

Schlüsseltechnologie Episode #036:

TEX und L^ATEX

Ein Begleit- und Beispieldokument zum Podcast

Autor: ttimeless

Editor: Xyrill

Datum: 2023-01-26

Inhaltsverzeichnis

1	Grundbegriffe	2
2	Überblick	2
2.1	Was ist T _E X?	2
2.2	Zur Entstehung und Geschichte von T _E X	2
2.3	D. Knuth	3
2.3.1	Knuth vs. Email	3
3	L^AT_EX	3
3.1	Entwicklung	3
3.2	Vorteile von L ^A T _E X	3
3.3	Nachteile von L ^A T _E X	4
4	Beispiele	5
4.1	Bordmittel	5
4.2	Mit Fremdpaketen	5
	Glossar	11
	Literaturverzeichnis	11

Abbildungsverzeichnis

1	Coverart STP	6
2	Eine einfache Darstellung des „Satz des Pythagoras“	7
3	Darstellung Zylindersegment	7
4	Darstellung CIELAB-Farbraum	8
5	Oxidation von Glucose	9
6	Strukturformel Koffein	9
7	Frakturtext	10

Tabellenverzeichnis

1	Tiertabelle	6
---	-------------	---

1 Grundbegriffe

- Textsatz: „[...] in einer Druckerei, einem Verlag o. Ä. der Arbeitsschritt, der durch ein technisches Verfahren aus einer Vorlage (einem Text, Grafiken, Bildern usw.) eine drucktaugliche Form herstellt“¹
- „WYSIWYG [...] ist das Akronym für den Grundgedanken „What You See Is What You Get“ (englisch für „Was du siehst, ist [das], was du bekommst.“) – auch als Echtzeitdarstellung bekannt (beziehungsweise, bezogen auf die Bildschirmdarstellung, Echtbilddarstellung). Bei echtem WYSIWYG wird ein Dokument während der Bearbeitung am Bildschirm genauso angezeigt, wie es bei der Ausgabe über ein anderes Gerät, z. B. einen Drucker, aussieht.“²

2 Ein kurzer Überblick zu T_EX.

2.1 Was ist T_EX?

- Textsatzsystem mit eingebauter Makrosprache in der beschrieben wird wie ein Dokument gegliedert sein und aussehen soll
- seit 1977 von Donald Knuth entwickelt, 1986 fertiggestellt³
- Sowohl das Programm (ausführbarer Binärcode) als auch die Makrosprache heißen T_EX
- liest einfache Textdateien ein und erstellt daraus druckfertige Dokumente
- erweiterbar z.B. durch Zeichensatzdateien, Pakete, Styledateien

2.2 Zur Entstehung und Geschichte von T_EX

- Textsatz hatte Anfang der 1900er Jahre eine Blütezeit parallel zur Formalisierung der Mathematik
- Tiefpunkt ab 1925 wegen rein auf Schreibmaschinen gesetzter Arbeiten
- „Dieser Entwicklung hat Donald Knuth ab 1977 mit der Entwicklung von TeX Einhalt geboten. Ab etwa 1994 gilt es als schlechter Stil, mathematische Texte nicht mit TeX zu setzen.“

¹Wikipedia, *Satz (Druck)* — Wikipedia, die freie Enzyklopädie.

²Wikipedia, *WYSIWYG* — Wikipedia, die freie Enzyklopädie.

³Wikipedia, *TeX* — Wikipedia, die freie Enzyklopädie.

2.3 D. Knuth

Donald Ervin „Don“ Knuth schrieb ab 1962 das Buch [The Art of Computer Programming](#) und hatte höchste Ansprüche an den Textsatz.

Die Akribie mit der Knuth arbeitet geht in Ansätzen auch aus dieser [Anekdote](#) hervor die die Entwicklung des Umfangs seines Werkes darstellt.

Als der Verleger nach der Veröffentlichung von Band 3 seine [Monotypemaschinen](#) verkaufte, mussten Neuauflagen von Band 1 und 3 in Europa gesetzt werden. Für die Neuauflage von Band 2 sollte [Fotosatz](#) zum Einsatz kommen, von dessen Qualität Knuth aber sehr enttäuscht war. Im Februar 1977 bot sich ein Ausweg durch ein digitales Drucksystem mit 1000 [dpi](#). Das Design von TeX begann am 5. Mai 1977 und die Entwicklung zog sich bis zum Mai 1986. Knuth wollte erreichen, dass nicht bei jeder Neuerung in der Drucktechnik ein neues System erfunden werden muss. Er wollte etwas entwickeln, das auch in 100 Jahren noch verwendet werden konnte und archivierbar war.

2.3.1 Knuth vs. Email

<https://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/email.html>

„Email is a wonderful thing for people whose role in life is to be on top things. But not for me; my role is to be on the bottom of things.“

3 \LaTeX

3.1 Entwicklung

\LaTeX ist ein Makropaket für TeX, das Anfang der 1980er Jahre von [Leslie Lamport](#) entwickelt wurde (der Name steht für **L**amport **T**EX). Die Entwicklung von Lamports Paket wurde 1992 mit der Version 2.09 eingestellt. Seit 1989 lief die Entwicklung der aktuellen Version $\LaTeX 2_{\epsilon}$ durch eine größere Gruppe von Entwicklern. „ $\LaTeX 2_{\epsilon}$ ist seit Mitte der 1990er-Jahre die am weitesten verbreitete Methode, TeX zu verwenden.“⁴

3.2 Vorteile von \LaTeX

Da TeX ursprünglich zum Setzen eines Werkes über Informatik entwickelt wurde, ist auch \LaTeX besonders zum Erzeugen mathematischer und naturwissenschaftlicher Texte geeignet. Hier bieten sich nativ umfangreiche Möglichkeiten zum Satz von Tabellen Matrizen und Formeln. Auch andere spezielle und fachspezifische Anforderungen können durch Verwendung von Erweiterungspaketen

⁴Wikipedia, *LaTeX* — *Wikipedia, die freie Enzyklopädie.*

erfüllt werden. So z.B. Notensatz, Phonetische Schrift, Abbildung von Molekülen, altlinguistische Texte und Symbole, Anlegen verschiedenster Verzeichnisse⁵ und viele mehr.

L^AT_EX ermöglicht weiterhin komfortable Nutzung von Querverweisen und Referenzen welche beim „errechnen“ des Dokumentes automatisch erzeugt werden können.

Durch die Struktur des L^AT_EX-Codes ist es möglich das Aussehen des gesamten Dokumentes, durch ändern einer einzelnen Anweisung, einheitlich zu beeinflussen. Dadurch entstehen automatisch Texte mit einer sehr professionellen Anmutung und sauberem Satz, ohne immer wieder das ganze Dokument händisch durchgehen zu müssen.

Es stehen hunderte von Dokumentklassen für nahezu jeden erdenklichen Zweck kostenfrei zur Verfügung.

Durch die Verbreitung von L^AT_EX im akademischen Bereich gibt es viele Universitäten und Bildungsinstitute die fertige Pakete bereitstellen. Dadurch können Dokumente leicht im jeweils geforderten Stil und mit den vorgegebenen Formatierungen erzeugt werden.

Hierbei treten auch noch weitere, grundsätzliche Vorteile zutage:

- Systemunabhängigkeit und einfaches Übertragen da einfache Textdateien verwendet werden
- die Möglichkeit des Aufteilens großer Dokumente in viele einzelne Eingabedateien für größere Übersichtlichkeit
- generell einfacherer Umgang mit umfangreichen Dokumenten mit z.B. vielen Abbildungen, bei denen WYSIWYG-Editoren zu schwächeln beginnen
- gute Archivierbarkeit, alte L^AT_EX-Dokumente können auch nach Jahren noch verwendet werden, da zwar Funktionen hinzugefügt aber nicht entfernt werden
- durch Verwendung von Onlinepads oder Versionsverwaltungen wie Git ist auch einfaches Verteiltes Arbeiten möglich

Überdies stehen — dank Open Source Lizenz — T_EX und L^AT_EX jedem kostenfrei zum Download zur Verfügung.

3.3 Nachteile von L^AT_EX

Als größte Einstiegshürde von L^AT_EX ist wohl die Einarbeitungszeit zu nennen. Durch die Beschaffenheit der Dokumente ist es notwendig von Beginn an die Auszeichnungssprache zu erlernen. Dies ist für Anwender, die L^AT_EX nur selten oder in geringem Umfang nutzen, häufig mit teils langwieriger Internetrecherche verbunden. Darüber hinaus ist es sinnvoll bis notwendig nach der Einarbeitung eine gewisse Routine zu erwerben.

⁵z.B. Stichwortverzeichnis, Glossar ([Seite 11](#)), Inhaltsverzeichnis ([Seite 1](#)), Bibliografie ([Seite 11](#)), Abkürzungsverzeichnis, Abbildungsverzeichnis ([Seite 1](#)), ...

Außerdem kann es notwendig sein teilweise Gigabyte an Paketen nachzuinstallieren um bestimmte Funktionen abbilden zu können. Dieß kann besonders dann auftreten, wenn mehrere Personen am gleichen Dokument arbeiten und an die Nutzung verschiedener Pakete für den selben Zweck gewöhnt sind.

Zwar versuchen Softwareprojekte wie [LyX](#) hier Abhilfe zu schaffen, aber auch dafür ist Kenntnis der \LaTeX -befehle vonnöten.

4 Beispiele

4.1 Bordmittel

Besonders Mathematiksatz ist mit \LaTeX auch ohne Nutzung von Erweiterungen umfangreich möglich. Beispielsweise kann einfach im Fließtext eine Formel wie $f(x) = x^2$ eingefügt werden.

Auch umfangreichere Formeln und Gleichungen wie diese von Albert Einstein sind möglich.

$$E = mc^2 \tag{1}$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \tag{2}$$

Oder Matrizen:

a	b	c
d	e	f
g	h	i

besseres
Beispiel
einfügen,
Das ist ein
Beispiel für
die Aus-
gabe des
Paketes
„todono-
tes“

Auch Tabellen sind ohne zusätzliche Pakete möglich. Allerdings benötigen z.B. umbrechbare Tabellen – also welche über mehrere Seiten – oder umfangreichere Optionen zusätzliche Pakete.

4.2 Mit Fremdpaketen

Mit Hilfe von Fremdpaketen sind die Möglichkeiten von \LaTeX sehr umfangreich. Praktisch alles was im Dokumentensatz auf Papier gedruckt wird ist umsetzbar.

Trivialname	Famile	Gattung	Art
Elefant (afrikanisch)	Elephantidae	Loxodonta	africana
Kegelrobbe	Phocidae	Halichoerus	grypus
Giraffe	Giraffidae	Giraffa	div.
Haushuhn	Phasianidae	Gallus	gallus domesticus
Gemeiner Delfin	Odontoceti	Delphinus	delphis

Tabelle 1: Es ist kein Problem eine Tabellenbeschreibung zu erzeugen, die von der im Tabellenverzeichnis abweicht.



Abbildung 1: Hier kann das Coverart des Schlüsseltechnologiepodcasts bewundert werden

Natürlich ist es möglich Abbildungen aller Art einzubinden, z.B. das Coverbild auf [Seite 6](#). Dabei wird die Position an der das Bild erscheint von der Figure-Umgebung beeinflusst. Es wird angestrebt möglichst wenig leere Fläche auf der Seite zu erzeugen.

Grafiken können auch in Form von Vektorgrafiken mit frei skalierenden Schriften eingefügt werden. Diese Grafiken können z.B. mit Inkscape erzeugt werden. Wie zu sehen in [Abb. 2](#) auf [Seite 7](#). Eine Anleitung dazu findet sich in diesem [Video](#).

Eine weitere Möglichkeit Grafiken einzubinden ist TikZ. Hierbei handelt es sich um eine Grafikprogrammiersprache mit umfangreichen Optionen. Hier sollen nur zwei einfache Beispiele genügen ([Abb. 3](#) bis [4](#) auf [Seiten 7](#) bis [8](#)).

L^AT_EX bietet auch die Möglichkeit Spezialsatz wie chemische Formeln ([Abb. 5](#),

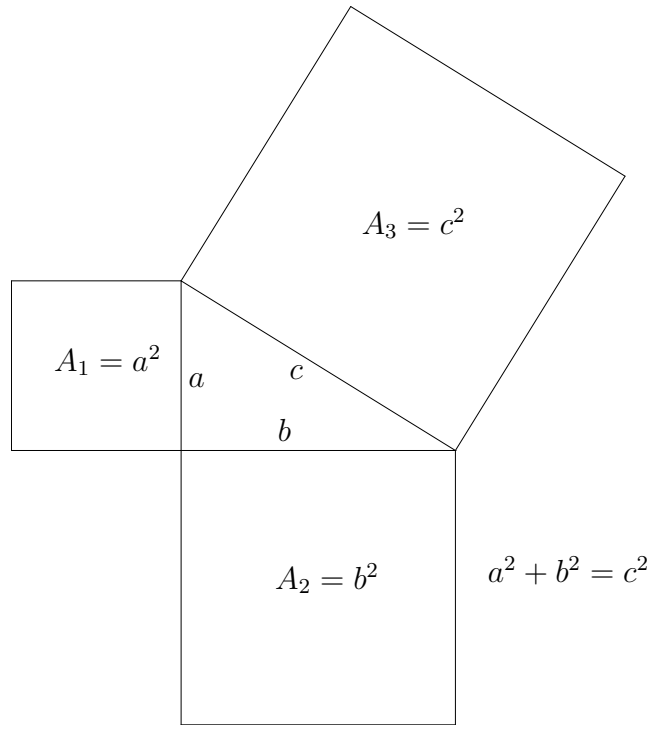


Abbildung 2: Eine einfache Darstellung des „Satz des Pythagoras“

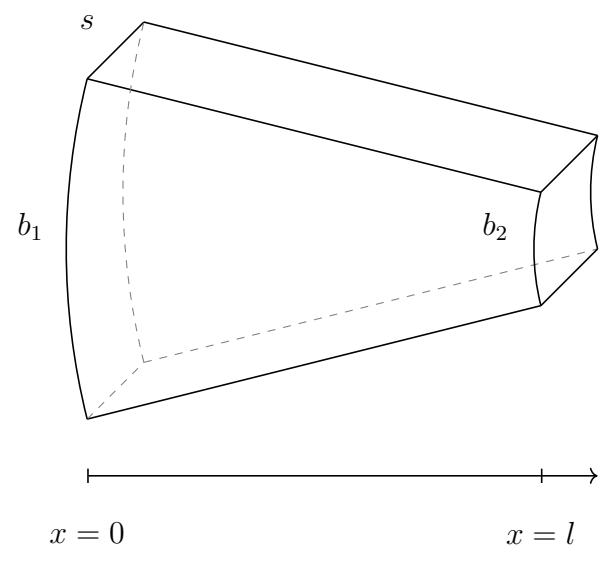


Abbildung 3: Darstellung eines Zylindersegments, Die Grafik wurde mit TikZ erstellt, Author: Mathias Magdowski, Quelle: <https://example.net/tikz/examples/cylinder-segment/>

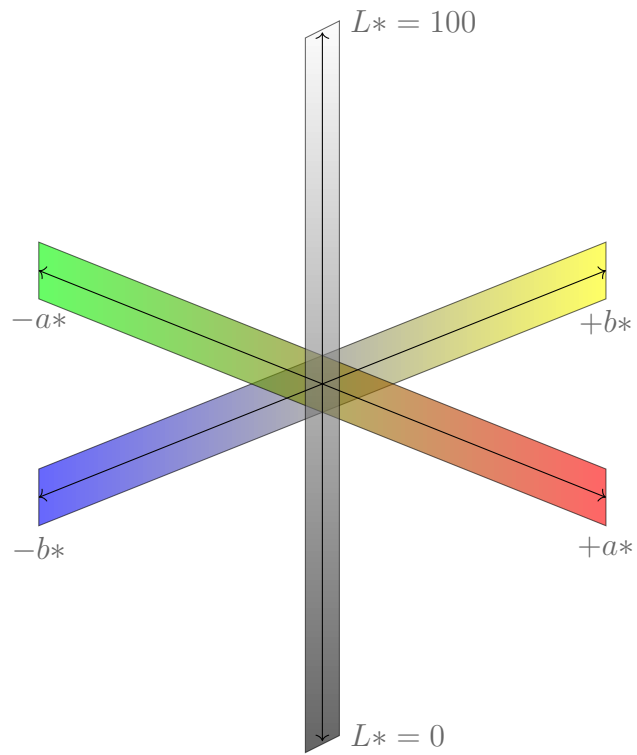


Abbildung 4: Eine grafische Representanz des CIELAB-Farbraumes erstellt mit TikZ, Autor: Vilson Vieira, Quelle: <https://texample.net/tikz/examples/cielab/>

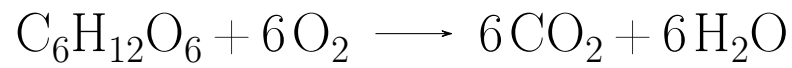


Abbildung 5: Die Oxidation von Glucose und Sauerstoff zu Kohlendioxid und Wasser, erstellt mithilfe des Paketes „chemformula“

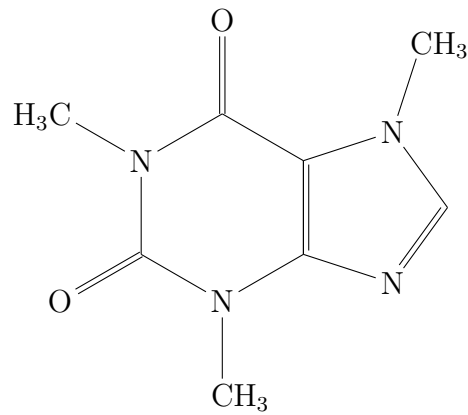


Abbildung 6: Eine Strukturdarstellung von Koffein erstellt mit dem Paket „chemfig“, das Beispiel stammt aus der Paketdokumentation

Seite 9), Organische Moleküle (Abb. 6 Seite 9), Notenblätter oder Frakturschrift (Abb. 7, Seite 10) zu erzeugen.

„Man thue ihn in ein reines neues irdenes Gefäß, gieße es zum dritten Theil mit klarem Wasser voll, und lasse es in der Ofenröhre so lange kochen, bis nur noch ein Theil von dem Wasser übrig geblieben ist. Nach diesem gieße man wieder frisches klares Wasser dazu, schüttele solches sogleich wieder ab, und zwar also, daß damit auch der zurückgebliebene dritte Theil Wasser auch mit wegkomme. Nun wird wieder ein neues Wasser zugegossen, und so verfahren, wie bei dem erstern. Alsdann wird diese Bearbeitung so oft wiederholt, bis der Serpentin völlig weiß ist und wie ein Spiegel glänzet.“^a

^aGütle, *Gründlicher Unterricht zur Verfertigung guter Firnisse*, S. 38.

Abbildung 7: Eine detailgetreue Nachbildung eines historischen Textes über die Herstellung von Lärchenharz, da die Zitation zusammen mit dem Text in einer minipage-Umgebung gesetzt ist ändert sich das Zitationsschema

Glossar

dpi dots per inch (Punkte pro Zoll), Ein Maß für die Punktdichte und damit Detailgenauigkeit einer gerasterten Grafik **3**

Literaturverzeichnis

Gütle, Johann Conrad: *Gründlicher Unterricht zur Verfertigung guter Firnisse. nebst der Kunst zu Lackieren und zu Vergolden.* Nürnberg 1800.

Wikipedia: *LaTeX* — *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*. [Online; Stand 16. Januar 2023]. 2022. URL: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=LaTeX&oldid=228411665>.

Wikipedia: *Satz (Druck)* — *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*. [Online; Stand 12. Januar 2023]. 2022. URL: [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Satz_\(Druck\)&oldid=221497633](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Satz_(Druck)&oldid=221497633).

Wikipedia: *TeX* — *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*. [Online; Stand 16. Januar 2023]. 2023. URL: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=TeX&oldid=229883853>.

Wikipedia: *WYSIWYG* — *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*. [Online; Stand 16. Januar 2023]. 2022. URL: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=WYSIWYG&oldid=226206375>.