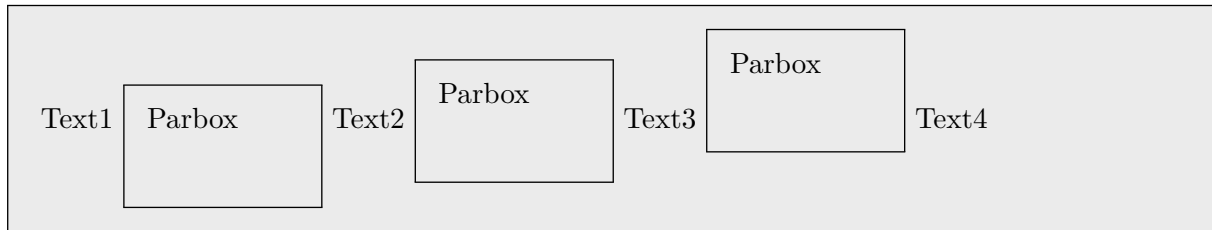
Absatzboxen

Absatzboxen können gegenüber den einfachen Boxen auch mehrzeiligen Text enthalten, der im Blocksatz gesetzt wird. Zwangsweise muss die Breite der Box angegeben werden. Optional sind die vertikale Ausrichtung gegenüber dem äußeren Fließtext (*Ausricht*), die Höhe und die innere Ausrichtung des Inhalts (*iAusricht*). Für die Ausrichtung sind die Parameter `t` für *top (oben)*, `c` für *center (zentriert)* oder `b` für *bottom (unten)* zulässig.

```
\parbox[Ausricht][Höhe][iAusricht]{Breite}{Text}
```

Beispiel

```
Text1 \fbbox{\parbox[t][1cm][t]{2cm}{Parbox}}
Text2 \fbbox{\parbox[c][1cm][t]{2cm}{Parbox}}
Text3 \fbbox{\parbox[b][1cm][t]{2cm}{Parbox}}
Text4
```



4.6.2 Eingebettete Unterseiten

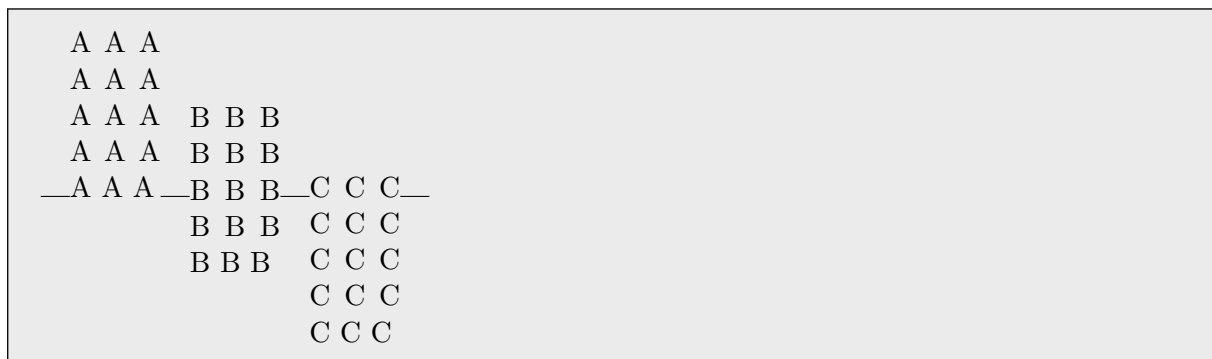
Noch weiter als das Konzept der Absatzboxen mit `\parbox` geht das der eingebetteten Seiten mit der *minipage*-Umgebung. Diese können sogar eigene Tabellen oder Fußnoten enthalten. Die Deklaration der Optionen ist analog zu denen der Absatzboxen.

```
\begin{minipage}[Ausr][Höhe][iAusr]{Breite}
...
\end{minipage}
```

Beispiel

Für das Beispiel wird ein eigener Befehl `\HR` definiert, der eine horizontale Linie mit der Dicke von $0,4pt$ und der Länge von $1em$ zeichnet.

```
\newcommand{\HR}{\rule{1em}{.4pt}} % 1em breite Linie
\HR
\begin{minipage}[b]{12mm} A A [...] A \end{minipage}
\HR
\begin{minipage}[c]{12mm} B B [...] B \end{minipage}
\HR
\begin{minipage}[t]{12mm} C C [...] C \end{minipage}
\HR
```



5 Tabellen

5.1 Tabulatoren

In $\text{\LaTeX}$ lassen sich Tabulatoren wie den bekannten Office-Textprogrammen verwenden. Dafür existiert die Umgebung *tabbing*. Zu beachten ist, dass bei der Verwendung von Tabulatoren die Zeile nicht umgebrochen wird. In der Regel lässt sich die Ausrichtung nach Spalten – gerade bei mehrzeiligen Einträgen – besser mit Tabellen umsetzen (siehe Abschnitt [5.2 auf der nächsten Seite](#)).

- `\=` Einen Tabulator setzen.
- `\>` Eine Tabulatorposition anspringen.
- `\+` Tabulatorposition für folgende eins nach rechts setzen.
- `\-` Tabulatorposition für folgende eins nach links setzen.
- `\'` Texte am Tabulator links oder rechts ausrichten.

Normale Verwendung

```
\begin{tabbing}
  Material\quad\= Qualität\quad\= Farbe\quad\= Preis\\
  Papier \> mittel \> weiß \> niedrig\\
  Pappe \> mittel \> grau \> mittel\\
  Leder \> gut \> braun \> hoch
\end{tabbing}
```

Material	Qualität	Farbe	Preis
Papier	mittel	weiß	niedrig
Pappe	mittel	grau	mittel
Leder	gut	braun	hoch

Tabulator mit unsichtbarer Musterzeile

`\kill` am Ende der ersten Zeile anfügen.

```
\begin{tabbing}
  \hspace*{3cm}\=Musterspalte \=\hspace{4cm}\= \kill
  Anfang \>1. Tab \>2. Tab \>3. Tab
\end{tabbing}
```

Anfang	1. Tab	2. Tab	3. Tab
--------	--------	--------	--------

5.2 Tabellenumgebungen

5.2.1 Grundaufbau

Für die Erstellung von Tabellen ist in $\text{\LaTeX}$ die *tabular*-Umgebung vorgesehen, die Zellausrichtung und Rahmen unterstützt. Die Basisdefinition einer Tabelle sieht folgendermaßen aus:

```
\begin{tabular}{Spaltendefinition}
...
\end{tabular}
```

In der *Spaltendefinition* wird zum einen die Anzahl und Ausrichtung der Spalten mit je einem Buchstaben pro Spalte und die Verwendung von vertikalen Linien zwischen den Spalten angegeben. Die möglichen Spaltendefinitionen sind in Tabelle 5.1 aufgeführt.

Spaltendefinition	Erklärung
l	linksbündig ausgerichtete Spalte
c	zentriert ausgerichtete Spalte
r	rechtsbündig ausgerichtete Spalte
p { <i>Breite</i> }	Spaltenbreite festlegen. Automatischer Umbruch. Bezugspunkt ist oben
m { <i>Breite</i> }	Bezugspunkt ist mittig
b { <i>Breite</i> }	Bezugspunkt ist unten
	einfache senkrechte Trennlinie
	doppelte senkrechte Trennlinie
Beispiel:	{ l c r } 3 Spalten mit doppelter und einfacher Trennlinie. Ausrichtung: linksbündig, zentriert, rechtsbündig

Tabelle 5.1: Spaltendefinition der *tabular*-Umgebung

Tabelle 5.2 zeigt die Zeichen und Befehle, die innerhalb der *tabular*-Umgebung die Strukturierung der Tabelle übernehmen.

Befehl	Erklärung
&	Trennt die Spalten innerhalb einer Zeile voneinander
\	Schließt die Zeile ab
\hline	Horizontale Linie
\hline\hline	Horizontale Doppellinie
\cline{2-4}	Horizontale Linie von Spalte 2-4

Tabelle 5.2: Zeichen und Befehle innerhalb der *tabular*-Umgebung

Beispiel einer einfachen Tabelle mit der *tabular*-Umgebung

```

\begin{tabular}{|r|c|l|}
\hline\hline
Material      & Zeichen    & Dichte [g/cm³]\\
\hline\hline
Aluminium     & Al         & 2,7\\
Eisen         & Fe         & 7,85\\
Gold          & Ag         & 19,3\\
\hline
\end{tabular}

```

Material	Zeichen	Dichte [g/cm³]
Aluminium	Al	2,7
Eisen	Fe	7,85
Gold	Ag	19,3

Werden die vertikalen Außenlinien einer Tabelle weggelassen, ist die linke Spalte gegenüber dem Fließtext trotzdem nach rechts versetzt. Für die links- und rechtsbündige Ausrichtung der Tabelle zum Fließtext muss in der Spaltendefinition links und rechts die Zeichenkombination @{} eingefügt werden.

Beispiel einer links- und rechtsbündigen Tabelle

Das ist ein Satz, der den Fließtext darstellen soll.

```

\begin{tabular}{@{}l|l|l@{}}
Aluminium    & Al      & 2,7\\
Eisen        & Fe      & 7,85\\
Gold         & Ag      & 19,3\\
\end{tabular}

```

Das ist ein Satz, der den Fließtext darstellen soll.

Das ist ein Satz, der den Fließtext darstellen soll.		
Aluminium	Al	2,7
Eisen	Fe	7,85
Gold	Ag	19,3
Das ist ein Satz, der den Fließtext darstellen soll.		

Beispiel: Spaltenbreite festlegen

```

\begin{tabular}{|l|b{7cm}|}
\hline
Chardonnay & Hochwertige, weiße Traube. Kreuzung von Pino und Heunisch.\\
\hline
Kerner      & Deutsche Neuzüchtung als Kreuzung aus weißem Riesling und
              rotem Trollinger.\\ \hline
Pinot Gris  & In Italien als Pinot grigio und in Deutschland als
              Grauburgunder bezeichnet.\\ \hline
\end{tabular}

```

Chardonnay	Hochwertige, weiße Traube. Kreuzung von Pino und Heunisch.
Kerner	Deutsche Neuzüchtung als Kreuzung aus weißem Riesling und rotem Trollinger.
Pinot Gris	In Italien als Pinot grigio und in Deutschland als Grauburgunder bezeichnet.

5.2.2 Gesamtbreite einer Tabelle festlegen

Das Paket *tabularx* definiert einen neuen Spaltentyp *X*, der der Angabe `p{\hfill}` entspricht. Das bedeutet, dass mehrfach vorkommende *X*-Spalten gleich breit sind.

```

\begin{tabularx}{Breite}{Spaltendefinition} ... \end{tabularx}

```

Beispiel

```

\begin{tabularx}{11cm}{|l|X|}
\hline
Chardonnay & Hochwertige, weiße Traube. Kreuzung von Pino und Heunisch.\\
\hline
Kerner      & Deutsche Neuzüchtung als Kreuzung aus weißem Riesling und
              rotem Trollinger.\\ \hline
Pinot Gris  & In Italien als Pinot grigio und in Deutschland als
              Grauburgunder bezeichnet.\\ \hline
\end{tabularx}

```

Chardonnay	Hochwertige, weiße Traube. Kreuzung von Pino und Heunisch.
Kerner	Deutsche Neuzüchtung als Kreuzung aus weißem Riesling und rotem Trollinger.
Pinot Gris	In Italien als Pinot grigio und in Deutschland als Grauburgunder bezeichnet.

5.2.3 Lange Tabellen

Für Tabellen, die sich über mehrere Seiten erstrecken, steht das Paket *longtable* zur Verfügung. Die Verwendung geschieht analog zu den normalen Tabellen mit *tabular*. Manche Zeilen sollen am Anfang bzw. Ende jeder Seite auftauchen. Dafür müssen statt dem Zeilenumbruch `\\` einer der ersten beiden Befehle aus Tabelle 5.3 nach der/den Zeile(n) gesetzt werden.

<code>\endhead</code>	Zeile erscheint oben auf jeder Seite
<code>\endfoot</code>	Zeile erscheint unten auf jeder Seite
<code>\endfirsthead</code>	Zeile erscheint oben auf der ersten Seite
<code>\endfirstfoot</code>	Zeile erscheint unten auf der ersten Seite
<code>\pagebreak</code>	Seitenwechsel erzwingen. Optional [0] bis [4].
<code>\nopagebreak</code>	Seitenwechsel verhindern. Optional [0] bis [4].
<code>\footnotemark</code>	Fußnote in Tabellenkopf oder -fuß
<code>\footnotetext</code>	Fußnote im Tabellenkörper

Tabelle 5.3: Optionen des Pakets *longtable*

5.2.4 Verbinden von Zellen

Zellen über mehrere Spalten verbinden:

```
\multicolumn{Spaltenanzahl}{Spaltendefinition}{Titel}
```

Zellen über mehrere Zeilen mit Hilfe des Pakets *multirow* verbinden. Wenn für den Parameter *Breite* ein `*` eingesetzt wird, entspricht die Spaltenbreite der notwendigen Breite, die für die Zelleninhalte notwendig ist. Innerhalb des Texts des Befehls `\multirow` lässt sich ein Zeilenumbruch mit `\\` setzen.

```
\multirow{Zeilenanzahl}{Breite}{Text}
```

Beispiel

```
\begin{tabular}{|l|l|l|l|l|l|l|l|}
\hiderowcolors % Seiteneffekte mit \rowcolors aus xcolor-Paket ausschließen
\hline
\multirow{2}{2cm}{Körper}
& \multirow{2}{2cm}{Typ}
& \multicolumn{4}{c|}{Eigenschaften}\\
\cline{3-6}
& & & Ecken & Kanten & Flächen & Sonstiges\\
\hline
\multirow{2}{1cm}{Ellipsoid}
& allgemein & -- & -- & 1 & 3 Halbachsen\\
\cline{2-6}
& Kugel & -- & -- & 1 & Durchmesser\\
\end{tabular}
```

```

\hline
\multirow{3}{1cm}{Polyeder}
& allgemein & E & K & F &  $E + F - K = 2$  \\
\cline{2-6}
& Quader & 8 & 12 & 6 &  $a \neq b \neq c$  \\
\cline{2-6}
& Würfel & 8 & 12 & 6 &  $a = b = c$  \\
\hline
\end{tabular}

```

Körper	Typ	Eigenschaften			
		Ecken	Kanten	Flächen	Sonstiges
Ellipsoid	allgemein	–	–	1	3 Halbachsen
	Kugel	–	–	1	Durchmesser
Polyeder	allgemein	E	K	F	$E + F - K = 2$
	Quader	8	12	6	$a \neq b \neq c$
	Würfel	8	12	6	$a = b = c$

Für Windows existiert das Programm *LaTable* [22], mit dem man in einer grafischen Oberfläche komfortabel Tabellen erstellen und danach den erzeugten $\text{\LaTeX}$ -Code über die Zwischenablage in den Editor kopieren kann. Das Verbinden von Zellen wird nur über Spalten innerhalb einer Zeile unterstützt (`\multicolumn`). Die Tabellen lassen sich auch im LaTable- oder CSV-Format für die spätere Bearbeitung abspeichern.

5.2.5 Diagonale Linie in einer Zelle

Mit Hilfe des Pakets *slashbox* lässt sich eine diagonale Linie in einer Zelle zeichnen und je ein Text darunter und darüber setzen.

Beispiel

```

\begin{tabular}{|c|c|c|}
\hline
\backslashslashbox{unten}{oben} & a & b \\
\hline
c & 1 & 2 \\
\hline
d & 3 & 4 \\
\hline
\end{tabular}

```

unten \backslashslashbox{unten}{oben}	a	b
	1	2
c	3	4
d		

5.2.6 Spalten an Trennzeichen ausrichten

Für das Ausrichten von Zellinhalten an Trennzeichen wird das *dcolumn*-Paket von David Carlisle verwendet.

<http://mirrors.ctan.org/macros/latex/required/tools/dcolumn.pdf>

Festlegen einer neuen Spaltendefinition mit: `\newcolumntype{,}{D{,}{,}{,}{5}}`

1. Option: Neuer Spaltenname
2. Option: Zeichen an dem ausgerichtet wird.
3. Option: Zeichen für die Ausgabe (Ersetzung)
4. Option: Dezimalstellen, negativ (-1) = automatisch

Beispiel

```
\newcolumntype{,}{D{,}{,}{,}{5}}
\newcolumntype{.}{D{,}{.}{.}{-1}}
\begin{tabular}{|,|.|}
\hline
152,56 & & 152,56\\
,656 & & ,656\\
1,25546 & & 1,25546\\
\hline
\end{tabular}
```

152,56	152.56
,656	.656
1,25546	1.25546

5.2.7 Schablonen für Spalteninhalte

Eine Schablone entspricht ungefähr dem Zellenformat in Tabellenkalkulationen. Es wird in der Präambel definiert und muss nicht extra in jeder Zelle angegeben werden.

Beispiel

Erste Spalte im Mathematik-Modus, zweite fett geschrieben, dritte mit €-Symbol.

```
\begin{tabular}{>{$}c<{$} | >{\bfseries} l | r<{ \euro} }
a_i^k & & \&gut & & \&30\\
A \cup B & & \&auch gut & & \&400\\
\end{tabular}
```

a_i^k	gut	30 €
$A \cup B$	auch gut	400 €

5.3 Ästhetische Formatierung von Tabellen

Für Tabellen ohne vertikale Linien definiert das Paket *booktabs* drei neue Befehle für horizontale Linien: `\toprule`, `\midrule` und `\bottomrule`. Die Befehle setzen automatisch passende vertikale Abstände zwischen Text und Linie, d. h. oberhalb, inmitten und unterhalb der Tabelle. Optional lässt sich die Dicke der Linie mit [...] direkt nach einem Befehl angeben.

```
\begin{tabular}{lp{7cm}}
\toprule
Wein          & Beschreibung\\
\midrule
Chardonnay    & Hochwertige, weiße Traube. Kreuzung von Pino und Heunisch.\\
Kerner        & Deutsche Neuzüchtung als Kreuzung aus weißem Riesling und
                rotem Trollinger.\\
\bottomrule
\end{tabular}
```

Wein	Beschreibung
Chardonnay	Hochwertige, weiße Traube. Kreuzung von Pino und Heunisch.
Kerner	Deutsche Neuzüchtung als Kreuzung aus weißem Riesling und rotem Trollinger.

Standardmäßig wird oben und unten die Linienstärke `\heavyrulewidth` und in der Tabelle `\lightrulewidth` verwendet. Für begrenzte Horizontallinien steht noch der Befehl

```
\cmidrule[Dicke]{a-b}
```

zur Verfügung – analog zum Befehl `\cline{}`. Der optionale Wert *width* legt die Dicke der Linie fest und *a* sowie *b* stehen für den Spaltenbereich. Möchte man eine Doppellinie zeichnen wird zwischen zwei `\cmidrule{}`-Befehlen der Befehl `\morecmidrules` gesetzt. Schließlich lässt sich mit dem Befehl

```
\specialrule{Dicke}{PlatzDavor}{PlatzDanach}
```

eine Horizontallinie mit einer gewünschten Dicke sowie Platz davor und danach einfügen. Um einen vertikalen Abstand zwischen zwei Zellen einzufügen, wird der folgende Befehl verwendet.

```
\addlinespace[Höhe]
```

Beispiel

```
\begin{tabular}{@{}llll@{}}
\toprule
Hersteller  & Prozessor          & Takt          & Baujahr\\
\midrule
```

```

Intel      & 80286           & 8 MHz    & 1986\\
\cmidrule{2-3}
Intel      & 80486 DX4       & 100 MHz  & 1994\\
\cmidrule{2-3}\morecmidrules\cmidrule{2-3}
AMD        & Athlon (K7, TB)  & 800 MHz  & 2000\\
\cmidrule{1-4}\morecmidrules\cmidrule{1-4}
\addlinespace[8pt]
Intel      & Pentium 4 650        & 3200 MHz & 2004\\
\specialrule{2pt}{1ex}{2ex}
Intel      & Core 2 Duo E8400      & 3000 MHz & 2008\\
\bottomrule[2pt]
\end{tabular}

```

Hersteller	Prozessor	Takt	Baujahr
Intel	80286	8 MHz	1986
Intel	80486 DX4	100 MHz	1994
AMD	Athlon (K7, TB)	800 MHz	2000
Intel	Pentium 4 650	3200 MHz	2004
Intel	Core 2 Duo E8400	3000 MHz	2008

5.4 Farbige Tabellen mit *xcolor* und *colortbl*

Mit den Paketen *xcolor* und *colortbl* können farbige Tabellen in $\text{\LaTeX}$ erzeugt werden.

<http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/colortbl/>

In der Dokumentpräambel sind beide Pakete einzubinden:

```

\usepackage{colortbl}
\usepackage[table]{xcolor}

```

Folgende Befehle sind dann verfügbar:

```
\rowcolors[befehl]{start}{ungerade}{gerade}
```

Alternierende Zeileneinfärbung (einzugeben vor der Tabellendefinition)

befehl = Befehl, der in jeder Zeile ausgeführt wird
start = Zeile in der das Farbschema beginnt
ungerade = Farbe für ungerade Zeilen
gerade = Farbe für gerade Zeilen

```
\rowcolor{Farbe} \quad \quad \quad Farbe = Farbe der nächsten Zeile
```

`\arrayrulecolor{Farbe}` `Farbe` = Farbe der nächsten Linie

`\hiderulecolor{Farbe}`

Farben vorübergehend abschalten. Nur innerhalb einer Tabelle nutzbar. Falls merkwürdige Seiteneffekte mit den Befehlen `\multirow` und `\cline` für verbundene Tabellenzellen über mehrere Zeilen auftreten, hilft dieser Befehl vor der betroffenen Stelle in der Tabelle (s. Abschnitt [5.2.4 auf Seite 49](#)).

`\showrulecolor{Farbe}`

Farben wieder anschalten. Nur innerhalb einer Tabelle nutzbar.

`\number\rownum`

Zeilenzähler als Nummer in den Zellentext einfügen

Beispiel

```
\rowcolors[] {2} {white} {gray!10}
\arrayrulecolor{white}
\begin{tabular} {ll}
\rowcolor{gray!30}
Zeile \number\rownum & Spaltenüberschrift\\
Zeile \number\rownum & Ein kurzer Text\\
Zeile \number\rownum & Ein kurzer Text\\
Zeile \number\rownum & Ein kurzer Text\\
\rowcolor{red!10}
Zeile \number\rownum & Ein kurzer Text\\
Zeile \number\rownum & Ein kurzer Text\\
\hiderowcolors      % Farben abschalten für nachfolgende Tabellen
\end{tabular}
\rowcolors[] {1} {white} {white}
\normalcolor
\arrayrulecolor{black}
```

Zeile 1	Spaltenüberschrift
Zeile 2	Ein kurzer Text
Zeile 3	Ein kurzer Text
Zeile 4	Ein kurzer Text
Zeile 5	Ein kurzer Text
Zeile 6	Ein kurzer Text

5.5 Importieren von Tabellen aus Excel

Mit dem Excel-Add-in *Excel2LaTeX* [23] – ursprünglich von Joachim Marder entwickelt – lassen sich sehr komfortabel Tabellen von Microsoft Excel nach $\text{\LaTeX}$ übernehmen. Wenn man die Datei *Excel2LaTeX.xla* startet bzw. doppelklickt, wird in Excel eine neue Werkzeugleiste mit dem Titel *Excel2LaTeX* und einem Icon *Convert table to LaTeX* angezeigt. Alternativ kann Excel das Add-in auch beim Start laden, indem es in folgende Verzeichnisse kopiert und im Menü *Extras* → *Add-Ins...* angehakt wird.

Windows XP

c:\Dokumente und Einstellungen\[Nutzer]\Anwendungsdaten\Microsoft\AddIns

Windows Vista und 7

c:\Users\[Nutzer]\AppData\Roaming\Microsoft\AddIns

Für den Import nach $\text{\LaTeX}$ wird in Excel der gewünschte Tabellenausschnitt markiert und das Icon gedrückt. Daraufhin erscheint eine Dialogbox, die einige Optionen und eine $\text{\LaTeX}$ -Code-Vorschau bietet. Der $\text{\LaTeX}$ -Code kann sofort über die Zwischenablage importiert werden.

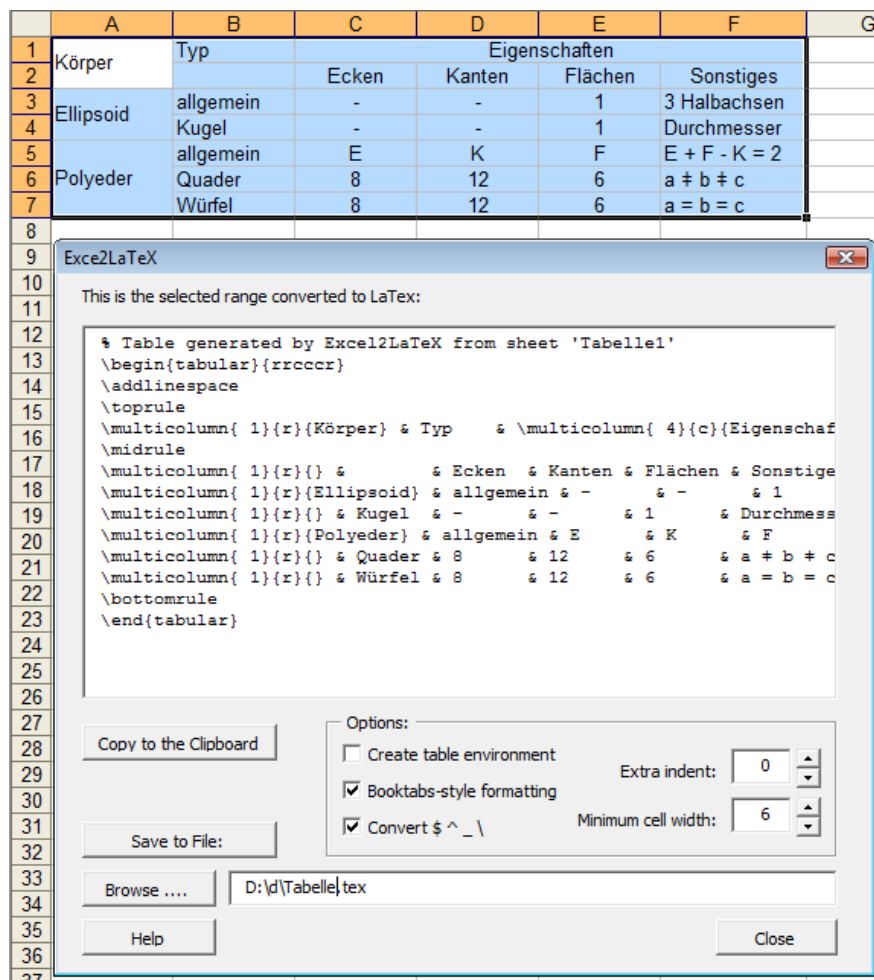


Abbildung 5.1: Excel2LaTeX - Dialogbox

Aus dem in Abbildung 5.1 zu sehenden Beispiel, das dem Beispiel aus Abschnitt 5.2.4 auf Seite 49 nachempfunden ist, resultiert folgende Tabelle.

Körper	Typ	Eigenschaften			
		Ecken	Kanten	Flächen	Sonstiges
Ellipsoid	allgemein	-	-	1	3 Halbachsen
	Kugel	-	-	1	Durchmesser
Polyeder	allgemein	E	K	F	$E + F - K = 2$
	Quader	8	12	6	$a \neq b \neq c$
	Würfel	8	12	6	$a = b = c$

Zu erkennen und zu beachten sind dabei folgende Punkte.

- Das *booktabs*-Paket und die *table*-Umgebung (s. Abschnitt 6.2 auf Seite 63) werden unterstützt.
- Zellausrichtungen werden nur für komplette Spalten erkannt bzw. übernommen.
- Verbundene Zellen werden nur innerhalb einer Zeile mit `\multicolumn` modelliert. Das Verbinden über Zeilen (`\multirow`) wird nicht unterstützt.
- Die Sonderzeichen `$` `^` `_` `\` können automatisch durch die korrekten L^AT_EX-Notationen ersetzt werden.
- Einige Sonderzeichen in Windows, wie `#`, erzeugen in L^AT_EX einen Fehler und müssen händisch ersetzt werden.

6 Einzufügende Objekte

6.1 Bilder

6.1.1 Einführung

Erlaubte Bildformate in L^AT_EX für das Ausgabeformat DVI sind: *eps* (Encapsulated PostScript) bzw. *gz* (mit gzip gepackte EPS) und für das Ausgabeformat PDF: *jpg*, *png* sowie *pdf*. Eingebunden werden sie mit dem im Paket *graphicx* definierten Befehl:

```
\includegraphics{Dateiname}      oder  
  
\includegraphics{Verzeichnis/Dateiname}    oder  
  
\includegraphics{Verzeichnis/Verzeichnis/Dateiname}
```

Dateinamen dürfen keine Leerzeichen und Umlaute enthalten. Als Ersatz für das Leerzeichen eignet sich der Unterstrich "_". Die Erweiterung sollte nicht mit eingegeben werden, um ein Umschalten zwischen DVI- und PDF-Ausgabe ohne Änderungen am Dokument zu ermöglichen (s. Abs. [9.2.2 auf Seite 96](#)).

Beispiel

Das folgende Bild mit dem Dateinamen `Canaletto-Blick_400.jpg` befindet sich im Verzeichnis *Bilder*. Seine Größe ist 705 x 400 Pixel.

```
\includegraphics{Bilder/Canaletto-Blick_400}
```

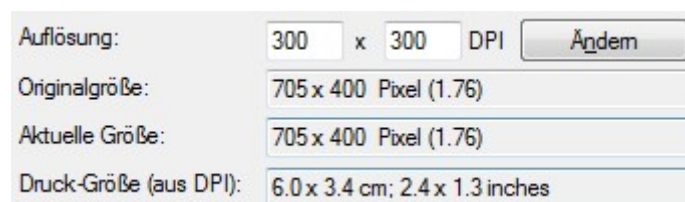


6.1.2 Punktdichte

Die tatsächlich im Dokument dargestellte Größe richtet sich nach der im Bild hinterlegten Punktdichte, die in Bildpunkten pro Zoll (dpi → dots per inch *oder* Punkte pro Zoll) angegeben wird. Die Punktdichte lässt sich sehr einfach mit dem Bildbetrachtungsprogramm *IrfanView* [28] auslesen und auch ändern. Dazu ruft man im Menü *Bild* den Punkt *Information...* auf oder drückt die Taste .



Bei einer Punktdichte von 150 dpi ergibt sich für 705 Pixel eine Druckbreite von $705/150 = 4,7 \text{ Zoll} \cdot 2,54 \frac{\text{cm}}{\text{Zoll}} = 11,94 \text{ cm}$. Die Druckhöhe ist analog dazu $6,77 \text{ cm}$. In IrfanView kann im gleichen Dialog die Punktdichte geändert werden. Eine Erhöhung bewirkt eine verkleinerte Druckgröße und umgekehrt, s. Tab. 6.1.



Für das obige Bild wurde in IrfanView bei gleicher Pixelanzahl nur die Punktdichte von 150 dpi auf 300 dpi (Abb. 6.1) bzw. 600 dpi (Abb. 6.2) vergrößert.



Abbildung 6.1: Punktdichte 300 dpi



Abbildung 6.2: Punktdichte 600 dpi

Punktdichte	Breite [cm]	Höhe [cm]
96 dpi	18,65	10,58
150 dpi	11,94	6,77
300 dpi	5,97	3,39
600 dpi	2,98	1,69
1200 dpi	1,49	0,85

Tabelle 6.1: Druckgröße des Beispielbilds in Abhängigkeit der Punktdichte

Was von jedem einzelnen als gute Bildqualität wahrgenommen wird, hängt u. a. von folgenden Faktoren ab:

- Auflösungsvermögen des menschlichen Auges (ca. 1 mm auf 3-6 m)
- Punktdichte des Bildes
- Betrachtungsabstand

Empfindet man ein Bild auf Papier als zu unscharf, muss die Druckgröße verringert oder das Bild in einer höheren Bildgröße – d. h. mehr Bildpixel – aufgenommen werden. Beide Maßnahmen führen zu einer höheren Punktdichte.

Um eine Analogie zum hochauflösendem Fernsehen (HDTV) herzustellen: Man muss sich näher an einen Fernseher mit HD-Auflösung von 1920x1080 Pixel gegenüber einem mit einer normalen Auflösung von 720x596 Pixel setzen, um bei gleicher Bildschirmdiagonale überhaupt ein schärferes Bild zu erkennen. Oder man kauft einen größeren Fernseher, was heutzutage bei vertretbaren Kosten möglich ist.

Die gebräuchlichen Ausgabegeräte im Anzeige- und Druckbereich unterscheiden sich in der maximal erreichbaren Punktdichte. Während am Büromonitor 96 dpi als ausreichend gelten, sollten für den Ausdruck auf Papier 600 dpi gewählt werden, um ein sauberes Schriftbild zu erreichen. Eine zu hohe Punktdichte bei gleicher Druckgröße führt zu einem unnötig großen Speicherbedarf für Bilder.

Medium	Punktdichte	Punkte / cm
Bildschirm	96 dpi	37,8
Tageszeitung	150 dpi	59,1
Foto-Ausbelichtung	300 dpi	118
Laserdrucker	1200 dpi	472

Tabelle 6.2: Punktdichten ausgewählter Ausgabegeräte

6.1.3 Bildskalierung

Um für die Änderung der Druckgröße eines Bildes nicht jedes Mal die Bilddateien zu bearbeiten, bietet $\LaTeX$ selbst Optionen für die Bildskalierung an. Für die Festlegung der Bildhöhe ist die Option `[height=5cm]` zuständig. Analog dazu wird mit `[width=6cm]` die Breite vorgegeben. Eine Kombination beider Optionen ist auch möglich.

```
\includegraphics[height=4cm]{Bilder/Canaletto-Blick_400}
```



```
\includegraphics[height=2cm,width=7cm]{Bilder/Canaletto-Blick_400}
```



Um nur einen Ausschnitt des Bildes anzuzeigen, ist es am einfachsten von allen Seiten – links, unten, rechts, oben – mit den Optionen `trim= li un re ob,clip` etwas abzuschneiden. Die Standardeinheit ist `bp` (1 bigpoint = $1/72$ inch = 0,353 mm $\rightarrow$ 1 cm = 28,3 bp) bezogen auf die Druckgröße. Es wurde das Beispielbild (Abb. 6.1) mit 300 dpi und 5,97 cm Breite gewählt. Umrechnung der Einheiten für die Beschneidung von links: $40\text{ bp} = 40\text{ bp} \cdot \frac{1\text{ inch}}{72\text{ bp}} \cdot 2,54 \frac{\text{cm}}{\text{inch}} = 1,41\text{ cm}$. Der Bildausschnitt wird danach auf 2 cm Höhe vergrößert.

```
\includegraphics[trim= 40 20 85 40,clip,height=2cm]{Bilder/Canaletto-Blick}
\includegraphics[trim= 1.41cm 3.00cm 1.41cm,clip,height=2cm]{...}
```



Der Parameter `[angle=Gradzahl]` bewirkt eine Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn. Im Beispiel wird das gedrehte Bild auf 4 cm Höhe verkleinert.

```
\includegraphics[angle=45,height=4cm]{Bilder/Canaletto-Blick_400}
```



Ein Vertauschen der Optionen hat eine andere Skalierung des Bildes zur Folge.

```
\includegraphics[height=4cm,angle=45]{Bilder/Canaletto-Blick_400}
```



Für eine Veröffentlichung des Dokuments in verschiedenen Papierformaten (z. B. DIN A4 und A5) ist es sinnvoll, die Skalierung der Bilder in Abhängigkeit von der Seitenbreite vorzunehmen – im Beispiel auf 30 %:

```
\includegraphics[width=0.3\textwidth]{Bilder/Canaletto-Blick_400}
```



6.1.4 Bilder in verschiedenen Unterverzeichnissen

Wie sich große L^AT_EX-Dokumente auf mehrere Dateien aufteilen lässt, wurde schon im Abs. 4.2 auf Seite 36 beschrieben. An dieser Stelle soll auf die Angabe der Bildpfade eingegangen werden.

Standardmäßig durchsucht L^AT_EX das Wurzelverzeichnis nach Bildern, d. h. das Verzeichnis, wo sich das Hauptdokument befindet. Bei vielen Bildern wird dieses Vorgehen aber sehr unübersichtlich. Besser ist es, die Bilddateien – z. B. kapitelweise – in einen entsprechenden Ordner *Bilder* einzusortieren:

```
[...]  
├─ Kapitel2  
  └─ Bilder
```

Selbst wenn sich das Teildokument *Kapitel2.tex* im Ordner *Kapitel2* befindet, muss der komplette Bildpfad ausgehend vom Hauptdokument angegeben werden:

```
\includegraphics{Kapitel2/Bilder/Dateiname}
```

Um sich bei jedem Bild die komplette Pfadangabe zu ersparen, wurde in L^AT_EX der Befehl `\graphicspath{}` eingeführt. Er enthält eine Liste von Verzeichnissen, wo zusätzlich zum Wurzelverzeichnis Bilddateien gesucht werden sollen. Jedes Verzeichnis muss in geschweifte Klammern gesetzt werden, selbst wenn nur eins angegeben wird.

```
\graphicspath{{Kapitel2/Bilder/}{Kapitel3/Bilder/}}
```

Nachteilig an dieser Lösung ist, dass sich die Übersetzungszeit bei einer hohen Anzahl an Bildern wesentlich verlängert, da L^AT_EX nun immer in allen Verzeichnissen sucht. Besser ist es, je Kapitel am Anfang des Teildokuments nur den zugehörigen Bilderordner einzutragen.

Beispiel

```
[...]  
├─ Kapitel2  
  └─ Bilder  
├─ Kapitel3  
  └─ Bilder
```

```
-----  
% Kapitel2.tex  
\chapter{Stand der Technik}  
\graphicspath{{Kapitel2/Bilder/}}  
...  
\includegraphics{Dateiname}
```

```
-----  
% Kapitel3.tex  
\chapter{Theoretische Betrachtungen}  
\graphicspath{{Kapitel3/Bilder/}}  
...  
\includegraphics{Dateiname}
```


6.2 Gleitende Objekte

6.2.1 Allgemein

L^AT_EX kann Bilder, Tabellen und andere Objekte oben, unten oder oben auf der aktuellen oder den folgenden Seiten für ein besseres Satzbild anordnen. Für diese sogenannten Gleitobjekte stehen spezielle Umgebungen zur Verfügung, die auch eine automatische Nummerierung und Bezeichnung mit dem Paket *caption* (s. nächster Abschnitt) bereitstellen.

Für Abbildungen wird z. B. die *figure*-Umgebung verwendet:

```
\begin{figure}[tbh] % top, bottom oder here
  \centering
  \includegraphics[height=3cm]{Bilder/Canaletto-Blick_400}
  \caption{Bernardo Bellotto: Canaletto-Blick}
  \label{fig:Canaletto-Blick}
\end{figure}
```



Abbildung 6.3: Bernardo Bellotto: Canaletto-Blick

Erläuterungen

Anweisung	Erklärung
[tbh]	Diese drei optionalen Parameter sind für die Platzierung des Gleitobjekts zuständig und können einzeln oder in beliebiger Kombination verwendet werden.
[t]	Versucht das Gleitobjekt oben auf einer Seite anzuordnen.
[b]	Versucht das Gleitobjekt unten auf einer Seite anzuordnen.
[h]	Versucht das Gleitobjekt auf der aktuellen Seite anzuordnen.
[H]	Versucht das Gleitobjekt an der aktuellen Position wie im Quelltext anzuordnen. Dazu ist das <i>float</i> -Paket einzubinden.
\centering	Bewirkt eine Zentrierung des Gleitobjekts.
\caption{}	Vergibt eine Überschrift, die auch im Abbildungsverzeichnis erscheint.
\label{}	Setzt eine Verweismarke, die innerhalb eines Dokuments angesprungen werden kann. Erläuterungen siehe Abs. 7.1 auf Seite 69

Tabelle 6.3: Optionen und Makros innerhalb von Gleitumgebungen

Gleitende Tabellen

Hier gilt das gleiche, nur dass sie in die *table*-Umgebung gesetzt werden.

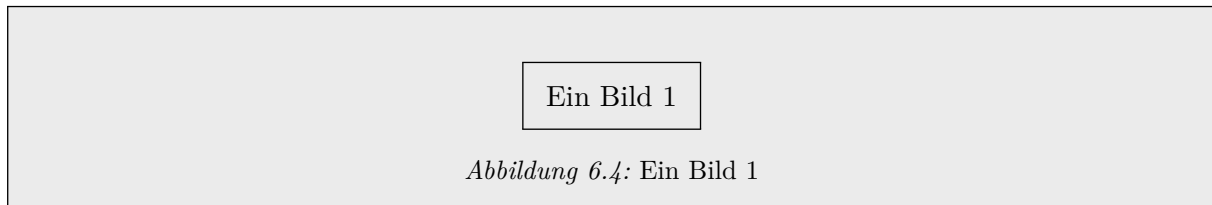
6.2.2 Unter- und Überschriften mit dem Paket *caption*

Für die Beschriftungen ist das Paket *caption* zuständig, welches eine Vielzahl von Optionen bereitstellt. Unter folgender Webadresse gibt es eine deutsche, englische und russische Dokumentation (*caption-deu.pdf*, *caption-eng.pdf*, *caption-rus.pdf*).

<http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/caption/>

Für die Formatierung der Bezeichnung können der Bezeichner inkl. Trennzeichen, der Text oder beide zusammen adressiert werden. Für dieses Dokument wird die gesamte Bezeichnung in *small* und nur der Bezeichner (Label) – hier Abbildung – kursiv (*italic*) gesetzt.

```
\usepackage[font=small,labelfont=it]{caption}
...
\begin{figure}[H]
  \centering
  \fbox{Ein Bild 1}
  \caption{Ein Bild 1}
\end{figure}
```

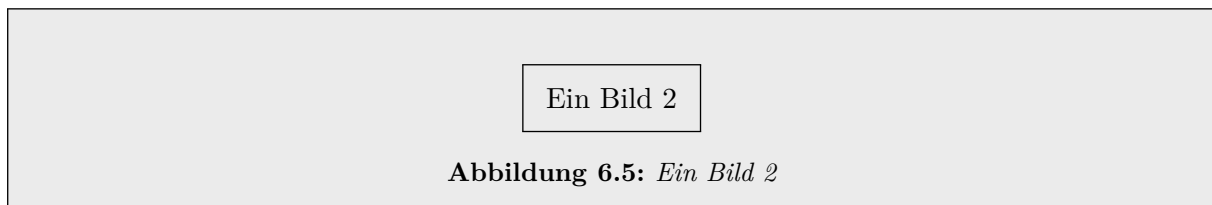


Die Optionen in der Dokumentpräambel können nach dem Laden des Pakets auch mit einem eigenen Befehl übergeben werden:

```
\usepackage{caption}
\captionsetup{font=small,labelfont=it}
```

Wird der Befehl in einer Gleitumgebung angewendet, gelten die Optionen nur dort:

```
\begin{figure}[H]
  \centering
  \fbox{Ein Bild 2}
  \captionsetup[labelfont=bf,textfont=it]
  \caption{Ein Bild 2}
\end{figure}
```

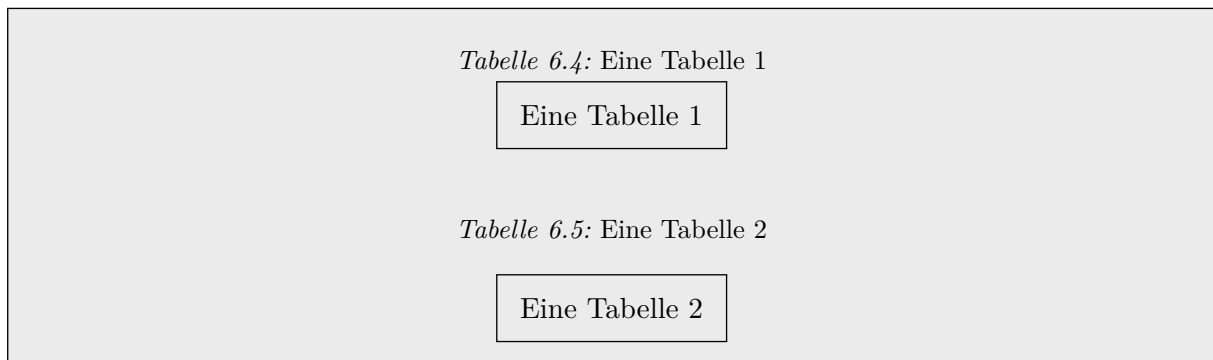


Eine Überschrift zu einem Gleitobjekt wird gesetzt, indem der *caption*-Befehl über dieses eingefügt wird. Der Abstand zwischen beiden ist aber zu gering, weshalb KOMA-Script den zusätzlichen Befehl `\captionabove{}` enthält.


```

\begin{table}[H]
  \centering
  \caption{Eine Tabelle 1}
  \fbox{Eine Tabelle 1}
\end{table}
\begin{table}[H]
  \centering
  \captionabove{Eine Tabelle 2}
  \fbox{Eine Tabelle 2}
\end{table}

```



Wenn alle Tabellen Überschriften besitzen sollen, kann in den KOMA-Optionen generell festgelegt werden, dass ein ausreichender Abstand zwischen der Bezeichnung und der Tabelle eingefügt wird. Dann muss auch nicht extra `\captionabove{}` verwendet werden. Der Befehl `\caption{}` muss aber über der Tabelle stehen.

```
\documentclass[... ,captions=tableheading]{scr...}
```

6.2.3 Mehrere Gleitobjekte zusammen beschriften

Gemeinsame Bezeichnung

Um zwei Gleitobjekte, die sich eine Bezeichnung teilen, nebeneinander zu stellen, kann man die *minipage*-Umgebung verwenden.

```

\begin{figure}
  \centering
  \begin{minipage}{4cm}
    \includegraphics[width=\linewidth]{SC_Raumfest}
  \end{minipage}
  \quad
  \begin{minipage}{4cm}
    \includegraphics[width=\linewidth]{SC_Koerperfest}
  \end{minipage}
  \caption{Zwei Bilder nebeneinander mit einer gemeinsamen Unterschrift}
\end{figure}

```

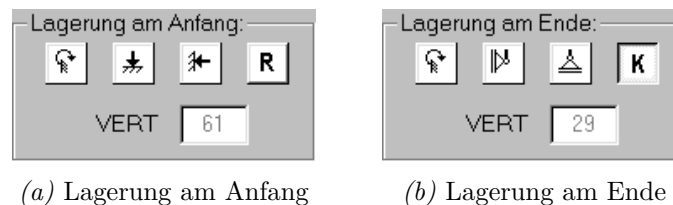


Abbildung 6.6: Zwei Bilder nebeneinander mit einer gemeinsamen Unterschrift

Gemeinsame Hauptbezeichnung und eigene Unterbezeichnungen

Sollen mehrere Gleitobjekte mit einer gemeinsamen Hauptbezeichnung und jeweils eigenen Unterbezeichnungen eingebunden werden, empfiehlt sich das Paket *subcaption*, welches im Paket *caption* enthalten ist. Das früher verwendete Paket *subfig* wird nicht mehr weiterentwickelt und ist nicht mehr mit den aktuellen Versionen der Pakete *caption* und *hyperref* kompatibel.

```
\begin{figure}[H]
\centering
\begin{minipage}{4cm}
\includegraphics[width=\linewidth]{SC_Raumfest}
\subcaption{Lagerung am Anfang}
\end{minipage}
\quad
\begin{minipage}{4cm}
\includegraphics[width=\linewidth]{SC_Koerperfest}
\subcaption{Lagerung am Ende}
\end{minipage}
\caption{Zwei Bilder mit einer Hauptunterschrift und eigenen Unterschriften}
\end{figure}
```

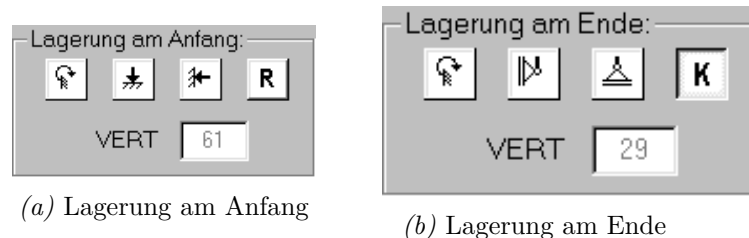


(a) Lagerung am Anfang

(b) Lagerung am Ende

Abbildung 6.7: Zwei Bilder mit einer Hauptunterschrift und eigenen Unterschriften

Sind die Gleitobjekte unterschiedlich hoch, werden sie vertikal zentriert angeordnet, was eventuell nicht dem Wunsch des Autors entspricht.



(a) Lagerung am Anfang

(b) Lagerung am Ende

Abbildung 6.8: Zwei Bilder mit einer Hauptunterschrift und eigenen Unterschriften

Eine Lösung dafür bringen die beiden Umgebungen *subfigure* und *subtable* aus dem *subcaption*-Paket, die die gleichen Optionen wie eine *minipage* besitzen. Innerhalb dieser wird für die Unterbezeichnungen statt `\subcaption` der übliche Befehl `\caption` verwendet.

```
\centering
\begin{subfigure}[b]{5cm}
  \centering
  \includegraphics[width=4cm]{SC_Raumfest}
  \caption{Lagerung am Anfang}
  \label{fig:Lagerung_Anfang}
\end{subfigure}
\begin{subfigure}[b]{6cm}
  \centering
  \includegraphics[width=5cm]{SC_Koerperfest}
  \caption{Lagerung am Ende}
  \label{fig:Lagerung_Ende}
\end{subfigure}
\caption{Zwei Bilder in eigenen \emph{subfigure}-Umgebungen}
\label{fig:Lagerung}
```

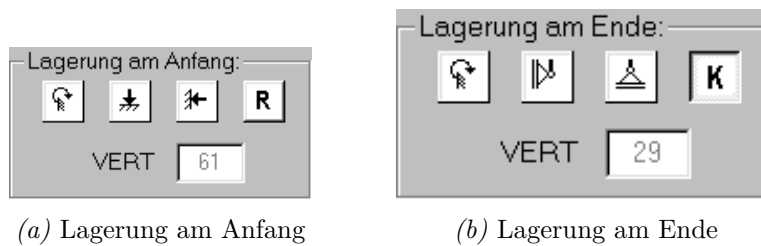


Abbildung 6.9: Zwei Bilder in eigenen *subfigure*-Umgebungen

7 Verweise, Verzeichnisse, Literaturdatenbank

7.1 Querverweise

7.1.1 Allgemein

Mit Querverweisen können Kapitel bzw. Abschnitte, Gleitumgebungen (Abbildungen, Tabellen, Formeln, Programm-Listings, ...) innerhalb eines Dokuments referenziert werden. Während eines Übersetzungsvorgangs speichert L^AT_EX alle Sprungmarken in einer Hilfsdatei mit der Endung *aux*. In einem weiteren Durchlauf werden dann die korrekten Abschnittsnummern oder Seitenzahlen an den verweisenden Positionen eingesetzt. Je nach Typ des Sprungziel sollte vor dem Verweisnamen ein Typkürzel (fig, tab, eqn, lst, ...) getrennt durch einen Doppelpunkt vorangestellt werden.

<code>\label{Verweisname}</code>	Dem Verweis an der Sprungmarke einen Namen zuweisen
<code>\ref{Verweisname}</code>	Kapitelnummer des Verweises anzeigen
<code>\pageref{Verweisname}</code>	Seitennummer des Verweises anzeigen
<code>\vref{Verweisname}</code>	Variabler Verweistext für die Position mit dem Paket: [<i>german</i>]{ <i>varioref</i> }. z.B. : ... auf der nächsten Seite <i>oder</i> ... auf Seite 12
<code>\vpageref{Verweisname}</code>	Wie <code>\vref</code> , aber nur den 2. Teil verwenden

Es ist sinnvoll, vor den verwiesenen Nummern ein geschütztes Leerzeichen mit `~` zu setzen, um einen Zeilenumbruch an dieser Stelle zu vermeiden.

Beispiele

Das Literaturverzeichnis wird im Kapitel`~\ref{sec:LitVerz}` auf Seite`~\pageref{sec:LitVerz}` behandelt.

Das Literaturverzeichnis wird im Kapitel 7.4 auf Seite 71 behandelt.

Das Literaturverzeichnis wird im Kapitel`~\vref{sec:LitVerz}` behandelt.

Das Literaturverzeichnis wird im Kapitel 7.4 auf Seite 71 behandelt.

Gleitobjekte werden im Kapitel`~\vref{sec:Gleitobjekte}` angesprochen.

Gleitobjekte werden im Kapitel 6.2 auf Seite 63 angesprochen.

7.1.2 Unterbezeichnungen referenzieren

Es können sowohl die Hauptbezeichnung als auch die Unterbezeichnungen referenziert werden, die mit dem *subcaption*-Paket, s. Abs. 6.2.3, eingefügt wurden. Dazu müssen die Sprungmarken für alle Bezeichnungen mit dem Befehl `\label` gesetzt sein.

Beispiel

```
\begin{figure}[H]
\centering
\begin{subfigure}[b]{5cm}
...
\label{fig:Lagerung_Anfang}
\end{subfigure}
\qqquad
\begin{subfigure}[b]{5cm}
...
\label{fig:Lagerung_Ende}
\end{subfigure}
...
\label{fig:Lagerung}
\end{figure}
```

Typ	Referenzierung	Ausgabe
Hauptbezeichnung	<code>\ref{fig:Lagerung}</code>	6.9
Unterbezeichnung 1	<code>\ref{fig:Lagerung_Anfang}</code>	6.9a
Unterbezeichnung 2	<code>\ref{fig:Lagerung_Ende}</code>	6.9b
Unterbezeichnungsbuchstabe 1	<code>\subref{fig:Lagerung_Anfang}</code>	a
Unterbezeichnungsbuchstabe 2	<code>\subref{fig:Lagerung_Ende}</code>	b

Tabelle 7.1: Referenzierung von Unterbezeichnungen aus dem Paket *subcaption*

7.2 Fußnoten

Fußnoten enthalten am unteren Seitenrand ausgelagerten Text oder Hinweise, die den Textfluss stören würden. Fußnoten können formatierten Text, mathematische Formeln sowie Bilder enthalten und sich sogar über mehrere Seiten erstrecken. Fußnoten werden ganz einfach mit `\footnote{...}` eingefügt.

Beispiel

`\LaTeX{} \footnote{\LaTeX{} baut auf \TeX{} auf, das Donald E. Knuth für den Textsatz seiner Bücher entwickelte.}` wurde von Leslie Lamport entwickelt.

$\text{\LaTeX}^1$ wurde von Leslie Lamport entwickelt.

¹ $\text{\LaTeX}$ baut auf $\text{\TeX}$ auf, das Donald E. Knuth für den Textsatz seiner Bücher entwickelte.

7.3 Inhalts-, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Diese drei Verzeichnisse werden mit den Befehlen `\tableofcontents`, `\listoffigures` und `\listoftables` an der jeweiligen Position im Dokument eingefügt. L^AT_EX generiert bei jedem Kompilervorgang die dazugehörigen Hilfsdateien `Dokumentname.toc`, `Dokumentname.lof` und `Dokumentname.lot`, um bei einem weiteren Durchlauf die passenden Seitenzahlen und Nummern einsetzen zu können.

Verzeichnisse manuell beeinflussen

- Neue Zeile in das Verzeichnis hinzufügen
`\addtocontentsline{Verzeichnis}{Typ}{Text}`
Verzeichnis: `toc, lof, lot`
Typ: `z.B. chapter, section, subsection, figure, table`
`\numberline{Nummer}` Setzt angegebene Zahl (Abschnittsnummer) linksbündig in eine Box

Beispiel für einen Eintrag ohne Nummer in das Inhaltsverzeichnis (`toc`):

```
\addcontentsline{toc}{chapter}{\protect\numberline{}}Thesen
```

- `\addtocontents{Typ}{Eintrag}`
Text oder Makro (z. B. `\newpage`) in die Verzeichnisdatei schreiben
- Leerzeile in das Verzeichnis
`\addtocontents{toc}{\bigskip}` oder
`\addtocontents{toc}{\protect\contentsline {chapter}{}{}{}}`
- Aktualisierung temporärer Dateien verhindern
`\nofiles`

7.4 Literaturverzeichnis

Anlegen eines Literaturverzeichnisses mit:

```
\begin{thebibliography}{breitester_Schlüssel}
  Einträge
\end{thebibliography}
```

Anlegen eines Eintrags mit:

```
\bibitem{Quellenname} Autor1; Autor2: \emph{Titel}. 1. Auflage,
  Erscheinungsort: Verlag, Erscheinungsjahr.
```

Zitieren im Text mit:

```
\cite{Quellenname}
```

Umbenennen des Literaturverzeichnisnamens:

```
\renewcommand{\bibname}{Literatur}
```

Beispiel

In `\cite{Goossens}` werden viele `\LaTeX`-Pakete beschrieben.

```
\begin{thebibliography}{99}
  \bibitem{Goossens} Goossens, M.; Mittelbach, F.:
    \emph{Der \LaTeX-Begleiter -- Bafög-Ausgabe}.
    2. Auflage, München: Addison-Wesley, 8. Juni 2010,
    ISBN 978-3868940886.
\end{thebibliography}
```

In [1] werden viele `\LaTeX`-Pakete beschrieben.

[1] Goossens, M.; Mittelbach, F.: *Der `\LaTeX`-Begleiter – Bafög-Ausgabe*. 2. Auflage, München: Addison-Wesley, Oktober 2005, ISBN 978-3-8273-7166-9.

7.5 Literaturdatenbank mit BibTeX

7.5.1 Überblick

Der Vorteil von BibTeX ist die Trennung von Literaturdaten und Ausgabeformat analog zu XML und HTML. Die Literaturdaten stehen in Dateien mit der Endung *bib* und die Formatierung erfolgt mittels Style-Dateien *bst*, die eine eigene (um nicht zu sagen unverständliche) Syntax verwenden. Für die Verwaltung von BibTeX-Dateien bieten sich entsprechende Editoren, wie das plattformunabhängige (in Java geschriebene) JabRef [\[24\]](#) an.

7.5.2 Aufbau einer BibTeX-Literaturdatenbank

Eine BibTeX-Datei führt alle Literatureinträge nacheinander auf. Im Dokument werden nur diejenigen im Literaturverzeichnis aufgeführt, die auch zitiert wurden. Somit eignet sich BibTeX auch für den Aufbau einer langfristig gepflegten Literaturdatenbank. Ein Eintrag hat folgende Grundform:

```
@TYP{Kürzel,
  attribut1 = {...},
  attribut2 = {...},
  ...
  attributN = {...}
}
```


Die verfügbaren Typen von Literaturquellen sind der Tabelle 7.2 zu entnehmen. Je nach Literaturquelle sind einige Attribute verpflichtend, andere hingegen optional oder nicht sinnvoll. Welche Attribute in BiB_T_EX vorhanden sind, zeigt Tabelle A.1 auf Seite 109 und die Kombinationsmöglichkeiten Tabelle A.2 auf Seite 110.

Typ	Erläuterung
article	Artikel (in einer Zeitung, Fachzeitschrift usw.)
book	Buch mit explizit angegebenem Verlag
booklet	Broschüre, gedrucktes oder gebundenes Werk ohne Angabe eines Verlages
inbook	Teil eines Buches z. B. Kapitel, Abschnitt o. ä.
incollection	Teil eines Buches mit eigenem Titel
inproceedings	Konferenzbeitrag (Paper)
manual	Handbuch, Anleitung
mastersthesis	Diplom- oder Masterarbeit
misc	Kann benutzt werden, wenn keine der hier aufgeführten Formen passt, z. B. Internetseiten.
phdthesis	Doktorarbeit (Keine Veröffentlichung in einem Verlag)
proceedings	Tagungsband, Konferenzbericht
techreport	Bericht, der von einer Hochschule oder Institution veröffentlicht wurde. Meist eine nummerierte Ausgabe in einer Reihe.
unpublished	Ein Dokument mit Autor und Titel, welches aber noch nicht veröffentlicht wurde.

Tabelle 7.2: Arten von Literaturquellen in BiB_T_EX

Ein Beispiel für einen von JabRef generierten Konferenzbeitrag könnte folgendermaßen aussehen:

```
@INPROCEEDINGS{RichterBeucke_ICCCBE:2006,
  author = {T. Richter and K. Beucke},
  title = {Diff and merge for net-distributed applications in civil engineering},
  booktitle = {Proceedings of the Eleventh International Conference (ICCCBE-XI)},
  year = {2006},
  address = {Montreal/Kanada},
  month = {Juni}
}
```

7.5.3 Zitieren aus einer BiB_T_EX-Literaturdatenbank

Die Literaturdatenbank wird durch Angabe der BiB_T_EX-Datei, z. B. "Literatur.bib", eingebunden, wobei auch mehrere Dateien aufgeführt werden können. Der nachfolgende Befehl wird an der Position aufgerufen, wo das Literaturverzeichnis erscheinen soll.

```
\bibliography{Literatur}
```

BiB_TE_X erlaubt die Formatierung von Literaturverzeichnissen und Zitatstellen mit sogenannten Style-Dateien (*.bst), da in den Ländern verschiedene Regeln gelten. Vordefiniert sind folgende drei Stile:

plain	Das Literaturverzeichnis wird nach den Autorennamen alphabetisch sortiert. Die Einträge werden mit Nummern referenziert.
unsrt	Im Unterschied zu plain wird das Literaturverzeichnis nach der Reihenfolge der Zitatstellen im Text sortiert.
alpha	Im Unterschied zu plain werden die Zitatstellen mit einem bis zu fünf Stellen langem Kürzel, bestehend aus dem oder den Autorennamen und einer zweistelligen Jahreszahl, gekennzeichnet.

In die Dokumentpräambel oder später im Dokument (am besten vor dem Literaturverzeichnis) ist dann folgender Befehl einzufügen:

```
\bibliographystyle{plain}
```

Zitiert wird wie gehabt mit dem Befehl:

```
\cite{RichterBeucke_ICCCBE:2006} zeigen \ldots
```

und alles zusammen ergibt dann folgenden L^AT_EX-Code und die dazugehörige Ausgabe:

```
...
\bibliographystyle{plain}
...
\begin{document}
...
\cite{RichterBeucke_ICCCBE:2006} zeigen \ldots
...
\bibliography{Literatur}
\end{document}
```

```
...
[RB06] zeigen ...
...
```

Literatur

- [RB06] T. Richter and K. Beucke. Diff and merge for net-distributed applications in civil engineering. In *Proceedings of the Eleventh International Conference (ICCCBE-XI)*, Montreal/Kanada, Juni 2006.

Die korrekte Verarbeitung von BiB_T_EX-Daten erfordert folgende Schritte:

```
latex dokument.tex
bibtex dokument
latex dokument.tex
latex dokument.tex
```

Der zweite Befehl holt die benötigten Literatureinträge aus der Datenbank und verarbeitet die beim ersten Durchlauf erzeugte Datei `dokument.aux`. Erst die nächsten zwei Befehle erzeugen ein L^AT_EX-Dokument mit korrekten Literaturreferenzen.

7.5.4 Paket *natbib*

In den Naturwissenschaften ist es üblich, im Format (*Autor Jahr*) zu zitieren. Deshalb erweitert das Paket *natbib* BibT_EX um die Befehle (`\citep[...]{...}`, `\citet[...]{...}`) und die Stil-Dateien (`plainnat.bst`, `abbrvnat.bst` und `unsrtnat.bst`).

URL: <http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/natbib/>

Die Anwendung zeigt das Beispiel:

```
...
\usepackage{natbib}
\bibliographystyle{plainnat}
...
\begin{document}
...
\cite{RichterBeucke_ICCCBE:2006} zeigen \ldots
\citep[S. 45]{RichterBeucke_ICCCBE:2006} zeigen \ldots
\citet[S. 80ff]{RichterBeucke_ICCCBE:2006} zeigen \ldots
...
\bibliography{Literatur}
\end{document}
```

```
...
Richter und Beucke [2006] zeigen ...
[Richter und Beucke, 2006, S. 45] zeigen ...
Richter und Beucke [2006, S. 80ff] zeigen ...
...
```

Literatur

T. Richter and K. Beucke. Diff and merge for net-distributed applications in civil engineering. In *Proceedings of the Eleventh International Conference (ICCCBE-XI)*, Montreal/Kanada, Juni 2006.

Mit

dem Kommando `\setcitestyle` lässt sich die Zeichensetzung der Referenzen und das Literaturverzeichnis beeinflussen. Die Parameter aus Tabelle 7.3 werden durch Komma getrennt und in beliebiger Reihenfolge angegeben:

```
\setcitestyle{square,aysep={},yysep={;}}.
```

Die Voreinstellung ist `{authoryear, round, comma, aysep={;}, yysep={,}, notesep={, }}`. Es werden nur die angegebenen Werte überschrieben.

Funktion	Parameter
Zitiermodus	<code>authoryear</code> , <code>numbers</code> oder <code>super</code>
Klammern	<code>square</code> oder <code>open={Zeichen}</code> , <code>close={Zeichen}</code>
Zwischen Verweisen	<code>semicolon</code> , <code>comma</code> oder <code>citesep={char}</code>
Zwischen Autor und Jahr	<code>aysep={Zeichen}</code>
Zwischen Jahren bei gleichem Autor	<code>yysep={Zeichen}</code>
Text am Ende des Verweises	<code>notesep={Text}</code>

Tabelle 7.3: Parameter des Pakets *natbib*

7.5.5 Formatierung von Literaturverzeichnissen und Zitatstellen nach DIN 1505

Die bisherigen Stile berücksichtigen nicht die deutsche Norm zur Formatierung der Zitatstellen und des Literaturverzeichnisses. K. F. Lorenzen hat sich des Themas angenommen und die vier Stil-Dateien `abbrvdin.bst`, `alphadin.bst`, `natdin.bst`, `unsrtdin.bst` für die Formatierung nach DIN 1505 entwickelt. Die aktuellen Dateien datieren vom 13.02.2006.

URL: <http://www.ctan.org/tex-archive/biblio/bibtex/contrib/german/din1505/>

```
...
\usepackage{natbib}
\bibliographystyle{natdin}
...
\begin{document}
...
\cite{RichterBeucke_ICCCBE:2006} zeigen \ldots
\citep[S. 45]{RichterBeucke_ICCCBE:2006} zeigen \ldots
\citet[S. 80ff]{RichterBeucke_ICCCBE:2006} zeigen \ldots
\cite{FirmenichKochRichter_CIB-W78:2005} zeigen \ldots
...
\bibliography{Literatur}
\end{document}
```

...

(Richter und Beucke 2006) zeigen ...

(Richter und Beucke 2006, S. 45) zeigen ...

(Richter und Beucke 2006), S. 80ff zeigen ...

(Firmenich u. a. 2005) zeigen ...

...

Literatur

[Richter und Beucke 2006] RICHTER, T.; BEUCKE, K.: Diff and merge for net-distributed applications in civil engineering. In *Proceedings of the Eleventh International Conference (ICCCBE-XI)*, Montreal/Kanada, Juni 2006.

[Firmenich u. a. 2005] FIRMENICH, Berthold ; KOCH, Christian ; RICHTER, Torsten: Versioning structured object sets using text based Version Control Systems. In: *Proceedings of the 22nd Conference on Information Technology in Civil Engineering*. Dresden, 2005, S. 105-112

Im zweiten Literatureintrag wurde im Gegensatz zum ersten die Vornamen ausgeschrieben. Bei mehr als zwei Autoren wird in der Zitatstelle nur der erste Name verwendet und mit „u. a.“ ergänzt.

```
@INPROCEEDINGS{FirmenichKochRichter_CIB-W78:2005,
  author = {Berthold Firmenich and Christian Koch and Torsten Richter},
  title = {Versioning structured object sets using text based Version Control
    Systems},
  booktitle = {Proceedings of the 22nd Conference on Information Technology in
    Civil Engineering},
  year = {2005},
  number = {CIB Publication No. 304},
  pages = {105-112},
  address = {Dresden},
  organization = {CIB-W78},
  timestamp = {2007.08.13}
}
```

7.6 Paket *hyperref* – Dynamische Querverweise, PDF-Dokumenteigenschaften

Das *hyperref*-Paket dient zur automatischen Erstellung anklickbarer Verweise, wie Überschriften, Fußnoten, Quer- und Literaturverweisen und Internet-Links, sowie dem Festlegen von PDF-Dokumenteigenschaften. Es basiert auf den Vorarbeiten des HyperTeX-Projekts und erweitert dieses. Das Paket sollte immer als letztes geladen werden, da es einige Befehle undefiniert.

Paketeinbindung: `\usepackage[Optionen]{hyperref}`

7.6.1 Paketoptionen

Die Optionen in der Form `Schlüssel=Wert` lassen sich zusätzlich mit `\hypersetup{options}` definieren. Eine für DVI- und PDF-Ausgabe gültige Variante sähe folgendermaßen aus:

```
\usepackage{hyperref}
\hypersetup{
  breaklinks=true,           % Zeilenumbruch bei Links
  colorlinks=true,          % true = farbige Links, false = Rahmen
  linkcolor=blue,           % Farbe für Links auf gleicher Seite
  citecolor=blue,           % Farbe für Links auf Zitatstellen
  filecolor=magenta,        % Farbe für Links auf Dateien
  urlcolor=blue,            % Farbe für Links (nicht nur URLs)
  anchorcolor=blue,         % Farbe für Anker (?)
  menucolor=red,            % Farbe für Acrobatmenüeinträge
  % Fehlermeldungen reduzieren
  plainpages=false
}
```

7.6.2 Unterschiede zwischen DVI- und PDF-Dokumenten

Zwischen L^AT_EX- und PDF-Dokumenten gibt es Unterschiede in den Optionen, die über eine Verzweigung mit Hilfe des Pakets *ifpdf* in der Dokumentpräambel getrennt für beide Formate anzugeben sind. In einer PDF-Dateien können verschiedene Metadaten – wie Autor, Titel, Schlagwörter, Datum u. v. a. m – definiert werden.

Vor den Optionen aus dem oberen L^AT_EX-Code wurde für dieses Dokument folgendes Konstrukt eingefügt.

```
\usepackage{ifpdf}
\ifpdf
  % \DeclareGraphicsExtensions{.png,.pdf,.jpg}      % Standardeinstellung
  \pdfinfo{
    /CreationDate (D:20130118120000+01'00')
    /ModDate (D:20130118120000+01'00')
  }
\else
  \usepackage[
    % Hyperlink-Optionen
    hyperfootnotes=true,      % Fußnoten verlinken
    hyperindex=true,          % Seitenzahlen im Index als Link
    % PDF-Metainformationen
    unicode=true,             % Unicode kodierte Texte
    baseurl={http://www.tortools.de/},      % URL um \url{} anzuhängen
    % Adobe Reader Anzeigoptionen
    bookmarks=true,           % Acrobat-Lesezeichen einfügen
    bookmarksnumbered=true,    % Kapitelnummern für Lesezeichen
    bookmarksopen=true,        % Acrobat-Lesezeichen links geöffnet
  ]{}
```

```

bookmarksopenlevel=2,      % Geöffnete Hierarchiestufe
% pdfview=FitH,            % Zoom beim Link-Traversieren
                           % FitH=Seitenbreite anpassen
                           %   Fit, FitH, FitV, FitR, FitBH
% pdfstartview=FitH,       % Zoom beim Öffnen
pdfstartpage={1},          % Seite, die angezeigt wird
pdfpagelayout=OneColumn    % Anzeigemodus, hier 1 Seite fortlaufend
                           %   SinglePage, OneColumn,
                           %   TwoColumnLeft, TwoColumnRight
% pdfpagemode=UseNone,     % Verhalten beim Öffnen des PDF:
                           %   UseOutlines  Zeige Lesezeichen (Std.)
                           %   UseThumbs    Zeige Seitenvorschau
                           %   FullScreen   Vollbild
]{hyperref}
\hypersetup{
  pdftitle={LaTeX - Tipps und Tricks},
  pdfauthor={Torsten Richter},
  pdfsubject={Textsatz mit LaTeX, Grundlagenwissen, Tipps},
  pdfkeywords={Textsatz, LaTeX, Einführung, Tutorial, Nachschlagewerk},
  %pdfproducer={pdflatex}    % ohne erscheint pdflatex mit Version
}
\else
  \DeclareGraphicsExtensions{.eps,.gz} % Nur nötig für mit gzip gepackte EPS
  \usepackage[
    % Hyperlink-Optionen
    hypertex                % HyperTeX-Backend für links in DVI
  ]{hyperref}
\fi

```

7.6.3 Zusätzliche Befehle

Alle verfügbaren Befehle und Optionen sind im *hyperref*-Handbuch beschrieben:

URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/hyperref/doc/manual.pdf>

Webadressen und E-Mails verlinken

```

\url {http://www.tortools.de/}      http://www.tortools.de/
\nolinkurl {http://www.tortools.de/} http://www.tortools.de/
\href {http://www.tortools.de/}{Text} tortools.de

\url {mailto:software@tortools.de}   mailto:software@tortools.de
\href {mailto:software@tortools.de}{Text} Mail an tortools.de

```

Bilder im Web verlinken

Bei Anklicken des Links wird das Bild im Standard-Webbrowser geöffnet.

- Vollständige URL:

```
\href{http://www.tortools.de/Canaletto.jpg}{Canaletto-Blick}
```

[Canaletto-Blick](http://www.tortools.de/Canaletto.jpg)

- Relative URL:

Sie setzt sich aus der in der `hyperref`-Option *baseurl* angegebenen Basis-URL und dem Dateinamen zusammen.

```
\href{Canaletto.jpg}{Canaletto-Blick}
```

[Canaletto-Blick](#)

7.6.4 PDF-Lesezeichen

Weiterhin können PDF-Lesezeichen hinzugefügt werden, die im PDF-Betrachter meist im linken Bereich erscheinen. Wenn nicht, muss die Anzeige im Menü *Ansicht* aktiviert werden.

```
\pdfbookmark[level]{Lesezeichennamen}{Anker}
```

Definition von `level`:

Dokumentklasse	<code>\part</code>	<code>\chapter</code>	<code>\section</code>	<code>\subsection</code>	...
book/report	-1	0	1	2	...
article	0		1	2	...

Der Anker ergibt zusammen mit dem Level einen internen Name für *hyperref*.

Beispiel

Das Beispiel zeigt das Einfügen je eines Lesezeichens für die Titelseite und das Inhaltsverzeichnis. In der Variablen `\contentsname` ist der für die eingestellte Sprache passende Name für das Inhaltsverzeichnis gespeichert.

```
\pdfbookmark[1]{Titel}{titel}
...                               % Parameter der Titelseite festlegen
\maketitle                       % Titelseite erzeugen
\pdfbookmark[1]{\contentsname}{inhalt}
\tableofcontents
```


8 Mathematik-Modus

8.1 Einstieg

8.1.1 Formeln

Formeln im laufenden Text mit angepasster Zeilenhöhe werden mit `$ .. $` eingeschlossen. Alternativ kann man auch `\begin{math} .. \end{math}` oder `\( .. \)` verwenden.

Formeln, die eine ganze Zeile für sich beanspruchen sollen, setzt man in `\[ .. \]`. Auf keinen Fall sollte die $\text{\TeX}$ -Variante `$$ .. $$` benutzt werden, wie es oft zu lesen ist bzw. war.

Beispiel

Die Formel $a+b=c$ beschreibt einen einfachen Zusammenhang. Die Formel $c+d=e$ ist von ähnlicher Komplexität. Die erste Formel `\[a+b=c\]` nun noch einmal abgesetzt in einer eigenen Zeile.

Die Formel $a+b=c$ beschreibt einen einfachen Zusammenhang. Die Formel $c+d=e$ ist von ähnlicher Komplexität. Die erste Formel

$$a + b = c$$

nun noch einmal abgesetzt in einer Zeile.

Für Formeln in einer eigenen Zeile wäre auch die Umgebung *displaymath* anwendbar. Diese sollte aber nicht gleichzeitig mit dem Paket *amsmath* [1] verwendet werden, welches von der American Mathematical Society ([AMS](#)) herausgegeben und gepflegt wird. Für das Paket *amsmath* sprechen folgende Fakten:

- Viele neue Befehle für den Mathematikmodus wurden hinzugefügt.
- Abstände innerhalb und außerhalb von Umgebungen sind konsistenter.
- Gleichungsnummern werden so positioniert, dass sie nicht mehr überdrückt werden.
- Die neuen Umgebungen (z. B. `split`) ermöglichen es, lange Gleichungen einfacher umzubereiten.
- Einfache Möglichkeit, neue Operatoren (ähnlich wie `\sin` usw.) mit passenden Zeichenabständen zu definieren.

Für die Angabe einer fortlaufenden Nummer am rechten Rand muss die Formel in der Umgebung *equation* stehen. Die Vergabe eines eindeutigen Labels ermöglicht die Referenzierung im Text mit `\ref{label}`.

Beispiel

```
\begin{equation}
  a+b=c \quad \label{eq:Summe}
\end{equation}
```

Formel `\ref{eq:Summe}` berechnet die Summe aus den Variablen `$a$` und `$b$`.

$$a + b = c \tag{8.1}$$

Formel 8.1 berechnet die Summe aus den Variablen a und b .

Das folgende Beispiel verdeutlicht nochmal den Unterschied zwischen einer Formel im Text und freistehend auf einer Zeile.

Beispiel

Die Formel `$$\sum_{i=1}^n i = \frac{n}{2}(n+1)$$` summiert die Zahlen 1 bis n .

```
\begin{equation}
  \sum_{i=1}^n i = \frac{n}{2}(n+1)
\end{equation}
```

Die Formel $\sum_{i=1}^n i = \frac{n}{2}(n+1)$ summiert die Zahlen 1 bis n .

$$\sum_{i=1}^n i = \frac{n}{2}(n+1) \tag{8.2}$$

Die Darstellungsgröße kann jederzeit vom Nutzer mit zwei Befehlen vorgegeben werden, die wie ein Umschalter wirken. `\textstyle` setzt die kleine Größe und `\displaystyle` die große Größe, wie in einer freistehenden Formel.

Beispiel

```
$$\frac{n}{2}; \displaystyle\frac{n}{2}; \textstyle\frac{n}{2}$$
```

$$\frac{n}{2}, \frac{n}{2}, \frac{n}{2}$$

8.1.2 Zeichen und Symbole

Verwendbare mathematische Symbole: \$ + - = < > / : ! ' | [] () \$

$$+ - = < > / : ! ' | [] ()$$

Geschweifte Klammern werden nur zur Gruppierung verwendet. Für die Darstellung in Formeln müssen sie mit `\{ }` geschrieben werden.

$$y' = c \{ f[y', y(x)] + g(x) \}$$

$$y'' = c \{ f[y', y(x)] + g(x) \}$$

Nicht alle Sonderzeichen einer Sprache können direkt eingegeben werden. Es müssen eventuell die Umschreibungen aus dem *(n)german*-Paket verwendet werden, z. B. beim β .

<code>\$abc~äöü~ÄÖÜ~ß~xyz\$</code>	<i>abc äöü ÄÖÜ „ xyz</i>
<code>\$abc~"a"o"o~"A"O"U~"s~xyz\$</code>	<i>abc äöü ÄÖÜ ß xyz</i>

Eine Übersicht ausgewählter, mathematischer Symbole ist in [10] im Anhang B auf vier Seiten oder aller verfügbaren Symbole in [9] zu finden.

8.1.3 Funktionen und Text

Funktionen werden im Formelsatz nicht kursiv, sondern normal geschrieben. In $\text{\LaTeX}$ sind deshalb Funktionen mit vorangestelltem `\` zu schreiben.

$$\text{\textbackslash sin}(x) \quad \text{\textbackslash quad} \quad \sin(x) \quad \text{\textbackslash}$$

$$\sin(x) \quad \sin(x)$$

$\text{\LaTeX}$ kennt folgende Funktionen:

<code>\arccos</code>	<code>\arcsin</code>	<code>\arctan</code>	<code>\arg</code>	<code>\cos</code>	<code>\cosh</code>	<code>\cot</code>	<code>\coth</code>
<code>\csc</code>	<code>\deg</code>	<code>\det</code>	<code>\dim</code>	<code>\exp</code>	<code>\gcd</code>	<code>\hom</code>	<code>\inf</code>
<code>\ker</code>	<code>\lg</code>	<code>\lim</code>	<code>\liminf</code>	<code>\limsup</code>	<code>\ln</code>	<code>\log</code>	<code>\max</code>
<code>\min</code>	<code>\Pr</code>	<code>\sec</code>	<code>\sin</code>	<code>\sinh</code>	<code>\sup</code>	<code>\tan</code>	<code>\tanh</code>

Normaler Text wird im Mathematikmodus kursiv geschrieben. Wenn er aufrecht formatiert werden soll, ist er in `\mbox{}` oder `\text{}` einzufassen.

$$\text{\textbackslash text{Text}} \quad \text{\textbackslash quad} \quad \text{\textbackslash mbox{Text}} \quad \text{\textbackslash quad} \quad \text{Text}$$

$$\text{Text} \quad \text{Text} \quad \textit{Text}$$

8.1.4 Schriftstile und Alphabete

Schriftstile

Analog zu den Schriftstilen im normalen Text gibt es für den Formelsatz Entsprechungen.

<code>\mathrm{Textschrift}</code>	Textschrift
<code>\mathit{Italic}</code>	<i>Italic</i>
<code>\mathbf{Fettschrift}</code>	Fettschrift
<code>\mathsf{serifenlos}</code>	serifenlos
<code>\mathtt{Schreibmaschine}</code>	Schreibmaschine
<code>\mathbb{MENGENSYMBOL}</code>	MENGENSYMBOL

Griechisches Alphabet

Für die griechischen Buchstaben stehen eigene Befehle zur Verfügung:

```
\alpha \beta \chi \delta \epsilon \phi \varphi \gamma \eta \iota \kappa \lambda \mu \nu \pi \varpi \theta \vartheta \rho \varrho \sigma \varsigma \tau \upsilon \omega \xi \psi \zeta
\eta \iota \kappa \lambda \mu \nu \pi \varpi \theta \vartheta \rho \varrho \sigma \varsigma \tau \upsilon \omega \xi \psi \zeta
\Delta \Gamma \Lambda \Omega \Phi \Pi \Psi \Sigma \Theta \Upsilon \Xi
```

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

$$\Delta, \Gamma, \Lambda, \Omega, \Phi, \Pi, \Psi, \Sigma, \Theta, \Upsilon, \Xi$$

Für aufrechte, griechische Buchstaben sollte das Paket *upgreek* verwendet werden.

```
\upalpha \upbeta \upchi \updelta \upepsilon \upphi \upvarphi \upgamma \upeta \upiota \upkappa \uplambda \upmu \upnu \uppi \upvarpi \uptheta \upvartheta \uprho \upvarrho \upsigma \upvarsigma \uptau \upupsilon \upomega \upxi \uppsi \upzeta
\upeta \upiota \upkappa \uplambda \upmu \upnu \uppi \upvarpi \uptheta \upvartheta \uprho \upvarrho \upsigma \upvarsigma \uptau \upupsilon \upomega \upxi \uppsi \upzeta
\Upsilon \Xi
```

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

$$\Delta, \Gamma, \Lambda, \Omega, \Phi, \Pi, \Psi, \Sigma, \Theta, \Upsilon, \Xi$$

8.1.5 Korrekturen am Satz

Kurzform	Beispiel	Langform	Erklärung
<code>\!</code>	ab	<code>\negthinspace</code>	Teile zusammenrücken
<code>\,</code>	ab	<code>\thinspace</code>	sehr kleiner Zwischenraum
<code>\:</code>	ab	<code>\medspace</code>	mittlerer Zwischenraum
<code>\;</code>	ab	<code>\thickspace</code>	ein etwas weiterer Zwischenraum
	$a \ b$	<code>\enskip</code>	0.5 em
	$a \ b$	<code>\quad</code>	1 em
	$a \ b$	<code>\qquad</code>	2 em

8.2 Exponent, Index, Integral, Summe, Grenzwert, Wurzel, Bruch

Funktion	Befehl / Zeichen	Beispiel	Ausgabe	
			textstyle	displaystyle
Exponent	^	x^2		x^2
		x^2y		x^2y
		x^{2y}		x^{2y}
Index	_	x_i		x_i
		x_{max}		x_{max}
		kombiniert		
		x^2_i		x_i^2
		x^i_2		x_2^i
Integral (1)	\int	\int_0^{\infty}	$\int_0^{\infty}$	$\int_0^{\infty}$
Integral (2)	\int\limits	\int\limits_{x=0}^{x=1}	$\int_{x=0}^{x=1}$	$\int_{x=0}^{x=1}$
Integral (I)	\int	\int f(x) dx	$\int f(x)dx$	$\int f(x)dx$
Integral (II)	\iint	\iint f(x) dx	$\iint f(x)dx$	$\iint f(x)dx$
Integral (III)	\iiint	\iiint f(x) dx	$\iiint f(x)dx$	$\iiint f(x)dx$
Integral (IV)	\idotsint	\idotsint f(x) dx	$\int\cdots\int f(x)dx$	$\int\cdots\int f(x)dx$
Summe	\sum	\sum_{i=0}^n	$\sum_{i=0}^n$	$\sum_{i=0}^n$
Grenzwert	\lim	$\lim_{n \rightarrow \infty}$		$\lim_{n \rightarrow \infty}$
Wurzel	\sqrt	\sqrt{x}		$\sqrt{x}$
	\sqrt[\quad]{}	\sqrt[3]{x}		$\sqrt[3]{x}$
Bruch	\frac	\frac{a}{b}	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$

Tabelle 8.1: Mathematik-Modus: Häufig benötigte Funktionen

Wie in Zeile 2 und 3 der Tabelle zu erkennen ist, müssen zusammengehörige Teile mit geschweiften Klammern zu einer Gruppe zusammengefasst werden.

Beispiele

\frac{x+y}{1+\frac{x^3}{1-x}}

Text: $\frac{x+y}{1+\frac{x^3}{1-x}}$	Display: $\frac{x+y}{1+\frac{x^3}{1-x}}$
---------------------------------------	--

\sqrt{x+y}

$$\sqrt{x+y} \quad \sqrt[3]{x+y} \quad \sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{x+y}}}}$$

`2\sum_{i=0}^n a_i \int_a^b f_i(x)g_i(x)\,dx`

$$2 \sum_{i=0}^n a_i \int_a^b f_i(x) g_i(x) dx$$

8.3 Setzen von Klammern

8.3.1 Senkrechte Klammern

Automatische Anpassung der Klammerhöhe mit:

`\leftKlammersymbol` `\rightKlammersymbol`

Klammern müssen immer paarweise auftreten, aber nicht zueinander passen. Ein Punkt "." anstatt einer Klammer setzt eine blinde bzw. nicht sichtbare Klammer. Dies dient der Paarbildung, falls nur eine Klammer sichtbar sein soll.

`\cos \left( \frac{\pi}{2} z^2 \right)` statt `\cos(\frac{\pi}{2} z^2)`

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} z^2\right) \quad \text{statt} \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} z^2\right)$$

`\left[ \int + \int \right]_{x=0}^{x=1}`

$$\left[\int + \int \right]_{x=0}^{x=1}$$

`\vec{x}+\vec{y}+\vec{z} = \left( \genfrac{}{}{0pt}{}{a}{b} \right[`

$$\vec{x} + \vec{y} + \vec{z} = \left(\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} \right.$$

`\left[\frac{a}{b}\right]; \left(\genfrac{}{}{0pt}{}{a}{b}\right)`

$$\left[\frac{a}{b} \right]; \left\{ \frac{a}{b} \right\}$$

Binomialdarstellung mit: `\binom{a}{b}`

$$\binom{a}{b}$$

8.3.2 Waagerechte Klammern

Die Länge der Klammern wird hier an die Länge des ersten Ausdrucks angepasst. Die Operatoren `_` und `^` bestimmen, ob der zweite Ausdruck oberhalb oder unterhalb steht.

`\underbrace{a + \cdots + a}_{n-mal}`

$$\underbrace{a + \cdots + a}_{n-mal}$$

`\overbrace{a + \cdots + a}^{n-mal}`

$$\overbrace{a + \cdots + a}^{n-mal}$$

8.4 Drüber und drunter

8.4.1 Akzente

<code>\acute{a}</code>	á	<code>\check{a}</code>	ǎ	<code>\grave{a}</code>	à	<code>\tilde{a}</code>	ã
<code>\bar{a}</code>	ā	<code>\ddot{a}</code>	ä	<code>\hat{a}</code>	â	<code>\vec{a}</code>	→a
<code>\breve{a}</code>	ă	<code>\dot{a}</code>	ȁ	<code>\mathring{a}</code>	ȁ		

8.4.2 Symbole mit variabler Breite

<code>\overline{x+y}</code>	$\overline{x+y}$	<code>\underline{x+y}</code>	$\underline{x+y}$
<code>\widehat{x+y}</code>	$\widehat{x+y}$	<code>\widetilde{x+y}</code>	$\widetilde{x+y}$
<code>\overleftarrow{x+y}</code>	$\overleftarrow{x+y}$	<code>\overrightarrow{x+y}</code>	$\overrightarrow{x+y}$
<code>\underleftarrow{x+y}</code>	$\underleftarrow{x+y}$	<code>\underrightarrow{x+y}</code>	$\underrightarrow{x+y}$

8.5 Punkte, Matrix, Fallunterscheidung

Der erste Punkt in der folgenden Tabelle entspricht dem normalen Multiplikationszeichen. Die zweite Zeile zeigt den Befehl für drei waagerechte Punkte, wie sie in Summen für Auslassungen verwendet werden.

`\cdot` · einfaches Multiplikationszeichen
`\cdots` ⋯ $a_0 + a_1 + \cdots + a_n$

Die nächsten drei Zeilen enthalten die Befehle für waagerechte, diagonale und vertikale Auslassungen – u. a. in Matrizen.

`\ldots` ... $a_0, a_1, \ldots, a_n$
`\vdots` ⋮
`\ddots` ⋱

Matrizen sind ähnlich einer Tabelle aus Zeilen und Spalten aufgebaut. Die zugehörige Umgebung *array* für Matrizen entspricht deshalb prinzipiell der *tabular*-Umgebung für Tabellen, s. Abs 5.2. Die Klammern werden wie vorigen Abschnitt beschrieben gesetzt und passen sich der Höhe der Matrix automatisch an.

```
\mathbf{A} =
\left(
\begin{array}{cccc} % 4 Spalten zentriert
a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\
a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn}
\end{array}
\right)
```

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Auch andere Konstrukte, z. B. Fallunterscheidungen, lassen sich mit der *array*-Umgebung setzen:

```
y=\left\{ \begin{array}{l}
r@{\quad:\quad}l \\
-1 & x<0 \\
0 & x=0 \\
+1 & x>0
\end{array} \right.
```

$$y = \begin{cases} 0 & : x = 0 \\ -1 & : x < 0 \\ +1 & : x > 0 \end{cases}$$

Andererseits existiert für Fallunterscheidungen eine eigene Umgebungen, die zwei Spalten bereitstellt und daher keine Spaltendefinition benötigt.

```
y = \begin{cases}
-1 & \text{für } x<0 \\
0 & \text{für } x=0 \\
+1 & \text{für } x>0
\end{cases}
```

$$y = \begin{cases} -1 & \text{für } x < 0 \\ 0 & \text{für } x = 0 \\ +1 & \text{für } x > 0 \end{cases}$$

8.6 Gruppieren und Ausrichten von Formeln

Das *amsmath*-Paket stellt einige Umgebungen für das Setzen mehrzeiliger Formelgruppen bereit, welche in der Dokumentation [1] beschrieben werden. Die meisten Umgebungen schalten automatisch in den Mathematik-Modus. Die Varianten mit dem Stern unterbinden die Formelnummerierung, z. B. `{align*}` statt `{align}`. Jede Gleichung lässt sich getrennt mit einem Label versehen und referenzieren.

Es sollte nicht mehr die eigenständige Umgebung *eqnarray* verwendet werden.

8.6.1 Formelgruppe mit einer Formelnummer pro Zeile

Ohne Ausrichtung

Mit Formelnummerierung:

```
\begin{gather}
  a_1=b_1+c_1\\
  a_2=b_2+c_2-d_2+e_2
\end{gather}
```

Ohne Formelnummerierung:

```
\begin{gather*}
  a_1=b_1+c_1\\
  a_2=b_2+c_2-d_2+e_2
\end{gather*}
```

Mit Formelnummerierung:

$$a_1 = b_1 + c_1 \quad (8.3)$$

$$a_2 = b_2 + c_2 - d_2 + e_2 \quad (8.4)$$

Ohne Formelnummerierung:

$$a_1 = b_1 + c_1$$

$$a_2 = b_2 + c_2 - d_2 + e_2$$

Ausrichtung an einer oder mehreren Positionen

Die Ausrichtung erfolgt in der Umgebung *align* wie bei Tabellen durch das Zeichen `&`. Ungerade Spalten werden rechtsbündig und gerade Spalten linksbündig ausgerichtet. Die Formeln werden möglichst horizontal zentriert angeordnet.

```
\begin{align}
  (a^2+b^2) &= a^2+2ab+b^2 \ \label{eqn:Binom_1}\\
  (a^2-b^2) &= a^2-2ab+b^2 \ \label{eqn:Binom_2}\\
  (a+b)(a-b) &= a^2-b^2 \ \label{eqn:Binom_3}
\end{align}
```

Üblicherweise sind die Gleichungen `\ref{eqn:Binom_1}`, `\ref{eqn:Binom_2}` und `\ref{eqn:Binom_3}` als Binomische Formeln bekannt.

$$(a^2 + b^2) = a^2 + 2ab + b^2 \quad (8.5)$$

$$(a^2 - b^2) = a^2 - 2ab + b^2 \quad (8.6)$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2 \quad (8.7)$$

Üblicherweise sind die Gleichungen 8.5, 8.6 und 8.7 als Binomische Formeln bekannt.

Eine zusätzliche, ganz rechts befindliche Spalte für erklärenden Text wird mit `&&` eingeleitet.

```
\begin{align}
(a^2+b^2) &= a^2+2ab+b^2 && \text{\text{Erste Binomische Formel}}\\
(a^2-b^2) &= a^2-2ab+b^2 && \text{\text{Zweite Binomische Formel}}\\
(a+b)(a-b) &= a^2-b^2 && \text{\text{Dritte Binomische Formel}}
\end{align}
```

$$(a^2 + b^2) = a^2 + 2ab + b^2 \quad \text{Erste Binomische Formel} \quad (8.8)$$

$$(a^2 - b^2) = a^2 - 2ab + b^2 \quad \text{Zweite Binomische Formel} \quad (8.9)$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2 \quad \text{Dritte Binomische Formel} \quad (8.10)$$

Im Folgenden eine Variante mit vier Spalten:

```
\begin{align}
a_{11} &= b_{11} & a_{12} &= b_{12} \\
a_{21} &= b_{21} & a_{22} &= b_{22} + c_{22}
\end{align}
```

$$a_{11} = b_{11} \quad a_{12} = b_{12} \quad (8.11)$$

$$a_{21} = b_{21} \quad a_{22} = b_{22} + c_{22} \quad (8.12)$$

Die gleiche Variante mit der Umgebung `flalign`, die die Formeln an den Rand schiebt:

```
\begin{flalign}
a_{11} &= b_{11} & a_{12} &= b_{12} \\
a_{21} &= b_{21} & a_{22} &= b_{22} + c_{22}
\end{flalign}
```

$$a_{11} = b_{11} \quad a_{12} = b_{12} \quad (8.13)$$

$$a_{21} = b_{21} \quad a_{22} = b_{22} + c_{22} \quad (8.14)$$

8.6.2 Formelgruppe mit einer Nummer

Ausrichtung an einer Stelle je Zeile

Ungünstig hierfür ist die *array*-Umgebung, da die Abstände zwischen den Spalten zu groß ist:

```
\begin{equation}
\begin{array}{rcl}
a & = & b \\
c & = & d
\end{array}
\end{equation}
```

$$\begin{array}{rcl} a & = & b \\ c & = & d \end{array} \quad (8.15)$$

Besser geeignet ist die *split*-Umgebung, für die aber der *Mathematik-Modus* eingeschaltet werden muss. Das Ausrichtungszeichen *&* kann an beliebiger Stelle gesetzt werden.

```
\begin{equation}
\begin{split}
a &= b \\
c &= d
\end{split}
\end{equation}
\begin{equation}
\begin{split}
&a = b \\
c &= d
\end{split}
\end{equation}
```

$$\begin{array}{rcl} a & = & b \\ c & = & d \end{array} \quad (8.16)$$

$$\begin{array}{rcl} & a & = b \\ c & = & d \end{array} \quad (8.17)$$

Weiteres Beispiel:

```
\begin{equation}
\begin{split}
\varepsilon_x &= \frac{1}{E} \left( \sigma_x - \mu \sigma_y \right) \\
\varepsilon_y &= \frac{1}{E} \left( -\mu \sigma_x + \sigma_y \right)
\end{split}
\end{equation}
```

$$\begin{array}{rcl} \varepsilon_x & = & \frac{1}{E} (\sigma_x - \mu \sigma_y) \\ \varepsilon_y & = & \frac{1}{E} (-\mu \sigma_x + \sigma_y) \end{array} \quad (8.18)$$

Formel zeilenweise umbrechen

Die *multline*-Umgebung kann lange Formeln so umbrechen, dass die erste Zeile linksbündig, die letzte Zeile rechtsbündig und die Zeilen dazwischen zentriert ausgerichtet werden.

```
\begin{multline}
a+b+c+d+e+f\\
+g+h+i+j+k+l
\end{multline}
```

$$\begin{array}{l} a + b + c + d + e + f \\ + g + h + i + j + k + l \end{array} \quad (8.19)$$

```
\begin{multline}
a+b+c+d+e+f\\
+g+h+i+j+k+l\\
+m+n+o+p+q+r\\
+s+t+u+v+w+x
\end{multline}
```

$$\begin{array}{l} a + b + c + d + e + f \\ + g + h + i + j + k + l \\ + m + n + o + p + q + r \\ + s + t + u + v + w + x \end{array} \quad (8.20)$$

9 Erstellen von PDF-Dateien

9.1 Schriften und Zeichenkodierung

Grundsätzlich gibt es drei Wege, um PDF-Dokumente aus L^AT_EX-Code zu erstellen. In runden Klammern ist der Compiler (Übersetzungsprogramm) angegeben.

- `tex (latex) → dvi (dvips) → ps [Postscript] (ps2pdf, Ghostscript, ...) → pdf`
- `tex (latex) → dvi (dvi2pdf) → pdf`
- `tex (pdflatex) → pdf`

Vor einigen Jahren gab es häufig das Problem, dass Zeichen in PDF-Dateien bei Betrachtung mit älteren Acrobat-Versionen – und eventuell auch mit anderen Programmen – am Bildschirm nur sehr pixelig, nach dem Ausdruck auf Papier jedoch sehr gut aussahen. Zur Erläuterung dieses Sachverhalts folgt ein kurzer Überblick zur Erstellung und Verwendung von Schriftdateien.

Die vom T_EX-Entwickler Donald Knuth geschaffenen CM-Fonts (Computer-Modern-Schriften) liegen in L^AT_EX im beliebig skalierbaren Vektorformat vor (METAFONT), wobei die Zeichendefinition auf Punkten und Spline-Kurven basiert. Zeichen lassen sich außerdem durch Rastergrafiken repräsentieren, wodurch aber prinzipbedingt die Skalierbarkeit verloren geht. Bei L^AT_EX sind diese in den sogenannten PK-Dateien (packed pixel) abgelegt. YAP, der DVI-Betrachter von MiK_TE_X, benutzt zum Beispiel PK-Fonts zur Darstellung von DVI-Dokumenten.

Während in DVI-Dateien nicht die Schriften, sondern nur ihre Verweise gespeichert sind, werden in PDF-Dateien alle verwendeten Schriften eingebettet. Das ist der Grund, dass DVI-Dateien im Gegensatz zu PDF-Dateien nur mit einer installierten T_EX-Distribution angezeigt werden können. Wenn bei der Erstellung von PDF-Dokumenten in L^AT_EX verwendete PK-Fonts in Postscript¹ Typ-3-Fonts umgewandelt werden, dann erscheint das Schriftbild auf dem Bildschirm unangenehm pixelig (unscharf). Typ-3-Fonts können, wie in unserem Fall, durch auflösungsabhängige Rastergrafiken, die meist auf 600 dpi optimiert sind, oder durch skalierbare Vektor-Fonts beschrieben werden.

Neben den Postscript Typ-3-Fonts hat Adobe noch eine „Light“-Variante entwickelt und als Typ-1-Fonts bezeichnet. Diese verwenden ausschließlich ein Vektorformat und basieren auf einem standardisierten Sprachumfang. Mittlerweile sind sie der wichtigste Typ der Schriftdefinitionen in Postscript. Um das Darstellungsproblem der PDF-Dateien zu umgehen, sind statt der Typ-3-Fonts die Typ-1-Fonts einzubinden. Anfangs setzten nur kommerzielle Anbieter die Computer-Modern-Schriften und mathematischen Symbole nach Typ-1-Fonts um. Mittlerweile sind sie aber kostenlos verfügbar sind (siehe [14], Abschnitt 10.1.1).

¹Postscript ist eine von Adobe entworfene Seitenbeschreibungssprache, die oft im Druckwesen verwendet wird und auch durch Postscript-Drucker interpretiert werden kann.

Ein weiteres Problem besteht in der Vielfalt der in der Welt verwendeten Buchstaben. Nicht alle Nationen verwenden ausschließlich die 26 lateinischen Buchstaben wie im englischen Alphabet. Das ist auch der Grund, dass $\text{\TeX}$ ursprünglich auf 7-Bit-Zeichensätze ausgerichtet war. Diese enthalten $2^7 = 128$ Zeichen, welche weitestgehend dem ASCII-Zeichensatz² entsprechen. Dieser besteht aus 33 nicht druckbaren und 95 druckbaren Zeichen inklusive Leerzeichen:

```
!"#$%&'()*+,-./0123456789:;<=>?
@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_
`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz{|}~
```

Das europäische Pendant zu den CM-Fonts heißt EC-Fonts (European Computer Modern Fonts), welche auf der 1990 in der irischen Stadt Cork Euro- $\text{\TeX}$ -Konferenz geschaffen wurden. Die Cork-Kodierung schreibt nun 8-Bit-Zeichensätze mit $2^8 = 256$ Zeichen vor, mit denen auch die mitteleuropäischen Alphabete und weitere Zeichen kodiert werden können.

Für die Cork-Kodierung hat man die Bezeichnung T1 (Text-Kodierung) geprägt. Die 7-Bit-Variante heißt OT1 (Original-Text-Kodierung). In der Dokumentpräambel taucht aus diesem Grund die Zeile `\usepackage[T1]{fontenc}` auf. Für alle anderen Zeichen wurde noch die TextCompanion-Kodierung TS1 als Zusatz für eine T1-Schrift entwickelt.

Am Anfang von $\text{\LaTeX}$ -Dokumenten steht meist die Zeile `\usepackage[latin1]{inputenc}`. Diese legt den im Dokument gültigen Zeichensatz bzw. die Zeichenkodierung fest. Jedes Betriebssystem hat(te) einen eigenen Namen für den gleichen Zeichensatz (s. Tabelle 9.1).

Betriebssystem	Kodierung	
	westlich	kyrillisch
Windows	ansinew, cp1252, latin1	cp1251
Unix	latin1	ko18-ru
Mac	applemac	maccyr
DOS, OS/2	cp850, cp437de	cp866
ISO-Standard	8859-1	8859-5

Tabelle 9.1: Zeichensatzkodierung in Betriebssystemen

Falls mehrere Sprachen oder viele Sonderzeichen in einem Dokument verwendet werden sollen, bietet es sich an, Unicode mit einem Zeichenumfang von momentan 110 182 Zeichen zu verwenden (Version 6.2). Unicode bietet für die Zukunft die größte Wahrscheinlichkeit kompatible und mit jeder $\text{\LaTeX}$ -Distribution übersetzbare Dokumente zu erzeugen. In aktuellen Unix- und Linux-Systemen ist standardmäßig Unicode mit UTF-8-Kodierung eingestellt, die gegenüber UTF-16 (immer 2 Byte pro Zeichen) sehr sparsam mit Speicherplatz umgeht, da ASCII-Zeichen wie bisher nur mit 1 Byte kodiert werden. Nicht-ASCII-Zeichen benötigen 2 oder 4 Byte.

Für die Verwendung von Unicode ist die Verwendung eines Texteditors erforderlich, der UTF-8 oder UTF-16-kodierte Dateien öffnen, bearbeiten und speichern kann. In der Zeile des Pakets *inputenc* muss die Option `[latin1]` durch `[utf8]` ersetzt werden:

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

²Veröffentlicht am 17. Juni 1963, letzte Aktualisierung im Jahr 1968

Nun fehlt nur noch ein Schritt, um zu einem PDF-Dokument mit guter Schriftdarstellung zu gelangen. Obwohl nun alle Zeichen darstellbar sind, existierten bis vor einigen Jahren keine freien Typ-1-Schriften mit T1-Kodierung (Cork) in sehr guter Qualität. Dazu haben Boguslaw Jackowski und Janusz M. Nowacki aus den CM-Fonts Typ-1-Schriften mit dem Namen *Latin Modern* generiert. Die aktuellen TeX-Distributionen sollten diese Schriften enthalten.

```
\usepackage{lmodern}
```

Die optimale Einstellung der Text- und Zeichenkodierung zeigte schon das Minimalbeispiel im Abs. 2.3.2 auf Seite 15.

9.2 pdfTeX

Der L^AT_EX-Compiler erzeugt aus den Dateien mit der Endung *tex* eine DVI-Datei, die mit dem Betrachter der jeweiligen TeX-Distribution auf dem Bildschirm angeschaut werden kann. Später kam dann noch pdfL^AT_EX für das Erzeugen von PDF-Dateien dazu. Mittlerweile ist es so, dass pdfTeX für die Erstellung beider Dateitypen verwendet wird. Es werden zwar noch wie bisher die jeweiligen Compiler mit `latex dokument.tex` oder `pdflatex dokument.tex` aufgerufen, die TeX-Distribution leitet sie aber mit passenden Konfigurationsdateien (*latex.ini* bzw. *pdflatex.ini* bei MiKTeX) an pdfTeX weiter. Vorteilhaft an dieser Lösung ist, dass man für einige Pakete, z. B. *graphicx*, nicht mehr eine Unterscheidung zwischen DVI und PDF vornehmen muss.

9.2.1 Anpassung der Dokumentpräambel

Prinzipiell muss man keine Änderungen am Dokument in Abhängigkeit vom verwendeten Ausgabeformat vornehmen. Wenn Bilder im Dokument eingebunden sind, dürfen sie mit dem Befehl `\includegraphics{}` nur ohne Dateierweiterung angegeben werden, s. Abs. 6.1.1 auf Seite 57.

Im folgenden Fall ist der Weg für die Unterscheidung zwischen DVI- oder PDF-Erstellung mit Hilfe des *ifpdf*-Pakets aufgezeigt, um z.B. Metadaten vorzugeben, die nur innerhalb von PDF-Dokumenten zulässig sind. Der Befehl `\pdfinfo` kann dem PDF-Dokument die Metadaten Erzeugungs- und Änderungsdatum hinzufügen. Weitere Parameter können mit dem Paket *hyperref* (s. Abs. 7.6 auf Seite 77) festgelegt werden.

```
\usepackage{ifpdf}
\ifpdf
  \pdfinfo{
    /CreationDate (D:20130109120000+01'00')
    /ModDate (D:20130109120000+01'00')
  }
  % Optionale Befehle für die PDF-Erzeugung
\else
  % Optionale Befehle für die DVI-Erzeugung
\fi
```

9.2.2 Mit gzip gepackte EPS-Grafiken

EPS-Grafiken nehmen durch das unkomprimierte Speichern bei Bitmaps viel Platz in Anspruch. Sie sollten mit *gzip*, *7-Zip* oder anderen Tools in je ein Archiv pro Bild mit der Endung *.gz* komprimiert werden. Beispielsweise konnten 85 EPS-Dateien mit Rastergrafik und einer Größe von 37,6 MB auf 1,04 MB gepackt werden. In der Dokumentpräambel sind im *else*-Zweig von *ifpdf* die Dateiendungen folgendermaßen zu vereinbaren:

```
\usepackage{graphicx}
\ifpdf
    ...
    %\DeclareGraphicsExtensions{.png,.pdf,.jpg}    % nicht nötig
\else
    ...
    % Nur nötig für mit gzip gepackte EPS:
    \DeclareGraphicsExtensions{.eps,.gz}
\fi
```


10 Spezialitäten – Eine Sammlung

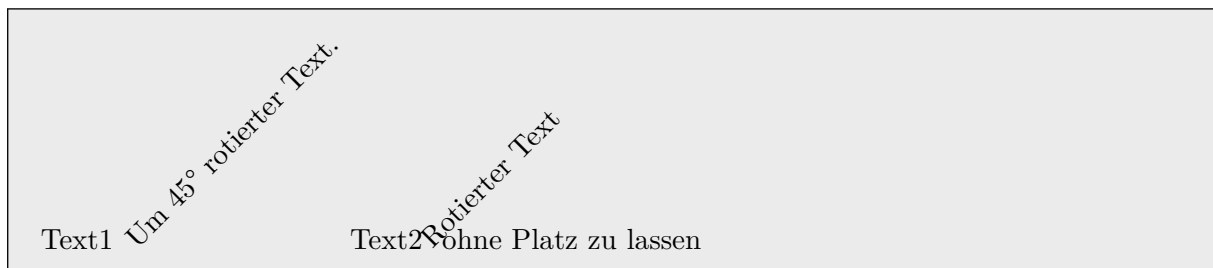
10.1 Rotieren von Elementen

10.1.1 Rotieren von Text

Für das Drehen von Text und Objekten ist das Paket *rotating* einzubinden. Der DVI-Viewer YAP von MiKTeX kann gedrehten Text nur im *Dvips*-Modus darstellen. Im PDF ist es immer korrekt dargestellt.

Befehle

```
Text1 \rotatebox{45}{Um 45° rotierter Text.} Text2  
\turnbox{45}{Rotierter Text} ohne Platz zu lassen
```

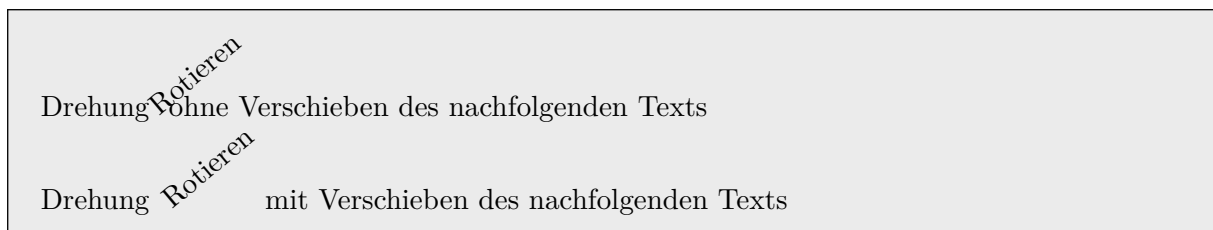


Umgebungen

Es stehen die drei Umgebungen *rotate*, *turn* und *sideways* zur Verfügung. Die ersten beiden erlauben die Angabe eines Drehwinkels, die dritte dreht immer um 90° entgegen des Uhrzeigersinns. Nur die *rotate*-Umgebung lässt keinen Platz für gedrehte Element.

```
\vspace{5ex}  
Drehung \begin{rotate}{40} Rotieren \end{rotate}  
ohne Verschieben des nachfolgenden Texts
```

```
Drehung \begin{turn}{40} Rotieren \end{turn}  
mit Verschieben des nachfolgenden Texts
```



Wir \begin{

Wir rotieren jetzt um 90°.

10.1.2 Rotieren von Tabellen und Bildern

Umgebung *sideways*

```
\begin{table}[H]
  \centering
  \begin{sideways} % Nur Tabelle rotieren
    \begin{tabular}{|c|c|}
      \hline
      A & B \\ \hline
      C & D \\ \hline
    \end{tabular}
  \end{sideways}
  \caption{Rotierte Tabelle 1}
\end{table}
```

A	B
C	D

Tabelle 10.1: Rotierte Tabelle 1

Umgebungen *sidewaystable* und *sidewaysfigure*

Gegenüber der obigen Variante ist diese kürzer, kann aber nicht den Parameter [H] des *float*-Pakets nutzen, um die Gleitumgebung an Ort und Stelle zu platzieren. Stattdessen wird eine ganze Seite des Dokuments für die Tabelle oder das Bild reserviert.

```
\begin{sidewaystable}
  \centering
  \begin{tabular}{|c|c|}
    \hline
    A & B \\ \hline
    C & D \\ \hline
  \end{tabular}
  \caption{Rotierte Tabelle 2}
\end{sidewaystable}
```

A	B
C	D

Tabelle 10.2: Rotierte Tabelle 2

10.1.1.3 Eine komplette Seite um 90° rotieren

Im *graphicx*-Bundle ist das Paket *landscape* enthalten, das die Umgebung *landscape* zur Verfügung stellt. Diese dreht eine ganze Seite um 90°, ohne dass Kopf- und Fußzeilen gedreht werden.

Das gilt auch für enthaltene Tabellen und Bilder:

A	B
C	D



```
\begin{landscape}  
% Text
```

```
% Tabelle
```

```
% Bild  
\end{landscape}
```

10.2 Programmquelltexte mit Syntaxhervorhebung

Das Paket *listings* bietet eine umfangreich konfigurierbare und sprachabhängige Formatierung von Quelltexten. Die Dokumentation ist unter folgender URL zu finden:

<http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/listings/>

10.2.1 Einrichtung

```
\definecolor{darkgreen}{rgb}{0,.4,0}
\definecolor{darkviolett}{rgb}{.4,0,.4}
\usepackage{listings}
\lstset{
    language=Java,                % oder C++, Pascal, {[77]Fortran}, ...
    numbers=left,                 % Position der Zeilennummerierung
    firstnumber=auto,             % Erste Zeilennummer
    basicstyle=\ttfamily,         % Textgröße des Standardtexts
    keywordstyle=\ttfamily\color{darkviolett}, % Formattierung Schlüsselwörter
    commentstyle=\ttfamily\color{darkgreen},   % Formattierung Kommentar
    stringstyle=\ttfamily\color{blue},         % Formattierung Strings
    numberstyle=\tiny,            % Textgröße der Zeilennummern
    stepnumber=1,                 % Angezeigte Zeilennummern
    numbersep=5pt,                % Abstand zw. Zeilennummern und Code
    aboveskip=15pt,               % Abstand oberhalb des Codes
    belowskip=11pt,               % Abstand unterhalb des Codes
    captionpos=b,                 % Position der Überschrift
    xleftmargin=10pt,             % Linke Einrückung
    frame=single,                 % Rahmentyp
    breaklines=true,              % Umbruch langer Zeilen
    showstringspaces=false        % Spezielles Zeichen für Leerzeichen
}
\begin{document}
...
\end{document}
```

10.2.2 Beispiel

```
% Listings mit gleichem Namen nutzen einen Zeilennummerzähler
\begin{lstlisting}[name=Balken,caption=Balkenprogramm,label=Balken]

package seminar01;

public class Balkenprogramm {
    public static void main(String[] args) {
        //Variante 1
        System.out.println("Balkenprogramm");
    }
}
```

```
        System.out.println("A = " + 10. * 3./5.);
        System.out.println("B = " + 10. * 2./5.);
        System.out.println(); //Leerzeile
    }
}
```

\end{lstlisting}

```
1 package seminar01;
2
3 public class Balkenprogramm {
4     public static void main(String[] args) {
5         //Variante 1
6         System.out.println("Balkenprogramm");
7         System.out.println("A = " + 10. * 3./5.);
8         System.out.println("B = " + 10. * 2./5.);
9         System.out.println(); //Leerzeile
10    }
11 }
```

Listing 10.1: Balkenprogramm

Abbildungsverzeichnis

2.1	Vorgehensweise zum Erstellen der unterschiedlichen Dateiformate	13
5.1	Excel2LaTeX - Dialogbox	55
6.1	Punktdichte 300 dpi	59
6.2	Punktdichte 600 dpi	59
6.3	Bernardo Bellotto: Canaletto-Blick	63
6.4	Ein Bild 1	64
6.5	Ein Bild 2	64
6.6	Zwei Bilder nebeneinander mit einer gemeinsamen Unterschrift	66
6.7	Zwei Bilder mit einer Hauptunterschrift und eigenen Unterschriften	66
6.8	Zwei Bilder mit einer Hauptunterschrift und eigenen Unterschriften	66
6.9	Zwei Bilder in eigenen <i>subfigure</i> -Umgebungen	67

Tabellenverzeichnis

0.1	Verwendete Symbole im Dokument	10
0.2	Verwendete Textformatierungen im Dokument	10
2.1	Bestandteile der portablen L ^A T _E X-Umgebung Eclipse4LaTeX	13
2.2	Zeichen mit besonderer Funktion in L ^A T _E X	17
2.3	Befehlselemente in L ^A T _E X	18
2.4	Umschalter für Schriftgrößen	19
2.5	Schriftstile und ihre Verwendung	21
2.6	Vordefinierte Farben im Paket <i>color</i>	22
2.7	Farbmodelle des <i>color</i> -Pakets	22
2.8	Farbausdrücke im <i>xcolor</i> -Paket	23
2.9	Häufig gebrauchte Symbole	25
2.10	Einige Symbole aus dem Paket <i>textcomp</i>	25
2.11	Symbole aus dem Paket <i>pifont</i>	26
2.12	Einheiten für Längenangaben	26
2.13	Befehle für vertikale Abstände	26
2.14	Befehle für horizontale Abstände	27
3.1	Paket <i>setspace</i> – Befehle und Umgebungen	33
3.2	Wichtige Blattmaße	34
4.1	Dokumentklassen	35
4.2	Optionen der Dokumentklassen	35
4.3	Befehle zur Dokumentgliederung	36
4.4	Beispiel: Aufteilen eines Dokuments auf mehrere Dateien	37
4.5	Vertikale und horizontale Abstände bei Aufzählungen	40
5.1	Spaltendefinition der <i>tabular</i> -Umgebung	46
5.2	Zeichen und Befehle innerhalb der <i>tabular</i> -Umgebung	46
5.3	Optionen des Pakets <i>longtable</i>	49
6.1	Druckgröße des Beispielbilds in Abhängigkeit der Punktdichte	59
6.2	Punktdichten ausgewählter Ausgabegeräte	60
6.3	Optionen und Makros innerhalb von Gleitumgebungen	63
6.4	Eine Tabelle 1	65
6.5	Eine Tabelle 2	65
7.1	Referenzierung von Unterbezeichnungen aus dem Paket <i>subcaption</i>	70
7.2	Arten von Literaturquellen in BiB _T E _X	73
7.3	Parameter des Pakets <i>natbib</i>	76

8.1	Mathematik-Modus: Häufig benötigte Funktionen	85
9.1	Zeichensatzkodierung in Betriebssystemen	94
10.1	Rotierte Tabelle 1	98
10.2	Rotierte Tabelle 2	99
A.1	Verfügbare Attribute für Literaturquellen in BiB $\text{\TeX}$	109
A.2	Optionale und Pflichtattribute für Literatureinträge	110
A.3	Eclipse-Varianten - Größenvergleich der ZIP-Archive	111
A.4	TeXlipse-Einstellungen	114
A.5	TeXlipse - Einstellungen für den DVI-Betrachter YAP	114
A.6	YAP - Einstellungen für die Rückwärtssuche	115
A.7	YAP - Einstellungen für die Lupe	115
A.8	TeXlipse - Einstellungen für den PDF-Betrachter SumatraPDF	116

Literaturverzeichnis

- [1] American Mathematical Society: *User's Guide for the amsmath Package*, Version 2.0, 25. Februar 2002. – URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/required/amslatex/math/amslldoc.pdf>
- [2] Deutschsprachige Anwendervereinigung TeX e.V.: – URL: <http://www.dante.de/>
- [3] Chang, W.: *L^AT_EX₂ ϵ Cheat Sheet (latexsheet-a4.pdf)*, 25. Mai 2015 – URL: <http://www.stdout.org/~winston/latex/>
- [4] Ensenbach, M.; Trettin, M.: *Das L^AT_EX₂ ϵ -Sündenregister oder Veraltete Befehle, Pakete und andere Fehler. (l2tabu.pdf)*, Version 2.4, 3. Februar 2016 – URL: <http://www.ctan.org/tex-archive/info/l2tabu/german/>
- [5] Goossens, M.; Mittelbach, F.: *Der L^AT_EX-Begleiter – Bafög-Ausgabe*. 2. Auflage, München: Addison-Wesley, 8. Juni 2010, ISBN 978-3868940886.
- [6] Jürgens, M.; Feuerstack, Th.: *LaTeX - eine Einführung und ein bisschen mehr...*, 12. Oktober 2012 – URL: http://www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/zmi_2010/a026_latex_einf.pdf
- [7] Jürgens, M.: *LaTeX - Fortgeschrittene Anwendungen (oder: Neues von den Hobbits)*, 17. Januar 2011 – URL: http://www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/zmi_2010/a027_latex_fort.pdf
- [8] Loviscach, J.: *Stückwerk - Lange Dokumente in Word - ein nicht ganz fiktiver Erlebnisbericht*. c't 21/98, Seite 216, Hannover: Heise, 1998. – URL: <http://www.heise.de/ct/artikel/Stueckwerk-286620.html>
- [9] Pakin, S.: *The Comprehensive LaTeX Symbols List*, 30. November 2015 – URL: <http://www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive>
- [10] Partl, H. et al.: *L^AT_EX₂ ϵ -Kurzbeschreibung. (l2kurz.pdf)*, Version 3.0a, 7. Juni 2015. – URL: <http://mirrors.ctan.org/info/lshort/german/l2kurz.pdf>
- [11] Pospiech, M. (Webseite) – URL: <http://www.matthiaspospiech.de/latex/>
- [12] The LaTeX3 project: – URL: <http://www.latex-project.org/latex3.html>
- [13] Unicode 9.0 (Webseite), 21. Juni 2016 – URL: <http://unicode.org/versions/Unicode9.0.0/>
- [14] Voss, H. et al.: *Deutsche TeX-FAQ* – URL: <http://projekte.dante.de/DanteFAQ>
- [15] Blum, W.: *Configuring editors with SumatraPDF* – URL: <http://william.famille-blum.org/blog/static.php?page=static081010-000413>

- [16] Laurens, J.: *SyncTeX* – URL: <http://itexmac.sourceforge.net/SyncTeX.html>

Software

- [17] MiKTeX 2.9 (2010-2016) – URL: <http://www.miktex.org/>
- [18] TeXlipse 1.5.0 (26. November 2011) – URL: <http://texlipse.sourceforge.net/>
- [19] Eclipse 4.4.2 (4. Februar 2015) – URL: <http://www.eclipse.org/>, Download:
<http://archive.eclipse.org/eclipse/downloads/drops4/R-4.4.2-201502041700/>
- [20] SumatraPDF 3.1.1 (2. November 2015) – URL: <http://www.sumatrapdfreader.org/>
- [21] T_EXnicCenter 2.02 (23. September 2013) – URL: <http://www.texniccenter.org/>
- [22] LaTeX 0.7.2 (4. September 2002) – Ursprungsseite nicht mehr erreichbar. –
Alternativer Download: <http://www.tortools.de/>
- [23] Excel2LaTeX 3.4.2 (10. August 2016) – URL: <http://www.ctan.org/pkg/excel2latex>
- [24] JabRef 3.5 (13. Juli 2016) – URL: <http://www.jabref.org/>
- [25] Concurrent Versions System (CVS) (1986-2008) –
URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Concurrent_Versions_System
- [26] Subversion (SVN) (2004-2015) –
URL: [https://de.wikipedia.org/wiki/Subversion_\(Software\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Subversion_(Software))
- [27] Git (2005-2016) –
URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Git>
- [28] IrfanView 4.42 (10. März 2016) – URL: <http://www.irfanview.de/>

A Anhang

A.1 BiBTeX-Attribute für Literaturquellen

Attribut	Erläuterung
address	Adresse des Verlages oder einer anderen Institution.
author	Name(n) des/der Autoren.
booktitle	Titel eines Buches aus dem zitiert wird. Für Bucheinträge sollte das Feld <code>title</code> verwendet werden.
chapter	Nummer eines Kapitels (oder Abschnitt).
edition	Auflage eines Buches, z. B. „Zweite“.
editor	Name des/der Herausgeber.
howpublished	Art der Veröffentlichung für ungewöhnliche Werke.
institution	Institution, die einen technischen Bericht finanziert.
journal	Name der Zeitschrift.
month	Monat, in dem das Werk veröffentlicht wurde (Januar, Februar ...).
note	Zusätzliche Hinweise, die dem Leser helfen können.
number	Nummer einer wissenschaftlicher Zeitschrift (Jahrgang/Nummer) oder eines Werkes in einer Reihe.
organization	Die Organisation, die eine Konferenz finanziert oder ein Handbuch (manual) herausgibt.
pages	Angabe einer oder mehrerer Seiten oder Seitenbereiche, „7“, „41-43“, „45ff.“)
publisher	Name des Verlages, z. B. „Verlag für Bauwesen“, „Ernst & Sohn“.
school	Name der Hochschule, an der die Abhandlung geschrieben wurde.
series	Name einer Buchreihe oder eines Satzes zusammengehöriger Bücher.
title	Titel des Werkes.
type	Typ des technischen Berichts, z. B. „Forschungsbericht“.
volume	Band einer Zeitschrift oder eines Buches, das zu einer mehrbändigen Reihe gehört.
year	Erscheinungsjahr oder, bei nicht veröffentlichten Werken, das Entstehungsjahr

Tabelle A.1: Verfügbare Attribute für Literaturquellen in BiBTeX

• – erforderlich ◦ – optional	article	book	booklet	inbook	incollection	inproceedings	manual	mastersthesis	misc	phdthesis	proceedings	techreport	unpublished
address		◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦		◦	◦	◦	
author	•	• ^a	◦	• ^a	•	•	◦	•	◦	•		•	•
booktitle					•	•							
chapter				•	◦								
edition		◦		◦	◦		◦						
editor		• ^a		• ^a	◦	◦					◦		
howpublished			◦						◦				
institution												•	
journal	•												
month	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦
note		◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	◦	•
number	◦	◦ ^b		◦	◦ ^b	◦ ^b					◦ ^b	◦	
organization						◦	◦				◦		
pages	◦			•	◦	◦							
publisher		•		•	•	◦					◦		
school								•		•			
series		◦		◦	◦						◦		
title	•	•	•	•	•	•	•	•	◦	•	•	•	•
type				◦	◦			◦		◦		◦	
volume	◦	◦ ^b		◦	◦ ^b	◦ ^b					◦ ^b		
year	•	•	◦	•	•	•	◦	•	◦	•	•	•	◦
isbn ^c		◦		◦	◦	◦					◦		
issn ^c						◦					◦	◦	

^aauthor oder editor

^bnumber oder volume

^cNicht offiziell in BibTeX, Angabe empfehlenswert

Tabelle A.2: Optionale und Pflichtattribute für Literatureinträge

A.2 Zusammenstellen der L^AT_EX-Umgebung Eclipse4LaTeX

In diesem Abschnitt wird die Einrichtung der L^AT_EX-Umgebung Eclipse4LaTeX aus dem Abschnitt 2.2 näher beschrieben.

A.2.1 MiK_TE_X

Installationsanweisung

- Download der portablen Variante: <http://www.miktex.org/portable/>
z.B. `miktex-portable-2.9.5987.exe`
- EXE-Datei ausführen und nach `C:\progs\MiKTeX` entpacken
- Verknüpfung zum Konfigurationsprogramm anlegen, z.B. „*Miktex portable.lnk*“:
`C:\progs\MiKTeX\miktex\bin\miktex-taskbar-icon.exe`
- Konfigurationsprogramm starten. Es erscheint rechts in der Taskleiste (Tasktray, Infobereich) ein blau-weißes MiK_TE_X-Symbol, über das mit rechtem Mausklick weitere Programme aufgerufen werden können.
 - *Update MiKTeX*: MiK_TE_X und installierte Pakete aktualisieren
 - *MiKTeX Package Manager*: Pakete hinzufügen oder entfernen
 - *MiKTeX Options*: Interne Datenbank aktualisieren, Papierformate, Sprachen, ...
 - *YAP*: DVI-Betrachter. Kann später auch direkt von Eclipse aufgerufen werden.

MiK_TE_X besitzt die Fähigkeit während das Übersetzens von L^AT_EX-Dokumente Pakete nachzuinstallieren (*Install missing packages on-the-fly*). In den Optionen lässt sich festlegen, ob man bei unbekannten Paketen immer gefragt werden will oder ob der Vorgang automatisch im Hintergrund ablaufen soll.

A.2.2 Eclipse

Eclipse wurde ursprünglich als Integrierte Entwicklungsumgebung (IDE) für die Programmiersprache Java entwickelt und ist nun für verschiedene Programmiersprachen und Einsatzzwecke (Java, Java EE, C++, PHP, Webentwicklung, ...) erhältlich. Selbst eigene Anwendungen, die nichts mit Programmierung zu tun haben, lassen sich auf der modularen Basisplattform entwickeln. Es stehen verschiedene Varianten als Download zur Verfügung, wobei für die L^AT_EX-Umgebung die Basisvariante mit dem Namen *Platform Runtime Binary* ausgewählt wurde, die gegenüber der Classic-Variante (SDK) wesentlich kleiner ist (s. Tabelle A.3).

Version	Datum	Codename	Datei	Größe
4.4.2	März 2015	Luna	<code>eclipse-SDK-4.4.2-win32.zip</code>	197 MB
4.4.2	März 2015	Luna	<code>eclipse-platform-4.4.2-win32.zip</code>	64 MB

Tabelle A.3: Eclipse-Varianten - Größenvergleich der ZIP-Archive

Downloadseite der Version 4.4.2 (Luna):

<http://archive.eclipse.org/eclipse/downloads/drops4/R-4.4.2-201502041700/>

Dort sucht man die zum Betriebssystem passende Datei im Abschnitt *Platform Runtime Binary*. Es gibt zwar neuere Versionen von Eclipse, aber Version 4.4.2 ist vollkommen ausreichend.

Workspace

Eclipse legt die Daten des Benutzers in einem Workspace ab, die darin nach Projekten unterteilt werden. Ebenso enthält der Workspace alle Nutzereinstellungen für Eclipse und die Plugins. Mit einer Eclipse-Installation, die in unserem Fall in „C:\progs\Eclipse“ liegt, lassen sich abwechselnd mehrere Workspaces mit jeweils eigenen Projekten und Einstellungen verwenden. Beim ersten Start fragt Eclipse von selbst nach der Position des Workspaces. Empfehlenswert ist – je nach Aufteilung der Festplatte – den Workspace auf eine vom System unabhängige Datenpartition zu legen, die sich z. B. auf „D:\“ befindet. Der Workspace-Pfad könnte dann „D:\Workspace“ lauten.

Für einen Umzug auf einen anderen Rechner muss dann zusätzlich zu den oben genannten Programmen auch der Workspace – am besten gepackt in einem Archiv – mitgenommen werden.

Für den Editor in Eclipse sind folgende globale Einstellungen, die unter *Window* → *Preferences* → *General* → *Editors* → *Text Editors* vorgenommen werden, hilfreich.

- Displayed tab width: 4
- Show print margin: 80
- ☒ Insert spaces for tabs
- ☒ Show line numbers
- ☒ Highlight current line
- ☒ Show range indicator
- ☒ Smart caret positioning at line start and end

A.2.3 TeXlipse

TeXlipse ist ein Plugin für Eclipse, dass erweiterte Funktionen für die Bearbeitung von L^AT_EX-Dokumenten bereitstellt. Dazu gehören u. a.:

- Hervorhebung von L^AT_EX-Schlüsselwörtern (Syntax highlighting)
- Anzeigen der Dokumentstruktur (Outline)
- Vorschlägen von Schlüsselwörtern während des Schreibens (Content assist)
- Vorlagen (Templates), die den Tippaufwand verringern
- Tabelleneditor
- Menü für griechische Buchstaben und mathematische Symbole
- Rechtschreibprüfung während des Schreibens mit Hervorhebung unbekannter/fehlerhafter Wörter durch Unterstreichung mit roter Wellenlinie
- Übersetzung der L^AT_EX-Dokumente (Kompilierung)

- Vorwärts- und Rückwärtssuche zwischen Editor und Dokumentbetrachter
- Unterstützung für die Literaturverwaltung BibT_EX

Installationsanweisung

Eclipse-Plugins können entweder manuell ins Plugins-Verzeichnis (`c:\progs\Eclipse\plugins`) entpackt werden oder wesentlich einfacher direkt aus einer Onlinequelle installiert werden. In beiden Fällen muss Eclipse neugestartet werden. Für die zweite Methode sind folgende Schritte auszuführen.

- Menü: *Help* → *Install New Software...*
- *Add...* → Dialogbox zum hinzufügen einer Update-Seiten-URL
Name: **TeXlipse**
Location: **`http://texlipse.sourceforge.net`**
- In der weiteren Folge erscheint dann die aktuelle TeXlipse-Version, welche für die Installation ausgewählt werden muss.
- In Zukunft weist Eclipse auf neuere Versionen hin, wenn unter *Window* → *Preferences* → *Install/Update* die automatische Update-Suche eingeschaltet ist.

Einstellungen

Alle Einstellungen von TeXlipse erfolgen unter *Window* → *Preferences* → *TeXlipse*. Einige wichtige enthält Tabelle [A.4 auf der nächsten Seite](#). TeXlipse unterstützt mit geeigneten DVI- und PDF-Viewern die Vorwärts- und Rückwärtssuche (auch als Inversssuche bezeichnet). Vorwärtssuche bedeutet, dass ausgehend vom Editor, z. B. mit *Preview Document*, die passende Position im Betrachter angesprungen wird. Umgekehrt kann bei der Rückwärtssuche durch einen Doppelklick im Betrachter die dazugehörige Position im Editor ausgewählt werden. Beide Funktionen beschleunigen das Bearbeiten von Dokumenten – vor allem beim Korrekturlesen – ungemein.

Die bidirektionale Kommunikation zwischen TeXlipse und dem PDF-Betrachter wird durch die Funktion *SyncTeX* realisiert, welche durch einen zusätzlichen Parameter in *pdftex* aktiviert wird ([\[15\]](#), [\[16\]](#)). Daraufhin wird beim Übersetzungsvorgang eine *.synctex*-Datei erzeugt.

Jeder Betrachter muss in TeXlipse separat konfiguriert werden. Welches Ausgabeformat TeXlipse erstellen soll, lässt sich später in den Projekteigenschaften einstellen.

TeXlipse für YAP konfigurieren

In den oben genannten *Viewer Settings* sollte schon ein Eintrag für YAP existieren, wenn in den *Builder Settings* MiKTeX eingestellt wurde. Wenn nicht, muss manuell eine neuer Eintrag für YAP hinzugefügt werden. Die Einstellungen sind Tabelle [A.5](#) zu entnehmen.

Punkt	Einstellung
Builder Settings	Bin directory (falls darüber alles leer ist): C:\progs\MiKTeX\miktex\bin\ <i>pdflatex</i> → <i>Edit</i> → <i>Arguments</i> Hinzufügen: a) <code>\-synctex=-1 %input</code> → Unkomprimierte SyncTeX-Datei b) <code>\-synctex=1 %input</code> → Komprimierte SyncTeX-Datei (.gz)
Editor	☒ Enable word wrapping by default → 80 ☒ Use soft wrapping
Editor → Templates	Vordefinierte Vorlagen. Eigene lassen sich hinzufügen. Verwendung im Editor: Name →  + 
Spell Checker	Wörterbücher für die Rechtschreibprüfung. Erhältlich unter: http://sourceforge.net/projects/texlipse/files/de.dict.gz → (Deutsch), en.dict.gz (Englisch) Main: C:\progs\TeXlipse_Dictionaries\main (Dorthin müssen die zwei Dateien entpackt werden.) User: C:\progs\TeXlipse_Dictionaries\user (Dort liegt das Benutzerwörterbuch in der Datei <code>de_user.dict</code> . Unbekannte Wörter, die im Text rot unterstrichen sind, können mit  +  → <i>Add "... to dictionary</i> hinzugefügt werden.)
Viewer Settings	Inverse search port number: 55000. Hier werden die Betrachter für DVI oder PDF konfiguriert (s. u.).

Tabelle A.4: TeXlipse-Einstellungen

Einstellung	Wert
Viewer name	YAP
Viewer command	C:\progs\MiKTeX\miktex\bin\yap.exe
Viewer arguments	-1 -s "%line %texfile" %file
Viewer input file format	dvi
Inverse search support	<i>Viewer runs external command</i>
Viewer supports forward search	☒

Tabelle A.5: TeXlipse - Einstellungen für den DVI-Betrachter YAP

Für die Rückwärtssuche von YAP sind dort folgende Einstellungen vorzunehmen: *View* → *Options...* → *Inverse DVI Search* → *New* oder *Change*

Einstellung	Wert
Name	TeXlipse
Specify the program	C:\Windows\System32\javaw.exe
Specify the program arguments	-classpath c:\progs\Eclipse\plugins\ ↵ net.sourceforge.texlipse_1.5.0\texlipse.jar ↵ net.sourceforge.texlipse.viewer.util.FileLocationClient ↵ -p 55000 -f %f -l %l

Tabelle A.6: YAP - Einstellungen für die Rückwärtssuche

Bei einem Doppelklick wird Java mit dem binären TeXlipse-Programm (JAR-Datei) aufgerufen und die Position im Dokument mitgegeben. Die Kommunikation erfolgt über den Port 55000. Zu beachten ist, dass sich bei einer Aktualisierung des TeXlipse-Plugins der Pfad in den Programmargumenten anzupassen ist → Versionsnummer.

Bei einem einfachen Linksklick in YAP erscheint standardmäßig ein Lineal (Ruler), dass im Menü *Tools* auf eine Lupe (*Magnifying Glass*) umgeschaltet werden kann. Günstige Lupeneinstellungen unter *View* → *Options...* → *Magnifying Glass* → *Small glass* sind:

Einstellung	Wert
Width	640
Height	480
Shrink factor	3

Tabelle A.7: YAP - Einstellungen für die Lupe

Alle YAP-Einstellungen werden in folgender Datei gespeichert:

c:\progs\MiKTeX\miktex\config\yap.ini

TeXlipse für SumatraPDF konfigurieren

Analog zu YAP ist der PDF-Betrachter SumatraPDF entsprechend den Einstellungen in Tabelle A.8 auf der nächsten Seite zu konfigurieren. Die Besonderheit liegt darin, dass die Rückwärtssuche schon in den übergebenen Programmargumenten definiert wird.

Einstellung	Wert
Viewer name	SumatraPDF
Viewer command	C:\progs\SumatraPDF\SumatraPDF.exe
Viewer arguments	-reuse-instance "%file" -inverse-search "C:\Windows\System32\javaw" -classpath c:\progs\Eclipse\plugins\ net.sourceforge.texlipse_1.5.0\texlipse.jar net.sourceforge.texlipse.viewer.util. FileLocationClient p 55000 -f %f -l %l"
DDE message send on view	
Command	[ForwardSearch("%fullfile", "%texfile", %line, 0, 0, 1)]
Server	SUMATRA
Topic	control
Viewer input file format	pdf
Inverse search support	<i>Viewer runs external command</i>
Viewer supports	
forward search	☒

Tabelle A.8: TeXlipse - Einstellungen für den PDF-Betrachter SumatraPDF