



ulm university universität  
**uulm**

Prof. Dr. Karsten Urban  
Dipl.-Math. oec. Klaus Stolle

Institut für Numerische Mathematik  
Universität Ulm

23.10.2017

# Wissenschaftliches Arbeiten in CSE

## Einführung in $\text{\LaTeX}$

Unix Grundlagen

Was sind T<sub>E</sub>X und L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

Das erste L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-File

Dokument-Klassen und das Einbinden von Paketen

## Unix Grundlagen

- UNIX ist ein portables, einfach aufgebautes Betriebssystem (BS)
  - Multitasking-BS (Multiprocessing-BS)
  - Multiuser-BS (Mehrbenutzer-BS)
  - dialogorientiert
- UNIX ist geeignet für Laptops - Großrechner
- Ken Thompson fing 1969 bei Bell Laboratories mit der Entwicklung von UNIX an, seit 1971 vollständig in C
  
- Linux ist ein UNIX-ähnliches Betriebssystemkern (Kernel)
- Open-Source Software: kann von jedem genutzt und weiterentwickelt werden
- Entwickelt 1991 von Linus Torvalds
- Linux Distributionen: Ubuntu, SUSE, Debian, Fedora, usw.

# Shell

- *Shell* - Schnittstelle für das BS (User Interface)
- Zwei wichtigste Arten von Shells: Command Line Interface (CLI) und Graphical User Interface (GUI)
- CLI ist implementiert durch ein Command-Line Interpreter, z.B.:
  - bash (UNIX basierte BS)
  - sh (Bourne Shell)
  - eshell (Emacs)
  - cmd (unter Windows)
  - Windows PowerShell
  - ...

# Shell

## Häufig verwendete Befehle

- ls** „list“; listet den Inhalt des aktuellen Verzeichnisses auf
- mkdir** „make directory“; legt ein neues Verzeichnis an
- cd** „change directory“; wechselt in ein Verzeichnis
- cp** „copy“; kopiert Dateien / Verzeichnisse
- mv** „move“; benennt Dateien/Verzeichnisse um
- rm** „remove“; entfernt Dateien
- rmdir** „remove directory“; entfernt leere Verzeichnisse
- pwd** „print working directory“; Anzeige des aktuellen Verzeichnisses
- man** „manual“; Hilfe zu Befehlen

## Abkürzungen für häufig verwendete Pfade:

- .** das aktuelle Verzeichnis
- ..** das eine Ebene höher liegende Verzeichnis
- ~** das Heimatverzeichnis

# T<sub>E</sub>X

- T<sub>E</sub>X ist Programmiersprache für Textverarbeitung (Textsatzsystem)
  - entwickelt '77-'82 von Prof. Donald Knuth, Stanford University
  - Befehlsumfang etwa 300 Befehle
- T<sub>E</sub>X erlaubt eigenes schreiben von Makros
  - Makros  $\approx$  Funktion
  - genauer:
    - Makro = Abkürzung für gewisse Befehlsfolge
    - Interpreter ersetzt beim Übersetzen Abkürzung durch vollständigen Code
    - entspricht der inline-Funktion in C
- '85 veröffentlichte Leslie Lamport die Makro-Sammlung L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
  - heute de facto Standard in der Mathematik
  - '89 -'03 Entwicklung von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3 (unvollendet, Projekt als abgeschlossen erklärt)
  - aktuelle Version: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2<sub>ε</sub> (2003)

# Vor- und Nachteile von LaTeX

## Vorteile von LaTeX

- LaTeX ist Freeware und für alle gängigen Systeme vorhanden
  - rechner- und betriebssystemunabhängig
  - Output-Dokumente sehen auf jedem System identisch aus
- produziert professionelles Layout
  - Layout-Vorlagen für Artikel/Bücher/Folien
- nur wenige Befehle für die logische Strukturierung eines Schriftstücks notwendig
- mathematische Formeln können gut umgesetzt werden
- Dokumente lassen sich problemlos erweitern, automatische Aktualisierung von
  - Layout
  - Querverweisen
  - Referenzen
  - Inhalts- und Stichwortverzeichnis
- direkte Schnittstelle zu ps/pdf
- WYSWYM = What you see is what you mean

# Vor- und Nachteile von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Nachteile von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- Einarbeitungszeit
- nicht klickbar
- nicht WYSWYG = What you see is what you get
- eigene Layout-Vorlagen sind vergleichsweise kompliziert zu schreiben

## Literatur

### Bücher:

- Goossen, M., Mittelbach, F. et al. (2010): *Der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Begleiter*  
2. Aufl., Addison Wesley, München
- Kopka, H. (2002): *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, Bd. 1: Einführung*  
3. überarb. Aufl., Addison Wesley, München
- Kopka, H. (2002): *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, Bd. 2: Ergänzungen. Mit einer Einführung in METAFONT*  
3. überarb. Aufl., Addison Wesley, München
- Kopka, H. (2002): *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, Bd. 3: Erweiterung: BD3*  
Korrigierter Nachdruck der 2. Aufl., Addison Wesley, München
- Braune, K., Lammarsch, J. u. M. (2006): *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Basissystem, Layout, Formelsatz*  
Springer, Berlin Heidelberg

### Internetquellen:

- Oetiker, T., Partl, H., Hyna, I. et al. (2003): *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>2</sub><sub>ε</sub>-Kurzbeschreibung*,  
<http://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>
- Jürgens, M., Feuerstack, T. (2012): *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X - eine Einführung und ein bisschen mehr...* Hrsg. v.d. FernUniversität Hagen,  
[http://www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/zmi\\_2010/a026\\_latex\\_einf.pdf](http://www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/zmi_2010/a026_latex_einf.pdf)

# Was braucht man, um mit LaTeX zu arbeiten?

## LaTeX-Software

- arbeitet im Hintergrund
- Bestandteile: TeX/LaTeX-Programme, Schriften, Skripte ...
- Einfachster Installationsweg: Distribution
  - TeX Live (Unix/Linux/Windows/Mac), MacTeX (Mac OS X), MiKTeX (Windows)

## Eingabe-/Steuerungssoftware (Entwicklungsumgebung)

- Texteditor
  - pico (UNIX, frei), Texmaker (Plattformunabhängig, freier LaTeX-Editor), TeXShop (Mac OS X, frei), gedit (GNOME Editor, frei), WinShell (Windows, frei)
- Vorgehensweise:
  1. Eingabefile schreiben (Textfile)
  2. File mit LaTeX bearbeiten  
⇒ erzeugt Datei, die gesetzten Text in geräteunabhängigem Format (DVI, PDF, PS) enthält
  3. Probeausdruck auf Bildschirm anzeigen (Preview)
  4. Wenn nötig zurück zu Schritt 2 und Eingabe korrigieren

## Wie erstellt man ein L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-File?

- Starte Editor aus einer Shell, z.B. mit `pico` oder `open -a texmaker`
- Schreibe Source-Code
- Abspeichern unter dem Dateinamen `name.tex`
  - Endung `.tex` ist Kennung eines T<sub>E</sub>X/L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Files
- Compilieren mit `latex`, `pdflatex`, `pslatex`
- Falls Code fehlerfrei erhält man
  - `name.dvi` [/pdf/ps]: **DeVice Independent file** = visualisierbares Output
  - `name.aux`: interne Hilfsdatei (**AUX**iliary file), wichtig für Referenzen! (später!)
  - `name.log`: **LOG**-File = Shell-Output beim Übersetzen des Codes
- **Post-Processing**: Visualisierung mittels eines geeigneten Viewers oder Konvertierung

# Das erste L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Programm

## Quelldatei (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X)

```
1 %Helloworld.tex
2 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
3 \usepackage{fullpage}
4
5 \begin{document}
6 Hello World!
7 \end{document}
```

## Ausgabe-Datei (PDF)

Hello World!

- Jedes L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Programm besitzt die Zeilen 2, 5, 7
- Übersetzung stets sequentiell von oben nach unten
- Zeilen vor `\begin{document}` bilden den **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kopf**, **-Vorspann** oder die **Präambel**
  - Zeile 2: legt Layout des Dokuments fest
  - Zeile 3: bindet Makro-Pakete ein
  - Definition von eigenen Makros
- `\begin{document} ... \end{document}` beinhaltet eigentliches Dokument
- Zeile 1 ist **Kommentarzeile**, eingeleitet durch %
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehle beginnen immer mit `\`
  - `\documentclass`, `\usepackage`, `\begin`, `\end`
  - Optionale Parameter immer in `[...]`
  - Obligatorische Parameter immer in `{...}`

## Dokument-Klassen

- $\LaTeX$ -Befehl:

```
1 \documentclass[options]{documenttyp}
```

- Standard-Dokumenttypen in  $\LaTeX$ 
  - **article** = wiss. Publikation
  - **report** = kurze Bücher, Bachelor-, Masterarbeiten
  - **book** = Bücher
  - **beamer** = Folien, Präsentationen (z.B. vorliegendes Dokument)
- **Optionale Parameter für article**
  - **10pt**, **11pt**, **12pt** = Schriftgröße für Standardtext
  - **a4paper** immer wählen! (Papiergröße)
    - Standard ist **letterpaper** = US-Maße
  - **fleqn** = Formeln linksbündig statt zentriert
  - **leqno** = Formeln rechtsbündig statt zentriert
  - **titlepage** = neue Seite nach Titel/Autor etc.
    - Standard ist **notitlepage**
  - **twocolumn** = zweispaltig statt einspaltig
    - Standard ist **onecolumn**
  - **twoside** = zweiseitiges Dokument statt einseitig
    - Standard ist **oneside**
  - **landscape** = Querformat statt Hochformat

- **Optionale Parameter für `report` und `book`**

Wie bei `article`, Ausnahmen sind:

- `notitlepage` = keine neue Seite nach Titelseite
  - Standard ist `titlepage`
- `twocolumn` = zweispaltig statt einspaltig
  - Standard ist `onecolumn`
- `oneside` = einseitiges Dokument
  - Standard ist `twoside`
- `openany` = neue Kapitel beginnen auf neuer Seite
  - Standard ist `openright` = neue Kapitel beginnen stets auf der nächsten rechten Seite

## Einbinden von Paketen

- $\LaTeX$ -Befehl:

```
\usepackage [options]{packagename}
```

- Bindet das Erweiterungspaket (Makropaket) `packagename` ein
- Übergibt gewisse optionale Parameter `options`
- Pakete:
  - `fullpage` = minimiert Randbereiche
  - `inputenc` = erlaubt direkte Verwendung von Sonderzeichen (Zeichenkodierung)
    - Option `utf8` für deutsche Sonderzeichen (ä, ö, ü, ß)
    - Ohne Option `utf8`: Sonderzeichen werden weggelassen
  - `babel` = Wahl der Sprache des Dokuments
    - Option `ngerman` - Neue deutsche Rechtschreibung
    - beeinflusst automatische Silbentrennung
    - „Kapitel“ statt „Chapter“, etc.

### Quelldatei ( $\LaTeX$ )

```
1 %helloworld.tex
2 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
3 \usepackage{fullpage}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6
7 \begin{document}
8 Hello WörlD!
9 \end{document}
```

### Ausgabe-Datei (PDF)

Hello WörlD!