

Einführung in L^AT_EX

Dr. Wolfgang Riedel, TU Chemnitz, URZ

Zi. 1/B301b, Tel.: 1422, E-Mail: w.riedel@hrz

Stand: 20. April 2012

1 Vorbemerkungen

1.1 Was ist T_EX?

T_EX ist ein „Satzsystem“

- „Setzen“ von Text (und anderen Objekten)
also das geeignete Anordnen auf Druckseiten
Ziel: Optik → Lesequalität

- das ist viel mehr als „Textverarbeitung“ . . .
 - + Tabellengenerierung
 - + Formelgenerierung
 - + Grafikgenerierung
-
- Gestalten von Zeilen, Absätzen und Seiten: optimales Druckbild

- Erzeugung von druckfähigen Dokumenten aller Art: Briefe, Einladungen, Rundschreiben, Anträge, Zeitschriftenartikel, Vorträge, schulische und wissenschaftliche Arbeiten, Dissertationen, Bücher . . .
- Fokus liegt auf großen, (natur)wissenschaftlichen Dokumenten (Buch)
- herausragende typografische Qualität

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ist eine Programmiersprache

- zur Erzeugung von Textdokumenten
- enthält mehrere Hundert Sprachelemente („Kommandos“)
- erweiterbar durch Makros
- Verarbeitung erfolgt durch einen Interpreter („Formatierer“)

Eingabe eines $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Dokuments bedeutet „Programmieren“ ...

1.2 Ursprung von T_EX

- Donald E. Knuth (Uni Stanford)
- Mitte der 70er Jahre
- Arbeiten zur Softwaretechnik
- Interesse als Buchautor: „The Art of Computer Programming“

1.3 Name of the Game

$$\text{T}_{\text{E}}\text{X} = \tau \in \chi$$

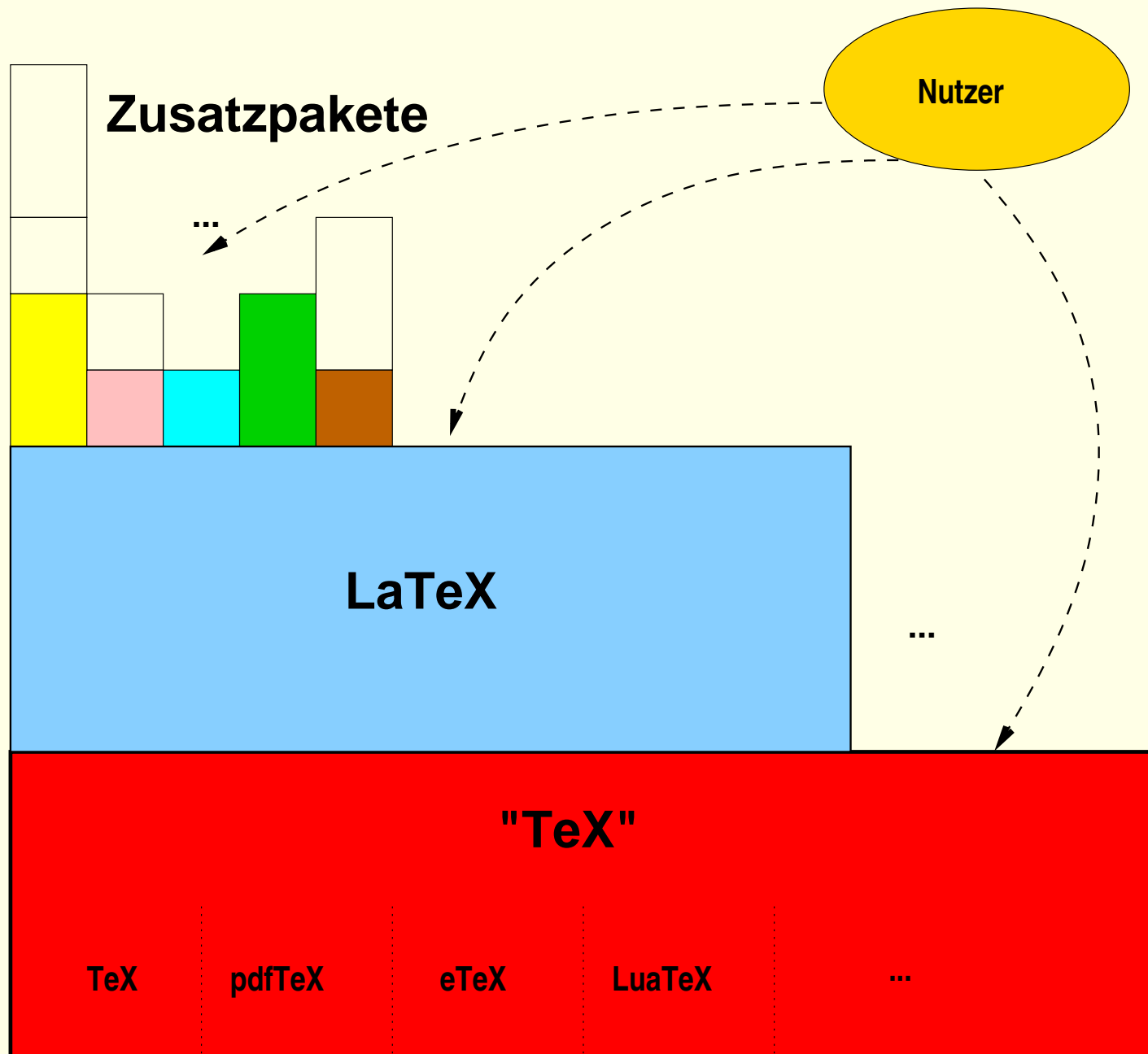
griechischer Wortstamm für Kunst (=Technik)

Aussprache: Tech (wie in Bach), Lautkombination im Deutschen aber unüblich, deshalb Tech (wie Technik)

Schreibweise als Logo

1.4 Und was ist nun \LaTeX ?

- \LaTeX ist ein Makropaket für TeX
 - Entwickler: Leslie **L**amport
 - wesentlich einfachere Nutzerschnittstelle
 - damit geringe Einschränkungen der Leistungsfähigkeit
 - vorgefertigte Layouts: Standardisierung des Aussehens bestimmter Dokumentenarten
- ⇒ damit ist die Software TeX für den „Normalverbraucher“ erst nutzbar geworden



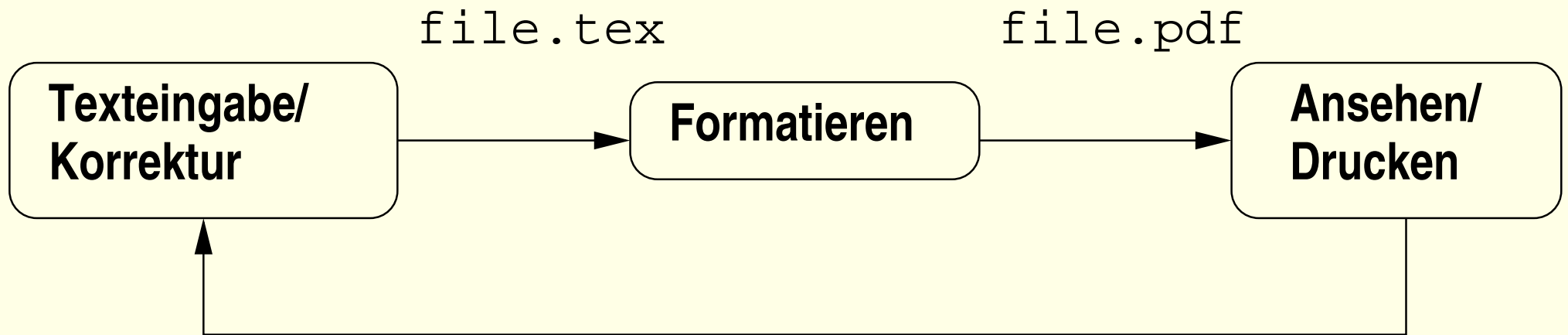
1.5 Heutiger Stand

- weltweit verbreitet
- Standardsystem im akademischen Bereich
- Einsatz in Zeitschriften- und Buchverlagen

1.6 Gründe für diese Verbreitung

- Leistungsfähigkeit des Satzsystems → Qualität der Ergebnisse
- technologischer Ansatz: Text als ASCII-File, generisches Markup
- Open Source Software
- Portabilität: verfügbar für alle wesentlichen Rechnertypen und Betriebssysteme
- ...

1.7 Grundprinzip der Anwendung



„Früher“: `file.tex` \rightarrow `file.dvi`

1.8 Logische Textauszeichnung

Zerlegung des Textes in Stücke, Beschreibung der Textstruktur

„Absatz“

„Überschrift“

„Tabelle“

„Formel“

„Bildunterschrift“

...

„WAS“ – nicht „WIE“

→ Generisches (oder semantisches) Markup

in der (\LaTeX -)Praxis gibt es allerdings auch einige Kommandos für visuelles Markup ...

1.9 Informationsquellen zu L^AT_EX

➤ Diese Folien ☺

➤ Einführung in L^AT_EX2e

<http://ftp.tu-chemnitz.de/pub/tex/documentation/lshort/german/l2kurz.pdf>

➤ L^AT_EX-Handbuch (RRZN) → Nutzerservice

➤ <http://www.dante.de>

Literatur: <http://www.dante.de/help/literatur>

FAQ: <http://www.dante.de/faq/>

➤ <http://www.tu-chemnitz.de/urz/anwendungen/tex>

2 Ein erster Überblick

2.1 Allgemeine Form eines L^AT_EX-Files

```
\documentclass[optionen]{klasse}  
[Präambel]  
\begin{document}  
Text  
\end{document}
```

2.2 Ein minimales L^AT_EX-File

```
\documentclass{scrartcl}  
\begin{document}  
Klein, aber fein.  
\end{document}
```

Ergebnis

2.3 Die verschiedenen (Standard-)Dokumentklassen

`scrartcl` (**alt:** `article`)

für Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften, Vorträge, Praktikumsarbeiten, Seminararbeiten, kürzere Berichte, Anträge, Gutachten, Programmbeschreibungen, Einladungen u.v.a.

`scrreprt` (**alt:** `report`)

für längere Berichte, die aus mehreren Kapiteln bestehen, Diplomarbeiten, Dissertationen, Skripten u.ä.

scrbook (**alt:** book)

für Bücher

scrletter2 (**alt:** letter)

für Briefe

viele weitere für spezielle Zwecke (z.B. Folien) oder
angepasste Klassen (z.B. brief, dinbrief, tucletter)

KOMA-Script (`scr*`): Anpassung der „alten“ Klassen an
europäische Normen und Gewohnheiten

Autor: **Markus Kohm**

2.4 Wichtige Klassenoptionen

10pt

Schriftgrad: 10 point, also 10 Punkte hohe Schrift
(Standard)

11pt

für 11 Punkte hohe Schrift

12pt

für 12 Punkte hohe Schrift, das ist etwa die bei
Schreibmaschinen übliche Größe.

twoside

für doppelseitige Aufbereitung (explizit linke und rechte
Seiten)

twocolumn

für zweispaltige Aufbereitung Anpassung an DIN
A4–Papierformat

landscape

Querformat

...

2.5 Beispiele für Titelzeilen

```
\documentclass{scrartcl}
```

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
```

```
\documentclass[12pt,landscape]{scrartcl}
```

2.6 Eingabe des Dokuments

Eingeben eines \LaTeX -Quelltextes heißt:

- Eingeben eines kompletten „Programms“ aus Kommandos und Daten
- Kommandos:
 $\backslash buchstabenfolge$, $\backslash zeichen$
- „Daten“: der eigentliche Text

Beim Eingeben des Texts zu beachten:

- formatfrei
- sinnvoll: übersichtlich (kurze Zeilen, Einrückungen, ...)
- Leerzeichen, Zeilenende → 1 Leerzeichen
- Leerzeile → Absatz
- keine Leerzeichen „innerhalb“ von Kommandos
- keine Silbentrennung vornehmen!!!

➤ Besonderheiten bei Umlauten, Akzenten

➤ Besonderheiten bei Sonderzeichen:

\$ & % # _ { } ~ ^ \ | < >

2.7 Kommentare im L^AT_EX-Quelltext

```
Das ist ein % dummes  
% Besser: ein lehrreiches  
Beispiel.
```

Das ist ein Beispiel.

3 Setzen von Text

3.1 Basisprinzip der Formatierung (Blocksatz)

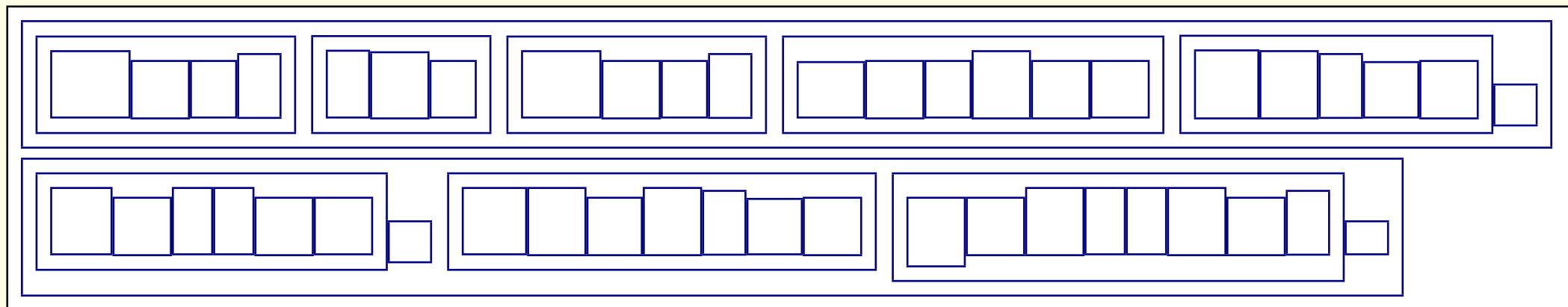
- eine Eingabezeile lesen
Kommandos interpretieren \Rightarrow Einstellungen des
Interpreters verändern (interne Variable) oder Text
ersetzen
Ausgabezeile definierter Länge zeichenweise füllen

- Zeile nicht voll: neue Eingabezeile lesen, Ergebnis anhängen
- Zeile voll:
 - * (rechts) passende Wortlücke suchen, eventuell Silbentrennung
 - * Resttext in neue Ausgabezeile schieben
 - * Randausgleich
 - * Zeilenabstand einfügen

- analog fortsetzen bis Absatzende:
- Leerzeile \longrightarrow Ausgabezeile abschließen,
kein Randausgleich
Absatzabstand einfügen
- Absatz „ausgeben“

W o r t f ü r W o r t w e r d e n S ä t z e ,
 Z e i l e n , A b s ä t z e g e b i l d e t .

eigentlich:



3.2 Beispiel für einen Blocksatz

Das Wort wird durch Leerzeichen begrenzt.
Hierbei spielt es keine Rolle, ob man ein
oder 100 Leerzeichen eingibt.

Eine oder mehrere Leerzeilen bilden
das Ende eines Absatzes und
erzeugen in der Ausgabe einen Absatzabstand
oder einen Erstzeileneinzug.

Das Wort wird durch Leerzeichen begrenzt. Hierbei spielt es keine Rolle, ob man ein oder 100 Leerzeichen eingibt.

Eine oder mehrere Leerzeilen bilden das Ende eines Absatzes und erzeugen in der Ausgabe einen Absatzabstand oder einen Erstzeileneinzug.

Standard: Absatztrennung durch Erstzeileneinzug

3.3 Hervorheben von Text

`\emph{text}`

Ein `\emph{hervorgehobener}` Textteil
wird in einer anderen Schrift ausgegeben.

Ein *hervorgehobener* Textteil wird in einer anderen
Schrift ausgegeben.

```
\emph{Innerhalb von hervorgehobener  
Schrift wird \emph{aufrechte} Schrift  
zum Hervorheben benutzt.}
```

*Innerhalb von hervorgehobener Schrift wird aufrechte
Schrift zum Hervorheben benutzt.*

3.4 Schriftgrößen

für „sehr große“ Schrift:

`\LARGE text`

Beispiel:

Innerhalb eines Textes soll ein Stück
`{\LARGE sehr groß}`
geschrieben und damit hervorgehoben werden.

Innerhalb eines Textes soll ein Stück
sehr groß
geschrieben und damit hervorgehoben werden.

Wichtige Schriftgrößen:

(Größenveränderung relativ zur Klassenschriftgröße)

tiny

winzig kleine Schrift

small

kleine Schrift

large

große Schrift

Large

größere Schrift

LARGE

sehr große Schrift

3.5 Wichtige Schriftschnitte

`\textsf{...}`

„sans serif“

`\texttt{...}`

Schreibmaschine

`\textbf{...}`

fett (boldface)

`\textit{...}`

kursiv (italic)

`\textsc{...}`

„KAPITÄLCHEN“

Beispiel:

```
Der \textbf{deutschsprachige} \LaTeX-Klassiker  
ist von \textsc{Helmut Kopka}.
```

Der **deutschsprachige** L^AT_EX-Klassiker ist von HELMUT
KOPKA.

3.6 Übliche Präambel eines Eingabefiles

```
\usepackage[T1]{fontenc}  
\usepackage{ngerman}
```

und bei Linux/Windows 7:

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

3.7 Zusatzpaket `fontenc`

- legt die Benutzung bestimmter Zeichensatztabellen fest (später mehr zu Zeichensätzen)

3.8 Zusatzpaket `inputenc`

- stellt ein, mit welchem Betriebssystem (genauer: welcher Kodierung) die Eingabe erfolgt
- `utf8`: Linux, Windows 7 (UTF8 - Unicode)
- `latin1`: älteres Windows (Standard)
- `applemac`: Mac

3.9 Zusatzpaket `ngerman`

Anpassung an deutsche Gepflogenheiten

1. Anführungszeichen:

"‘Nein,’ sagte er, "‘ich weiß nichts!’"

„Nein,“ sagte er, „ich weiß nichts!“

Dabei:



`\` "Grave"

`/` "Akut"

2. Datumsform:

```
\today{}
```

- 3. Texte fester Überschriften und Begriffe
Inhaltsverzeichnis, Abbildung 3.5, Tabelle 8, ...
- 4. Aktivieren der deutschen Silbentrennung
- 5. Eingabe von Umlauten und S-Zet

Eingabe der Umlaute

1. Form (Originalform):

Es ist klar, dass die gro\ "se h\ "assliche
Stra\ "se sch\ "oner werden muss.

nicht benutzen!

2. Form: Zusatzpaket ngerman

Es ist klar, dass die gro"se h"assliche
Stra"se sch"oner werden muss.

3. Form: Zusatzpaket inputenc

Es ist klar, dass die große hässliche
Straße schöner werden muss.

Ausgabe in jedem Fall:

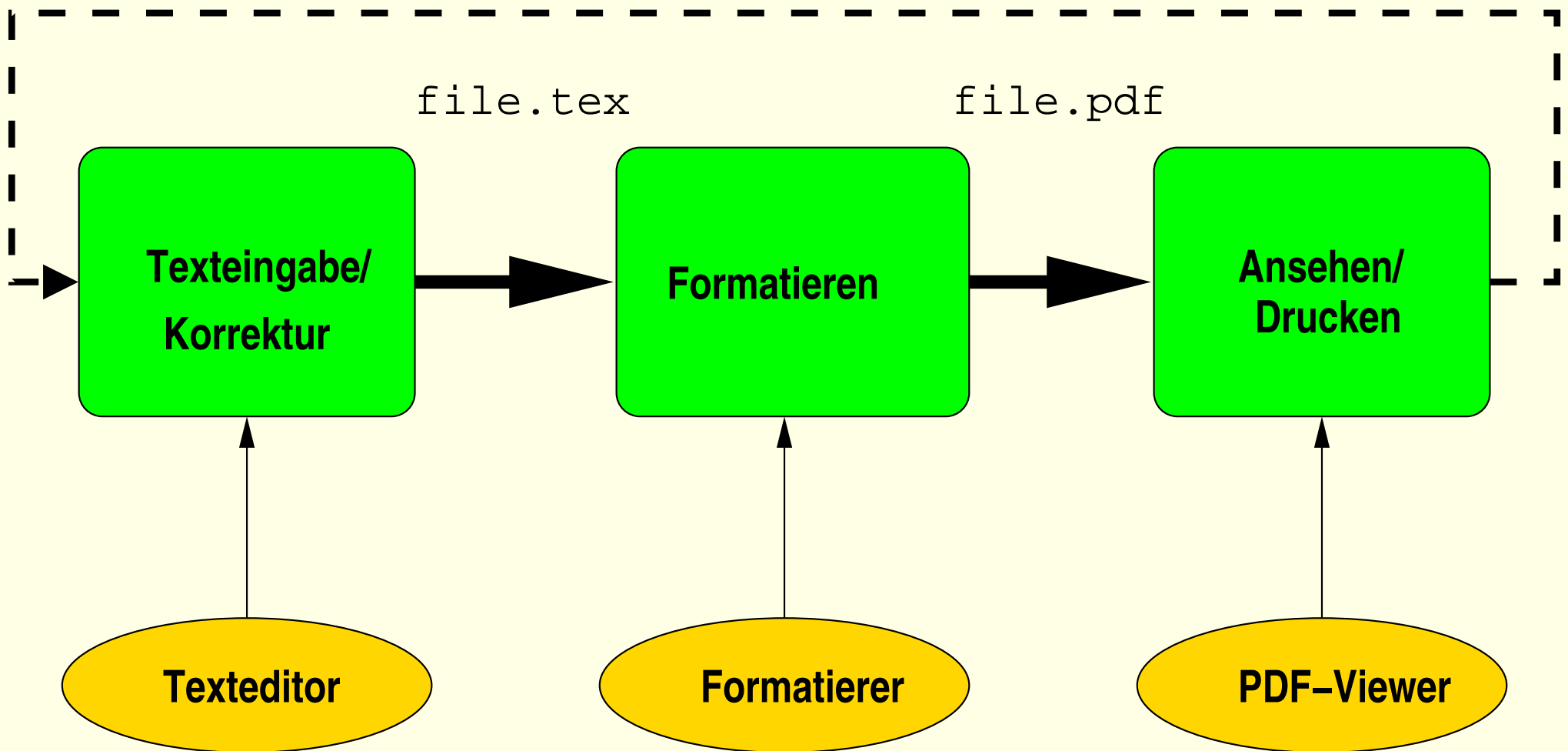
Es ist klar, dass die große hässliche Straße schöner werden muss.

Aber: erzeugtes PDF intern unterschiedlich!

4 Software

4.1 Verarbeitungsprinzip

... zur Erinnerung:



4.2 Windows

notwendig: Basissystem + grafische Oberfläche

Basissystem

TeXLive

alternativ, veraltet: *MiKTeX*

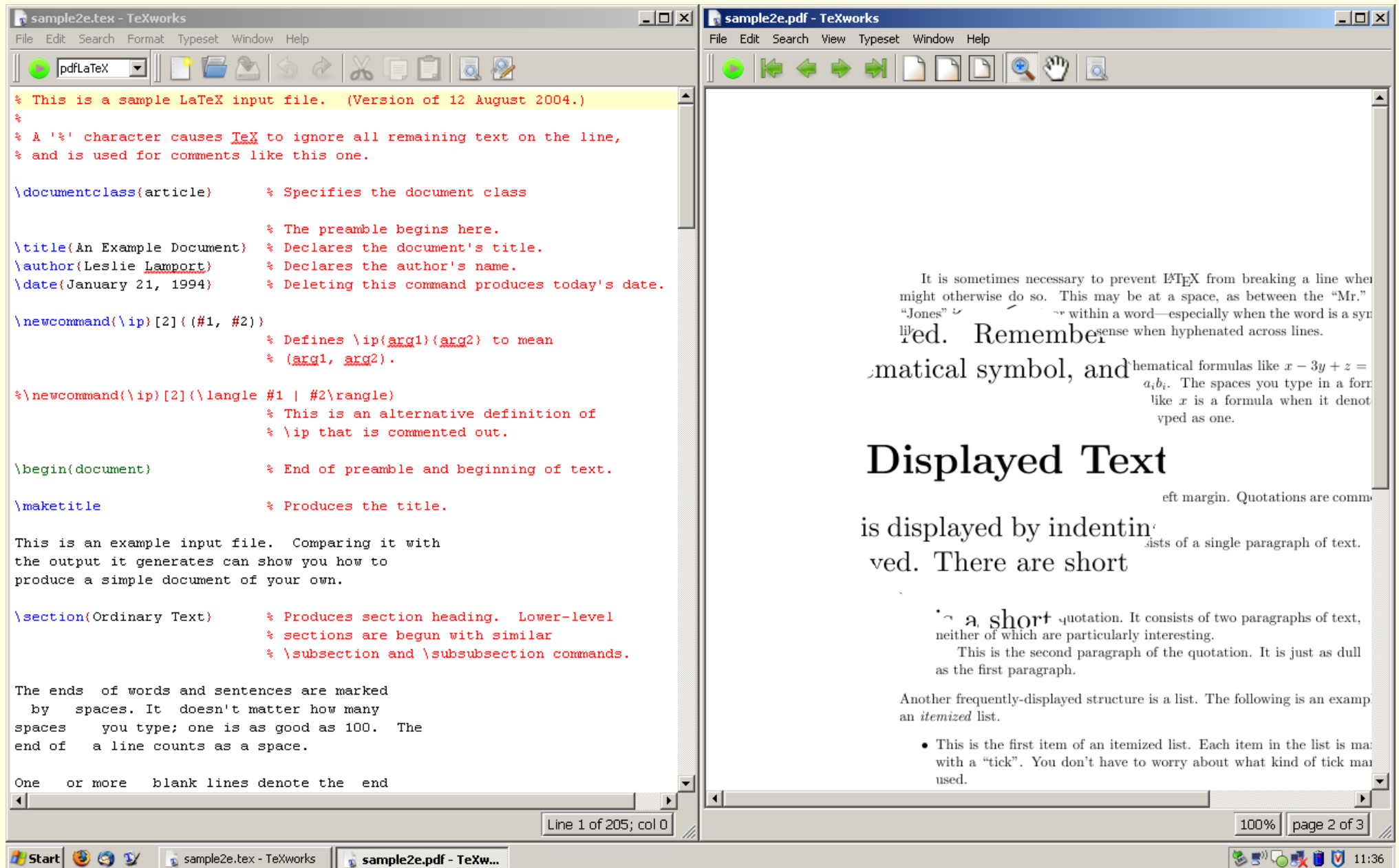
Grafische Oberflächen

„Integrated Development Environment“: erleichtern die Arbeit mit den einzelnen Verarbeitungsschritten

im Pool: Startmenü \Rightarrow Alle Programme \Rightarrow Büro \Rightarrow TeX

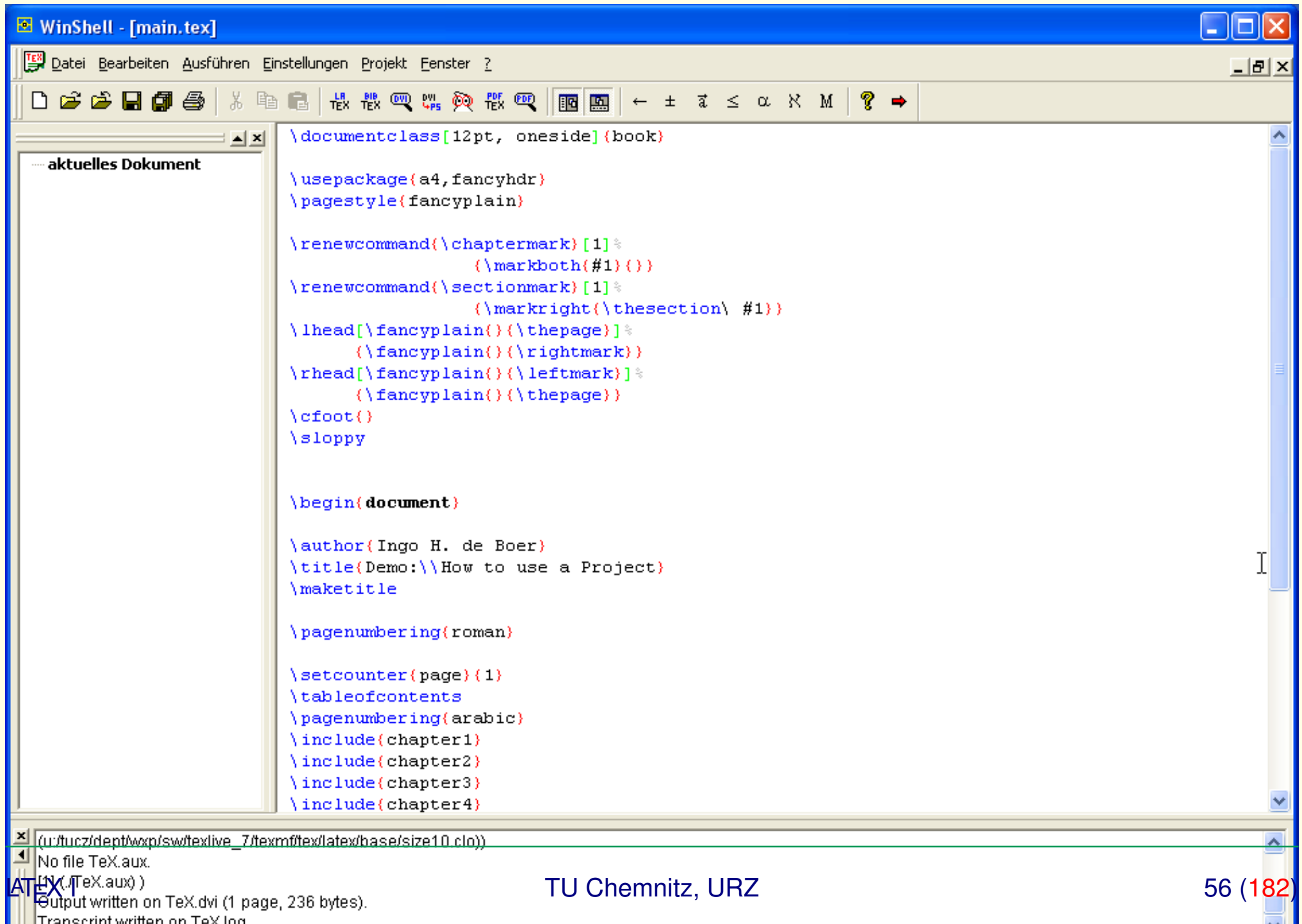
4.2.1 TeXworks

- <http://www.tug.org/texworks>
- GPL
- für Linux, Windows, Mac
- relativ einfache Oberfläche, speziell für Einsteiger entwickelt
- (nur) für PDF-Erzeugung



4.2.2 WinShell

- `www.winshell.de`
- free software (kostenfrei nutzbar, kein open source)
- komfortable Konfigurationsmöglichkeiten

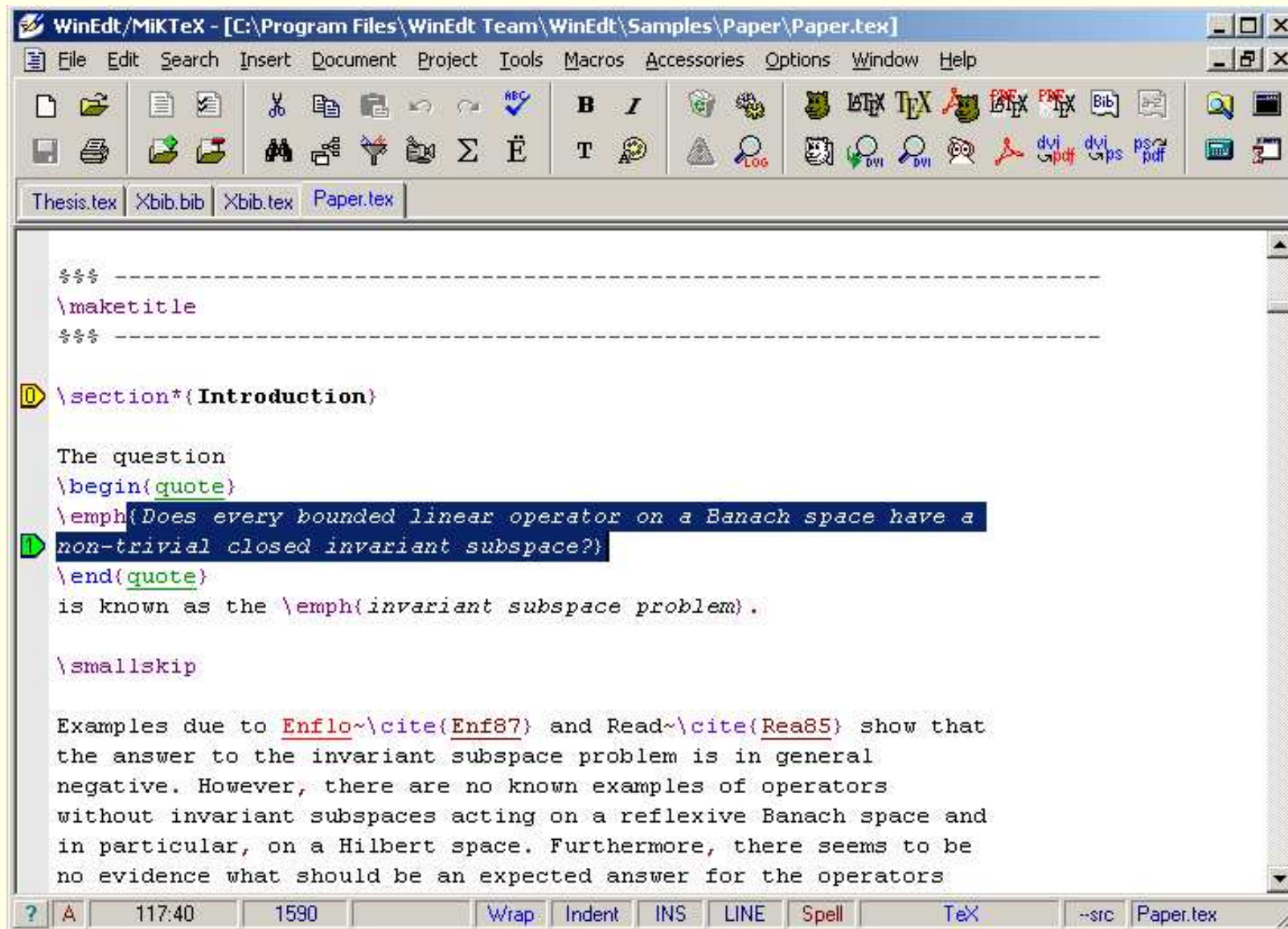


4.2.3 TeXnicCenter

- `http://www.toolscenter.org`
- GPL
- komfortable Konfigurationsmöglichkeiten

4.2.4 WinEdt

- `www.winedt.com`
- Shareware
- TU Chemnitz hat Campuslizenz erworben
- komfortable Konfigurationsmöglichkeiten



4.3 Linux (und andere UNIXe)

Basissystem

TeXLive

Grafische Oberfläche

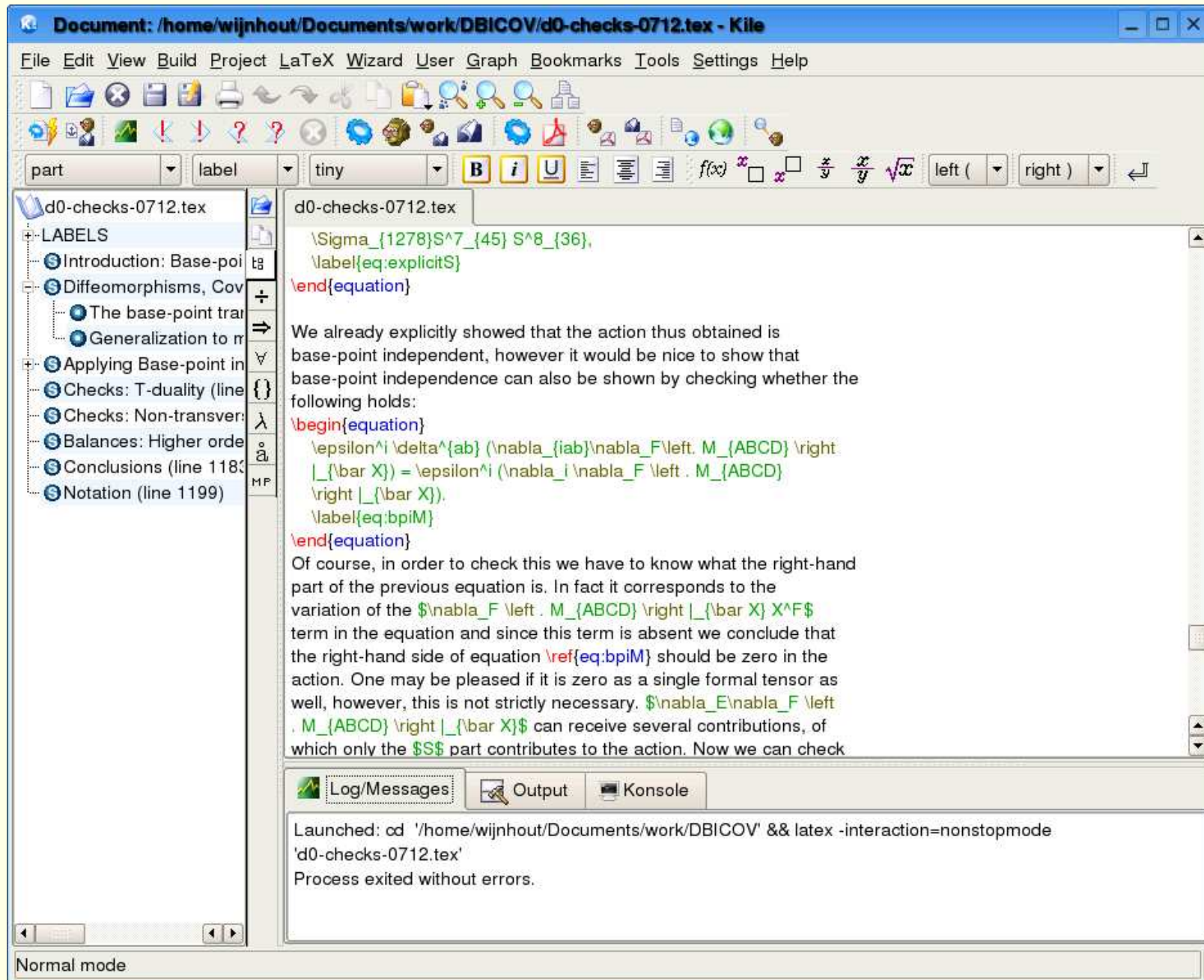
prinzipiell Wahl zwischen grafischer Oberfläche und
Kommandozeilenwerkzeugen

4.3.1 TeXWorks

(s.o.)

4.3.2 Kile

- `kile.sourceforge.net`
- KDE-Applikation
- im Pool: als Kommando eingeben: `kile [file]`
- Menüpunkt *Neu*: Auswahl einer Dokumentklasse \Rightarrow Gerüst eines \LaTeX -Files

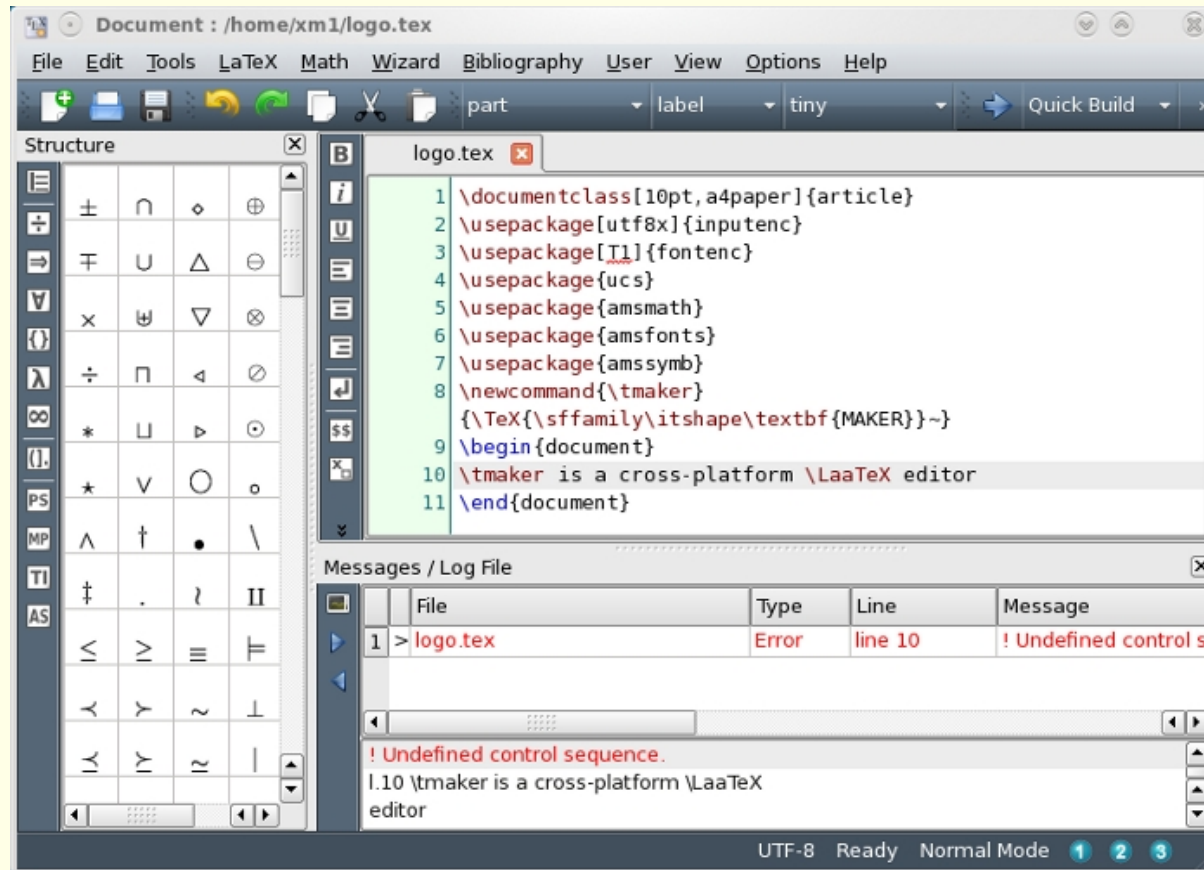


- sehr komfortabel
- intuitiv bedienbar – sofern das allgemeine Verarbeitungsprinzip klar ist und die wichtigsten \LaTeX -Kommandos und -Funktionen bekannt sind
- 3 Teilfenster:
 - Liste aller Files im zuletzt besuchten Verzeichnis
 - Inhalt des zuletzt geöffneten Files (Editoransicht)
 - Formatierungsergebnisse, Fehler

- 1. Symbolleiste: allgemeine Werkzeuge (Öffnen, Drucken, ...)
- 2. Symbolleiste: \LaTeX -spezifische Werkzeuge (\LaTeX -Formatierer, DVI-Viewer, PS-Konverter, PS-Viewer, PDF \LaTeX -Formatierer, PDF-Viewer, versch. Konverter) + Hilfen zur Eingabe
- 3. Symbolleiste + senkrechte Symbolleiste: Eingabehilfen

4.3.3 TeXMaker

► <http://www.xm1math.net/texmaker>

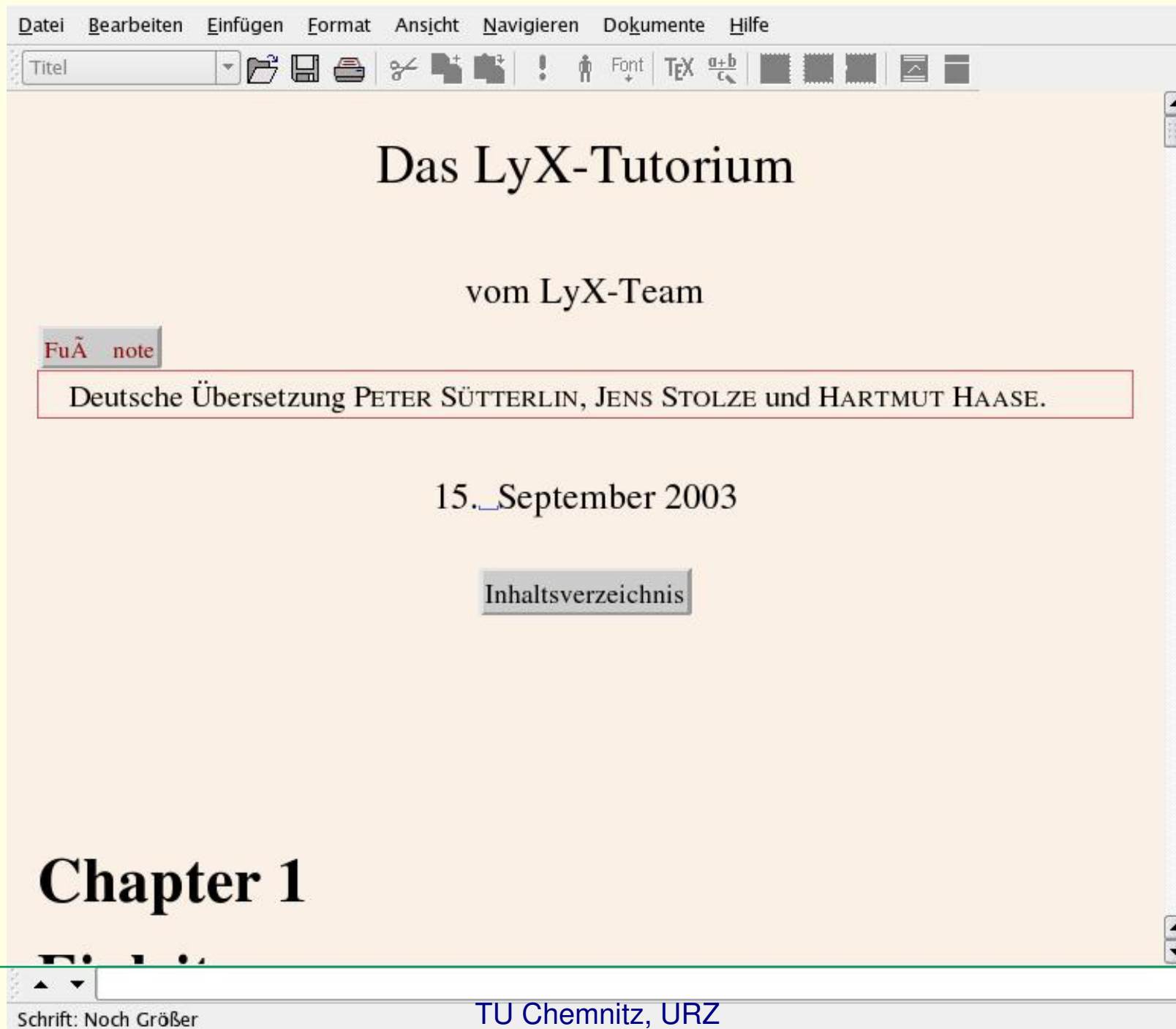


4.3.4 Kommandozeilenprogramme

- Editoren: `nedit`, `kedit`, `jedit`, `vi/vim/gvim`, `emacs/xemacs`
- Formatierer: `pdflatex`, `(latex)`
- PDF-Viewer: `xpdf`, `acroread`, `gv`
- (Viewer: `xdvi`, `gv`)
- (Konverter: `dvips`, `ps2pdf`)

4.3.5 LyX

- Wysiwyg-ähnliche Technik
- benutzt intern \LaTeX zur Formatierung
- Export nach \LaTeX möglich
- Import problematisch
- zum richtigen Einsatz sind \LaTeX -Kenntnisse notwendig („Dokumentklasse“, Optionen, Zusatzpakete, Umgebungen, ...)
- deshalb: Nutzen zweifelhaft



4.4 MacOS

<http://tug.org/mactex/>

(basiert auf TeXLive)

5 Textstrukturen

5.1 Kapitel und Überschriften

<code>\part</code>	<code>(srcbook)</code>	
<code>\chapter</code>	<code>(srcreprt)</code>	
<code>\section</code>	<code>\subsection</code>	<code>\subsubsection</code>
<code>\paragraph</code>	<code>\subparagraph</code>	

```
\section{Textstrukturen}
\subsection{Kapitel und Überschriften}
...
\subsection{Schriftarten}
...

\section{Setzen von Tabellen}
```


6 Textstrukturen

6.1 Kapitel und Überschriften

...

6.2 Schriftarten

...

7 Setzen von Tabellen

5.2 Environments

```
\begin{name}  text  \end{name}
```

```
\begin{name1}...\begin{name2}...  
\end{name2}...\end{name1}
```

5.3 Wichtige Umgebungen

center

flushleft

flushright

quote

verbatim

itemize

enumerate

description

tabbing

tabular

table

figure

equation

displaymath

5.4 Absatzformatierung linksbündig

```
\begin{flushleft}
```

Das Wort wird durch Leerzeichen begrenzt.
Hierbei spielt es keine Rolle, ob man ein
oder 100 Leerzeichen eingibt.

Eine oder mehrere Leerzeilen bilden
das Ende eines Absatzes.

```
\end{flushleft}
```

Das Wort wird durch Leerzeichen begrenzt. Hierbei spielt es keine Rolle, ob man ein oder 100 Leerzeichen eingibt. Eine oder mehrere Leerzeilen bilden das Ende eines Absatzes.

- kein Erstzeileneinzug
- kein Randausgleich rechts
- keine Silbentrennung
- kein vertikaler Absatzabstand

5.5 Absatzformatierung rechtsbündig

```
\begin{flushright}
```

Das Wort wird durch Leerzeichen begrenzt.
Hierbei spielt es keine Rolle, ob man ein
oder 100 Leerzeichen eingibt.

Eine oder mehrere Leerzeilen bilden
das Ende eines Absatzes.

```
\end{flushright}
```

Das Wort wird durch Leerzeichen begrenzt. Hierbei spielt es keine Rolle, ob man ein oder 100 Leerzeichen eingibt.
Eine oder mehrere Leerzeilen bilden das Ende eines Absatzes.

- kein Erstzeileneinzug
- kein Randausgleich links
- keine Silbentrennung
- kein vertikaler Absatzabstand

5.6 Absatzformatierung zeilenweise zentriert

```
\begin{center}
```

Das Wort wird durch Leerzeichen begrenzt.
Hierbei spielt es keine Rolle, ob man ein
oder 100 Leerzeichen eingibt.

Eine oder mehrere Leerzeilen bilden
das Ende eines Absatzes.

```
\end{center}
```


Das Wort wird durch Leerzeichen begrenzt. Hierbei spielt es keine Rolle, ob man ein oder 100 Leerzeichen eingibt. Eine oder mehrere Leerzeilen bilden das Ende eines Absatzes.

- keine Silbentrennung
- kein vertikaler Absatzabstand

5.7 Textverschiebungen

links

Backbord

```
\begin{flushleft}
```

```
links \\ Backbord
```

```
\end{flushleft}
```

rechts

Steuerbord

```
\begin{flushright}
```

```
rechts \\ Steuerbord
```

```
\end{flushright}
```

In der
Mitte fühl ich
mich
nicht so sehr an den
Rand gedrängt.

```
\begin{center}  
In der \\  
Mitte fühl ich \\  
mich \\  
nicht so sehr an den \\  
Rand gedrängt.  
\end{center}
```

5.8 Hervorhebung (z.B. Zitate)

Ein gutgemeinter Ratschlag für schwierige
Situationen:

`\begin{quote}`

Wem das Wasser bis zum Hals steht,
der sollte den Kopf nicht hängen lassen.

`\end{quote}`

Wer zu klein ist, den bestraft das Leben.

Ein gutgemeinter Ratschlag für schwierige Situationen:

Wem das Wasser bis zum Hals steht, der sollte
den Kopf nicht hängen lassen.

Wer zu klein ist, den bestraft das Leben.

- Absatz links und rechts eingerückt
- vertikaler Abstand davor und danach

5.9 Ausgabe von Originaltext

```
\begin{verbatim}
```

```
\begin{quote}
```

Dieser Text bleibt unverändert.

```
\end{quote}
```

```
\end{verbatim}
```

```
\begin{quote}
```

Dieser Text bleibt unverändert.

```
\end{quote}
```

Kurzform

Der `\verb|\today|`-Befehl gibt das aktuelle Datum aus.

So kann man auch Sonderzeichen erzeugen: `\verb|\|`, `\verb|%|`, ...

Der `\today`-Befehl gibt das aktuelle Datum aus. So kann man auch Sonderzeichen erzeugen: `\`, `%`, ...

5.10 Anstrichlisten

Und darum glaubt mir:

```
\begin{itemize}
```

```
\item Schon wenige Schwalben machen den ...
```

```
\item Drinnen ist es kälter als nachts.
```

```
\begin{itemize}
```

```
\item Morgens zieht es.
```

```
\item Mittags schiebt es.
```

```
\end{itemize}
```

```
\item Jeder Schwachsinn hat ein Ende.
```

```
\end{itemize}
```


Und darum glaubt mir:

- Schon wenige Schwalben machen den Frühling zum Sommer.
- Drinnen ist es kälter als nachts.
 - Morgens zieht es.
 - Mittags schiebt es.
- Jeder Schwachsinn hat ein Ende.

5.11 Aufzählungen

```
\begin{enumerate}
\item Die Elemente werden "‘durchnummeriert”’ ...
\item Die Nummerierung ...
\item Listen können geschachtelt werden:
  \begin{enumerate}
    \item Die maximale ...
    \item Einrückung und ...
  \end{enumerate}
\item usw.
\end{enumerate}
```

1. Die Elemente werden „durchnummeriert“, entweder mit Zahlen oder mit Buchstaben oder ...
2. Die Nummerierung ...
3. Listen können geschachtelt werden:
 - a) Die maximale ...
 - b) Einrückung und ...
4. usw.

5.12 Variable Listen

```
\begin{description}  
  \item[pdflatex] formatiert  
    den Text und erzeugt ein \texttt{pdf}-File  
  \item[acroread]  
    Anzeige des pdf-Files  
  \item[xpdf]  
    ein alternativer pdf-Viewer  
\end{description}
```

pdflatex formatiert den Text und erzeugt ein pdf-File

acroread Anzeige des pdf-Files

xpdf ein alternativer pdf-Viewer

5.13 Verschiedene Listen geschachtelt

```
\begin{enumerate}
\item Das ist die äußere Listenumgebung
  \begin{enumerate}
    \item Eine Listenumgebung tiefer
      \begin{itemize}
        \item Schon die 3. Stufe
      \end{itemize}
    \end{enumerate}
  \end{enumerate}
\item Wieder ganz "‘oben"
\end{enumerate}
```

1. Das ist die äußere Listenumgebung
 - a) Eine Listenumgebung tiefer
 - Schon die 3. Stufe
2. Wieder ganz „oben“

6 Layout-Details

6.1 Überblick Seitenformat

Eine Standardseite

6.2 Kleine Tricks (ohne Erläuterung)

Keine Seitennummerierung:

```
\pagestyle{empty}
```

(in der Präambel)

Erzeugen einer „Leerzeile“:

```
\bigskip
```

(vorher Leerzeile eingeben als Absatzende)

Absatzformatierung ohne Erstzeileneinzug:

```
\usepackage{parskip}
```

Das gesamte Dokument serifenlos setzen:

```
\sffamily
```

(erstes Kommando nach `\begin{document}`)

Aktuelles Datum:

```
\today{}
```

⇒ 20. April 2012

Software-Logos:

```
\TeX{}, \LaTeX{}
```

$\mathrm{T}_\mathrm{E}X$, $\mathrm{L}_\mathrm{A}\mathrm{T}_\mathrm{E}X$

6.3 Sonderzeichen

`\#`

#

`\&`

&

`_`

_

`\$`

\$

`\%`

%

`\{`

{

`\}`

}

Akzente und spezielle Buchstaben

`\'o`

ó

`\'o`

ò

`\^o`

ô

`\~o`

õ

`\=o`

ō

`\.o`

ö

`\u{o}`

ǎ

`\v{o}`

ǔ

`\H{o}`

ő

`\"o`

ö

`\c{o}`

ç

`\d{o}`

ð

`\b{o}`

ḡ

`\t{oo}`

ôo

`\oe`

œ

`\OE`

Œ

`\ae`

æ

`\AE`

Æ

`\aa`

å

`\AA`

Å

`\o`

ø

`\O`

Ø

`\l`

ł

`\L`

Ł

`\i`

ı

`\j`

Ј

!'

ı

?'

¿

7 Einbinden von Grafiken und Bildern

Notwendiges Zusatzpaket: `graphicx`

```
\usepackage{graphicx}
```

Stellt Befehl bereit:

```
\includegraphics[parameter]{file}
```

file: Filename (relativ oder absolut)

Verwendbare Grafikformate:

➤ \LaTeX : eps (\rightarrow dvips)

➤ PDF \LaTeX : pdf, png, jpg

\Rightarrow Angabe des Filenamens ohne Suffix sinnvoll

`\includegraphics{foto}` anstelle von

`\includegraphics{foto.eps}`

parameter: durch Komma getrennte Liste

height=... Höhe des Bildes als Maßangabe

width=... Breite des Bildes

scale=... Skalierungsfaktor

angle=... Drehwinkel (entgegen dem Uhrzeigersinn)

...

Beispiel:

Jetzt kommt der Tiger:

```
\includegraphics[scale=.7]{tiger}
```

und nun noch einer:

```
\includegraphics[width=3cm,height=11cm,angle=90]  
{tiger}
```



Jetzt kommt der Tiger:



und nun noch einer:

Erzeugung von Grafiken und Bildern

(fast) ausschließlich mit externer Software

- Office-Programme
- Bildbearbeitungs-Software
- Screendump
- xfig
- ...

alles, was die erforderlichen Fileformate erzeugen kann

8 Tabellen

8.1 Einfache Form

Environment `tabular`

```

\begin{tabular}{lr}
Laufen (100 m): & 5 min \\
Schwimmen (50 m): & 30 min \\
Radeln (1 km): & 20 min \\
\end{tabular}

```

Laufen (100 m):	5 min
Schwimmen (50 m):	30 min
Radeln (1 km):	20 min

8.2 Tabellen mit Rahmen

```
\begin{tabular}{|l|r|}  
\hline  
Laufen (100 m): & 5 min \\  
Schwimmen (50 m): & 30 min \\  
Radeln (1 km): & 20 min \\  
\hline  
\end{tabular}
```

Laufen (100 m):	5 min
Schwimmen (50 m):	30 min
Radeln (1 km):	20 min

8.3 Spaltenformatierung

l	linksbündig
r	rechtsbündig
c	zentriert
	(eine) senkrechte Linie
...	

8.4 Zusammenfassen von Spalten

```
\multicolumn{anzahl}{format}{text}
```

anzahl Anzahl der Spalten, die zu einer zusammengefasst werden sollen

format Formatbeschreibung für diese eine Spalte

text Inhalt der Spalte

```

\begin{tabular}{rlr}
\hline
\multicolumn{3}{c}{Abschlusstabelle}\\
\hline
Platz & Verein & Punkte \\ \hline
1. & FC Adorf & 1234:10\\
...
\cline{2-3}
5. & SV Zbach & Absteiger\\ \hline
\end{tabular}

```

Abschlusstabelle

Platz	Verein	Punkte
1.	FC Adorf	1234:10
2.	SV Bstadt	876:35
3.	VfL Cburg	345:77
4.	SC Dberg	320:99
5.	SV Zbach	Absteiger

8.5 Spalten fester Länge

Spaltenformatierung $p\{laenge\}$

laenge Zahl + Maßeinheit (cm, mm, pt, ...)

Auswirkung: Spaltenumbruch (+ Silbentrennung)

```

\begin{tabular}{lp{4.5cm}r}
Termin & Reise & Preis \\
\hline
08.07. - 12.07. & Paris \& Euro Disney:
    Busreise 2 Ü/F in guten
    Mittelklassehotels in Paris
    & 449.- DM \\
...
\end{tabular}

```

Termin	Reise	Preis
08.07. - 12.07.	Paris & Euro Disney: Bus- reise 2 Ü/F in guten Mit- telklassehotels in Paris	449.- DM
...		

8.6 Spalten mit Dezimalzahlen

Spaltenformatierung $r@{\textit{zeichen}}l$

zeichen Verbindungszeichen zwischen den 2 Spalten

üblicherweise: . ,

es können auch mehrere Zeichen sein, z.B. „ - “

```

\begin{tabular}{l|l|r@{.}l|}
Lfd. Nr. & Artikel &
          \multicolumn{2}{c|}{Preis} \\
\hline
1 & Turbo Pascal 6.0 & 131 & 50 \\
... \\
& \multicolumn{1}{r|}{+14\% MWSt} & 129 & 02 \\
& \multicolumn{3}{c}{\cline{3-4}}
& & 1050 & 62 \\
\end{tabular}

```


Lfd. Nr.	Artikel	Preis
1	Turbo Pascal 6.0	131.50
2	Borland C++ 3.0	350.-
3	dBase IV 1.5	345.10
4	DR DOS 6.0	95.00
		921.60
	+14% MWSt	129.02
		1050.62

8.7 Gleitende Tabellen

Problem:

Setzen einer Tabelle auf die laufende Seite, sie passt aber nicht mehr hin

Eine `tabular`-Tabelle wird nicht automatisch getrennt

Mögliche Lösungen:

- neue Seite anfangen, vorherige Seite nur „halbvoll“
- nachfolgenden Text vorziehen, Tabelle erst auf neuer Seite ausgeben, Tabellenunterschrift mit Nummerierung notwendig, im Text Bezug auf diese Nummer

Environment `table`

```
\begin{table}[pos]
```

```
\begin{tabular}...
```

```
... tabelleninhalt ...
```

```
\end{tabular}
```

```
[\caption{Unterschrift}] [\label{Symbol}]
```

```
\end{table}
```

```
...siehe Tabelle \ref{Symbol} ...
```

Positionierungsangabe:

- h Position an „aktueller“ Stelle
- t Beginn folgende Seite
- b Ende aktuelle Seite
- p alle Tabellen auf extra Seiten

Beliebige Kombinationsmöglichkeiten: ht, hbt, ...

Es bleibt immer ein „Restrisiko“ ☺

```

\begin{table}[h]
\begin{tabular}{l|r|r@{,}l}
\hline
Partei & Stimmen & \multicolumn{2}{|c}{\%} \\
\hline\hline
...
\end{tabular}
\caption{Wahlergebnis Bundestagswahl 25.1.87}
\label{wahl}
\end{table}
Wie man der Tabelle \ref{wahl} entnehmen kann, ...

```

Partei	Stimmen	%
CDU	13 045 745	34,5
CSU	3 715 827	9,8
FDP	3 440 911	9,1
Grüne	3 126 256	8,3
SPD	14 025 763	37,0

Tabelle 1: Wahlergebnis Bundestagswahl 25.1.87

Wie man der Tabelle 1 entnehmen kann,

9 Formeln

Im \LaTeX -„Kern“ definiert, zwei Formen des Layouts:

Eingebettete Formeln Formelausdruck im laufenden Text

Abgesetzte Formeln Formelausdruck separat als Absatz,
automatische Formelnummerierung möglich

Formeldefinition ist bei beiden Formen identisch

9.1 Eingebettete Formeln

Seien a und b die Katheten und c die Hypotenuse, dann gilt $c^2 = a^2 + b^2$ (Pythagoräischer Lehrsatz).

Seien a und b die Katheten und c die Hypotenuse, dann gilt $c^2 = a^2 + b^2$ (Pythagoräischer Lehrsatz).

9.2 Abgesetzte Formeln

Seien a und b die Katheten und c die Hypotenuse,
dann gilt $c^2 = a^2 + b^2$

Seien a und b die Katheten und c die Hypotenuse, dann gilt

$$c^2 = a^2 + b^2$$

9.3 Alternative Schreibweisen

Plain- $\text{T}_\text{E}\text{X}$ -Syntax:

\dots $\left(\dots \right)$

$\displaystyle \dots$ $\left[\dots \right]$

$\text{L}^{\text{A}}\text{T}_\text{E}\text{X}$ -Umgebungen:

`math` wie $\left(\dots \right)$

`displaymath` wie $\left[\dots \right]$

`equation` zusätzlich Formelnummer am Rand

...

Seien a und b die Katheten und c die Hypotenuse, dann gilt

$$\begin{equation} c^2 = a^2 + b^2 \end{equation}$$

Seien a und b die Katheten und c die Hypotenuse, dann gilt

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad (1)$$

9.4 Elemente in Formeln

- Konstante (Zahlen)
- Variable (Buchstabenfolge)
- Operatoren
- Sonderzeichen
- Symbole

$$\backslash [y' = 2x, y'' = 2, g = f[y', y(x)] + |z(x)| + 1 \backslash]$$

$$y' = 2x, y'' = 2, g = f[y', y(x)] + |z(x)| + 1$$

```
\(\lambda, \xi, \pi, \Phi, \Omega\) \\  
\TeX\ spricht man wie \(\tau\epsilon\chi\) aus. \\  
100 m\(^{2}\) Nutzfläche \\  
Mit \(\heartsuit\)-lichen Grüßen
```

$\lambda, \xi, \pi, \Phi, \Omega$

\TeX spricht man wie $\tau\epsilon\chi$ aus.

100 m² Nutzfläche

Mit ♥-lichen Grüßen

9.5 Schriftarten in Formeln

Grundregeln:

- alle Zahlen und Sonderzeichen aufrecht
- alle Buchstaben kursiv: werden als Variablen interpretiert
- Ausnahmen müssen explizit markiert werden (Text in Formeln, Funktionsnamen)

```
\begin{equation}  
\forall x \in {\mathrm R}:  
x^2 \geq 0  
\end{equation}
```

$$\forall x \in \mathbb{R} : x^2 \geq 0 \quad (2)$$


```
\begin{equation}  
x^{\{2\}} \ \geq 0  
\mbox{für alle} x \ \in \ {\mathrm R}  
\end{equation}
```

$$x^2 \geq 0 \text{ für alle } x \in \mathbb{R} \quad (3)$$

```

\begin{equation}
\sin^{\{2\}} x + \cos^{\{2\}} x = 1
\end{equation}
\begin{equation}
\sin^{\{2\}} x + \cos^{\{2\}} x = 1
\end{equation}

```

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \quad (4)$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \quad (5)$$

9.6 Vordefinierte Standardfunktionen

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

9.7 Exponenten, Indizes

$$a_1$$

`\(a_{1}\)` (oder: `\(a_1\)`)

$$x^2$$

`\(x^{2}\)` (oder: `\(x^2\)`)

$$e^{-\alpha t}$$

`\(e^{-\alpha t}\)`

$$a_{ij}^3$$

`\(a^{3}_{ij}\)`

$$a_{ij}^3$$

`\(a_{ij}^{3}\)`

$$x_{(i+1)^2}^{k_j}$$

`\(x_{\{(i+1)\}^2}^{k_{j}}\)`

9.8 Wurzeln, Über-/Unterstreichen

$$\sqrt{x}$$

`\(\sqrt{x}\)`

$$\sqrt{x^2 + \sqrt{1 + \sqrt{x}}}$$

`\(\sqrt{x^{\{2\}}+\sqrt{1+\sqrt{x}}}\)`

$$\sqrt[3]{2}$$

`\(\sqrt[3]{2}\)`

$$\overline{m+n}$$

`\(\overline{m+n}\)`

$$\underbrace{a+b+\cdots+z}_{26}$$

`\(\underbrace{a+b+\cdots+z}_{26}\)`

9.9 Brüche

```
\[\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1\]
```

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

`\(1\frac{1}{2}\)` Stunden, `\(x^{\frac{1}{2}}\)`, `\(x^{1/2}\)`

$1\frac{1}{2}$ Stunden, $x^{\frac{1}{2}}$, $x^{1/2}$

```

\[\frac{x^{\{2\}}{\{k+1\}},
x^{\{\frac{2\}{k+1}\}},
y^{\{\frac{x^{\{\frac{x^{\{2\}}{\{k+1\}}\}}}{\{x^{\{\sqrt{\frac{1\}{k}}\}}\}}\}} \ \]

```

$$\frac{x^2}{k+1}, x^{\frac{2}{k+1}}, y_x^{\frac{x^{\frac{2}{k+1}}}{\sqrt{\frac{1}{k}}}}$$

9.10 Summen/Integrale

`\[\sum_{i=1}^n 2^i = 1\]`

Die Summe `\(\sum_{i=1}^n 2^i = 1\)` `\dots`

$$\sum_{i=1}^n 2^i = 1$$

Die Summe $\sum_{i=1}^n 2^i = 1 \dots$

```
\[ \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \, dx =
```

```
\int \limits_{-\infty}^{+\infty} \ln x \, dx \]
```

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \, dx = \int_{-\infty}^{+\infty} \ln x \, dx$$

9.11 Klammern

```
\[1 + (\frac{1}{1-x^{2}})^3 =  
1 + \left(\frac{1}{1-x^{2}}\right)^3\]
```

$$1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3 = 1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3$$

```
\[\Bigl( (x+1) (x-1) \Bigr) ^{2}\]
```

$$\left((x+1)(x-1)\right)^2$$

9.12 Fortsetzungspunkte (Ellipsen)

```
\[x_{1},\dots,x_{n}  
  x_{1},\ldots,x_{n}  
  x_{1}+\cdots+x_{n}\]
```

$$x_1, \dots, x_n \quad x_1, \dots, x_n \quad x_1 + \cdots + x_n$$

9.13 Mehrzeilige Formeln

```
\[ \begin{array}{cccc}
x_{11} & x_{12} & x_{13} & \ldots \\
x_{21} & x_{22} & x_{23} & \ldots \\
x_{31} & x_{32} & x_{33} & \ldots \\
\vdots & \vdots & \vdots & \ddots \\
\end{array} \]
```

$$x_{11} \quad x_{12} \quad x_{13} \quad \dots$$

$$x_{21} \quad x_{22} \quad x_{23} \quad \dots$$

$$x_{31} \quad x_{32} \quad x_{33} \quad \dots$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \ddots$$

```

\[\{\mathbf X\} = \left(
\begin{array}{cccc}
x_{11} & x_{12} & x_{13} & \ldots \\
x_{21} & x_{22} & x_{23} & \ldots \\
x_{31} & x_{32} & x_{33} & \ldots \\
\vdots & \vdots & \vdots & \ddots
\end{array}
\right)\]

```


$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

```

\begin{eqnarray}
f(x) & = & \cos x \\
f'(x) & = & -\sin x \\
\int_0^x f(y)dy & = & \sin x
\end{eqnarray}

```

$$f(x) = \cos x \quad (6)$$

$$f'(x) = -\sin x \quad (7)$$

$$\int_0^x f(y) dy = \sin x \quad (8)$$

```

\begin{eqnarray}
\sin x &= & x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \\
&& - \frac{x^7}{7!} + \cdots
\end{eqnarray}

```

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots \quad (9)$$

9.14 Mathematische Symbole

Mathematische Akzente

\hat{a} `\hat{a}`

\tilde{a} `\tilde{a}`

\grave{a} `\grave{a}`

\ddot{a} `\ddot{a}`

\bar{a} `\bar{a}`

\check{a} `\check{a}`

\acute{a} `\acute{a}`

\dot{a} `\dot{a}`

\breve{a} `\breve{a}`

\vec{a} `\vec{a}`

Pfeile

\rightarrow `\rightarrow`

\Rightarrow `\Rightarrow`

\leftrightarrow `\leftrightarrow`

\Leftrightarrow `\Leftrightarrow`

\mapsto `\mapsto`

\hookleftarrow `\hookleftarrow`

\leftharpoonup `\leftharpoonup`

\downarrow `\downarrow`

\Downarrow `\Downarrow`

\updownarrow `\updownarrow`

\Updownarrow `\Updownarrow`

\nearrow `\nearrow`

\searrow `\searrow`

Sonderzeichen

\aleph `\aleph`

\emptyset `\emptyset`

\jmath `\jmath`

\top `\top`

\Re `\Re`

\angle `\angle`

∞ `\infty`

\exists `\exists`

$'$ `\prime`

\imath `\imath`

$\sqrt{}$ `\surd`

\wp `\wp`

\parallel `\Vert`

∂ `\partial`

\backslash `\backslash`

\neg `\neg`

\hbar `\hbar`

∇ `\nabla`

ℓ `\ell`

\bot `\bot`

\Im `\Im`

\triangle `\triangle`

\forall `\forall`



`\natural`



`\clubsuit`



`\spadesuit`



`\sharp`



`\diamondsuit`



`\flat`



`\heartsuit`

Große Operatoren

Σ `\sum`

\bigcap `\bigcap`

\int `\int`

\bigvee `\bigvee`

\prod `\prod`

\bigcup `\bigcup`

\oint `\oint`

\bigwedge `\bigwedge`

\coprod `\coprod`

\bigsqcup `\bigsqcup`

Binäre Operatoren

$+$ `+`

\setminus `\setminus`

$*$ `\ast`

\circ `\circ`

\pm `\pm`

\cdot `\cdot`

\star `\star`

\bullet `\bullet`

\mp `\mp`

\times `\times`

\diamond `\diamond`

\div `\div`

9.15 Erweiterungen Mathematik-Satz

In der Praxis reichen die \LaTeX -Mathematikbefehle nicht aus ...

Das Zusatzpaket `amsmath` leistet:

- weitere Umgebungen (insbes. für große, mehrzeilige Objekte)
- bessere Formatierung (Abstände, Ausrichtung, ...)
- Formelbeschriftungen
- weitere Symbole
- ...

Zusätzlicher Formatierer \mathcal{AMS} - \LaTeX

- 3 Dokumentklassen: `amsart`, `amsproc`, `amsbook`
- Zusatzpaket `amsmath` wird automatisch geladen, ebenso weitere Zusatzpakete

bei Interesse: <http://www.ams.org/tex/amslatex.html>

10 Komplexe Dokumente

10.1 Aufteilung in mehrere Quellfiles

sinnvoll: Textteile (z.B. Kapitel) separat editieren

```
\include{dateiname}
```

haupt.tex

```
\documentclass{...}  
...  
\begin{document}  
\input{kapitel1}  
\input{kapitel2}  
...  
\end{document}
```

kapitel1.tex

```
\section{...}  
...
```

kapitel2.tex

```
\section{...}  
...
```

10.2 Anhang

```
\begin{appendix}  
anhangstext  
\end{appendix}
```

Wirkung: Kapitelzähler wird auf 1 zurückgesetzt,
Nummerierungsstil: große Buchstaben

```
\begin{appendix}  
\section{Versuchsauswertung}  
\subsection{Versuch: Leitfähigkeit}  
...  
\section{Formelsammlung}  
\end{appendix}
```

Ergebnis

10.3 Inhaltsverzeichnis

wird automatisch erzeugt, muss aber explizit ausgegeben werden:

```
\tableofcontents
```

Textverschiebungen beachten!

Ein Beispiel

10.4 Studien-, Diplom- u.a. Arbeiten

wir haben eine Art Formatvorlage entwickelt:

- Strukturierung
- Layout

<http://www.tu-chemnitz.de/urz/anwendungen/tex/vorlage/>

Was ist zu tun?

- Paket herunterladen, auspacken
- `make` erstellt eine „wohlstrukturierte“ Musterarbeit
- `metadaten.tex` editieren

- alle Teildokumente (Kapitel, Anhänge, ...) mit Inhalt füllen
- ... fertig

11 Briefe

- Besonderheit: völlig anderes Layout als wissenschaftliche Texte
- Standard-Klasse `letter` für uns nicht sinnvoll
- Empfehlung: `scr1ttr2`
- ausführliche Anleitung s. KOMA-Skript-Doku
- Steuerung der Formatierung: Klassenoptionen, Kommandos, Variable

```
\documentclass[optionen]{scr1ttr2}
```

Optionen für

- Satzspiegel
- Layout
- Schriftwahl
- Briefkopf, Anschrift

Allgemeiner Aufbau eines Briefdokuments

```
\documentclass[optionen]{scr1ttr2}  
... Einstellungen für alle Briefe  
\begin{document}  
... Einstellungen für alle Briefe  
\begin{letter}{empfänger}  
... Inhalt eines einzelnen Briefs  
\end{letter}  
...
```

Genereller Aufbau eines einzelnen Briefs

```
\begin{letter}{empfänger}  
... Einstellungen für diesen Brief  
\opening{Anrede}  
... Brieftext  
\closing{Grußformel}  
[\ps]  
[\encl{Anlagen}]  
[\cc{Verteiler}]  
\end{letter}
```

Benutzte Variablen

backaddress	Rücksendeadresse für Fensterbriefumschläge
backaddressseparator	Trennzeichen innerhalb der Rücksendeadresse
ccseparator	Trennzeichen zwischen Verteilertitel und Verteiler
customer	Geschäftszeilenfeld „Kundennummer“
date	Datum
... (26 weitere)	

explizites Setzen der Variablen:

```
\setkomavar{date}{1. April}  
\setkomavar{fromname}{Fritz Fischer}
```

Einstellen der benutzten Schriftart für einzelne Elemente:

```
\setkomafont{fromname}{\scshape}
```

Einfaches Beispiel: Quelltext – Ergebnis

Etwas besseres Beispiel: Quelltext – Ergebnis

darauf aufbauend haben wir Technologie zum Schreiben von
Geschäftsbriefen mit Corporate Identity der TU entwickelt

Ergebnis: Ein realer Brief

12 Ausblick

- Vertiefung vieler \LaTeX -Fähigkeiten
- Funktionalität von KOMA-Skript
- Gestaltung von Präsentationen
- weitere Mathematik-Möglichkeiten
- Nutzung zusätzlicher Zeichensätze,
- beliebige Sprachen und Alphabete

- wichtige Zusatzpakete
 - weitere Hervorhebungen
 - Absatzformatierung
 - Tabellengestaltung
 - Mehrspaltigkeit
 - Ablaufdiagramme für Algorithmen
 - Hypertextfähigkeit
 - ...
- direkte Beschreibung von Grafiken und andere Spielereien
- Nichttextuelle Dokumente (Schach, Musiknoten ...)

- Konvertierung in andere Formate
- ...

einiges davon ist Gegenstand des Kurses „ \LaTeX für Fortgeschrittene“ ...

Danke für die Aufmerksamkeit

... und viel Erfolg bei der Anwendung des Gelernten