

Visualisierung mit L^AT_EX

Thomas Benkert

11. Juli 2002

Inhaltsverzeichnis

1	Einige Grundprinzipien der Kommunikation und der Typografie	2
1.1	Anmerkungen zur Kommunikation, ...	2
1.2	... zur Typografie ...	2
1.3	... und zur Lesbarkeit	4
2	TEX und L^AT_EX	4
2.1	Gensis	4
2.2	Funktionsweise	5
2.3	Evolution	6
3	Strukturierung eines L^AT_EX-Dokumentes	7
3.1	Basis	7
3.2	Befehle, Werte und Umgebungen	9
	Titelseite	9
	Überschriften	9
	Abbildungen	10
	Tabellen	10
	Gleitumgebungen	10
	Verzeichnisse	11
	Listen	11
	Mathematik	11
	Literatur	12

1 Einige Grundprinzipien der Kommunikation und der Typografie

1.1 Anmerkungen zur Kommunikation, ...

Bei einer Kommunikation, in der die (beiden) Partner einander auch körperlich wahrnehmen, besteht ein Großteil der Informationsermittlung darin, zu prüfen, daß man kommuniziert. Falls die Informationsübermittlung beeinträchtigt ist, sei es durch Versehrtheit oder einfach nur Müdigkeit oder Abschweifen der Gedanken, wird das der Übermittelnde schnell feststellen. Auch Mißverständnisse können erkannt und, falls möglich, beseitigt werden.

Bei der scriptalen Form der Kommunikation ist diese Vergewisserung der gegenseitigen Wahrnehmung nicht mehr vorhanden. Der Autor weiß nicht, wer der Leser ist, ob er den Gedanken folgen kann, die Formulierungen versteht.

Ein weiterer Nachteil dieser Kommunikationsform besteht darin, daß die geschriebenen Worte nicht exakt gelesen, also jeder Buchstabe eindeutig identifiziert und durch Aneinanderreihung zu einem Wort geformt wird. Vielmehr ist es ein Erkennen des Wortbildes.

Ein überaus wichtiger Faktor der verbalen Kommunikation ist die Stimulation. Über sie wird dem eigentlichen Sinn des Wortes oder der Formulierung eine weitergehende Bedeutung zugeordnet. So ist Ironie in Schriftform nur schwer und meist erst aus einem größeren Abschnitt heraus erkennbar, während sie verbals vorgetragen recht schnell erkannt wird.

Den Nachteilen der scriptale Kommunikationsform stehen unbestreitbare Vorteile gegenüber. Dem Rezipienten ist es möglich, den Text eines Buches wiederholt zu lesen, auch kann er seine Lektüre nach eigenem Gusto gestalten: So ist es ihm allein überlassen, wo und wann er das Schriftstück zur Hand nimmt und wann er es beiseite legt. Von Ausnahmen, wie z.B. Begleitmaterial zu Vorträgen u.ä.m. einmal abgesehen.

Auch der Quelle, dem Autor, bieten sich interessante Möglichkeiten, die Informationen zu visualisieren. Neben der rein textlichen Formulierung sei hier die begleitende und erläuternde Grafik genannt. Diese Art der Informationsübermittlung ist besonders im mathematischen Bereich bedeutsam, da sich komplizierte Sachverhalte durch eine Formel einfacher ausdrücken lassen. Auch die Hervorhebung (Auszeichnung) des Textes breitet eine umfangreiche Palette der Möglichkeiten dar.

1.2 ... zur Typografie ...

So wie ein fachliches Gespräch durch eine gewisse Klarheit in der Formulierung die Kommunikation erleichtert, kann die Erzählung durch schmückendes Beiwerk für den Hörer interessanter werden. So wie sich die verbalen Formen der Darlegung unterscheiden, so sind auch die Schriftstücke differenziert zu gestalten.

»...man liest ein Sachbuch anders als einen Roman von Thomas Mann. Beim genußvollen Lesen eines guten Romans stören halbfette Zeilen und fette Punkte wie der Straßenlärm, der durch das

offene Fenster dringt. Doch beim Arbeiten mit dem Lehrbuch geht es vor allem um dessen zweckmäßige Gliederung, um das schnelle Finden einer gesuchten Textstelle, um das Erfassen und Einprägen des Wichtigsten. Mit Hilfe optischer Signale muß man unterscheiden können zwischen primären, sekundären und erläuternden Informationen. <<

KAPR, A. (1984)

Als Beispiel seien hier ca. 4000 Jahre alte Papyrusrollen aufgeführt, die den verstorbenen Herrschern des Mittleren Reiches in Ägypten mit ins Grab gelegt wurden. In diesen Totenbüchern wurden komplizierte religiöse Verhaltensnormen vorgeschrieben. Zum besseren Verständniss des Inhalts wurden nicht nur die Hieroglyphen bemerkenswert übersichtlich angeordnet, sondern auch wesentliche Textstellen mit roter Farbe hervorgehoben und farbige Illustrationen mit lehrhaftem Charakter beigefügt.

Im Laufe der polygrafischen Entwicklung haben sich die unterschiedlichsten Methoden zur Texthervorhebung etabliert. Neben bereits genannten Mitteln – Anordnung, Farbe, Illustrierung – sind mit dem Buchdruck noch weitere Gestaltungselemente hinzugekommen.

So bieten sich zur Auszeichnung des Textes, je nach den gegebenen Veröffentlichungsziel und den polygrafischen Möglichkeiten, folgende Strukturierungselemente an:

1. *die Kursiv*,
2. DIE KAPITÄLCHEN,
3. **die Halbfette** oder gar die fette Textschrift,
4. DER VERSALSATZ,
5. eine andere Schriftart,
6. das Unterstreichen,
7. **die farbige Hervorhebung**,
8. d a s S p e r r e n und schließlich
9. eine **Kombination** dieser **ELEMENTE**.

So kamen im Schreibmaschinensatz vor allem die Unterstreichung, das Sperren und der Versalsatz zur Anwendung, während beim Computersatz die drei ersten Gestaltungselemente in der Liste bevorzugt werden.

Die farbige Auszeichnung des Textes ist, neben ökonomischen Gesichtspunkten auch eine Frage der Veröffentlichungsart. So ist sie bei der Publikation im World Wide Web ein kaum noch wegzudenkendes Gestaltungsmittel. Beim gleichzeitigen Angebot zum Ausdruck durch den Nutzer wirkt sie durchaus kontraproduktiv, da hier meist ein Schwarzweissdrucker zur Anwendung kommt und somit die Kolorierung einer schlecht deutbaren Grauabstufung weicht.

Die Schriftauszeichnung dient in erster Linie der Hervorhebung bestimmter inhaltlicher Elemente. Sie dient aber nicht nur der optischen Strukturierung, sie wirkt auch auf den Rezipienten stimulierend.

1.3 ... und zur Lesbarkeit

Diese Wechselwirkung wird von [GONTSCHAROWA, N. A. \(1984\)](#) wie folgt beschrieben:

»Das Lesen des Textes, dessen Wahrnehmung, erfordert u.a. vom Lesenden, die logische Struktur des Textes zu verstehen, dessen gedankliche Analyse, d.h. die Hauptgedanken und deren Verbindungen zu erkennen. Das setzt aber voraus, daß das Verständnis des Gelesenen durch Akzentuierung und Mikrostrukturierung erleichtert wird. Das Erkennen der Begriffe (durch Kursiv, Sperrung u.a.) der Begriffe, Eigennamen, Fachausdrücke, Daten usw. im Textmasiv veranlaßt den Rezipienten, Tempo und Rhythmus des Lesens zu verändern, also auf die Schriftauszeichnung entsprechend zu reagieren.«

Die Schriftgestaltung und weitere Mittel der Typographie, wie Schriftschnitte, Seitenaufteilung, Papierart und -größe, Einbandgestaltung dienen (fast) immer nur einem Ziel: der Lesbarkeit des Textes.

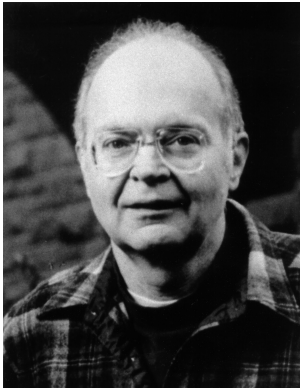
Die klassische Fachdefinition der Lesbarkeit wurde im Jahr 1948 von [DALE, E. & CHALL, J.](#) formuliert:

»Lesbarkeit ist die totale Summe (einschließlich der Wechselbeziehungen) aller jener Elemente innerhalb eines gedruckten Materials, die den Erfolg bewirkt, den eine Gruppe Leser mit diesem Material erzielt. Der Erfolg wird daran gemessen, inwieweit es verstanden wird, einen Text mit optimaler Geschwindigkeit zu lesen und ihn interessant zu finden.«

Bemerkenswert hierbei ist die Einbeziehung einer emotionalen Komponente in den sonst recht rationalen Prozeß des lesens.

2 T_EX und L^AT_EX

2.1 Gensis



Als **Donald E. Knuth**, Professor für Mathematik an der Stanford University, Mitte der 70er Jahre beabsichtigte, seine Schriftreihe »**The Art of Computer Programming**« (TAOCP) zu veröffentlichen, stellte er fest, daß die vorhandenen Computersatzprogramme den Anforderungen an die Gestaltung des Werkes nicht gerecht wurden.

Die Lösung¹ dieses Problems stellte er einige Jahre später in Form des Programmes \TeX vor.

Der Namen rührt von den ersten drei Buchstaben des griechischen Wortes $\tau\acute{\epsilon}\chi\nu\eta$ [tɛchnē], Kunst bzw. Handwerk her, weswegen es nicht »teks« sondern »tech« ausgesprochen wird.

Die bereits im vorangegangenen Abschnitt erwähnte Verquickung von emotionalen und rationalen Komponenten bei der äußerlichen Gestaltung und vor allem bei der Konsumtion von Text findet sich in diesem Namen wieder.

2.2 Funktionsweise

Die Grundlage bildet ein in WEB, einer Metasprache von PASCAL, geschriebener Compiler, der ein ASCII-Quellfile in ein geräteunabhängiges (*device independent*) Format, die dvi-Datei, übersetzt. Dieses Compilerergebnis wird dann mit geräteabhängigen Teibern in ein entsprechendes darstellbare Format übertragen. Die Grundschriften werden durch METAFONT in den jeweils benötigten Auflösungen, z.B. 57819 ppi (pixel per inch) als Pixelschriften berechnet und zur Verfügung gestellt.

Das Prinzip von \TeX besteht darin, alle Zeichen, also Buchstaben, Leerräume, Interpunktionszeichen, Symbole in einzelne Kästchen, Boxen, zu packen. Diese Boxen werden an ihrer Grundlinie vertikal zueinander ausgerichtet, mit sogenanntem Kleber gegeneinander minimal horizontal beweglich verbunden und zu einer nächst größeren Box zusammengefügt. Diese werden dann mit etwas mehr horizontalem Spielraum zu Zeilen zusammengefügt, die dann zu einer Seite zusammengesetzt werden.

Mit \TeX ist es dem Autor möglich, alle Elemente des Textsatzes selbst zu beeinflussen. Dieser Vorteil barg aber auch einen Nachteil in sich, da nun ein Großteil der Aufmerksamkeit der Gestaltung und nicht mehr dem Inhalt gewidmet werden mußte.

Da \TeX in den U.S.A. entwickelt wurde, gab es zunächst keinerlei Unterstützung für andere Sprachen außer dem Englischen. Ein weiterer Nachteil, vor allem gegenüber den Desktop-Publishing-Systemen (DTP) besteht in der zeitaufwendigen Textkontrolle, da hier zuerst die betreffende Stelle im Quelltext gesucht werden muß, dann die Berichtigung durchgeführt wird und erst nach einem oder mehreren Compileraufrufen kann die Ergebnisdatei mit einem entsprechendem Programm visualisiert werden.

¹Es gibt nur drei Möglichkeiten: Entweder begnügt man sich mit dem Angebotenen, man wartet darauf, daß andere eine Lösung anbieten (die einem auch nicht gefallen muß) oder man löst das Problem selbst. Also nur Mut!

2.3 Evolution

Der Nachteil der Vermischung von komplizierten Steuerbefehlen mit dem eigentlichen Text wurde durch Leslie Lamport aufgehoben, der 1984 \LaTeX (Lamport \TeX) vorstellte. Ein Programm, das ein rein in \TeX geschriebenes Makropaket darstellt. Dadurch war ein problemloser Einsatz überall dort möglich, wo bereits \TeX genutzt wurde.

Das Konzept von \LaTeX baut auf der logischen Strukturierung des Textes durch entsprechende Befehle auf. Dadurch wurde es den Autoren ermöglicht, sich wieder mehr auf den Inhalt und den logischen Aufbau des Dokumentes zu konzentrieren, ohne die Kontrolle über das Layout zu verlieren.

Im Laufe der folgenden Jahre kam es, neben den überragenden Eigenschaften des gedruckten Textes auch auf Grund der Betriebssystemunabhängigkeit und des Open Source Charakters von Compiler und Makropaketen zu einer weiten Verbreitung innerhalb der Wissenschaftsgemeinde.

Da jeder alle Quellcodes lesen konnte, entstanden für spezielle Anwendungsgebiete separate Makropakete, hier sei neben $\text{Sl}\TeX$, einem Paket zur Folienenerstellung, vor allem $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\TeX$ erwähnt, ein umfassendes, von Michael D. Spivak im Auftrag der American Mathematical Society erstelltes Paket, das den Forderungen der Mathematiker nach einfacher Darstellbarkeit von Formel und Symbolen gerecht wird, allerdings auf \TeX und nicht auf \LaTeX aufbaut.

Da \TeX und \LaTeX vom Grundaufbau reine Textsatzsysteme sind, war das Einbinden von Grafiken langezeit nur sehr schwierig möglich. So wurden die einzelnen Grafikdateien mit expliziten Befehlsfolgen direkt an den Drucker geschickt, was eine exakte Einbettung in den Text fast unmöglich machte.

Um Wildwuchs diverser Makropakete und deren teilweise Inkompatibilität einzudämmen, wurde das $\LaTeX 3$ -Projekt begründet. Das Team unter Leitung von Frank Mittelbach stellte als ein Zwischenergebnis 1994 $\LaTeX 2_{\epsilon}$ vor. Hier wurde neben Verbesserungen in \LaTeX selbst auch die verteilten Makros und Anwendungen mit einbezogen. Vor allem wurden Anpassungen an internationale Sprachen und eine wesentlich verbesserte Grafikeinbindung integriert. Wenn im Folgenden von \LaTeX gesprochen wird, so ist die Version $\LaTeX 2_{\epsilon}$ gemeint.

Der Funktionsumfang von \LaTeX wird durch mehrere Programme noch wesentlich erweitert. So stellt $\text{BIB}\TeX$, geschrieben von Oren Patashnik, eine effiziente Möglichkeit zur Literaturverwaltung dar, während das von Pehong Chen geschriebene und von Nelson Beebe modifizierte *MakeIndex* die Erstellung eines Sachwortverzeichnisses erleichtert. Um der seit Beginn der 90er Jahre immens gewachsenen Bedeutung des syntaktisch verwandten HTML gerecht zu werden, wurde von Nikos Drakos ein $\LaTeX 2_{\text{HTML}}$ -Konverter in der Sprache PERL geschrieben.

Als eine der letzten bedeutenden Entwicklungen auf diesem Gebiet ist $\text{pdf}\LaTeX$ zu betrachten, ein Programm, ursprünglich von Han The Thanh als $\text{pdf}\TeX$ geschrieben, das aus dem \LaTeX -Quellfile direkt eine Datei² im portable document format erzeugt. Wie auch PostScript ist das pdf-Format von Adobe entwickelt worden, wobei hierbei eine wesentlich höhere Komprimierungsrate

²Wie die Datei hier oder die [Folien](#) zu diesem Vortrag.

erreicht wurde und andere Elemente, wie Links innerhalb des Dokumentes oder gar zu anderen Dokumenten.

3 Strukturierung eines L^AT_EX-Dokumentes

3.1 Basis

Das Quellfile für den L^AT_EX-Compiler besteht aus drei Bereichen:

1. Kopfzeile: erste Zeile der Datei, die kein Kommentar ist,
2. Präambel: alles zwischen Kopfzeile und dem Dokumentbegin und
3. Dokumentteil: alles zwischen `\begin-` und `\end{document}`.

Die Kopfzeile beinhaltet den Befehl `\documentclass{}`, wobei in den geschweiften Klammern `{}` die Dokumentenklasse angegeben ist, die für die grundlegende Formatierung des gesamten Dokumentes verantwortlich ist. Die wichtigsten Klassen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Aufgrund des Ursprungs von L^AT_EX sind die Klassen vornehmlich auf den angloamerikanischen Sprachraum zugeschnitten. Anpassungen an europäische bzw. deutsche Typografie wurden durch das von Frank Neukam und Markus Kohm geschaffene Paket `koma-script` ermöglicht. Hierbei werden die entsprechenden Klassen durch neue ersetzt, wie in Tabelle 1 ersichtlich ist.

Tab. 1: L^AT_EX-Klassen und ihre Ersetzungsdatei im `koma-script`-Paket

Anwendung	Standardklasse	Koma-Klasse
kurze Dokumente wie dieses	article	scrartcl
längere Berichte	report	scrreprt
umfangreiche Veröffentlichungen	book	scrbook
Briefe	letter	scrlettr
Konferenzbände	proc	
Folien	slides	

Ebenso stellen die Pakete `german` bzw. `ngerman` (für neue deutsche Rechtschreibung), sowie `dinbrief` und `g-brief` entsprechende Anpassungen an das im deutschen Raum gebräuchliche Layout dar.

Nachdem das grundlegende Layout des Textes in der Kopfzeile festgelegt ist, werden in daran anschließenden Präambel Makropakete zur weiteren Anpassung der Gestaltung eingebunden. Diese Styles können alle mittels eines `\usepackage{kommagetrennte Liste der Styles}` in das Dokument integriert werden. Diese Vorgehensweise empfiehlt sich allerdings nicht, da den einzelnen Paketen hierbei keine optionalen Parameter übergeben werden können. Daher ist die Verwendung des `\usepackage [] {}`-Befehls für jedes einzelne Stylefile anzuraten, wobei in die geschweiften Klammern `{}` der Name und in die eckigen Klammern `[]` die durch Kommata getrennten Optionen eingetragen werden.

Tab. 2: Liste der für dieses Dokument verwandten Packages

Paket Optionen	Bedeutung
a4	Anpassungen an das DIN A4-Format
german	Einstellungen für deutsche Sprache: Trennregeln, Umlaute, Namen (z.B. Abbildung statt Figure)
fancyhdr	Änderungen in der Kopf- und Fußzeile Anpassungen siehe Parameterdatei Zeilen 133–151
footmisc flushmargin	Gestaltung der Fußnoten: rückt die Nummer in den linken Rand
caption hang, footnotesize	Abbildungsunterschriften und Tabellenüberschriften werden in der Schriftgröße der Fußnoten gesetzt und als Block hinter der jeweiligen Nummer.
booktabs	stellt Befehle zur besseren Tabellengestaltung zur Verfügung
picins	ermöglicht das Umfließen von Abbildungen mit Text
url	erleichtert die Darstellung von URLs
astron_tb	von mir geänderter Style <code>astron</code> , der zur besseren Darstellung des Literaturverzeichnisses benötigt wird
color	stellt Farben zur Verfügung
inputenc latin1	ermöglicht die direkte Eingabe von Umlauten unter Unix
hyperref	stellt Möglichkeiten zur besseren Gestaltung eines pdf-Dokumentes zur Verfügung Optionen siehe Parameterdatei , Zeilen 32–49
fontenc OT1 bzw. T1	stellt verschiedene Fonttabellen zur Verfügung
graphicx	ermöglicht die einfache Grafikeinbindung und -manipulation

Die Reihenfolge der Styles ist signifikant, da durch einen nachfolgenden vorangegangene Definitionen und Einstellungen verändert werden können.

Weiterhin können in die Präambel dokumentinterne Definitionen und Wertangaben eingetragen werden.

Nachdem alle Vorbereitungen getroffen sind, wird mit dem Eintrag des Befehls `\begin{document}` der eigentliche Inhalt der Veröffentlichung niedergeschrieben. Es können zwar immer noch Definitionen und Wertänderungen vorgenommen werden, diese wirken aber nicht im gesamten Dokument, sondern nur nach der Stelle ihres Eintrags. Mit dem Befehl `\end{document}` wird der Text abgeschlossen. Alle Eintragungen danach werden vom Compiler nicht mehr berücksichtigt.

3.2 Befehle, Werte und Umgebungen

Wie im vorangegangenen Abschnitt bereits ersichtlich, baut sich ein Befehl in \LaTeX aus den folgenden Elementen auf:

1. Er wird immer mit einem Backslash \backslash eingeleitet,
2. gefolgt vom eigentlichen Befehlsnamen,
3. der durch zwingende Parameter in geschweiften Klammern $\{ \}$ erweitert werden kann.
4. Optionale Parameter werden in eckige Klammern $[]$ gesetzt, wobei ihre Stellung zu den zwingenden Argumenten unterschiedlich sein kann. Meistens folgen sie auf das erste zwingende Argument.

Da die logische Strukturierung des Textes eine signifikante Eigenschaft von \LaTeX darstellt, stehen eine Reihe von Strukturierungselementen zur Verfügung.

Titelseite

Zur Erzeugung eines Titels steht der Befehl `\maketitle` zur Verfügung. Der Inhalt der einzelnen Teile wird über die Befehle `author`, `title`, `date` und `thanks` gesteuert.

Während in den Klassen `book` und `report` das Erzeugen einer einzelnen Titelseite bereits vorgesehen ist, muß für den `article`-Style diese Möglichkeit durch Angabe der `titlepage`-Option erst zur Verfügung gestellt werden.

Überschriften

Um eine Gliederung des Textes in verschiedene Ebenen zu ermöglichen, werden für die jeweilige Gliederungstiefe bestimmte Befehle zur Verfügung gestellt. In den Klassen `book` und `report` ist die erste Ebene durch `chapter` gekennzeichnet, die nächst tiefere durch `section`. In der `article`-Klasse ist `section` die erste Ebene. Die weitere zwei Untergliederungen erfolgt jeweils durch Einschlebung der Silbe `sub` zwischen Backslash und Befehlsnamen.

Alle so erzeugten Überschriften erhalten eine automatische Nummerierung und einen Eintrag in das Inhaltsverzeichnis. Nummerierung und Eintrag können durch einen Stern `*` nach dem Befehlsnamen unterdrückt werden. Der Befehlsaufbau gestaltet sich wie folgt:

```
\befehlsname[opt. Eintrag im Inhaltsverzeichnis]{Überschrift}  
oder \befehlsname*{Überschrift}
```

Beispiel 1: Für eine lange Überschrift mit einem Kurztitel im Inhaltsverzeichnis lautet der Befehl `\section[The Joy of \TeX]{The Joy of \TeX or: A Gourmet Guide to Typesetting with the $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ macro package}`

Beispiel 2: Um eine Überschrift dritten Grades ohne Nummerierung aber mit einem Eintrag im Inhaltsverzeichnis darzustellen, wie bei diesem Abschnitt der Fall, muß folgendes eingegeben werden: `\subsubsection*{Überschriften} \addcontentsline{toc}{subsubsection}{Überschriften}`

Das Erzeugen des Inhaltsverzeichnisses gestaltet sich einfach: Es wird an der Stelle des Dokumentes erzeugt, an welcher der Befehl `\tableofcontents` steht.

Abbildungen

Die Grafikerunterstützung von \LaTeX wird durch das Paket `graphicx` bereitgestellt. Je nach Compilerart werden unterschiedliche Grafikformate unterstützt.

Das dvi-Format selbst kann keine Grafiken darstellen. Falls das Anzeigeprogramm neben dem dvi-File auch die Grafiken darstellt, nutzt es bereits PostScript-Erweiterungen.

Wenn das dvi-File mittels `dvips` in eine PostScript-Datei umgewandelt werden soll, können nur PostScript (ps) und Encapsulated PostScript (eps) Dateien eingebunden werden. Es werden hier keine Pixelformate direkt unterstützt.

In $\text{pdf}\text{\LaTeX}$ können neben Dateien in den Pixelformaten jpg und png auch pdf-Dateien eingebunden werden. Da es möglich ist, ps- bzw. eps-Dateien in das pdf-Format zu konvertieren, steht hier auch ein Vektorformat zur Verfügung.

Je nach Compiler muß dem `graphicx`-Paket mit der Option `dvips` oder `pdftex` der spätere Treibertyp mitgeteilt werden.

Mit dem Befehl `\includegraphic[<Optionenliste>]{Dateiname}` wird die Grafikdatei selbst eingebunden. Als Optionen können u.a. Möglichkeiten der Skalierung und Drehung genutzt werden.

Um eine größere Variabilität zu erreichen, stehen die Befehle `\graphicspath{}` und `\DeclareGraphicsExtensions{}` zur Verfügung. Die `graphicspath`-Variable ermöglicht, eine Liste von Verzeichnissen anzugeben, in denen \LaTeX nach den Dateien suchen soll. Mit dem zweiten Befehl wird eine mögliche Auswahl an Suffixen aufgeführt, die `Dateiname` in `includegraphic` ergänzen können. Die Suche in den Verzeichnissen nach den Grafikdateien wird bei der ersten Übereinstimmung beendet.

Tabellen

Text in Tabellenform wird in der `tabular`-Umgebung gesetzt.

Tabellen über mehrere Ausgabeseiten können erstellt werden, indem die Pakete `supertabular`, `longtable`, `ltxtable` oder `tabularx` genutzt werden, wobei `ltxtable` die Pakete `longtable` und `tabularx` zusammenfaßt.

Gleitumgebungen

Da Grafiken und Tabellen beim automatischen Seitenumbruch größere Lücken in der Ausgabe reißen können, werden sie in entsprechende Gleitumgebungen eingebettet. Für Abbildungen ist dies `figure`, für Tabellen `table`. Innerhalb dieser Umgebungen steht mit `\caption[Kurzeintrag]{Beschreibung}` eine automatisch nummerierte Unterschrift bzw. Überschrift zur Verfügung. Wie bei

Überschriften wird hier der *Kurzeintrag* in die `aux`-Datei und damit auch in das jeweilige Verzeichnis geschrieben.

\LaTeX versucht zuerst, die Gleitumgebung an der Stelle in die Ausgabe einzufügen, an der sie im Quelltext steht. Falls dies nicht möglich ist, wird sie an eine weiter hinten liegende Stelle geschoben.

Verzeichnisse

Neben der Erstellung eines Inhaltsverzeichnisses (siehe Abschnitt [Überschriften](#)), können auch Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse automatisch generiert werden.

Dazu werden die durch `caption` in der Datei `jobname.aux` erzeugten Einträge ausgewertet und in separate Dateien, `lof` für Abbildungen und `lot` für Tabellen, geschrieben.

Das Abbildungsverzeichnis wird an der Stelle erzeugt, an der `\listoffigures` steht. Für Tabellen wird der Befehl `\listoftables` verwendet.

Listen

Für strukturierte Aufzählungen stehen drei Formatierungen zur Verfügung:

1. Für durchnummerierte Listen `enumerate`,
2. für unsortierte `itemize` und für
3. Beschreibungen `description`.

Mathematik

In \LaTeX stehen umfangreiche Möglichkeiten zur Verfügung, mathematische Formatierungen vorzunehmen. Durch verschiedene Klassen und Styles, die durch `amstex`- und `amsmath`-Pakete zur Verfügung gestellt sind, werden diese Möglichkeiten stark erweitert.

Um mathematisch korrekte Darstellungen zu erhalten, muß in den Mathe-
modus umgeschaltet werden. Am einfachsten erreicht man dies, indem man die
Formatierungen in $\$$ -Zeichen einschließt.

Für abgesetzte Formeln ist die `equation`-Umgebung die bessere Möglichkeit.
Längere Listen können mit der `eqnarray`-Umgebung gesetzt werden. Da in
beiden Fällen jede Zeile nummeriert wird, kann im Text jede Formelnummer
referenziert werden. Die automatische Nummerierung wird unterdrückt, wenn
an den Umgebungsnamen ein `*` angefügt wird.

Für eine ausführlichere Einleitung in \LaTeX sei [PARTL, H. ET AL.](#) empfohlen.

Literatur

- Appelt, Wolfgang (1994): *T_EX für Fortgeschrittene: Programmier Techniken und Makropakete*. Addison-Wesley, 2. überarb. Aufl.
- Dale, E. und Chall, J.S. (1948): A formula for predicting readability. *Educ. Res. Bulletin*, (27):11–20, 37–54.
- Gontscharowa, Natalija A. (1984): *Didaktische Typografie*, Kapitel Über typographische Textstrukturierung und strukturelle Organisation. VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1. Aufl. Korreferat zu RÖHRBEIN, M. (1984).
- Goossens, Michel, Mittelbach, Frank und Samarin, Alexander (1998): *Der L^AT_EX-Begleiter*. Addison-Wesley, 1. Aufl. 4., unveränderter Nachdruck 1998; original: The L^AT_EX-Companion.
- Grätzer, George (1993): *Math into T_EX: a simple introducing to A_MS-L^AT_EX*. Birkhäuser, Boston.
- Kapr, Albert (1984): *Didaktische Typografie*, Kapitel Historische Entwicklung der didaktischen Typografie. VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1. Aufl.
- Klöckl, Ingo (2000): *L^AT_EX 2_ε: Tips und Tricks*. Scientific & engineering tools. dpunkt-Verlag, Ringstraße 19, 69115 Heidelberg, 1. Aufl.
- Lamport, Leslie (1995a): *Das L^AT_EX-Handbuch*. Addison-Wesley.
- Lamport, Leslie (1995b): *L^AT_EX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, 2. Aufl.
- Nadolski, Dieter (Hrsg.) (1984a): *Didaktische Typografie*. VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1. Aufl. Beiträge zum Symposium der Internationalen Buchkunstausstellung (iba) des Jahres 1982.
- Nadolski, Dieter (1984b): *Didaktische Typografie*, Kapitel Problemfeld »didaktische Typografie«. VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1. Aufl.
- Partl, Hubert, Knappen, Jörg, Schlegl, Elisabeth und Hyna, Irene. L^AT_EX 2_ε-Kurzbeschreibung.
- Röhrbein, Michael (1984): *Didaktische Typografie*, Kapitel Zum Einfluß typographischer Textstrukturierung auf den Aneignungsprozeß. VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1. Aufl.
- Rost, Martin (1996): *Die Netzrevolution: Auf dem Weg in die Weltgesellschaft*, Kapitel Koautoren per E-Mail koordinieren, Seite 208ff. Eichborn Verlag, Frankfurt am Main, 1. Aufl.
- Schumann, Lothar (1991): *Professioneller Buchsatz mit T_EX*. Weiterbildung Informatik. R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 2. Aufl.
- Spivak, Michael David (1990): *The Joy of T_EX or: A Gourmet Guide to Typesetting with the A_MS-T_EX macro package*. American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, 2. Aufl.