

L^AT_EX- Ein Überblick

Andreas Fachthaler

21. Oktober 2004

Zusammenfassung

Dieses Dokument soll ihnen einen kleinen Überblick über die Software \LaTeX verschaffen. Eine Anleitung wie man \LaTeX benutzt werden sie hier vergebens suchen. Es wird vielmehr erklärt was \LaTeX eigentlich ist, wie es entstand und es wird vor allem auf die allgemeinen Eigenschaften von \LaTeX eingegangen. Dieses Dokument spricht Menschen an, die vielleicht etwas von \LaTeX gehört haben, aber noch nicht wirklich wissen was es eigentlich ist. Außerdem soll der Leser informiert werden ob ihm der Einsatz von \LaTeX Vorteile bringen würde.

1 Was ist \LaTeX

\LaTeX ist ein Softwareüberbau, der auf dem generischen Satzsystem \TeX aufbaut. Wie dieser Satz schon beschreibt ist \TeX kein Textverarbeitungsprogramm sondern ein Zeichensatzsystem, welches besonders geeignet ist um technische Texte zu erstellen.

Die Geschichte von \LaTeX :

Um \LaTeX besser zu verstehen lohnt sich ein kurzer Blick auf die Herkunft dieses Satzsystems. Bereits 1977 entwickelte Donald Knuth [1] das Satzsystem \TeX . \TeX (sprich: Tech) steht für die griechischen Buchstaben Tau Epsilon Chi und beschreibt Kunstfertigkeit und angewandtes Wissen. Knuths anvisierte Zielgruppe waren hauptsächlich Wissenschaftler, die Einfluss auf das fertige Druckbild ihrer Publikationen nehmen wollten. Zwar war die Bedienung sehr kompliziert, aber aufgrund der Stärken von \TeX speziell im Formelsatz, konnte es sich bei Mathematikern und Ingenieuren in kurzer Zeit als quasi Standard etablieren. Basierend auf \TeX entwickelte Leslie Lamport [2] in den 80ern \LaTeX , welches die Anwendung von \TeX weiter vereinfachte. Der Anwender muss im Gegensatz zu \TeX nicht hunderte von Befehlen kennen, sondern kann mit einer Handvoll bereits komplexe Dokumente erstellen. Mittlerweile ist \TeX in Form von \LaTeX weit verbreitet. Im Unterschied zu \TeX genügt es bei \LaTeX die logische Struktur eines Dokuments, wie Kapitel, Überschriften und Fußnoten anzugeben. Hieraus übersetzt der Interpreter dann automatisch die Struktur in gestaltende \TeX -Befehle.

\LaTeX wird heute von einer kleinen Gruppe von Freiwilligen um Frank Mittelbach und Chris Rowley gepflegt. Die aktuelle Version hat die Bezeichnung "LaTeX2e". Ältere Versionen unter dem Namen "LaTeX 2.09" existieren noch und werden auch verwendet, jedoch wird abgeraten, diese für neue Dokumente zu verwenden.

2 Wie funktioniert \LaTeX ?

Wie funktioniert nun die Arbeitsweise von \LaTeX ? Klassische Textverarbeitungen wie Word und OpenOffice funktionieren nach dem WYSIWYG-Prinzip (What You See Is What You Get, also wie es auf dem Bildschirm aussieht wird auch das fertige Druckbild sein). Diese Programme werden aber diesem besagtem Prinzip nicht immer ganz gerecht. Die Arbeitsweise solcher WYSIWYG-Programme basiert auf dem Markieren von bestimmten Bereichen, und dem Zuweisen von Eigenschaften. So lässt sich beispielsweise ein Wort fett drucken indem zunächst das Wort markiert, und dann aus dem Menü der Punkt [Formatierung]/[Fett] ausgewählt wird. Danach erscheint das Wort auf dem Bildschirm ebenfalls fett. Ein \LaTeX -Dokument ist eher vergleichbar mit einem HTML Dokument. Um ein Wort fett auszuzeichnen bedarf es eines Befehls im laufenden Text.

Dieser Text sieht in einem \LaTeX -Dokument wie folgt aus:

```
\textbf{Fettes Wort}
```

Wie wird ein Dokument in \LaTeX erzeugt?

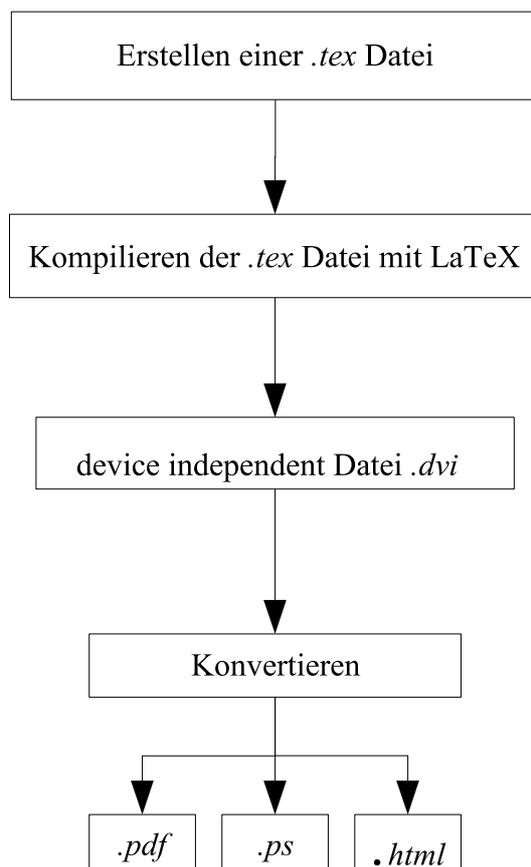


Abbildung 1: Dokumentenerstellung

Die Graphik in Abbildung 1 stellt die einzelnen Schritte der \LaTeX Dokumentenerstellung dar. Im ersten Schritt wird eine *.tex* Datei erstellt. Diese Datei enthält den eigentlichen Text des Dokumentes und die \LaTeX Befehle. Aus dem Text und Befehlen die in der *.tex* Datei enthalten sind wird eine *.dvi* (device independent) Datei erzeugt. Diese *.dvi* Datei ist für eine Weiterverarbeitung (wie z.B.: Versenden per Email oder ausdrucken) meistens nicht geeignet. Deshalb wird dieses Dokument in ein, für die Weiterverwendung geeignetes, Format konvertiert. (z.B.: html, ps, pdf, usw.)

All diese Schritte werden von unterschiedlichen Programmen durchgeführt und müssen bei jeder Veränderung des Dokumentes wiederholt werden. Das wirkt zwar sehr umständlich und kompliziert, doch in der Praxis werden meist sog. \LaTeX -Distributionen verwendet. Diese Distributionen sind Programmpakete, die alle nötigen Tools enthalten um mit \LaTeX

vernünftig arbeiten zu können. Außerdem stellen viele Distributionen eine Graphische Umgebung zur Verfügung unter der alle Schritte von Abbildung 1 mit einem Knopfdruck durchgeführt werden können.

Beispiele für \LaTeX Distributionen: Kile [3] (Linux/KDE), MikTeX [4] (Windows)

3 Eigenschaften von \LaTeX

Dieses Kapitel behandelt eigentlich die Vor- und Nachteile von \LaTeX gegenüber anderen Programmen. Man sollte aber \LaTeX und WYSIWYG-Programme nicht direkt miteinander vergleichen, da sie für jeweils einen anderen Zweck konzipiert wurden. So ist z.B. *MS Word* für die tägliche Arbeit einer Sekretärin ein gutes Werkzeug, bei umfangreichen, wissenschaftlichen Arbeiten stößt man jedoch bald an die Grenzen dieses Programms. Im Vergleich dazu ist der Lernaufwand von \LaTeX um es nur für die tägliche Büroarbeit zu verwenden nicht vertretbar. Man sollte daher die Eigenschaften von \LaTeX und WYSIWYG-Programmen gut kennen um für jeden Zweck das geeignete Werkzeug zu verwenden. Es ist allerdings auch zu beachten, dass \LaTeX seine Stärken nur ausspielen kann, wenn es richtig verwendet wird.

3.1 Formatierung

Die wahrscheinlich vorteilhafteste Eigenschaft von \LaTeX ist die Trennung von Formatierung und den eigentlichen Inhalt. Dies ermöglicht den Autor sich vollständig auf den Inhalt und Strukturierung des Dokumentes zu konzentrieren. Weiters kann auch nach dem Erstellen eines Dokumentes dessen Formatierung für die Weiterverarbeitung mit einer kleinen Änderung sehr leicht angepasst werden.

Beispiel:

Ein Dokument, das ursprünglich nur für einen Ausdruck auf DIN A4 geplant war, soll in DIN A5 in zwei Spalten als pdf Dokument per E-mail versendet werden.

Änderungen im \LaTeX Dokument:

Die Zeile

```
\documentclass[a4paper,twoside,german,12pt]{article}
```

wird zu

```
\documentclass[a4paper,twoside,german,12pt,twocolumn]{article}
```

Nun muss nur noch das Dokument kompiliert und in eine pdf Datei umgewandelt werden. Dies geschieht bei den meisten \LaTeX Distributionen mit einem Klick.

Änderung in anderen Programmen:

In WYSIWYG-Programmen ist bereits die Änderung des Ausgabeformates von A4 auf A5 eine große Herausforderung. Um dann den Text noch zweispaltig zu formatieren muss das ganze Dokument geändert werden. Weiters stehen in einigen WYSIWYG-Programmen (wie MS Word) keine Funktion zur Verfügung um ein Dokument direkt in ein pdf Dokument zu exportieren. All diese Schritte können in WYSIWYG-Programmen bei größeren Dokumenten schon einige Stunden in Anspruch nehmen.

Neben dem einfachen Ändern der Formatierung bietet \LaTeX noch eine sehr gute Unterstützung für Inhalts- und Literaturverzeichnissen. Auch Querverweise und Indexverzeichnisse können von \LaTeX vollkommen erstellt werden. Es ist auch möglich, dass eine Literaturdatenbank eingebunden wird, die von mehreren Dokumenten verwendet werden kann.

In \LaTeX ist aber nicht alles was mit Formatierung zu tun hat einfacher als in WYSIWYG-Programmen. Da der Benutzer erst nach dem Kompilieren des Dokumentes das Ergebnis sieht, muss er bei der Einbindung von Tabellen oder Grafiken ein gutes Vorstellungsvermögen besitzen. Da bei Grafiken die Trennung von Formatierung und Inhalt nicht wirklich 100 prozentig möglich ist, gibt es bei der Verwendung von Grafiken in \LaTeX einige Einschränkungen. So können zum Beispiel nur bestimmte Grafikformate verarbeitet werden und für die Umwandlung in die von \LaTeX verwendbaren Formate werden zusätzliche Programme benötigt. Außerdem ist die Umwandlung etwas umständlich und gewöhnungsbedürftig.

In \LaTeX existieren sog. Dokumentenklassen. In jedem Dokument wird bestimmt welche Klasse dieses benutzt. Beispiele für solche Klassen sind zum Beispiel: article, report, letter, book, slides. In jeder Klasse ist die Formatierung aller Elemente definiert (z.B.: Überschriften, Aufzählungen, Inhaltsverzeichnis, ...). Der Vorteil dabei ist, dass sich der Autor um die Formatierung nicht kümmern muss. Will man aber, dass einige Elemente anders formatiert werden, so ist man gezwungen eine eigene Dokumentenklasse zu erstellen. Dies ist kompliziert und führt sehr tief in die Materie. Dies sollte einen aber von \LaTeX nicht abschrecken, denn die in \LaTeX enthaltenen Klassen sind für fast jeden Zweck ausreichend.

3.2 Unabhängigkeit

\LaTeX bringt in vieler Hinsicht dem Anwender eine gewisse Unabhängigkeit. Die nächsten Punkte gehen näher auf dies ein:

1. \LaTeX ist OpenSource

Da \LaTeX OpenSource [7] ist, ist man von Firmen und deren Marktstrategien unabhängig. So muss man nicht bei Wechsel eines Systemes auf neuere Versionen umsteigen um die reibungslose Kompatibilität zu gewährleisten. Ein weiterer Vorteil von OpenSource Programmen ist, dass man selbst Änderungen am Programm oder dessen Modulen vornehmen darf. Weiters fallen natürlich keine Lizenzgebühren und der gleichen an. Da \LaTeX OpenSource ist hat es sich als quasi Standard an Universitäten und in der Wissenschaft etabliert. Weiters ist sehr viel freie Dokumentation [8] für \LaTeX im Internet vorhanden, die gratis benutzt und verwendet werden darf.

2. Plattformunabhängig

Eigentlich ist die Plattformunabhängigkeit von \LaTeX ein weiterer Vorteile der OpenSource Philosophie. Da der Sourcecode von \LaTeX zur Verfügung steht kann er auch auf vielen Computersystemen unter vielen Betriebssystemen kompiliert und verwendet werden. So ist \LaTeX u.a. unter Linux, Windows, MacOS und vielen anderen Betriebssystemen benutzbar. Unterstützte Computer Architekturen sind zum Beispiel: x86, PowerPc, AMD64, usw. . Diese Plattformunabhängigkeit schafft die Möglichkeit, dass zum Beispiel mehrerer Benutzer das selben Dokument unter mehreren verschiedenen Betriebssystemen bearbeiten können, ohne dass dies das Ergebnis beeinflusst. Dies wäre bei den meisten anderen Programmen nicht der Fall, da z.B. MS Word nur unter Windows und MacOS zur Verfügung steht. Weiters kann es sein, dass sich die Formatierung beim Öffnen eines Dokumentes mit dem selben Programm auf einem anderen System ändert. Da \LaTeX reine Textdateien als Speicherformat der .tex Dokumente verwendet können die Dateien leicht portiert werden.

3. Versionsunabhängigkeit

In manchen WYSIWYG-Programmen ist es der Fall, dass Dokumente die mit einer neueren Version den Programmes erstellt wurden mit einer älteren Version nicht geöffnet werden können. Weiters kann die Formatierung von Dokumenten, die mit einer älteren Version erstellt wurden beim Öffnen mit einer neueren Version falsch interpretiert werden. Da in \TeX die letzte Änderung bereits 1985 erfolgte gibt ist die Formatierung und das Aussehen der Dokumente praktisch von der verwendeten \LaTeX Version unabhängig (vorausgesetzt das alle benötigten Pakete vorhanden sind).

3.3 Modularer Aufbau

In der Praxis werden vorwiegend nur gesamte \LaTeX Distributionen verwendet. Das einzelne Programm \LaTeX hat wenige Features. Eine \LaTeX Distribution besteht im Wesentlichen aus folgenden Teilen:

- Texteditor

- \LaTeX Compiler
- Datei Konverter (z.B.: pdf, ps, dvi)
- Dokumentenbetrachter
- Paketmanager
- Sonstige Features wie: Rechtschreibprüfungstool, Dokumentation

Da eine \LaTeX Distribution aus einem Paket von Programmen besteht kann auch jedes dieser Programme ersetzt werden. So kann man z.B. seinen favorisierten Betrachter oder Paketmanager in die \LaTeX Distribution einbinden und verwenden.

\LaTeX unterstützt Erweiterungen in Form von Paketen. Falls man ein bestimmtes Zeichen als Befehl in \LaTeX einbauen möchte, kann man selbst ein Paket für \LaTeX schreiben. Dies ist aber meistens nicht notwendig, da schon sehr viele Pakete, angefangen von Mathematischen Formeln bis zur Unterstützung von chinesischen Schriftzeichen, existieren. Allerdings muss dabei beachtet werden, dass ein Paket, das man verwendet auch installiert werden muss.

Den modularen Aufbau von \LaTeX ist es zu verdanken, dass es auch auf älteren, leistungsschwächeren Computern verwendet werden kann. Für die Erstellung eines \LaTeX Dokumentes ist es nicht einmal erforderlich eine graphische Oberfläche zu benutzen. Es genügt ein gewöhnlicher Text Editor und der \LaTeX Interpreter. Auch bei großen Dokumenten ist \LaTeX sehr ressourcensparend, da Bilder, Tabellen usw. erst beim Kompilieren eingebunden bzw. erzeugt werden.

3.4 Wissenschaftliche Dokumente

Der Hauptgrund für die große Beliebtheit von \LaTeX auf den Universitäten und in der Wissenschaft ist die hervorragende Unterstützung für das Einbinden von mathematischen Formeln. Es gibt in \LaTeX mehrere Erweiterungspakete die dies ermöglichen. Eines dieser Pakete ist `amsmath` [6].

Beispiel:

Es soll in ein Dokument folgende Formel eingebunden werden:

$$\varphi(r) = \frac{e_0(Z-1)}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{e_0}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Z}{a} + \frac{1}{r} \right) e^{-\frac{2Zr}{a}}$$

Da WYSIWYG-Programme hauptsächlich für den Büroalltag konzipiert sind, ist das Einbinden von Formeln in diesen Programmen oft sehr umständlich und zeitaufwendig.

In \LaTeX ist diese Formel wenige Zeilen lang. Der \LaTeX -Code der die geforderte Formel in ein Dokument einfügt sieht wie folgt aus:

```

\begin{displaymath}
\varphi(r) = \frac{e_{0}}{(Z - 1)^{4 \pi \epsilon_{0} r}} +
\frac{e_{0}}{4 \pi \epsilon_{0}} \left( \frac{Z}{a} + \frac{1}{r} \right)
e^{\frac{-2 Z r}{a}}
\end{displaymath}

```

Die Befehle sehen im ersten Augenblick sehr kompliziert aus. Doch wenn man öfters mit den mathematischen Funktionen von L^AT_EX arbeitet geht das Schreiben eines mathematischen Ausdrucks schnell von der Hand. Falls die Befehle aber dennoch Schwierigkeiten machen sollten oder nur selten Formeln verwendet werden gibt für L^AT_EX Zusatztools wie den Formeleditor TeXaide [9]. Solche Editor erlauben es, in einer einfacheren, graphischen Umgebung eine Formel zu erstellen. Der L^AT_EX-Code der diese Formel generiert wird danach einfach per Cut&Paste in die .tex Datei eingefügt.

4 Literaturliste

Literatur

- [1] Donald Knuth: <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/>
- [2] Leslie Lamport: <http://research.microsoft.com/users/lamport/>
- [3] Kile: <http://kile.sourceforge.net>
- [4] MikTeX: <http://www.miktex.org>
- [5] LateX-Beamer: <http://latex-beamer.sourceforge.net/>
- [6] Dokument über *amsmath* <http://www.informatik.hu-berlin.de/~piefel/LaTeX-PS/V16-mathe2.pdf>
- [7] OpenSource Definition: <http://www.opensource.org/docs/definition.php>
- [8] LaTeX-Dokumentation: <http://www.dante.de>, <http://www.tex.ac.uk/text-archive/>
- [9] TeXaide (Formeleditor): <http://www.dessci.com/en/products/texaide>