

Technische Universität Dresden  
Bereich Mathematik und Naturwissenschaften  
Fakultät Mathematik  
Dr. Jan Rudl

# Einführung in $\LaTeX$

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	Einführung und erstes Beispiel
<b>18</b>	Arbeitsschritte (Schema) und Ausgabeformate
<b>21</b>	Grundstruktur einer $\LaTeX$ -Datei
<b>22</b>	Fehlermeldungen
<b>29</b>	Erlaubte Zeichen und Umlaute
<b>45</b>	Abstände, Absätze und Zeilenumbrüche
<b>53</b>	Absatz- und Seitenformatierung
<b>58</b>	Silbentrennung
<b>62</b>	Dokumentgliederung
<b>64</b>	Aufzählungen
<b>70</b>	Zeichenformatierung (Schriftart, Größe, Farbe, Unterstreichen)
<b>82</b>	Mathematische Formeln
<b>116</b>	Entwicklungsumgebungen (TeXworks, T <sub>E</sub> Xmaker, T <sub>E</sub> Xstudio, LyX)
<b>132</b>	Boxen
<b>134</b>	Tabellen
<b>161</b>	Aufspalten in Teildokumente
<b>166</b>	Anhang, Inhaltsverzeichnis, Titelseite, Literaturverzeichnis, Stichwortverzeichnis, Glossar
<b>173</b>	Selbstdefinierter Seitenstil (Kopf- und Fußzeilen)
<b>178</b>	Fußnoten
<b>180</b>	Nummerierte Abbildungen und Tabellen
<b>183</b>	Mathematische Strukturen (Sätze, Definitionen, ...)
<b>187</b>	Querverweise
<b>191</b>	Definition neuer Umgebungen und Befehle
<b>195</b>	Listings
<b>199</b>	Allgemeines zu Präsentationen
<b>202</b>	Präsentationen mit <code>beamer</code>
<b>210</b>	pdf-Dateien mit Verweisen und Links
<b>211</b>	Einbinden externer Grafiken
<b>214</b>	Grafiken mit <i>TikZ</i>
<b>221</b>	Dokumentation und Literatur

# Übungsaufgaben zum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kurs, Blatt 1

Erzeugen Sie folgende mathematische Formeln und Texte mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

1.  $A \subset B \iff (\forall x : x \in A \implies x \in B)$

2.  $\bigcup_{i=1}^n A_i = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n = \{x \mid \exists i \in \{1, \dots, n\} : x \in A_i\}$

3.  $\neg(p \implies q) \iff (p \wedge \neg q)$

4.  $\frac{a}{c} \pm \frac{b}{d} = \frac{a \cdot d \pm b \cdot c}{c \cdot d} \quad (c, d \neq 0)$

5.  $\binom{n}{k} = \begin{cases} \frac{n!}{k!(n-k)!} & \text{für } k \leq n \\ 0 & \text{für } k > n \end{cases} \quad (n, k \in \mathbb{N}_0)$

6.  $||x| - |y|| \leq \min \{|x + y|, |x - y|\}$

7.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$

8.  $\sin \frac{x}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}$

9. **Satz von Rolle:** Eine Funktion  $f$  sei in  $[a, b]$  stetig und in  $(a, b)$  differenzierbar. Gilt  $f(a) = f(b)$ , dann existiert ein  $x_0 \in (a, b)$  mit  $f'(x_0) = 0$ .

10. **Satz von Taylor:** Eine Funktion  $f$  sei in  $I := (x_0 - \alpha, x_0 + \alpha)$ ,  $x_0 \in \mathbb{R}$ ,  $\alpha > 0$ ,  $(n + 1)$ -mal differenzierbar. Dann gibt es für jedes  $x \in I$  ein  $\xi := \xi(x) \in I$ , so dass

$$f(x) = f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!}(x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x - x_0)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x - x_0)^n + \frac{f^{(n+1)}(\xi)}{(n+1)!}(x - x_0)^{n+1}$$

gilt.

11.  $\int_a^{\infty} f(x) dx = \lim_{b \rightarrow \infty} \int_a^b f(x) dx$

12.  $\mathbf{A}^{-1} = \frac{1}{\det \mathbf{A}} \begin{pmatrix} + \det \mathbf{A}_{11} & - \det \mathbf{A}_{12} & + \dots - \dots & (-1)^{n+1} \det \mathbf{A}_{1n} \\ - \det \mathbf{A}_{21} & + \det \mathbf{A}_{22} & - \dots + \dots & (-1)^{n+2} \det \mathbf{A}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (-1)^{n+1} \det \mathbf{A}_{n1} & (-1)^{n+2} \det \mathbf{A}_{n2} & \pm \dots \mp \dots & + \det \mathbf{A}_{nn} \end{pmatrix}^T$

( $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{n \times n}$  mit  $\det \mathbf{A} \neq 0$ ;  $\mathbf{A}_{ij}$ : Untermatrix, die man durch Streichen der  $i$ -ten Zeile und  $j$ -ten Spalte von  $\mathbf{A}$  erhält)

## Übungsaufgaben zum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kurs, Blatt 2

1. Erzeugen Sie eine mathematische Struktur, die die **Beispiele** in einer wissenschaftlichen Abhandlung automatisch nummeriert, also z. B.

**Beispiel 1** ...

**Beispiel 2** ...

Erzeugen Sie anschließend eine Umgebung für die **Lösung** der jeweiligen Beispiele inklusive einer Markierung für das Ende der Lösung, also z. B.

**Lösung:** ...

□

2. Laden Sie die Datei `bsp8.tex` von meiner Homepage und erstellen Sie aus diesem Dokument eine Präsentation im A4-Querformat.
3. Erzeugen Sie den Graph der Dichtefunktion  $f$  einer Standardnormalverteilung (Gauß'sche Glockenkurve)

$$f : x \mapsto \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

für  $x \in [-3, 3]$  auf folgende Art und Weisen:

- (a) Erzeugen Sie mit `Maple` eine Grafik und binden Sie diese in Ihr L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument ein.
- (b) Erzeugen Sie die Grafik unter Verwendung von `TikZ`.
- (c) Verwenden Sie `IguanaTEX`, um die Grafik innerhalb einer Powerpoint-Präsentation zu verwenden.
- (d) Verwenden Sie `TEXMaths`, um die Grafik in eine Libre-/OpenOffice-Präsentation einzubinden.



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN

Bereich Mathematik und Naturwissenschaften Fakultät Mathematik

# Einführung in die Textverarbeitung **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**

Jan Rudl

Dresden, April 2018

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

Sprich: „Lah-tech“ (TeX =  $\tau\epsilon\chi$ ) oder  
„Lej-tech“ oder  
„Lej-teck“

Aktuelle Version: **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>** „LaTeX zwei e“

# Übersicht

## **Tag 1**

Grundlagen

Textformatierung und Dokumentgliederung

Mathematische Formeln

## **Tag 2**

Tabellen

Seitenlayout

Querverweise

Präsentationen und Grafik

## Ein bisschen Geschichte

- 1977: Beginn der Entwicklung von TeX durch **Donald E. Knuth** (Stanford University, USA)  
Ziel: „Bücher mit schönem Layout“  
Problem: Komplizierte Benutzung...
- 1984: **Leslie Lamport** (jetzt Microsoft)  
veröffentlicht Makros und Hilfsprogramme zum  
einfachen Umgang mit TeX => **LaTeX**
- 1985: Stabile Version LaTeX 2.09
- In den folgenden Jahren Entwicklung verschiedener  
Dialekte (z.B. AMS-TeX bzw. AMS-LaTeX)
- 1994: Erneute Standardisierung: LaTeX2e
- seit 1989: Projekt LaTeX3

## Zwei Grundkonzepte

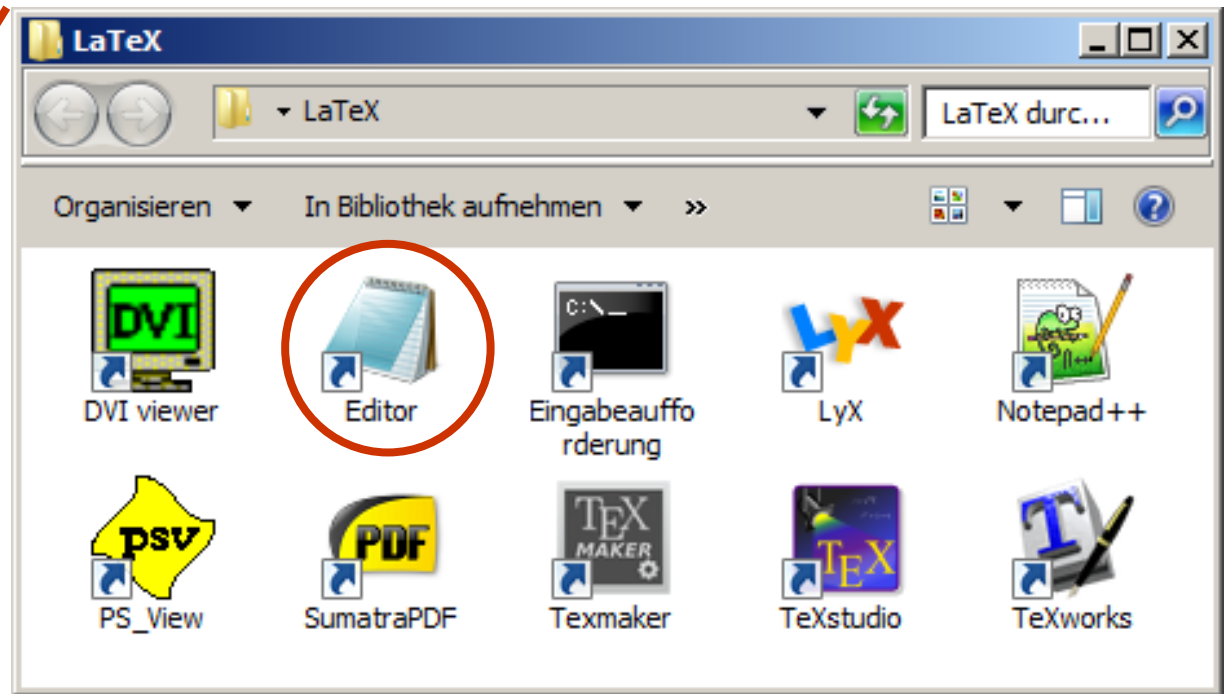
- MS Word:
- Layout des Textes wird interaktiv gestaltet.
  - *WYSIWYG – What you see is what you get*, d.h. **Bildschirmansicht = Druckansicht**
  - „Schreibmaschinenersatz“
- LaTeX:
- Wie eine „**Programmiersprache**“:  
Layout wird in einer „**Quelldatei**“ mit Hilfe bestimmter **Formatierungsbefehle** (z.B. `\begin{center}` normaler Text `\end{center}` ) festgelegt.
  - Quelltext wird durch den „LaTeX-Compiler“ in eine betracht- und druckbare Form übersetzt.
  - Ersatz für Layoutdesign, Satz und Buchdruck



## Ein erstes Beispiel (1)

### Schritt 1: Erstellen einer Quelldatei

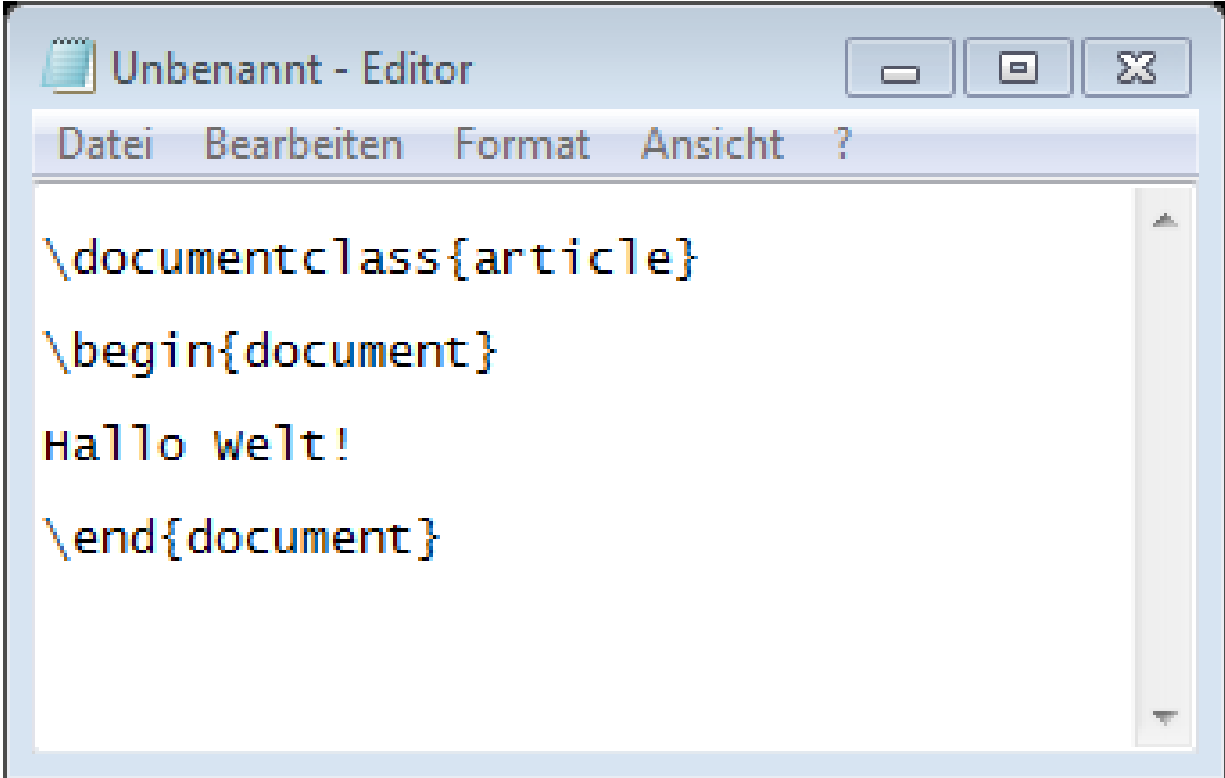
Öffnen Sie auf dem Desktop den Ordner „LaTeX“ und starten Sie „Editor“ (dieser Ordner ist „selbst-gebastelt“!)



## Ein erstes Beispiel (2)

Geben Sie Folgendes ein:

Die Leerzeilen  
haben hier  
keine  
Bedeutung,  
sondern dienen  
nur der  
besseren  
Lesbarkeit.



```
\documentclass{article}

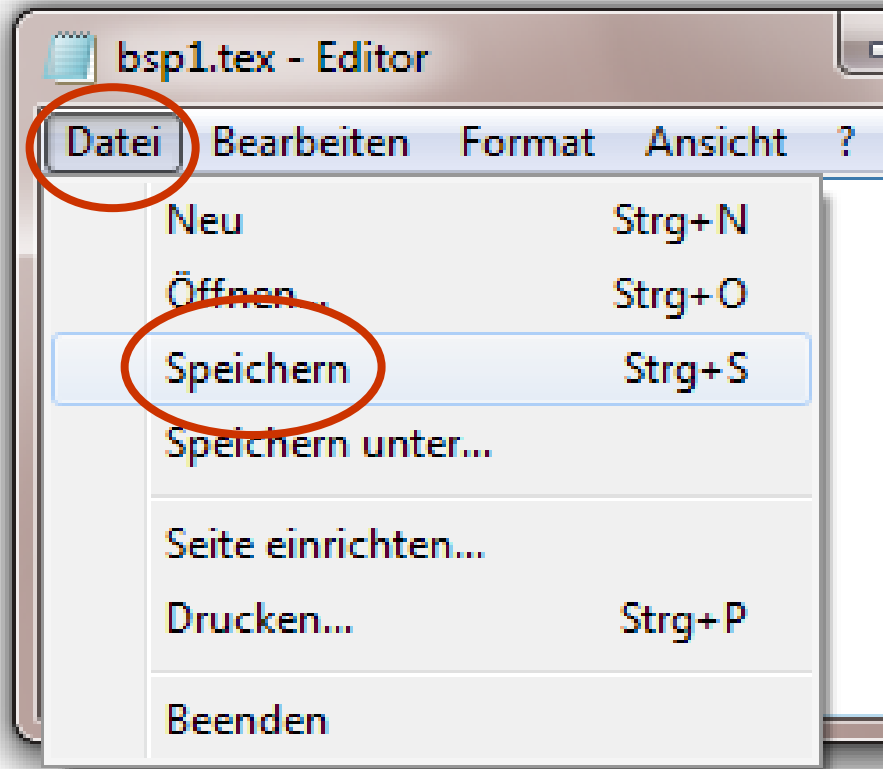
\begin{document}

Hallo Welt!

\end{document}
```

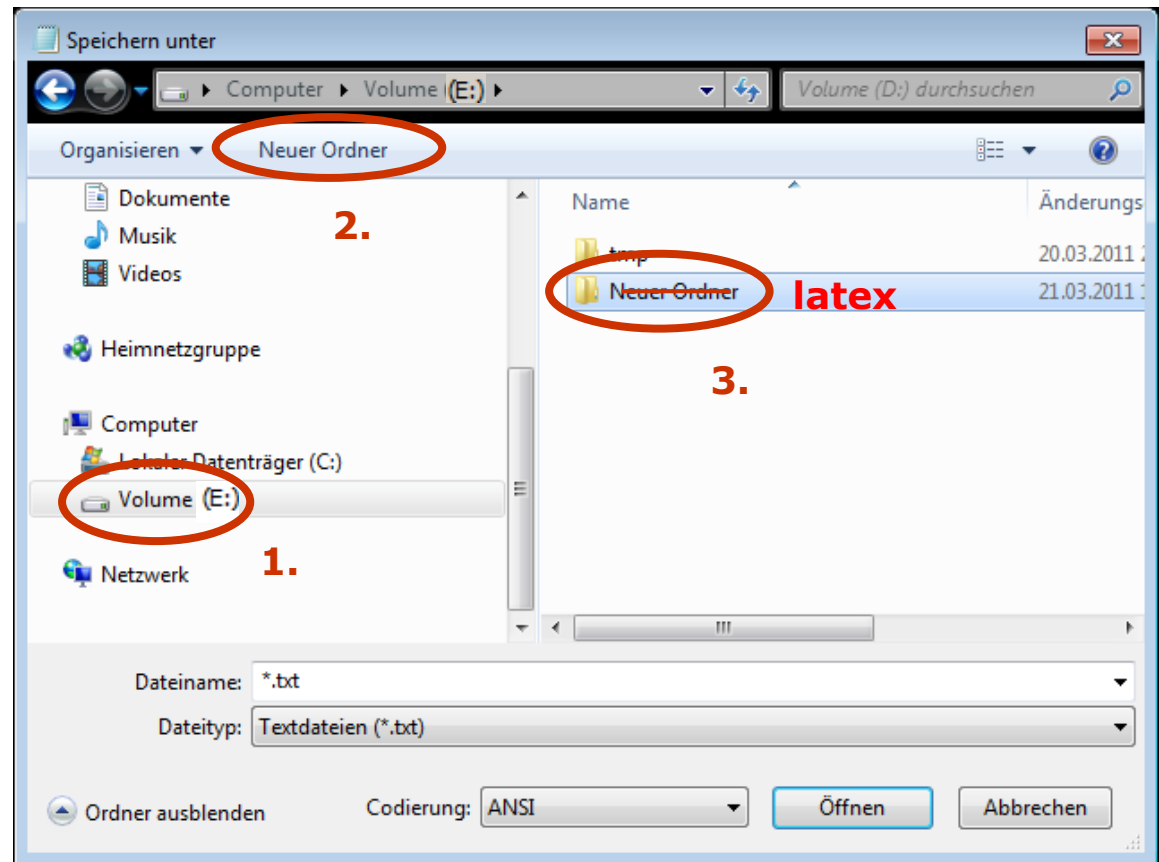
## Ein erstes Beispiel (3)

Speichern Sie die Datei unter `E:\latex\bsp1.tex` :

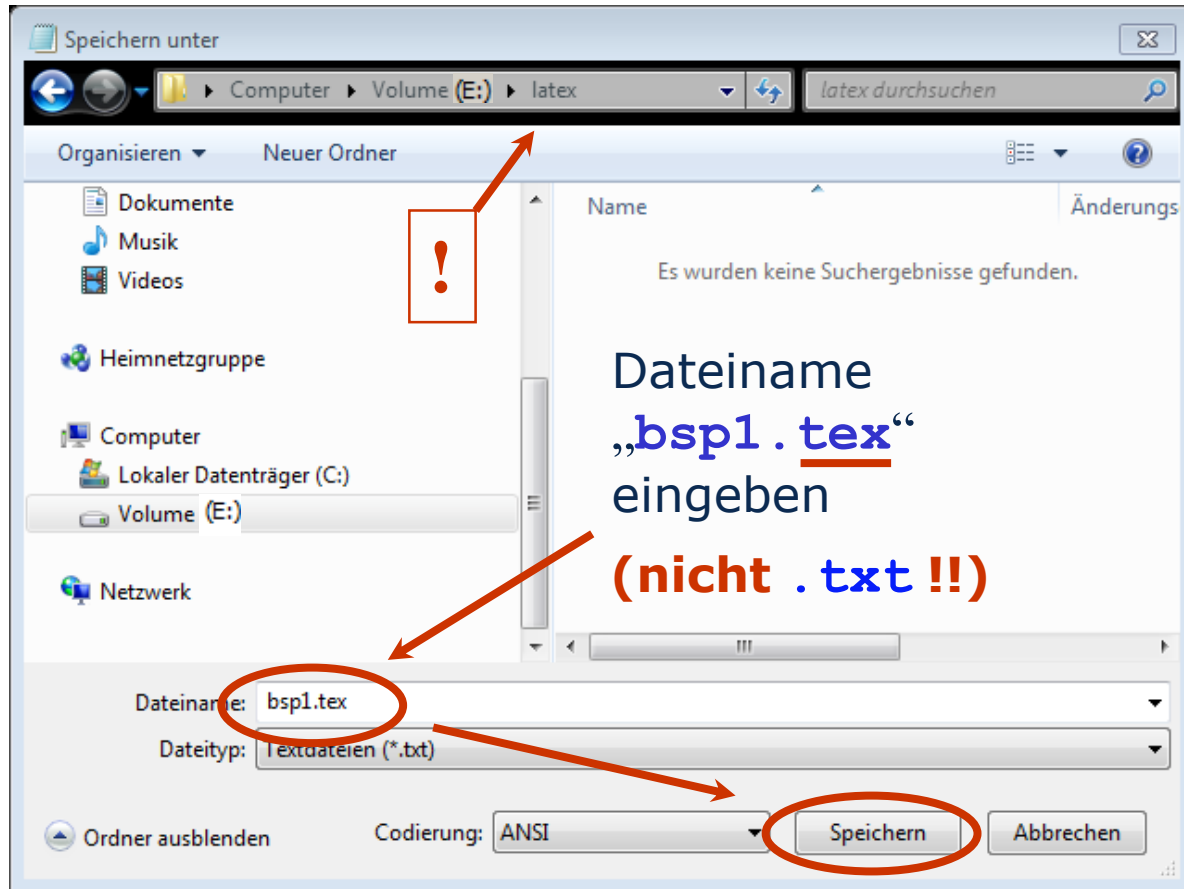


## Ein erstes Beispiel (4)

1. Laufwerk E: auswählen
2. Falls es noch keinen Ordner „latex“ gibt: „Neuer Ordner“ anklicken, „latex“ eingeben, ENTER-Taste drücken
3. Auf Ordner „latex“ doppelklicken



## Ein erstes Beispiel (5)



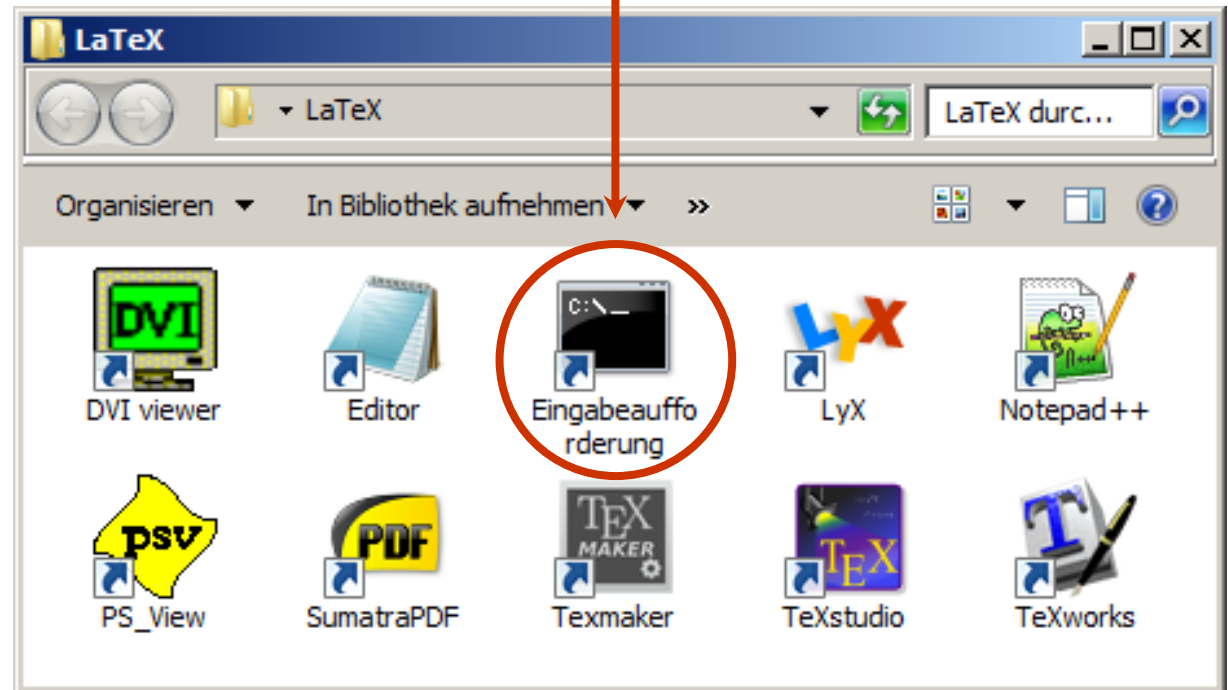
## Ein erstes Beispiel (6)

### Schritt 1

(Erstellen einer  
Quelldatei) **ist  
abgeschlossen.**

**Schritt 2:**  
**„Kompilieren“**  
**des Quelltextes**  
**mit LaTeX**, d.h.,  
Übersetzen in eine  
betracht- und  
druckbare Form

Doppelklick



## Ein erstes Beispiel (7)

```
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten

C:\>e:
E:\>cd latex
E:\latex>dir
Datenträger in Laufwerk E: ist Volume
Volumeseriennummer: EAC4-2FEC

Verzeichnis von E:\latex

26.09.2017  14:28    <DIR>
26.09.2017  14:28    <DIR>
21.03.2011  13:57             80 bsp1.tex
                1 Datei(en),           80 Bytes
                2 Verzeichnis(se), 227.725.312 Bytes frei

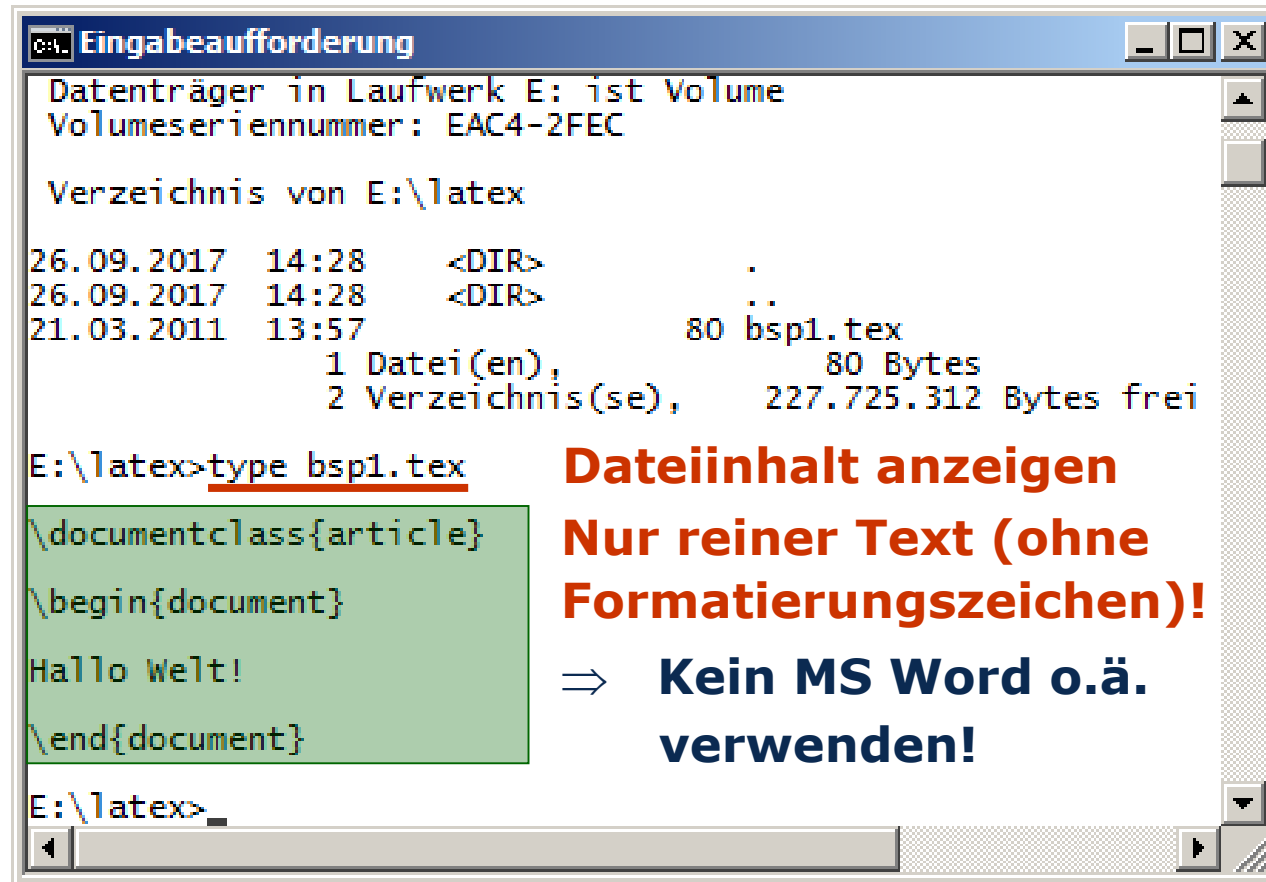
E:\latex>
```

**cd** – change  
directory

**dir** – (show)  
directory

Hier ist die Quelldatei.

## Ein erstes Beispiel (8)



```

C:\>Eingabeaufforderung
Datenträger in Laufwerk E: ist Volume
Volumeserienummer: EAC4-2FEC

Verzeichnis von E:\latex

26.09.2017  14:28    <DIR>          .
26.09.2017  14:28    <DIR>          ..
21.03.2011  13:57                80 bsp1.tex
                1 Datei(en),          80 Bytes
                2 Verzeichnis(se), 227.725.312 Bytes frei

E:\latex>type bsp1.tex
\documentclass{article}
\begin{document}
Hallo Welt!
\end{document}

E:\latex>_

```

**type**

**Dateiinhalte anzeigen  
Nur reiner Text (ohne  
Formatierungszeichen)!**  
⇒ **Kein MS Word o.ä.  
verwenden!**

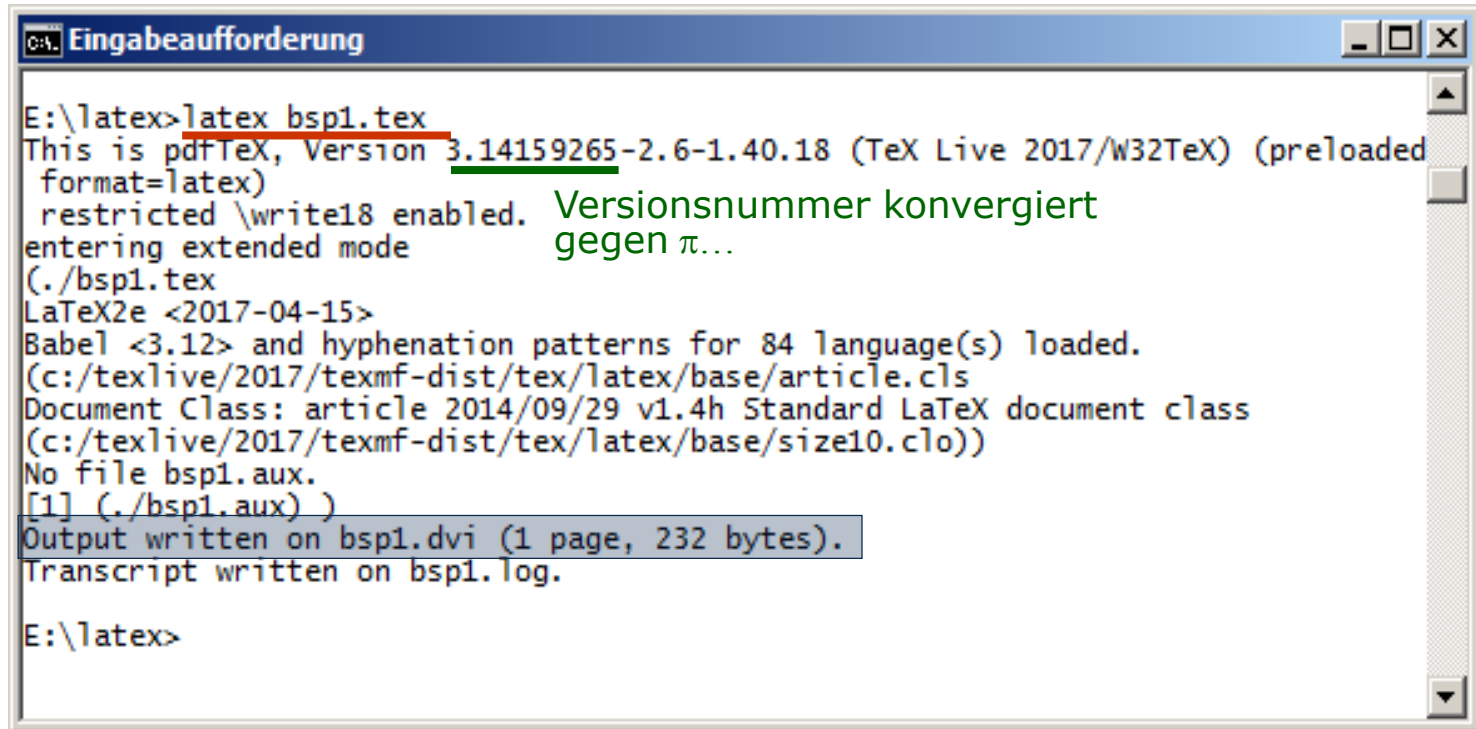


## Ein erstes Beispiel (9)

**latex**

Aufruf des  
LaTeX-  
Compilers

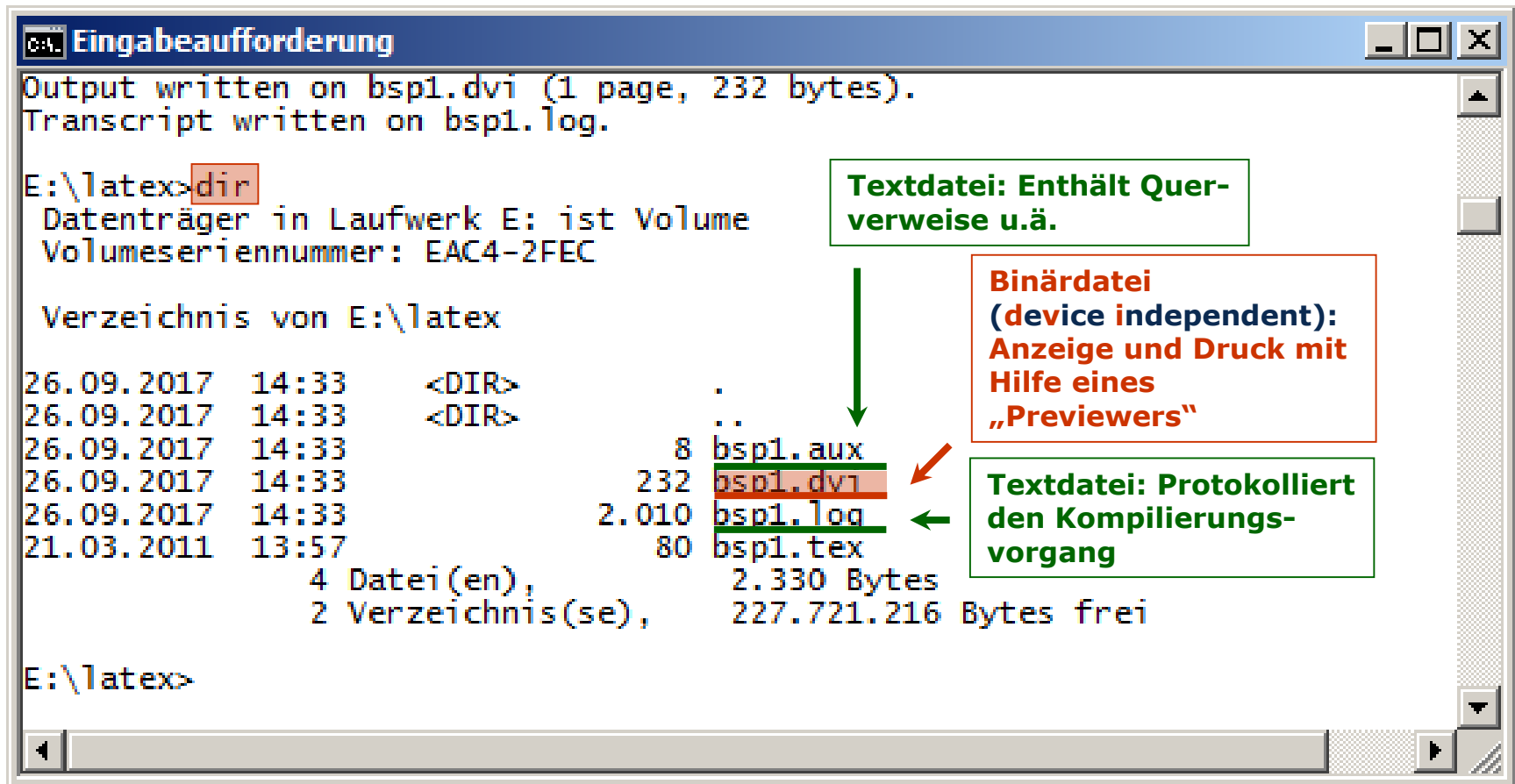
Alles in  
Ordnung!



```
E:\latex> latex bsp1.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017/W32TeX) (preloaded
format=latex)
restricted \write18 enabled. Versionsnummer konvergiert
entering extended mode gegen  $\pi$ ...
(./bsp1.tex
LaTeX2e <2017-04-15>
Babel <3.12> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(c:/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
No file bsp1.aux.
[1] (./bsp1.aux) )
Output written on bsp1.dvi (1 page, 232 bytes).
Transcript written on bsp1.log.

E:\latex>
```

## Ein erstes Beispiel (10)



```

Output written on bsp1.dvi (1 page, 232 bytes).
Transcript written on bsp1.log.

E:\latex>dir
Datenträger in Laufwerk E: ist Volume
Volumeseriennummer: EAC4-2FEC

Verzeichnis von E:\latex

26.09.2017  14:33    <DIR>          .
26.09.2017  14:33    <DIR>          ..
26.09.2017  14:33                8 bsp1.aux
26.09.2017  14:33               232 bsp1.dvi
26.09.2017  14:33            2.010 bsp1.log
21.03.2011  13:57                80 bsp1.tex

            4 Datei(en),          2.330 Bytes
            2 Verzeichnis(se),    227.721.216 Bytes frei

E:\latex>

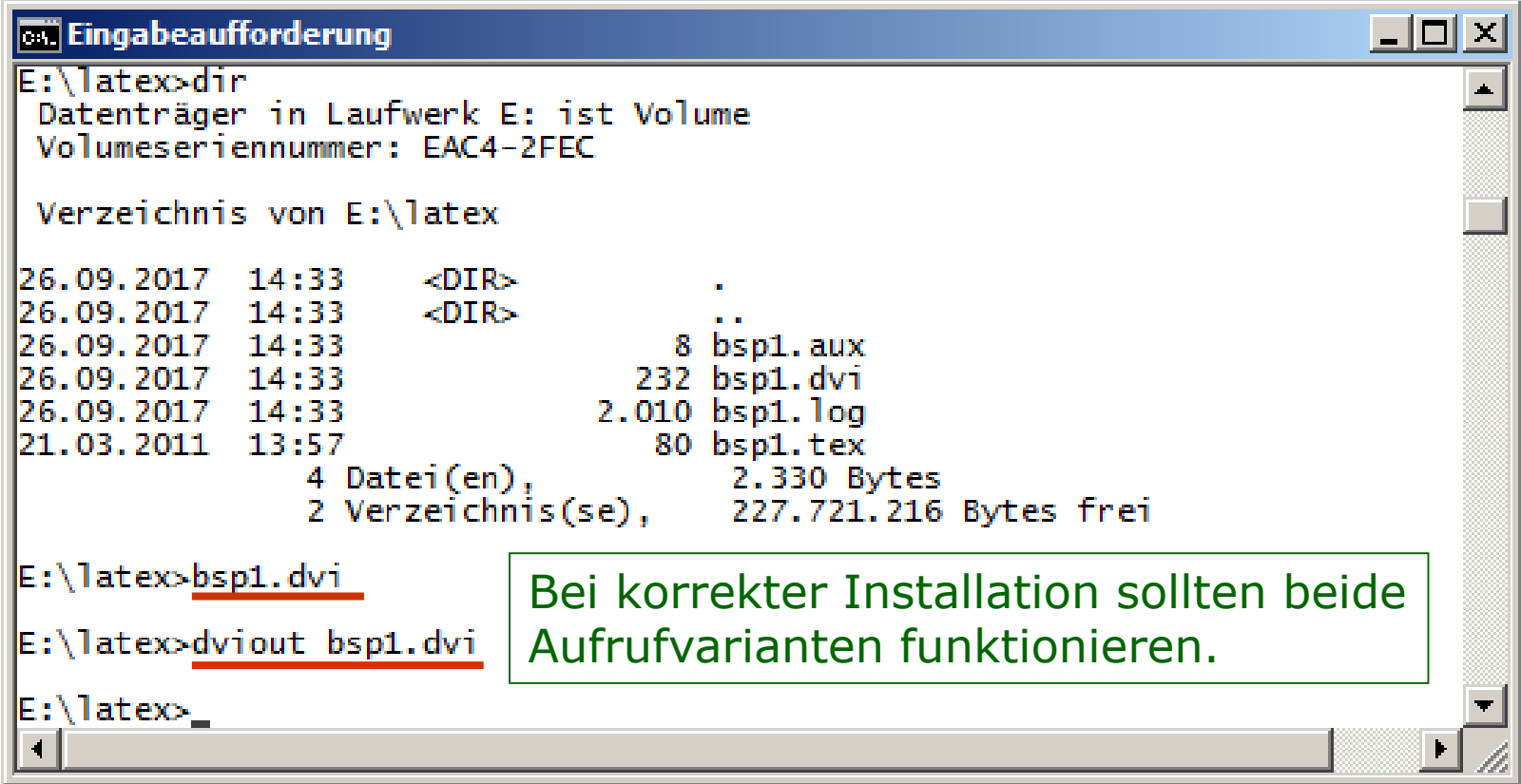
```

**Textdatei: Enthält Quer-  
verweise u.ä.**

**Binärdatei  
(device independent):  
Anzeige und Druck mit  
Hilfe eines  
„Previewers“**

**Textdatei: Protokolliert  
den Kompilierungs-  
vorgang**

## DVI-Viewer „dviout“



```
E:\latex>dir
Datenträger in Laufwerk E: ist Volume
Volumeserienummer: EAC4-2FEC

Verzeichnis von E:\latex

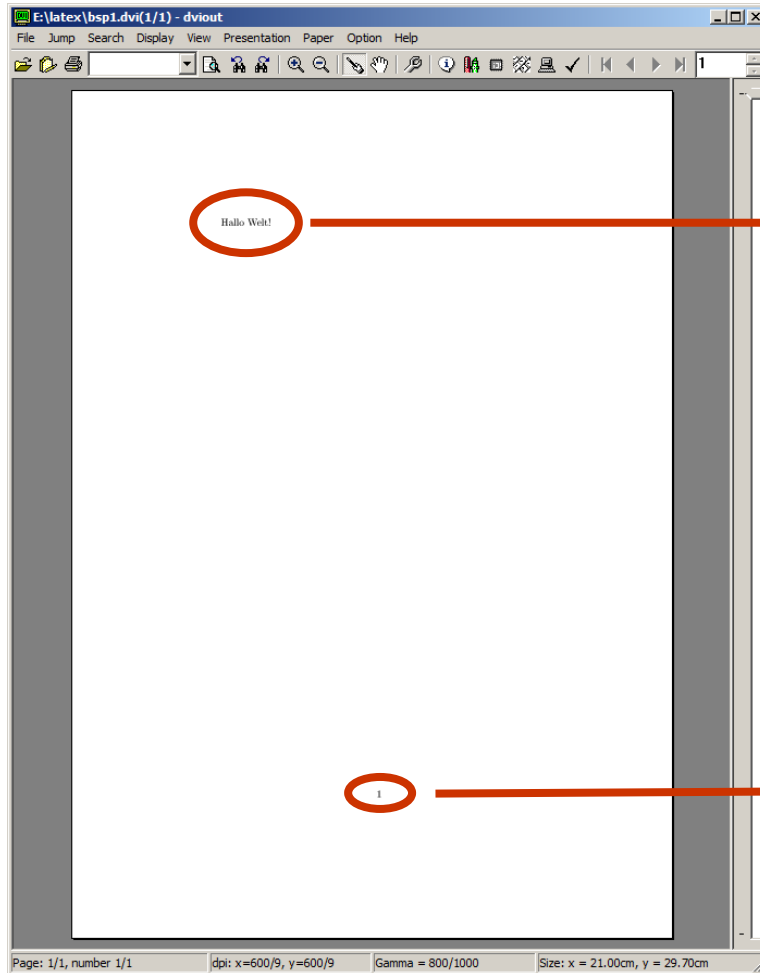
26.09.2017  14:33    <DIR>          .
26.09.2017  14:33    <DIR>          ..
26.09.2017  14:33                8 bsp1.aux
26.09.2017  14:33               232 bsp1.dvi
26.09.2017  14:33             2.010 bsp1.log
21.03.2011  13:57                80 bsp1.tex
            4 Datei(en),          2.330 Bytes
            2 Verzeichnis(se), 227.721.216 Bytes frei

E:\latex>bsp1.dvi
E:\latex>dviout bsp1.dvi
E:\latex>_
```

dviout

Bei korrekter Installation sollten beide Aufrufvarianten funktionieren.

## dviout



Hallo Welt!

1

# Arbeitsschritte

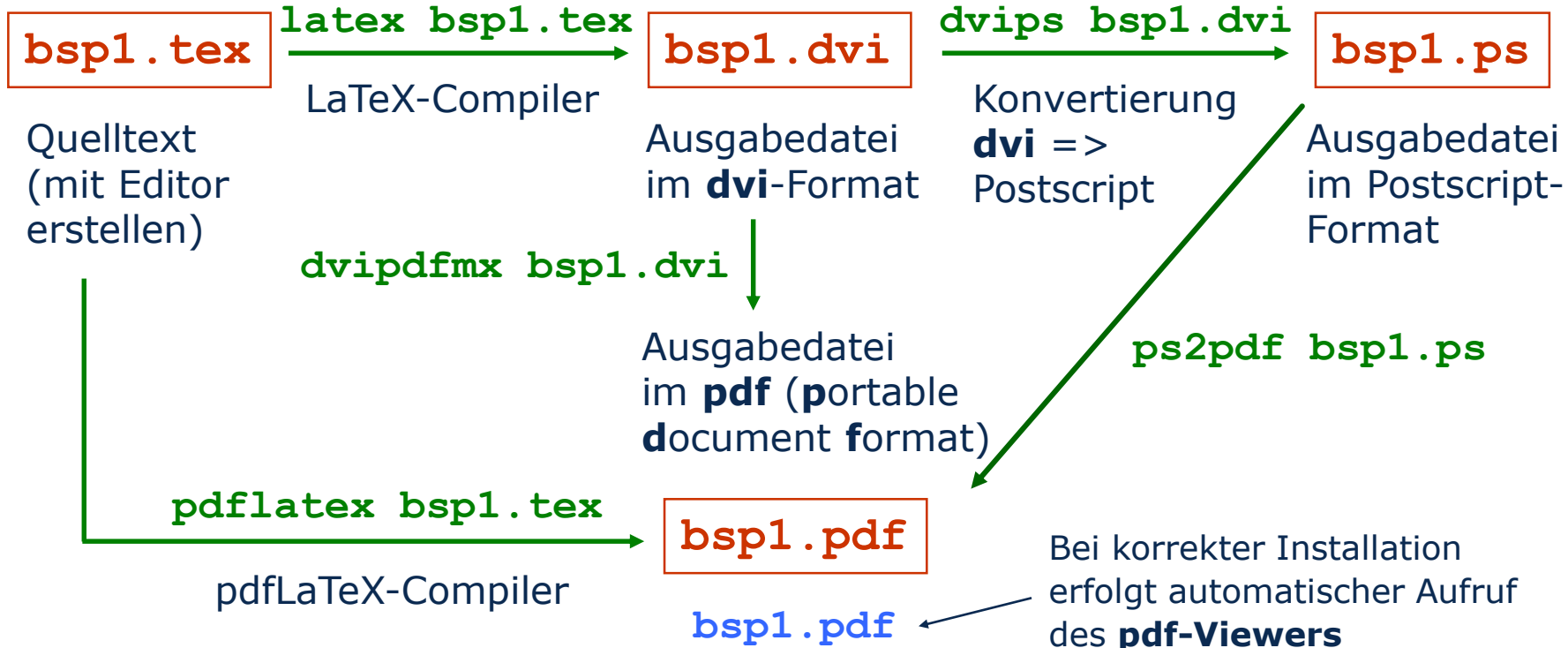
Kommandozeile  
(Eingabeaufforderung):

notepad bsp1.tex

bsp1.dvi

Bei korrekter Installation erfolgt automatischer Aufruf von **PS\_View**

bsp1.ps



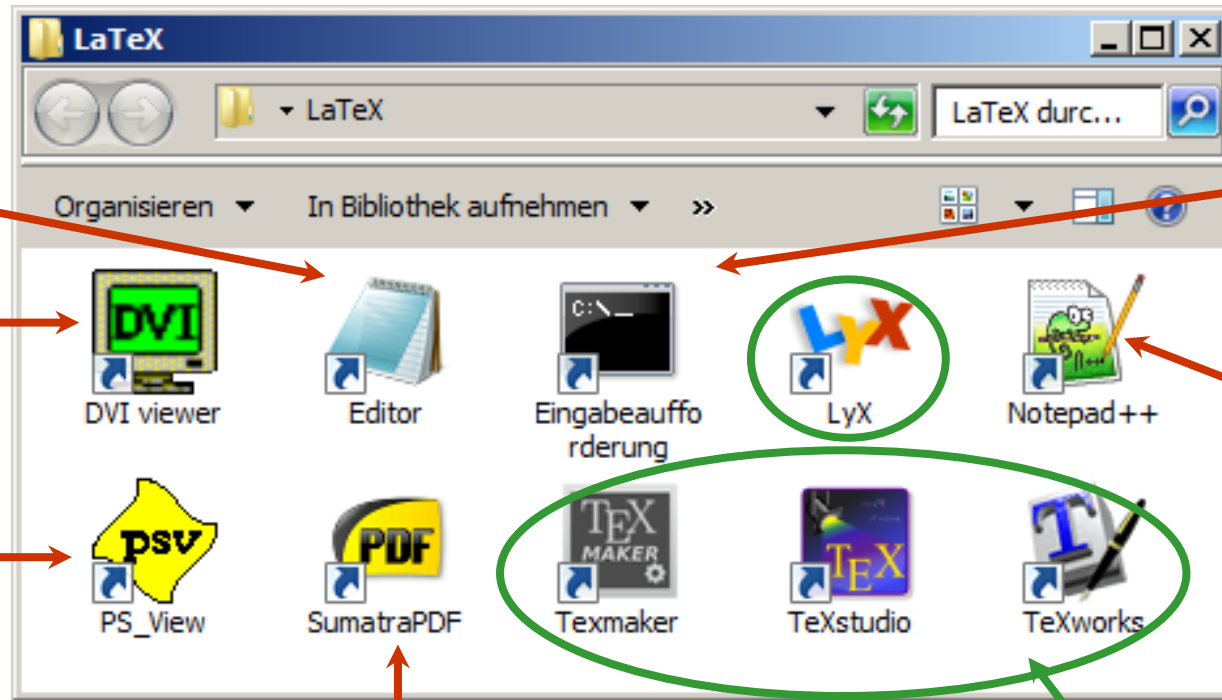
## Empfehlungen für Ausgabeformate

- **pdf** – heutzutage DER Standard (d.h. **pdf $\LaTeX$**  verwenden)
- **dvi** – vormals Standard, wird z.T. bei älteren Quelltexten und als Zwischenschritt für die Erzeugung von pdf-Dateien aus ps-Dateien verwendet (d.h. dvi -> ps -> pdf) - manche Erweiterungen („Packages“) von LaTeX basieren auf Postscript!



**Übung:** Erzeugen Sie für obiges Beispiel **bsp1.tex** die Postscript- bzw. **pdf**-Dateien **bsp1.ps** bzw. **bsp1.pdf** und lassen Sie sich diese auf dem Bildschirm anzeigen.

## Der LaTeX-Ordner



Erstellen von  
Quelldateien

Anzeige und  
Druck von  
**dvi**-Dateien

Anzeige und  
Druck von  
**ps**-Dateien

Anzeige und Druck  
von **pdf**-Dateien

Entwicklungsumgebungen  
(später...)

Aufruf des  
LaTeX- und  
pdfLaTeX-  
Compilers,  
Konvertierung  
**dvi** => **ps**  
**ps** => **pdf**  
**dvi** => **pdf**

Alternativer  
Editor zum  
Erstellen von  
Quelldateien

# Grundstruktur einer LaTeX-Datei

Fast **jede** LaTeX(2e)-Datei beginnt mit

```
\documentclass{Typ}
```

Dabei gibt **Typ** den **Dokumenttyp** an, der das **globale Layout** definiert, zum Beispiel

**article** - für kleine bis mittelgroße Dokumente

**report** - für mittelgroße bis große Dokumente

**book** - für komplette Bücher

Der Dokumenttyp beeinflusst u.a. die Gliederungseinheiten (Kapitel oder Abschnitt), die Formelnummerierung sowie ein- oder doppelseitigen Druck.

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

```
Hallo Welt!
```

```
\end{document}
```

Alles zwischen `\documentclass{...}` und `\begin{document}` ist der

**Vorspann.** Hier können **weitere Angaben** zum **globalen Layout** erfolgen.

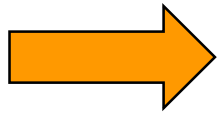
Alles zwischen `\begin{document}` und `\end{document}` ist der

**Textteil.** Hier steht der „normale“ Text.



## Fehlermeldungen (1)

- Der LaTeX-Compiler liefert mitunter **schwer zu interpretierende Fehlermeldungen**.
- Im Folgenden werden deswegen **bewusst Fehler in das erste Beispiel eingebaut**, um Erfahrungen mit der Reaktion des LaTeX-Compilers darauf zu sammeln.



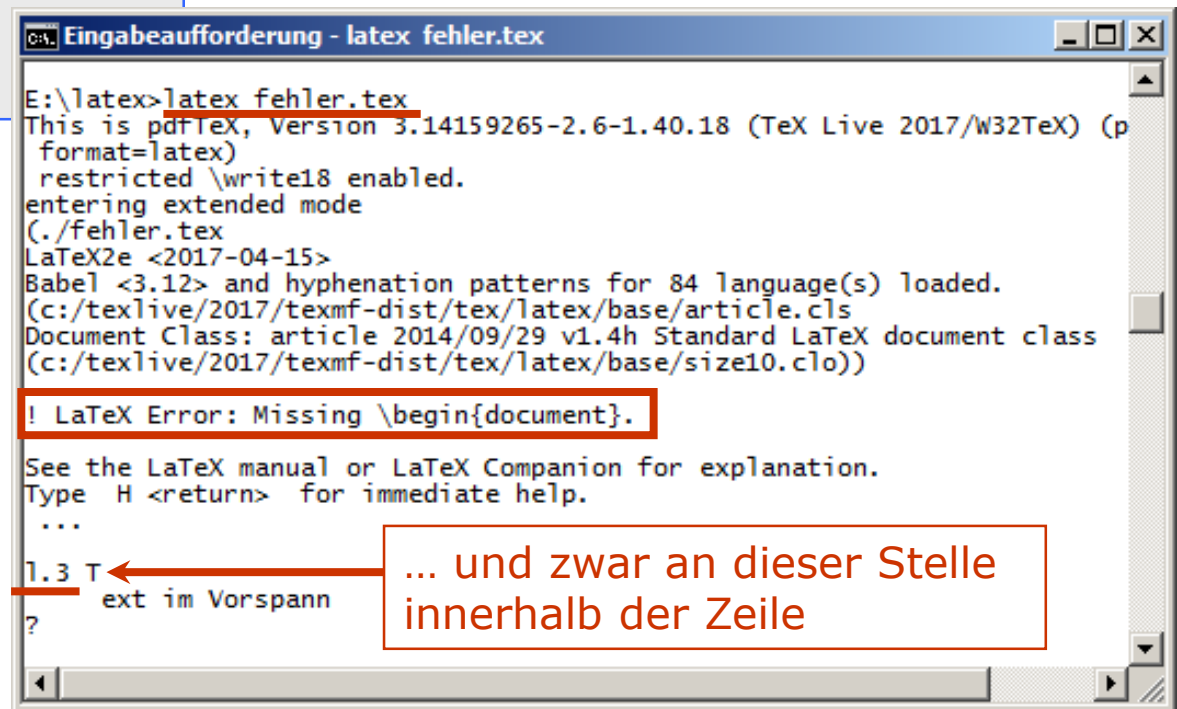
Speichern Sie zunächst die Quelldatei **bsp1.tex** unter dem Namen **fehler.tex** ab.

- Folgende Arbeitsschritte wiederholen sich:
  - Verändern des Quelltextes im Editor
  - Speichern des veränderten Quelltextes
  - Anwendung des LaTeX-Compilers auf diesen Quelltext  
(Eingabeaufforderung: **latex fehler.tex** )

Empfehlung: Editor und Viewer immer offen lassen und über Taskleiste (unten) hin- und herschalten

## Fehlermeldungen (2)

```
\documentclass{article}  
Text im Vorspann  
\begin{document}  
Hallo Welt!  
\end{document}
```



The screenshot shows a terminal window titled "Eingabeaufforderung - latex fehler.tex". The output text is as follows:

```
E:\latex> latex fehler.tex  
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017/W32TeX) (p  
format=latex)  
restricted \write18 enabled.  
entering extended mode  
(./fehler.tex  
LaTeX2e <2017-04-15>  
Babel <3.12> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.  
(c:/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls  
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class  
(c:/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))  
  
! LaTeX Error: Missing \begin{document}.  
  
See the LaTeX manual or LaTeX Companion for explanation.  
Type H <return> for immediate help.  
...  
1.3 T ext im Vorspann  
?
```

Fehler trat in der 3.  
Zeile (1.3 = line.3)  
auf...

... und zwar an dieser Stelle  
innerhalb der Zeile

## Fehlermeldungen (3)

```
See the LaTeX manual or LaTeX Companion for explanation.
Type H <return> for immediate help.
...
1.3 T
?
Type <return> to proceed, S to scroll future error messages,
R to run without stopping, Q to run quietly,
I to insert something, E to edit your file,
1 or ... or 9 to ignore the next 1 to 9 tokens of input,
H for help, X to quit.
? h
You're in trouble here. Try typing <return> to proceed.
If that doesn't work, type X <return> to quit.
? x
No pages of output.
Transcript written on fehler.log.
E:\latex> .
```

Eingabe von ? zeigt alle Auswahlmöglichkeiten

Wir versuchen h für „help“.

x für „exit“

Schade...

## Fehlermeldungen (4)

### Empfohlene Verfahrensweisen bei Fehlermeldungen dieser Art:

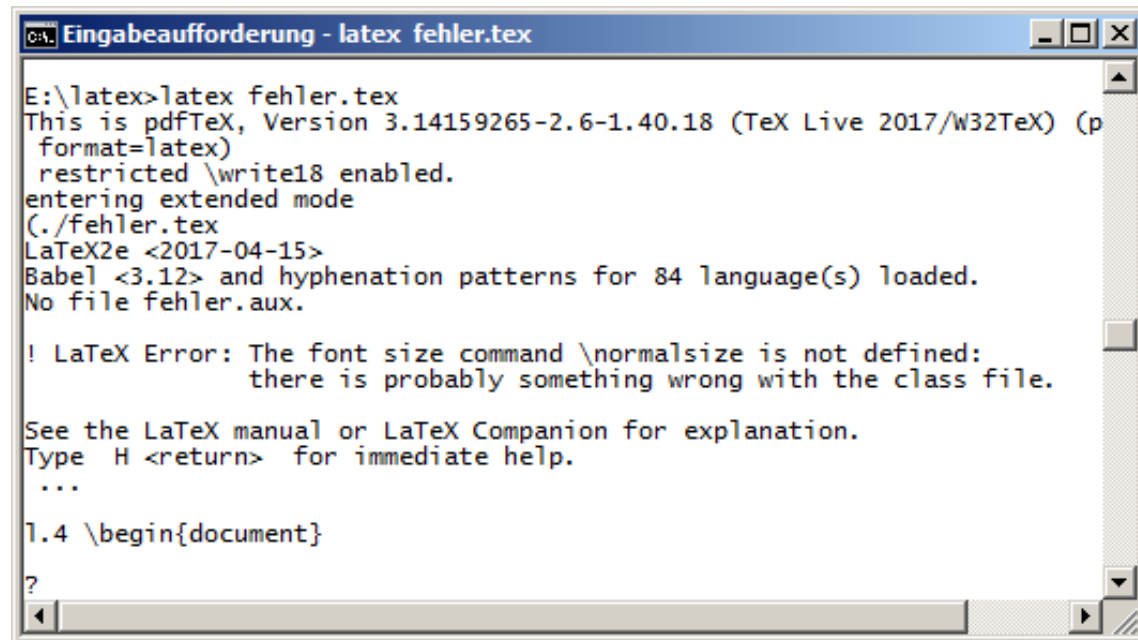
- Eingabe von **X** :
  - **Abbruch** der Quelltext-Übersetzung
  - **Kein Ausgabedokument** (dvi-/pdf-Datei)
  - Fehlersuche im Quelltext
- Eingabe von **Q** („**Q**uiet“-Modus):
  - **Fortsetzung** der Quelltext-Übersetzung
  - **Fehlermeldungen** werden **nicht angezeigt**, aber in der Datei **???.log** protokolliert
  - Betrachtung der dvi-/pdf-Datei im Viewer möglich (Hilfe bei Fehlersuche)
- Drücken der **ENTER-Taste** :
  - **Fortsetzung** der Quelltext-Übersetzung
  - **Fehlermeldungen** werden **angezeigt** (evtl. Folgefehler)

## Fehlermeldungen (5)

**% : Kommentarzeichen**  
(Rest der Zeile wird ignoriert.)

```
%\documentclass{article}  
\begin{document}  
Hallo Welt!  
\end{document}
```

Nicht besonders  
aufschlussreich...

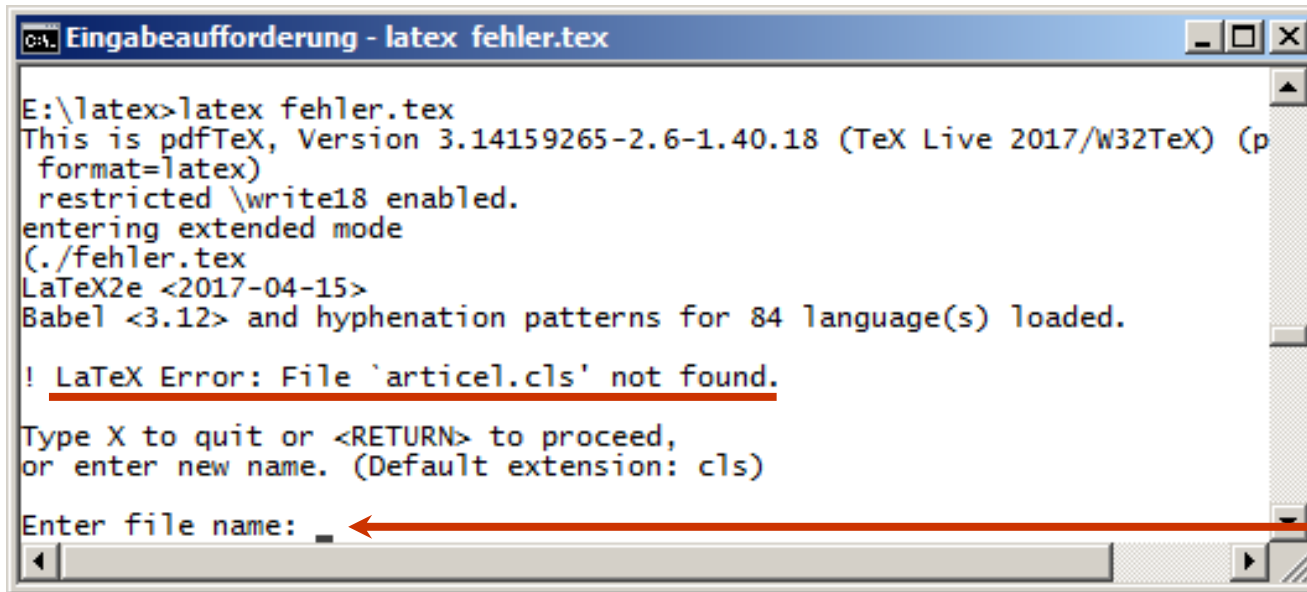


```
C:\> Eingabeaufforderung - latex fehler.tex  
E:\latex>latex fehler.tex  
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017/W32TeX) (p  
format=latex)  
restricted \write18 enabled.  
entering extended mode  
(./fehler.tex  
LaTeX2e <2017-04-15>  
Babel <3.12> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.  
No file fehler.aux.  
  
! LaTeX Error: The font size command \normalsize is not defined:  
there is probably something wrong with the class file.  
  
See the LaTeX manual or LaTeX Companion for explanation.  
Type H <return> for immediate help.  
...  
1.4 \begin{document}  
?  
?
```

## Fehlermeldungen (6)

```
\documentclass{articel}  
\begin{document}  
Hallo Welt!  
\end{document}
```

Ein Schreibfehler...



```
GV: Eingabeaufforderung - latex fehler.tex  
E:\latex>latex fehler.tex  
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017/w32TeX) (p  
format=latex)  
restricted \write18 enabled.  
entering extended mode  
(./fehler.tex  
LaTeX2e <2017-04-15>  
Babel <3.12> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.  
  
! LaTeX Error: File `articel.cls' not found.  
  
Type X to quit or <RETURN> to proceed,  
or enter new name. (Default extension: cls)  
Enter file name: _
```

Auswahl-  
möglichkeiten:

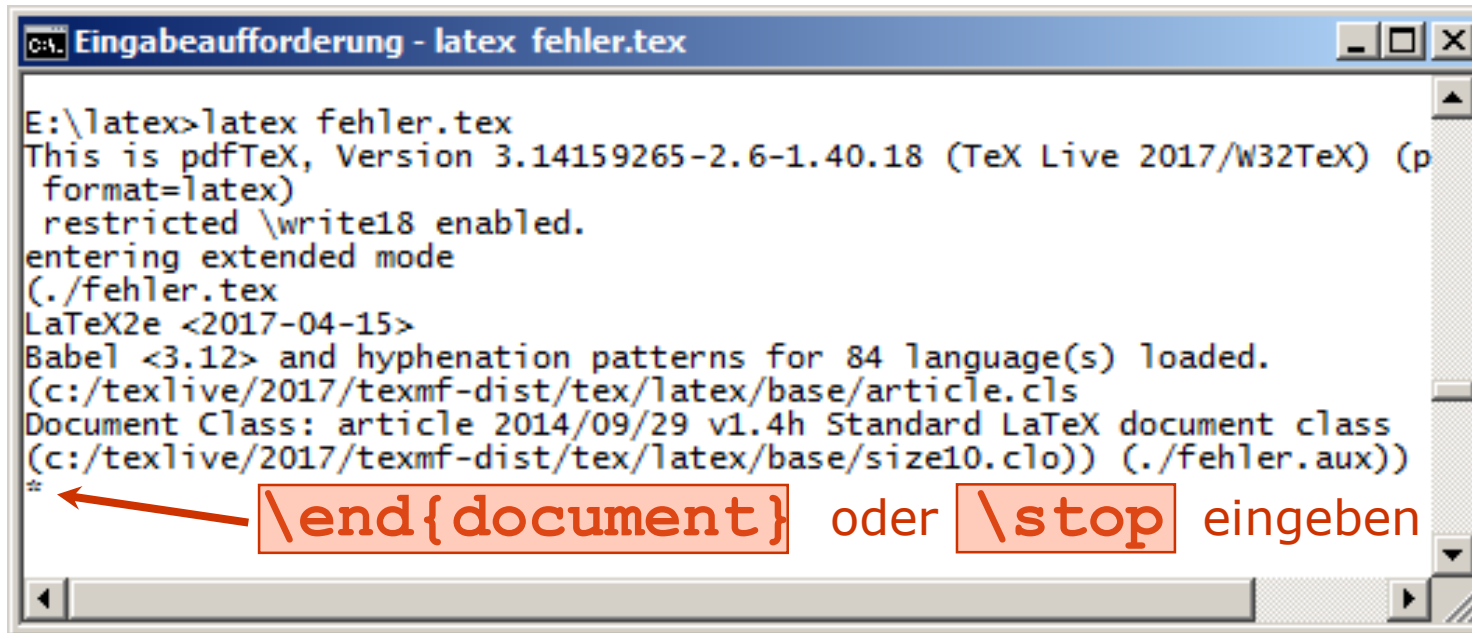
- **X**
- **ENTER**-Taste
- Eingabe des  
korrekten  
Dateinamens  
(**article.cls**)

## Fehlermeldungen (7)

Dies entspricht einem vergessenen

`\end{document}`

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Hallo Welt!
%\end{document}
```



```
C:\> Eingabeaufforderung - latex fehler.tex

E:\latex> latex fehler.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017/W32TeX) (p
format=latex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./fehler.tex
LaTeX2e <2017-04-15>
Babel <3.12> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(c:/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo)) (./fehler.aux)
*
```

`\end{document}` oder `\stop` eingeben

## Textteil: Welche Zeichen dürfen verwendet werden?

- **Ziffern:** 0...9
- **Buchstaben:** a...z A...Z

**Keine Umlaute** (ä, ö, ü, ß, Ä, Ö, Ü)! **Keine Akzente** (á, ê)!

- **Sonderzeichen:**

„Erlaubt“: . : ; , ? ! ( ) [ ] + - \* / = @

**Steuerzeichen:** \$ & % # \_ { } ~ ^ \ |

(mit spezieller Bedeutung)

stattdessen:  $\backslash$ \$  $\backslash$ &  $\backslash$ %  $\backslash$ #  $\backslash$ \_  $\backslash$ {  $\backslash$ }  $\backslash$ textasciitilde  
 $\backslash$ textasciicircum  
 $\backslash$ textbackslash  
 $\backslash$ textbar



# Wie schreibt man Umlaute? (1)

## 1. Methode

ä	ö	ü	ß	Ä	Ö	Ü
<code>\"a</code>	<code>\"o</code>	<code>\"u</code>	<code>{\ss}</code>	<code>\"A</code>	<code>\"O</code>	<code>\"U</code>

- funktioniert immer, aber nur für **fremdsprachige Texte** sinnvoll

## 2. Methode

Vorspann:

```
\documentclass{article}
\usepackage[ngerman]{babel}
...
```

Aktivierung von Einstellungen für deutschsprachige Texte (z.B. Silbentrennung nach neuer Rechtschreibung)  
 ← **neuer Rechtschreibung)**  
 Alte Rechtschreibung: **german** statt **ngerman**

ä	ö	ü	ß	Ä	Ö	Ü
<code>"a</code>	<code>"o</code>	<code>"u</code>	<code>"s</code>	<code>"A</code>	<code>"O</code>	<code>"U</code>

- für **deutschsprachige Texte** sinnvoll
- Bitte nicht: `\usepackage{ngerman}` ←

Vorteile von „babel“:

- Intensivere Wartung
- Auswahl mehrerer Sprachen möglich

## Exkurs: Unterstützung weiterer Sprachen

`\usepackage[showlanguages]{babel}` (erzeugt Liste in .log-Datei)

```
english/USenglish/american      UKenglish/british
ngerman naustrian („Jänner“)    afrikaans dutch
french/francais catalan
italian latin romanian spanish/espanol portugese/portuguese
basque galician irish welsh     esperanto interlingua
danish icelandic norwegian/norsk nynorsk swedish
estonian finnish hungarian latvian lithuanian
croatian czech lowersorbian polish slovak slovenian/slovene uppsorbian
bulgarian russian serbian ukrainian      greek ancientgreek
armenian coptic turkish turkmen         arabic
hindi sanskrit persian/farsi  mongolian indonesian pinyin
```

## Exkurs: Sprachauswahl

```
\documentclass{article}
\usepackage[OT2,T1]{fontenc} % fuer kyrillische Schrift
\usepackage[russian,ngerman,main=english]{babel}
\begin{document}
"a \ "a Hello! \today
\selectlanguage{ngerman} "a \ "a Hallo! \today
\selectlanguage{russian} "a \ "a Privet i dobry\U{i} denp1! \today
\end{document}
```

"a ä Hello! March 19, 2015

ä ä Hallo! 19. März 2015

"a ä Привет и добрый день! 19 марта 2015 г.

## Wie schreibt man Umlaute? (2)

Problem der ersten beiden Methoden ( `\"a` bzw. `"a` ):

**Rechtschreibprüfung funktioniert in vielen Editoren nicht:**

```
untitled1 L: 5
\documentclass{article}
\usepackage[ngerman]{babel}
\begin{document}
Hallo du sch"one Weld da drau"sen!
\end{document}
```

Eigentlichen richtig  
geschrieben, aber trotzdem  
als Fehler markiert...

```
unbenannt x
\documentclass{article}
\usepackage[ngerman]{babel} % Wichtig fuer Rechtschreibpruefung mit Umlauten
\begin{document}
Hallo du sch"one Weld da drau"sen!
\end{document}
```

„TeXstudio“ kann damit  
umgehen!

## Wie schreibt man Umlaute? (3)

### 3. Methode

```
\documentclass{article}  
\usepackage[ngerman]{babel}  
\usepackage[???] {inputenc}
```

...

- Umlaute können „hart“ in den Text geschrieben werden
- „`[???]`“ gibt die verwendete Zeichenkodierung an
- Muss zum Editor (in „alten Zeiten“ auch zum Betriebssystem...) passen (siehe nächste Seiten)!

## Exkurs: Zeichensätze (1)

- Jedes Zeichen wird computerintern durch eine Zahl codiert
- Grundlage der heutigen Zeichencodes: **ASCII**
  - **A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange
  - 1968 letztmalig aktualisiert
  - Sprich „Aski“ oder „Äski“
  - A=65, B=66, usw.
  - **7-Bit-Kodierung** (Zahlen von 0 bis 127)
  - Keine Kodierung von sprachlichen Sonderzeichen wie z.B. Umlaute!

## Exkurs: Zeichensätze (2)

- Im Folgenden Erweiterungen von ASCII auf **8 Bits** (d.h. zusätzliche Zahlencodes 128 bis 255) zunächst **nicht normiert**:
  - **MS-DOS-Codepages** (ab 1981)
    - **CP 437** Englisch (mit Umlauten und „Strichgrafik“)
    - **CP 850** Westeuropäisch (mit Umlauten), Standard in der Windows-Eingabeaufforderung (Befehl „chcp“)
    - Weitere für Griechisch, Kyrillisch, Arabisch, ...
    - Alternative Bezeichnungen: OEM 437, OEM 850, ...
  - **ISO-8859** (ab 1987)
    - Teilnorm **ISO-8859-1** bzw. **Latin-1**: Westeuropäisch
    - **ISO-8859-15** bzw. **Latin-9**: Westeuropäisch aktualisiert (mit €-Zeichen)
    - Gibt auch noch ISO-8859-2 bis ISO-8859-16 (Griechisch, Kyrillisch, Arabisch, ...)
    - Umlaute in allen Teilnormen außer -5, -6, -7, -8, -11 enthalten

## Exkurs: Zeichensätze (3)

### – Windows-Codepages

- **CP 1252** bzw. **Windows-1252** bzw. **ANSI**: Westeuropäisch
  - Größtenteils kompatibel mit ISO-8859-1 (Latin 1)
  - Inkompatibel mit MS-DOS CP 850
  - ANSI-Standardisierung (**A**merican **N**ational **S**tandards **I**nstitute) nicht erfolgt

### – MacOS-Codepages

- Mac OS Roman: Für Apple Mac OS-Betriebssysteme (bis 2001)
- Ab Mac OS X wird UTF-8 verwendet (siehe unten)

• Asiatische Schriftzeichen nicht in bisherigen Zeichensätzen enthalten!

### • Unicode

- Standardisierung *aller* bekannter Schriftzeichen (ab 1991)
- Länge der Zeichencodes: 16 oder 24 Bits
- Nahezu identisch mit **UCS** (**U**niversal **C**haracter **S**et) gemäß ISO 10646



## Exkurs: Zeichensätze (4)

- **UTF-8**

- **UCS Transformation Format 8** bit
- Spezielle Implementierung von Unicode/UCS
- Länge der Zeichencodes: 8, 16, 24 oder 32 Bits
- 8-Bit-Codes kompatibel mit ASCII
- Wird von allen neueren Editoren (plattformunabhängig) unterstützt
- UTF-8-Texte beginnen häufig mit der **BOM**
  - **Byte Order Mark**: „`ï»¿`“ in Latin 1
  - Dient in Unicode/UCS zur Kennzeichnung der Bytereihenfolge
  - Kennzeichnend für UTF-8-Kodierung
  - **Wird von einigen LaTeX-Compilern als Fehler interpretiert!**
  - Unterscheidung „UTF-8 mit BOM“ und „UTF-8 ohne BOM“ wichtig!

## Fortsetzung: Wie schreibt man Umlaute? (4)

### 3. Methode `\usepackage [codepage] {inputenc}`

MS-DOS CP 437

`cp437`

MS-DOS CP 850

`cp850`

ISO-8859-1 bzw. Latin 1

`latin1`

Windows-CP 1252 bzw. ANSI

`cp1252` bzw. `ansinew`

Mac OS Roman

`applemac`

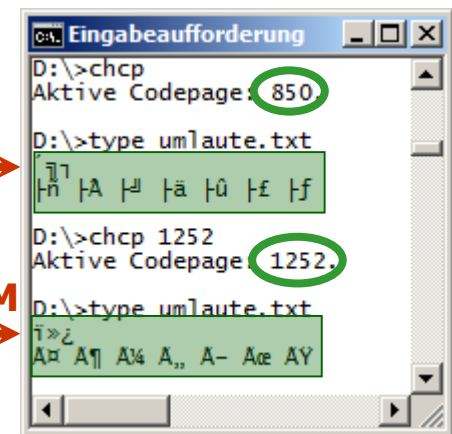
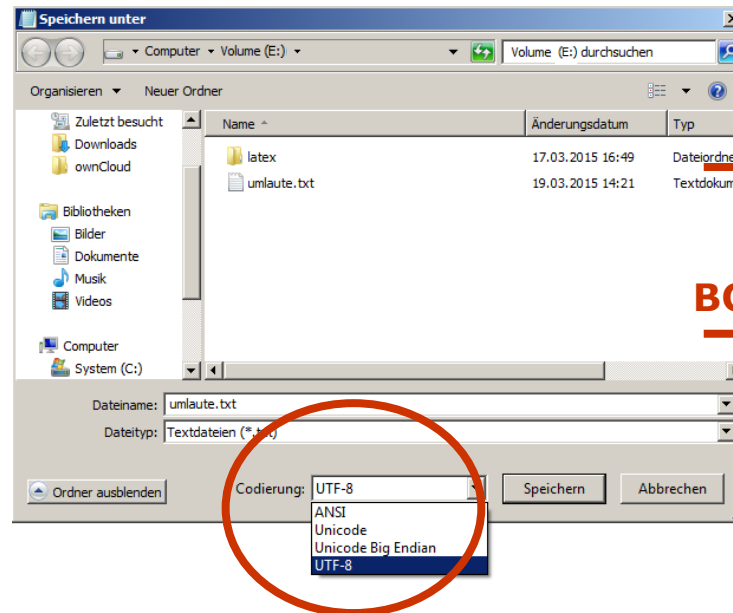
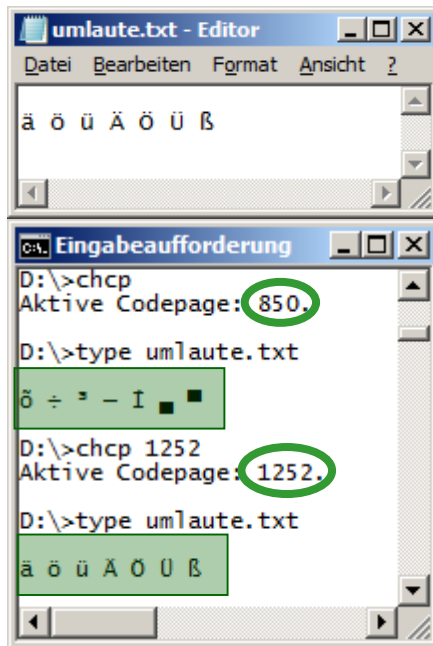
UTF-8

`utf8`

## Fortsetzung: Wie schreibt man Umlaute? (5)

Problem der dritten Umlaut-Methode: **Umlaute werden in unterschiedlichen Editoren unterschiedlich dargestellt.**

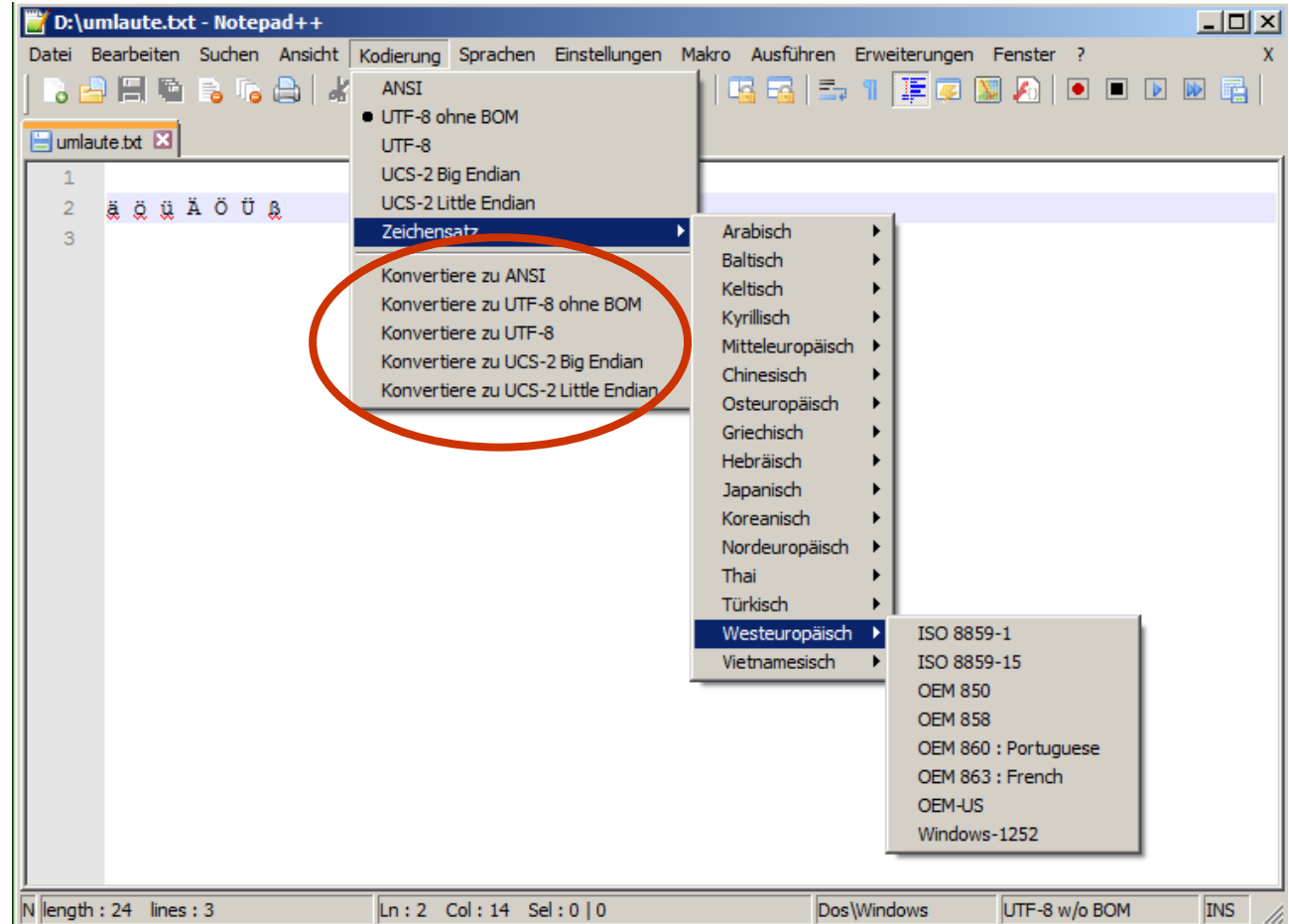
Windows-Editor „**Notepad**“ verwendet standardmäßig „**ANSI**“:



In Eingabeaufforderung **TrueType-Schrift** (z.B. Lucida Console) verwenden (über „Eigenschaften“)! **BOM**

## Wie schreibt man Umlaute? (6)

Mit dem Editor „Notepad++“ lassen sich viele Zeichensätze darstellen und nach ANSI oder UTF-8 (mit und ohne BOM!) konvertieren.



## Wie schreibt man Umlaute? (7)

Meine Empfehlung: 3. Methode und UTF-8-fähigen Editor mit  
`\usepackage[utf8]{inputenc}` verwenden

- UTF-8 sollte („sicherheitshalber“) ohne BOM (s.o.) kodiert werden!
- Geeignete Editoren: u.a. TeXworks, TeXmaker, TeXstudio, Notepad++
- Der Windows-Editor „Notepad“ verwendet standardmäßig Zeichensatz ANSI, UTF-8 ist dort mit BOM! Dort: `\usepackage[ansinew]{inputenc}`
- Alternativ: Automatische Erkennung der Kodierung mit Package „selinput“:

```
\usepackage{selinput}
\SelectInputMappings{ adieresis={ä}, germandbls={ß},
                      Euro={€} }
\usepackage{textcomp,lmodern} % fuer Euro-Symbol
\begin{document}    äß€    \end{document}
```

## Wie schreibt man Umlaute? (8)



**Übung:** Erstellen Sie mit jeder der drei obigen Methoden ein Dokument, das den Satz

**Hallo du schöne Welt da draußen!**

erzeugt. Speichern Sie die verschiedenen Versionen in den Dateien **bsp2a.tex**, **bsp2b.tex** und **bsp2c.tex**. Experimentieren Sie mit verschiedenen Zeichensätzen!

## Akzente, Anführungszeichen, Gedankenstrich, EURO-Symbol

- Akzente:**

ò \`o

Rechts oben mit ↑ – Taste,  
danach Leertaste drücken

ó \!o

neben der ENTER-Taste  
über dem „#“

ô \^o

links oben, danach  
Leertaste drücken

(oder „hart“ eingeben mit „inputenc“ s.o.)

- Anführungszeichen:**

(Tasten wie oben

bei den Akzenten)

Deutsch: „Hallo!“

"`Hallo!"'

Englisch: “Hello!”

`"Hello!"'

Französisch: «Salut!»

"<Salut!">

Für die deutschen und französischen Anführungszeichen wird

`\usepackage[ngerman]{babel}` benötigt!

- Gedankenstrich:**

–      --      (2 x „Minus“)

- EURO-Symbol:**

(Vorspann)

`\usepackage{eurosym}`

(oder s.o.)

`{\euro}`



## Wortabstände und Zeilenumbrüche

- **Automatische Erzeugung** von Wortabständen und Zeilenumbrüchen durch LaTeX, d.h. **keine Beeinflussung**
  - der Wortabstände **durch Leerzeichen**
  - der Zeilenumbrüche **durch Zeilenumbrüche** (ohne Leerzeilen)**im Quelltext.**

Beispiel:

Dies ist ein Satz.

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Dies ist ein Satz.
\end{document}
```

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Dies
    ist
ein Satz.
\end{document}
```



## Absätze

- Erzeugen eines Absatzes: **Leerzeile(n) im Quelltext**
  - Keine Beeinflussung des Zwischenraums durch Anzahl der Leerzeilen im Quelltext

```
\documentclass{article}

\begin{document}

Dies ist die letzte Zeile des alten
Absatzes.

→ Hier beginnt ein neuer Absatz.

\end{document}
```

## Absatzzwischenräume

- Im **Textteil** zwischen zwei Absätzen (in Kombination mit Leerzeilen):

`\smallskip` etwa ¼ Zeile Abstand

`\medskip` etwa ½ Zeile Abstand

`\bigskip` etwa 1 Zeile Abstand

`\vspace{Maßangabe}`

- Im **Vorspann** zur globalen Änderung:

`\addtolength{\parskip}{Maßangabe}`

- **Absolute Maßangabe:** `1.5cm` (ohne Leerzeichen und mit Punkt!)

- **Relative Maßangabe:** `2.3ex` (für Höhen) z.B. `\vspace{2.3ex}`

`ex` – Höhe eines „x“ im aktiven Zeichensatz

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

Dies ist die letzte Zeile des alten Absatzes.

← Leerzeile

```
\medskip
```

← Leerzeile

Hier beginnt ein neuer Absatz.

```
\end{document}
```

## Absatzeinrückungen

- Standardmäßig:

Dies ist die letzte Zeile des alten Absatzes.  
Hier beginnt ein neuer Absatz.

- Verhindern der Absatzeinrückung (im Vorspann):

```
\documentclass{article}
\parindent0cm
\begin{document}
Alter Absatz \\
Dies ist die letzte Zeile des alten
Absatzes.

Hier beginnt ein neuer Absatz.
\end{document}
```

Doppel-Backslash  
erzeugt hier einen  
**Zeilenumbbruch**,  
damit der Effekt  
überhaupt erkennbar  
ist...

# Unterschied „Absatztrennung“ und Zeilenumbruch

```
\documentclass{article}
\parindent0cm
\addtolength{\parskip}{0.5ex}
\begin{document}
Absatz 1
Absatz 2
\\
Absatz 3
\\
Absatz 4
\end{document}
```

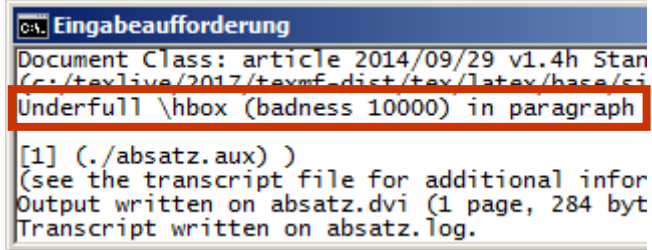
Absatz 1 ← Leerzeile: Perfekt!

Absatz 2 ← Zeilenumbruch: Nicht zur Absatztrennung geeignet!

Absatz 3 ← Zeilenumbruch & Leerzeile „geht gar nicht“ und erzeugt Warnmeldung! →

Absatz 4

← Absatzzwischenraum vergrößern



Zwischen Absätzen immer Leerzeile statt \\ !!

- Bessere Übersichtlichkeit des Quelltextes
- Bessere Layout-Optimierung durch den LaTeX-Compiler

## Maßangaben für Zwischenräume

- **Vertikaler Zwischenraum bei Zeilenumbrüchen:**  
(insbesondere bei Tabellen, später...) `\\[Maßangabe]`
- **Horizontaler Zwischenraum:** `\\hspace{Maßangabe}`
- **Absolute Maßangabe:** `1.5cm` (ohne Leerzeichen!)  
z.B. `\\[1.5cm]`
- **Relative Maßangaben:** `2.3ex` (für Höhen) `\\vspace{2.3ex}`  
`ex` – Höhe eines „x“ im aktiven Zeichensatz  
`0.7em` (für Breiten) `\\hspace{0.7em}`  
`em` – Breite eines „M“ im aktiven Zeichensatz
- **Negative Maßangaben** (z.B. `-2.0ex`) möglich `\\[-2.0ex]`

# Verhindern eines automatischen Zeilenumbruchs

## 1. (Umbruch-)geschütztes Leerzeichen: `~`

```
Dies~ist~ein~Satz.
```

Aber: Umbruch innerhalb eines Wortes durch Silbentrennung möglich...

## 2. (Umbruch-)geschützter Textabschnitt: `\mbox{Text}`

```
\mbox{Dies ist ein Satz.}
```

Aber: `\mbox` neigt dazu, über den rechten Rand hinaus zu schreiben...

## 3. Alternativ: Zeilenumbruch mit Randausgleich: `\linebreak`

```
Dies ist\linebreak ein Satz.
```

## Übung

Laden Sie die Datei **bsp3.tex** von meiner Homepage

(Jan Rudl -> LaTeX -> Beispiele für LaTeX-Kurs) und speichern

Sie diese unter **E:\latex\bsp3.tex**.

Probieren Sie an diesem Quelltext folgendes aus:

- Verwendung von Anführungszeichen und vom EURO-Symbol
- Auswirkungen von Leerzeichen zwischen Worten und Zeilenumbrüche im Quelltext auf das fertige Dokument
- Verhindern und Erzwingen von Zeilenumbrüchen
- Einfügen von Absätzen
- Unterdrücken der Absatzeinrückung
- Erzeugen von Zwischenräumen

## Absatzausrichtung

<b>Blocksatz</b>	<b>zentriert</b>	<b>linksbündig</b>	<b>rechtsbündig</b>
Dies ist ein Beispiel für einen Text in Blocksatz.	Dies ist ein Beispiel für einen zentrierten Text.	Dies ist ein Beispiel für einen linksbündigen Text.	Dies ist ein Beispiel für einen rechtsbündigen Text.
<i>Standard in LaTeX</i>	<code>\begin{center}</code> ... <code>\end{center}</code>	<code>\begin{flushleft}</code> ... <code>\end{flushleft}</code>	<code>\begin{flushright}</code> ... <code>\end{flushright}</code>
-	<code>\centering</code>	<code>\raggedright</code>	<code>\raggedleft</code>
Mit <code>\usepackage{ragged2e}</code> im Vorspann (dann mit Silbentrennung):			
<code>\justifying</code>	<code>\Centering</code>	<code>\RaggedRight</code>	<code>\RaggedLeft</code>



# Ausrichtung einzelner (freistehender) Zeilen

- **Linksbündig**

Text links

Standard für einzelne Zeilen

- **Zentriert**

Text Mitte

```
\centerline{Text Mitte}
```

- **Blocksatz**

Text links

Text rechts

```
Text links \hfill Text rechts
```

- **Rechtsbündig**

Text rechts

```
{ } \hfill Text rechts
```

↑  
Unsichtbarer Zwischenraum

## Seitenumbruch und Zeilenabstände

- **Seitenumbruch:**

`\newpage` (ohne Ausgleich des unteren Rands)

`\pagebreak` (mit Ausgleich des unteren Rands,  
falls drucktechnisch möglich)

- **Zeilenabstände:**

`\linespread{1.2} \normalsize`

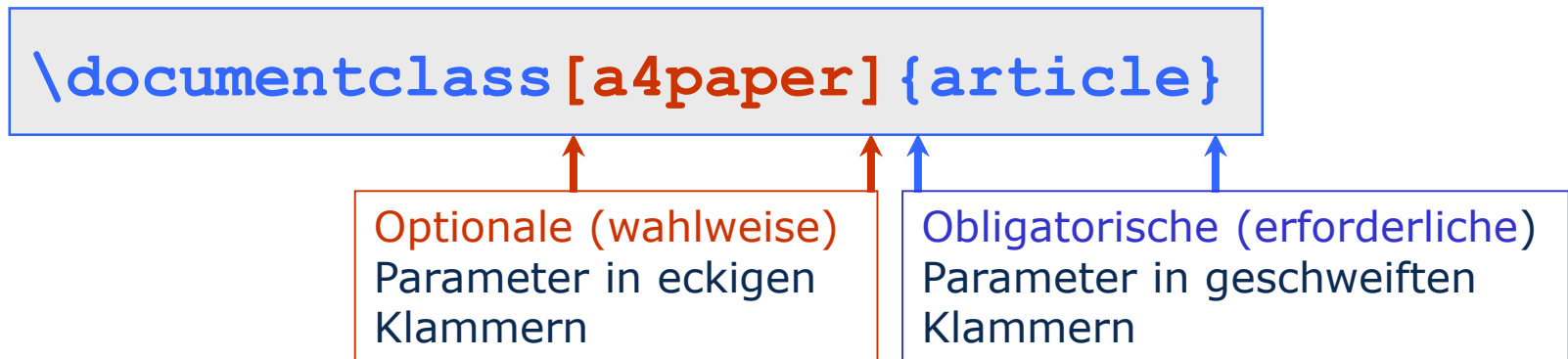
- 1.0 „normal“
- > 1.0 größerer Zeilenabstand
- < 1.0 kleinerer Zeilenabstand

**Wirkt**

- **ab dem gesamten (!) aktuellen Absatz**
- **aber erst nach der nächsten Schriftgrößenänderung**

## A4-Papierformat

- **Standardpapiergröße:** „letterpaper“ (11 x 8.5 Zoll)
- **A4-Papierformat:**



- `\usepackage{a4wide}`: Vergrößerung der „beschreibbaren“ Fläche

## Seitengröße und Satzspiegel

```
\usepackage{geometry}  
\geometry{...} % Optionen s.u.
```

- **Seitengröße**      `a6paper a5paper a3paper a2paper screen`  
`paperwidth=...`      `paperheight=...`
- **Orientierung**      `landscape portrait`
- **Ränder**      `left=...`      `right=...`      `top=...`      `bottom=...`
- **Schreibfläche**      `textwidth=...`      `textheight=...`
- **Kopfzeile**      `headheight=...`      `headsep=...`
- **Fußzeile**      `footheight=...`      `footsep=...`

## Silbentrennung (1)

- **Standardmäßig automatische Silbentrennung**
- **Ausschalten der Silbentrennung:**

```
\usepackage[none]{hyphenat}
```

 (im Vorspann)

**Problem:** Häufig wird Text über Zeilenrand geschrieben

Lösungsmöglichkeit 1: Kein Blocksatz rechts, sondern „Flatterrand“:

```
\raggedright
```

Lösungsmöglichkeit 2: Großzügigere Wortabstände: 

```
\sloppy
```

## Silbentrennung (2)

- `\usepackage[ngerman]{babel}`: deutsche (neue) Silbentrennung
- **Ansonsten:** englische Silbentrennung
- **Standardmäßig keine Trennung von Wörtern mit Umlauten,**  
deswegen `\usepackage[T1]{fontenc}` (im Vorspann)  
(ermöglicht Trennung von Wörtern mit Umlauten)
- **Verhindern** einer speziellen Trennung:  
`\mbox{WortOhneTrennung}` (verhindert auch Zeilenumbruch)
- **„Manuelle“ Trennhinweise:** `Wort\ -Mit\ -Trennung`
  - Trennung nur an den mit `\-` markierten Stellen möglich
  - Anwendung im Textteil
  - Gilt nur für das spezielle Wort an der speziellen Textstelle

## Silbentrennung (3)

- **Globale Trennliste:**

```
% Vorspann
\usepackage[T1]{fontenc} % fuer Worte mit Umlauten
\usepackage[ngerman]{babel} % Ende Vorspann
\begin{document}          % Textteil
\hyphenation{Wort-Mit-Tren-nung flie-"send}
```

- Trennung nur an den mit - markierten Stellen möglich
- Gilt für jedes Auftreten des speziellen Wortes
- Die vereinfachte Umlautschreibweise ("a, "s, usw.) steht bei Verwendung von `\usepackage[ngerman]{babel}` **erst im Textteil** zur Verfügung (`\usepackage{ngerman}` wirkt sofort)!

## Übung



Laden Sie die Datei **bsp4.tex** von meiner Homepage und speichern Sie diese unter **E:\latex\bsp4.tex**.

Probieren Sie an diesem Quelltext folgendes aus:

- Absatzformatierung, insbesondere Zentrierung und Linksbündigkeit sowie Blocksatz innerhalb einer Zeile
- Seitenumbrüche
- Änderung der Zeilenabstände
- A4- und A5-Papierformat
- Veränderung der von LaTeX vorgenommenen Silbentrennungen (an einigen Stellen verhindern, an anderen Stellen erzwingen)



## Dokumentgliederung (1)

```
\documentclass[a4paper]{article}  
\usepackage[ngerman]{babel}  
\parindent0cm  
\begin{document}  
\section{Abschnitt}  
\subsection{Unterabschnitt}  
\subsubsection{Unterunterabschnitt}  
\subsection{N"achster Unterabschnitt}  
\section{N"achster Abschnitt}  
\end{document}
```

für Dokumentklasse „article“

```
1 Abschnitt  
1.1 Unterabschnitt  
1.1.1 Unterunterabschnitt  
1.2 Nächster Unterabschnitt  
2 Nächster Abschnitt
```

## Dokumentgliederung (2)

für Dokumentklassen „report“ oder „book“

```
\documentclass[a4paper]{report}
\usepackage[ngerman]{babel}
\parindent0cm
\begin{document}
\chapter{Name}
\section{Abschnitt}
\subsection{Unterabschnitt}
\subsubsection{Unterunterabschnitt}
\subsection{N"achster Unterabschnitt}
\section{N"achster Abschnitt}
\end{document}
```

Kapitel 1 ←

Name ←

1.1 Abschnitt

1.1.1 Unterabschnitt

Unterunterabschnitt ←

1.1.2 Nächster Unterabschnitt

1.2 Nächster Abschnitt

## Einfache Aufzählung

```
\begin{itemize}
\item Stufe 1
  \begin{itemize}
    \item Stufe 2
      \begin{itemize}
        \item Nochmal Stufe 3
      \end{itemize}
    \item Nochmal Stufe 2
  \end{itemize}
\item Nochmal Stufe 1
\end{itemize}
```

- Stufe 1
  - Stufe 2
    - \* Stufe 3
    - \* Nochmal Stufe 3
  - Nochmal Stufe 2
- Nochmal Stufe 1

## Nummerierte Aufzählung

```
\begin{enumerate}
\item Stufe 1
  \begin{enumerate}
\item Stufe 2
  \begin{enumerate}
\item Stufe 3
\item Nochmal Stufe 3
\end{enumerate}
\item Nochmal Stufe 2
\end{enumerate}
\item Nochmal Stufe 1
\end{enumerate}
```

1. Stufe 1
  - (a) Stufe 2
    - i. Stufe 3
    - ii. Nochmal Stufe 3
  - (b) Nochmal Stufe 2
2. Nochmal Stufe 1

## Gemischte Aufzählung

```
\begin{enumerate}
\item Stufe 1
  \begin{itemize}
\item Stufe 2
  \begin{enumerate}
\item Stufe 3
\item Nochmal Stufe 3
\end{enumerate}
\item Nochmal Stufe 2
\end{itemize}
\item Nochmal Stufe 1
\end{enumerate}
```

### 1. Stufe 1

- Stufe 2
  - (a) Stufe 3
  - (b) Nochmal Stufe 3
- Nochmal Stufe 2

### 2. Nochmal Stufe 1

## Aufzählung: Selbstdefinierte Marken (1)

```
\begin{itemize}
\item[*] Stufe 1
  \begin{itemize}
\item[+] Stufe 2
  \begin{itemize}
\item[o] Stufe 3
\item[o] Nochmal Stufe 3
\end{itemize}
\item[+] Nochmal Stufe 2
\end{itemize}
\item[*] Nochmal Stufe 1
\end{itemize}
```

- \* Stufe 1
  - + Stufe 2
    - o Stufe 3
    - o Nochmal Stufe 3
  - + Nochmal Stufe 2
- \* Nochmal Stufe 1

## Aufzählung: Selbstdefinierte Marken (2)

1 A a I i stehen für verschiedene (nummerierte) Aufzählungstypen

```
\begin{enumerate}[(i)]
\item Stufe 1
  \begin{enumerate}[\textbullet]
\item Stufe 2
  \begin{enumerate}[{A}-1]
\item Stufe 3
\item Nochmal Stufe 3
\end{enumerate}
\item Nochmal Stufe 2
\end{enumerate}
\item Nochmal Stufe 1
\end{enumerate}
```

Vorspann:

```
\usepackage{enumerate}
```

(i) Stufe 1

• Stufe 2

A-1 Stufe 3

A-2 Nochmal Stufe 3

• Nochmal Stufe 2

(ii) Nochmal Stufe 1

## Aufzählung: Selbstdefinierte Marken (3)

(Interne) Befehle zur Erzeugung der Markierungen:

```

\labelenumi
\labelenumii
\labelenumiii
\labelenumiv
    
```

Zähler der jeweiligen Stufe:

```

enumi
enumii
enumiii
enumiv
    
```

Art der Nummerierung:

```

\arabic{Zähler}
\alph{Zähler}
\Alph{Zähler}
\roman{Zähler}
\Roman{Zähler}
    
```

- 1. Stufe 1
  - 1.a Stufe 2
  - 1.b Nochmal Stufe 2
- 2. Nochmal Stufe 1
  - 2.a Stufe 2
  - 2.b Nochmal Stufe 2

```

{
\renewcommand{\labelenumii}{\arabic{enumi}.\alph{enumii}}
\begin{enumerate} \item ...
\end{enumerate}
} % Marken gelten nur innerhalb der Klammern
    
```



## Zeichenformatierung

Das Aussehen eines einzelnen Zeichens ist bestimmt durch

- die Schriftart (z.B. Roman, **Bold**, *Italic*)
- die Schriftgröße (klein, normal, groß)
- die Schriftfarbe (**rot**, grün, blau)
- die Möglichkeit der Unterstreichung

## Fett- und Kursivschrift

- Standardschrift in LaTeX : „Roman“

- 3 Möglichkeiten für

normale Schrift – **fette Schrift** – *kursive Schrift*

**Fettschrift („Boldfont“)** bzw. *Kursivschrift („Italic“)* :

– `\bf`

bzw. `\it`

Normale Schrift: `\rm`

– `{\bf ...}`

bzw. `{\it ...}`

Nur innerhalb eines Absatzes  
(für kurze Textabschnitte)  
verwenden!

Leerzeichen!

– `\textbf{...}`

bzw. `\textit{...}`

```
\documentclass{article} \begin{document}
```

```
normale Schrift -- \bf fette Schrift \rm -- \it kursive Schrift
```

```
normale Schrift -- {\bf fette Schrift} -- {\it kursive Schrift}
```

```
normale Schrift -- \textbf{fette Schrift} -- \textit{kursive Schrift}
```

```
\end{document}
```

## Standardschriftarten (1)

### 4 Schriftformen:

<code>\upshape</code>	Roman <code>\rm</code>	Sans Serif <code>\sf</code>	Typewriter <code>\tt</code>
	<b>Roman bold</b> <code>\bf</code>	<b>Sans Serif bold</b>	
<code>\itshape</code>	<i>Roman italic</i> <code>\it</code>		<i>Typewriter italic</i>
	<b><i>Roman bold italic</i></b>		
<code>\slshape</code>	<i>Roman slanted</i> <code>\sl</code>	<i>Sans Serif slanted</i>	<i>Typewriter slanted</i>
	<b><i>Roman bold slanted</i></b>		
<code>\scshape</code>	ROMAN CAPS <code>\sc</code>		TYPEWRITER CAPS

3 Schriftfamilien: `\rmfamily`                      `\sffamily`                      `\ttfamily`

### 2 Schriftstärken:

`\mdseries` (medium)  
`\bfseries` (**bold**)

**Kurzbefehle** (z.B. `\tt`, siehe oben)  
für bestimmte Kombinationen

## Standardschriftarten (2)

- Alle in obiger Tabelle angegebenen Schriftarten können erzeugt werden durch

- Kombinationen obiger Befehle, z.B.

```
\rmfamily\bfseries\itshape
```

*Roman bold italic*

- oder
- Schachtelungen von `\text??{...}`-Befehlen, z.B.

```
\textrm{\textbf{\textit{...}}}
```

- Ändern der Standardschriftfamilie (`\rmfamily`):

```
\renewcommand{\familydefault}{\sfdefault}
```

## Weitere Schriftarten

- Viele weitere Schriftarten möglich – siehe **The LaTeX Font Catalogue**
- Alternative: Verwendung von **XeLaTeX** (sprich „Si-Latech“)
  - Alternativer LaTeX-Compiler
  - Quelltexte müssen grundsätzlich UTF-8-kodiert sein (kein `fontenc` und `inputenc` erforderlich)
  - Verwendung von **betriebssysteminternen Schriftarten** möglich, dadurch evtl. aber keine Plattformunabhängigkeit mehr (**OpenType**-Schriften verwenden!)

```
\usepackage{fontspec} % Font-Unterstützung
\defaultfontfeatures{Mapping=tex-text}
                        % fuer klassische (Binde-)striche
\begin{document}      % Textteil
\setmainfont{Verdana} % Windows-Schriftart Verdana!
```

# Zeichenformatierung: Schriftgröße

Absatzübergreifend bzw. innerhalb von Absätzen

- |                        |                          |                                |
|------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| • kleine Schrift       | <code>\small</code>      | <code>{\small ...}</code>      |
| • normale Schrift      | <code>\normalsize</code> | <code>{\normalsize ...}</code> |
| • größere Schrift      | <code>\large</code>      | <code>{\large ...}</code>      |
| • noch größere Schrift | <code>\Large</code>      | <code>{\Large ...}</code>      |

↑  
Leerzeichen!

```
\documentclass{article}
\usepackage[ngerman]{babel}
\begin{document}
{\small kleine Schrift} \\
normale Schrift \\
{\large gr"o"sere Schrift} \\
{\Large noch gr"o"sere Schrift}
\end{document}
```

- (Generell) Unterscheidung zwischen Groß- und Kleinschreibung
- Befehle der Form `\textsmall{...}` (analog zu `\textbf{...}`) gibt es nicht.

## Übersicht Schriftgrößen

<code>{\tiny</code>	<code>... }</code>	winzige Schrift
<code>{\scriptsize</code>	<code>... }</code>	sehr kleine Schrift
<code>{\footnotesize</code>	<code>... }</code>	ziemlich kleine Schrift
<code>{\small</code>	<code>... }</code>	kleine Schrift
<code>{\normalsize</code>	<code>... }</code>	normale Schrift
<code>{\large</code>	<code>... }</code>	etwas größere Schrift
<code>{\Large</code>	<code>... }</code>	große Schrift
<code>{\LARGE</code>	<code>... }</code>	ziemlich große Schrift
<code>{\huge</code>	<code>... }</code>	sehr große Schrift
<code>{\Huge</code>	<code>... }</code>	riesige Schrift

Absatzübergreifend:  
Ohne geschweifte  
Klammern!

## Zeichenformatierung: Globale Standardschriftgröße

- Standardschriftgröße in LaTeX („\normalsize“): **10pt**  
(pt – „Point“,  $1\text{pt} \approx 0,3515\text{mm}$ )
- Vergrößerung der Standardschriftgröße auf **11pt** bzw. **12pt**:

```
\documentclass [11pt] {article}
```

 bzw.

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

In Verbindung mit anderen Optionen:

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

- Weitere Schriftgrößen (8pt, 9pt, 14pt, 17pt, 20pt):

```
\documentclass [14pt] {extarticle}
```



## Zeichenformatierung: Unterstreichen

- Der LaTeX-Befehl `\underline{Unterstrichener Text}`

ermöglicht **keine** Zeilenumbrüche!

- Alternative:

```
...
```

```
\usepackage{soulutf8}
```

```
\begin{document}
```

```
...
```

```
\u1{Unterstrichener Text}
```

```
...
```

← Vorspann!

Unterstreichen  
möglichst  
vermeiden!

## Zeichenformatierung: Schriftfarbe

- `\color{Farbe}` (Absatzübergreifend)
- `{\color{Farbe} ...}` (Innerhalb von Absätzen)
- `\textcolor{Farbe}{...}` (Innerhalb von Absätzen)

```
\documentclass{article} \usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage{xcolor} ← % Nicht vergessen!
\begin{document}
\textcolor{red}{Roter Text}
\textcolor{green}{Gr"uner Text}
\textcolor{blue}{Dunkelblauer Text}
\textcolor{black}{Schwarzer Text}
\textcolor{magenta}{Magentafarbener Text}
% Weitere vordefinierte Farben: cyan, white, yellow
\end{document}
```

## Farbe: Weitere Möglichkeiten

- Hintergrundfarbe bestimmen: `\pagecolor{Farbe}`

- Farbige Kästen mit Text: `\colorbox{Farbe}{...}`

mit Zeilen-/Seitenumbruch:

- Definition eigener Farben:

```
\usepackage{soulutf8}
% Ende Vorspann, Textteil:
\sethlcolor{Farbe} \hl{Text}
```

`\definecolor{Farbe}{Farbmodell}{Wert}`

Beispiele: `\definecolor{darkgreen}{rgb}{0.0,0.7,0.0}`

`\definecolor{gray}{gray}{0.8}`

Manche dvi-Viewer stellen die Farben nicht richtig dar!

Bei Farbdarstellung nur Ghostview oder PDF-Viewer vertrauen!

## Übung



Laden Sie die Datei `bsp5.tex` von meiner Homepage und speichern Sie diese unter `E:\latex\bsp5.tex`. Probieren Sie an dem Quelltext folgendes aus:

- Verschiedene Schriftarten, insbesondere Fett- und Kursivschrift (auch absatzübergreifend)
- Verschiedene Schriftgrößen (auch absatzübergreifend)
- Veränderung der Standardschriftgröße
- Farbige Schrift (auch absatzübergreifend)
- Unterstreichungen

## Mathematische Formeln: Ein erstes Beispiel

Eine quadratische Gleichung der Form  $x^2 + px + q = 0$  besitzt für  $D := \frac{p^2}{4} - q > 0$  die reellen Lösungen

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{D} \quad (1)$$

```
\documentclass[a4paper,12pt]{article}
\usepackage[ngerman]{babel}   \usepackage{amsmath}
\parindent0pt
\begin{document}
Eine quadratische Gleichung der Form  $x^2 + px + q = 0$ 
besitzt für  $D := \frac{p^2}{4} - q > 0$  die reellen Lösungen
\begin{equation}
x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{D}
\end{equation}
\end{document}
```

# Mathematische Formeln: Grundlagen

- `\usepackage{amsmath}` empfehlenswert  
(AMS – American Mathematical Society)
  - Zugriff auf viele nützliche Zusatzbefehle
  - wird im Folgenden vorausgesetzt!
  - Aktuelle Weiterentwicklung von `amsmath`: `mathtools`

für Formeln:

für normalen Text:

Mathemodus



Textmodus

Abgesetzte  
Formeln

Formeln im  
„fließenden Text“

Eine quadratische Gleichung der Form  $x^2 + px + q = 0$  besitzt für  $D := \frac{p^2}{4} - q > 0$  die reellen Lösungen

$$\underline{x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{D}} \quad (1)$$

## Regeln im Mathemodus, Formeln im fließenden Text

- Standardschriftart: *Roman italic*

a b c d e \$a b c d e\$

- Leerzeichen werden ignoriert

a b c d e abcde

- Leerzeilen sind verboten!!  
(=> sonst Fehlermeldungen!)

Textmodus

Mathemodus

- Mathemodus für Formeln im fließenden Text:

\$ ... \$ oder  
\ ( ... \) oder  
`\begin{math} ... \end{math}`

## Abgesetzte Formel mit Formelnummer

Eine quadratische Gleichung der Form  $x^2 + px + q = 0$  besitzt für  $D := \frac{p^2}{4} - q > 0$  die reellen Lösungen

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{D}$$

(1)

```
\begin{equation} ... \end{equation}
```

- Dokumentklasse „**article**“: Nummerierung **fortlaufend**, d.h. (1), (2), usw.

```
\numberwithin{equation}{section} ← abschnittsweise
```

(im Vorspann, **amsmath**)

- Dokumentklassen „**report**“ und „**book**“: Nummerierung **abschnittsweise**, d.h. (1.1), (1.2), ..., (2.1), usw.



## Abgesetzte Formel ohne Formelnummer

<code>\begin{equation*}</code>	<code>... \end{equation*}</code>	(amsmath)	oder
<code>\begin{equation} \nonumber</code>	<code>... \end{equation}</code>		oder
<code>\[</code>	<code>... \]</code>		oder
<code>\begin{displaymath}</code>	<code>... \end{displaymath}</code>		

(nicht verwenden: `$$ ... $$` - Original TeX, verhält sich teilweise anders als die obigen Umgebungen, z.B. bei linksbündiger Ausrichtung)

## Ausrichtung abgesetzter Formeln, mehrzeilige Formeln

- Standardmäßig **zentriert**
- **Linksbündige** Ausrichtung: `\documentclass[fleqn]{article}`  
„flushleft equation“

---

Obige Befehle erzeugen nur **einzeilige** abgesetzte Formeln:

- **Leerzeilen** sind (immer noch) **verboten!**
- **Zeilenumbrüche** (`\\`) werden **ignoriert!**



Eigene Befehle für **mehrzeilige** Formeln!

## Mehrzeilige Formeln: Ein Beispiel

$$\begin{aligned}
 (a + b)^2 &= (a + b)(a + b) \\
 &= a^2 + ab + ba + b^2 \\
 &= a^2 + 2ab + b^2
 \end{aligned} \tag{1}$$

rechtsbündig & zentriert & linksbündig \\\

In dieser Zeile keine Formelnummer!

```

\begin{eqnarray} % "equation array"
(a+b)^{2} & = & (a+b) (a+b) & \nonumber \\
& = & a^{2} + ab + ba + b^{2} & \nonumber \\
& = & a^{2} + 2ab + b^{2} & \\
\end{eqnarray}

```

Kein „ \\\“ in der letzten Zeile!

- Alle Zeilen ohne Formelnummern: **eqnarray\*** statt **eqnarray**

## Mehrzeilige Formeln: Alternativen

- Die **eqnarray**-Umgebung gilt als „veraltet“, siehe [12tabu.pdf](#) – Das LaTeX2e-Sündenregister
- Alternative: **align**-Umgebung (**amsmath**)
  - Größere Funktionalität (beliebige Spaltenanzahl), aber kein 100%-Ersatz
  - Andere Spaltenabstände als bei **eqnarray**

$x = x$	$y = y$	$z = z$
$xx = xx$	$yy = yy$	$zz = zz$

```

\begin{align*}
  x &= x & y &= y & z &= z & \\
  xx &= xx & yy &= yy & zz &= zz & \\
\end{align*}
```

## Seitenumbruch bei mehrzeiligen Formeln

- Normalerweise **kein Seitenumbruch** bei mehrzeiligen Formeln möglich
- `\allowdisplaybreaks` erlaubt nach seinem Auftreten  
Seitenumbrüche bei mehrzeiligen Formeln (`amsmath`)
  - kann sowohl im Vorspann als auch im Textteil stehen
  - wenn nur lokale Wirkung erwünscht, in `{ ... }` einschließen
  - `\\*` anstatt `\\` verhindert Seitenumbruch an der entsprechenden Stelle

## Verweise auf Formeln

$$f(x) := ax^b \quad (1)$$

Die durch (1) definierte Funktion  $f$  heißt Cobb-Douglas-Produktionsfunktion.

```
\begin{equation}
f(x) := a x^b \quad \label{CDF}
\end{equation}
```

Die durch `\eqref{CDF}` definierte Funktion  $f$  heißt Cobb-Douglas-Produktionsfunktion.

- `\label{MarkName}`: Setzen (unsichtbarer) Markierungen, *MarkName* frei wählbar  
(`amsmath`)
- `\eqref{MarkName}`: Bezugnahme auf Markierung *MarkName*
- Quelltexte mit Verweisen immer **zweimal übersetzen!**

## Formelnummerierung

- Eigene Symbole:

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

- funktioniert auch bei `eqnarray` und `eqnarray*` (!)

```
\usepackage{nccmath}
\begin{equation}
  a^{2} + b^{2} = c^{2}
  \tag{*} \label{pyth}
\end{equation}
```

- Unternummerierung: (`amsmath`)

```
\begin{subequations}
  \begin{eqnarray}
    x+y & = & 1 \\
    x-y & = & 5
  \end{eqnarray}
\end{subequations}
```

$$x + y = 1 \quad (1a)$$

$$x - y = 5 \quad (1b)$$

- In Aufzählungen:

- $|x| = \sqrt{x^2}$  (1)

```
\begin{itemize}
  \item  $|x| = \sqrt{x^2}$  \hfill
  \refstepcounter{equation} \textup{(\theequation)} \end{itemize}
```

## Dezimaltrennzeichen

`$1,23$`

`$1.23$`

1,23

1.23



Abstand zu groß

- Mit `\usepackage{icomma}` (im Vorspann):

1,23

1.23





## Exponenten, Indizes, Akzente

- Exponenten und Indizes:  $x_1$        $x^2$        $a_{ij}^{-1}$   
`x_{1}`      `x^{2}`      `a_{ij}^{-1}`

Alternative, falls nur ein einziges Zeichen im Index oder Exponenten:

`x_1`      `x^2`

- Akzente:  $\hat{x}$        $\tilde{x}$        $\dot{x}$        $\ddot{x}$        $\bar{x}$        $\vec{x}$   
`\hat{x}`      `\tilde{x}`      `\dot{x}`      `\ddot{x}`      `\bar{x}`      `\vec{x}`

## Griechische Buchstaben

<code>\alpha</code>	$\alpha$	<code>\theta</code>	$\theta$	<code>\Xi</code>	$\Xi$	<code>\upsilon</code>	$\upsilon$
<code>\beta</code>	$\beta$	<code>\vartheta</code>	$\vartheta$	<code>\pi</code>	$\pi$	<code>\Upsilon</code>	$\Upsilon$
<code>\gamma</code>	$\gamma$	<code>\Theta</code>	$\Theta$	<code>\varpi</code>	$\varpi$	<code>\phi</code>	$\phi$
<code>\Gamma</code>	$\Gamma$	<code>\iota</code>	$\iota$	<code>\Pi</code>	$\Pi$	<code>\varphi</code>	$\varphi$
<code>\delta</code>	$\delta$	<code>\kappa</code>	$\kappa$	<code>\rho</code>	$\rho$	<code>\Phi</code>	$\Phi$
<code>\Delta</code>	$\Delta$	<code>\lambda</code>	$\lambda$	<code>\varrho</code>	$\varrho$	<code>\chi</code>	$\chi$
<code>\epsilon</code>	$\epsilon$	<code>\Lambda</code>	$\Lambda$	<code>\sigma</code>	$\sigma$	<code>\psi</code>	$\psi$
<code>\varepsilon</code>	$\varepsilon$	<code>\mu</code>	$\mu$	<code>\varsigma</code>	$\varsigma$	<code>\Psi</code>	$\Psi$
<code>\zeta</code>	$\zeta$	<code>\nu</code>	$\nu$	<code>\Sigma</code>	$\Sigma$	<code>\omega</code>	$\omega$
<code>\eta</code>	$\eta$	<code>\xi</code>	$\xi$	<code>\tau</code>	$\tau$	<code>\Omega</code>	$\Omega$

## Schriftarten im Mathemodus

- Standardschriftart: *Roman italic*

- Weitere Schriftarten:

<code>\mathrm{...}</code>	Roman	<code>\mathbf{...}</code>	Roman bold
<code>\mathsf{...}</code>	Sans Serif	<code>\mathtt{...}</code>	Typewriter
<code>\boldsymbol{...}</code>	<i>Roman bold italic</i>	( <code>amsmath</code> )	

- Unterschiede zu Schriftarten im Textmodus:

- Leerzeichen werden ignoriert

```
$\mathtt{ a b c } | \texttt{ a b c }$
```

abc | a b c

- Automatische Größenanpassung (Exponent!)

```
$e^{\mathbf{A}} e^{\textbf{A}}$
```

e<sup>A</sup> e<sup>A</sup>

## Normaler Text im Mathemodus

- „Schnellumschaltung“ in den Textmodus (z.B. innerhalb von abgesetzten Formel) mit `\text{ ... }`:

$$x = y^{-1} \text{ für alle } y > 0$$

```
\begin{equation}
x = y^{-1} \text{ für alle } y > 0
\end{equation}
```

Das Leerzeichen hier ist wichtig, damit eine kleine Lücke zur Formel entsteht.

## Mathemodus: Sonderschriftarten (1)

- „**Double Stroke**“: `\usepackage{dsfont}`    `\mathds{...}`

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 1

- „**Ralph Smith's formal script**“:    `\mathrsfs{...}`

```
\DeclareSymbolFont{rsfs}{U}{rsfs}{m}{n}
```

```
\DeclareSymbolFontAlphabet{\mathrsfs}{rsfs}
```

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

- „**Fraktur**“:    `\usepackage{amssymb}`    `\mathfrak{...}`

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

## Mathemodus: Sonderschriftarten (2)

- „**Blackboard Bold**“: `\usepackage{amssymb}` `\mathbb{...}`

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

- „**Script**“: `\usepackage[mathscr]{eucal}` `\mathscr{...}`

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

- „**Kalligraphisch**“: `\mathcal{...}`

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

## Zeichenabstände im Mathemodus

<code>x\!x</code>	$xx$	←	negativer Abstand (Zusammenrückung)
<code>xx</code>	$xx$	←	normaler Abstand
<code>*x\,x</code>	$x x$	}	kleine bis mittlere Abstände
<code>x\:x</code>	$x x$		
<code>x\;x</code>	$x x$		
<code>*x\ x</code>	$x x$	}	große Abstände
<code>*x\quad x</code>	$x \quad x$		
<code>*x\qquad x</code>	$x \qquad x$		

\* funktioniert auch im Textmodus

Sparsam einsetzen!

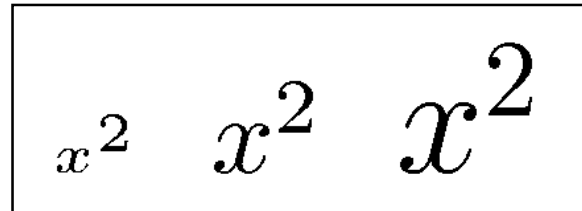
```
\begin{equation}
\int f(x) \mathrm{d}x \quad \quad \quad \int f(x) \mathrm{d}x
\int \! f(x) \, \mathrm{d}x
\end{equation}
```

$$\int f(x)dx \quad \int f(x) dx$$

## Schriftgrößen im Mathemodus (1)

- `\large`, `\small`, ... (siehe oben) können im Mathemodus nicht (direkt) verwendet werden
- Schriftgröße im Mathemodus passt sich der Schriftgröße im vorangegangenen Textmodus automatisch an:

```
{\tiny      $x^2$} \
{\normalsize $x^2$} \
{\Large     $x^2$}
```



- Größenänderung innerhalb einer Formel mit Hilfe von `\text{ ... }` (Umschalten in Textmodus):

```
$ \text{\tiny $x^2$} \ x^2 \ \text{\Large $x^2$} $
```



## Schriftgrößen im Mathemodus (2)

- **Alternative Möglichkeit** zur Schriftgrößenänderung ohne „Umweg“ über den Textmodus:

**`\displaystyle`**

$$\int_0^1 \frac{x^2}{5} dx$$

Standardgröße für  
abgesetzte Formeln

**`\textstyle`**

$$\int_0^1 \frac{x^2}{5} dx$$

Standardgröße für  
Formeln im  
fließenden Text

**`\scriptstyle`**

$$\int_0^1 \frac{x^2}{5} dx$$

**`\scriptscriptstyle`**

$$\int_0^1 \frac{x^2}{5} dx$$

```
$ \displaystyle \int\limits_0^1 \frac{x^2}{5} \, \mathrm{d}x $
```

- **Größenanpassung nicht proportional!** (wegen der Lesbarkeit, siehe oben z.B. Integralzeichen und Exponent)

# Mathematische Symbole (1)

- `\usepackage{amssymb}` im Vorspann

<code>\le</code>	$\leq$	<code>\ge</code>	$\geq$	<code>\ne</code>	$\neq$	<code>\equiv</code>	$\equiv$
<code>\ll</code>	$\ll$	<code>\gg</code>	$\gg$	<code>\doteq</code>	$\doteq$	<code>\approx</code>	$\approx$
<code>\sim</code>	$\sim$	<code>\in</code>	$\in$	<code>\ni</code>	$\ni$	<code>\notin</code>	$\notin$
<code>\subset</code>	$\subset$	<code>\subseteq</code>	$\subseteq$	<code>\supset</code>	$\supset$	<code>\supseteq</code>	$\supseteq$
<code>\emptyset</code>	$\emptyset$	<code>\infty</code>	$\infty$	<code>\mid</code>	$ $	<code>\parallel</code>	$\parallel$
<code>\pm</code>	$\pm$	<code>\mp</code>	$\mp$	<code>\cdot</code>	$\cdot$	<code>\div</code>	$\div$
<code>\times</code>	$\times$	<code>\setminus</code>	$\setminus$	<code>\cup</code>	$\cup$	<code>\cap</code>	$\cap$
<code>\lor</code>	$\vee$	<code>\land</code>	$\wedge$	<code>\otimes</code>	$\otimes$	<code>\ast</code>	$\ast$
<code>\forall</code>	$\forall$	<code>\exists</code>	$\exists$	<code>\bigwedge</code>	$\bigwedge$	<code>\bigvee</code>	$\bigvee$
<code>\neg</code>	$\neg$	<code>\nexists</code>	$\nexists$	<code>\complement</code>	$\complement$	<code>\partial</code>	$\partial$
<code>\nabla</code>	$\nabla$	<code>\triangle</code>	$\triangle$	<code>\square</code>	$\square$	<code>\blacksquare</code>	$\blacksquare$

## Mathematische Symbole (2)

„low dots“

„centered dots“

„vertical dots“

„diagonal dots“

`\ldots`

...

`\cdots`

...

`\vdots`

:

`\ddots`

⋮

„left“

`\{`

{

`\}`

}

`\langle`

<

`\rangle`

>

„right“

`\lfloor`

⌊

`\rfloor`

⌋

`\lceil`

⌈

`\rceil`

⌉

|

|

`\|`

||

/

/

`\backslash`

\

`\rightarrow`

→

`\longrightarrow`

→

`\Rightarrow`

⇒

`\Longrightarrow`

⇒

`\leftarrow`

←

`\longleftarrow`

←

`\Leftarrow`

⇐

`\Longleftarrow`

⇐

`\uparrow`

↑

`\Uparrow`

↑

`\downarrow`

↓

`\Downarrow`

↓

`\updownarrow`

↕

`\Updownarrow`

↕

`\leftrightarrow`

↔

`\Leftrightarrow`

↔

`\mapsto`

↦

`\longmapsto`

↦

`\longlefttrightarrow`

↔

`\Longlefttrightarrow`

↔

# Brüche, Wurzeln, Binomialkoeffizienten

„fraction“

`\frac{1}{2}` `\frac{x^2}{x^2+1}` `\mathrm{e}^{\frac{x}{\sigma^2}}`

$$\frac{1}{2}$$

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

$$e^{\frac{x}{\sigma^2}}$$

„square  
root“

`\sqrt{x}`

`\sqrt[4]{x^2+1}`

`\sqrt{1+\sqrt{\frac{\xi}{\nu}}}`

$$\sqrt{x}$$

$$\sqrt[4]{x^2 + 1}$$

$$\sqrt{1 + \sqrt{\frac{\xi}{\nu}}}$$

`\binom{n}{k}`

(`amsmath`)

$$\binom{n}{k}$$

## Funktionsnamen

- Funktionsnamen werden üblicherweise nicht kursiv, sondern aufrecht geschrieben (also z.B. `\sin x` und nicht *sin x*).
- Befehle zur Erzeugung der häufigsten Funktionsnamen:

```
\arccos \arcsin \arctan \arg \cos \cosh \cot
\coth \csc \deg \det \dim \exp \gcd
\hom \inf \ker \lg \lim \liminf \limsup
\ln \log \max \min \mod \Pr \sec
\sin \sinh \sup \tan \tanh
```

- Definition weiterer Funktionsnamen:

```
\DeclareMathOperator{\arccot}{arccot}
```

## Summen, Produkte, Integrale, Vereinigung, Durchschnitt

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

`\sum\limits_{i=1}^n i`

**`\limits`**: Grenzen oben und unten  
(Standard für abgesetzte Formeln)

$$\sum_{k=1}^{\infty} k^{-2}$$

`\sum\nolimits_{k=1}^{\infty} k^{-2}`

**`\nolimits`**: Grenzen neben dem Zeichen  
(Standard für Formeln im fließenden Text)

- Analog bei Produkten (`\prod`), Integralen (`\int`), Vereinigungen (`\bigcup`) und Durchschnitten (`\bigcap`):

`\prod\limits_{k=1}^n \sin k`

`\int\nolimits_{-\infty}^{\infty} f(x) \mathrm{d} x`

`\bigcup\nolimits_{i=1}^n A_i`

`\bigcap\limits_{i \in I} B_i`

$$\prod_{k=1}^n \sin k$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

$$\bigcup_{i=1}^n A_i$$

$$\bigcap_{i \in I} B_i$$

## Waagerechte Striche und Klammern, Limes

- `\overline{p \land q} \Leftrightarrow \overline{\bar{p} \vee \bar{q}}`  
`\bar{p} \lor \bar{q}`  $\overline{p \wedge q} \Leftrightarrow \bar{p} \vee \bar{q}$
- `\overbrace{1+1+\ldots+1}^{\text{$n$-mal}}`  $\overbrace{1 + 1 + \dots + 1}^{n\text{-mal}}$
- `\underbrace{A \cap (B \setminus A)}_{=\emptyset}`  $\underbrace{A \cap (B \setminus A)}_{=\emptyset}$
- `\lim\limits_{x \to 0}` `\lim\nolimits_{x \to \infty}`  
 $\lim_{x \rightarrow 0}$   $\lim_{x \rightarrow \infty}$

## Anpassung von Klammergrößen (1)

- Automatische Größenbestimmung: `\left( \frac{x+a}{x-a} \right)^2`

`\left` und `\right` müssen paarweise auftreten.  
Falls geöffnete Klammer *nicht* geschlossen  
werden soll: „`\right.`“ z.B. `\left( ... \right.`

$$\left( \frac{x+a}{x-a} \right)^2$$

```
$\left(\left(\left(\left(x+1\right)\cdot 2x+2\right)\cdot 3x+3\right)\cdot 4x+4\right)\cdot 5x$
```

$$((((x+1) \cdot 2x+2) \cdot 3x+3) \cdot 4x+4) \cdot 5x$$

`\delimitershortfall-1pt`

ohne  
mit

$$\left(\left(\left(\left(x+1\right) \cdot 2x+2\right) \cdot 3x+3\right) \cdot 4x+4\right) \cdot 5x$$



## Anpassung von Klammergrößen (2)

- Manuelle Größenbestimmung:

`\Bigg( \bigg( \Big( \big( ( \cdots ) \big) \Big) \bigg) \Bigg)`

$$\left( \left( \left( \left( \left( \left( \cdots \right) \right) \right) \right) \right) \right)$$

- Andere Klammern analog:

`\Big[ \Big\{ \Big| \Big\|`
[
{
|
||

## Matrizen und Fallunterscheidungen

```

\boldsymbol{A} = \left(
\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\
              4 & 5 & 6 \\
              7 & 8 & 9 \end{matrix}
\right)

```

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Kein „\\“!

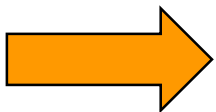
(amsmath)

```

f(x) =
\begin{cases}
-x & \text{für } x < 0 \\
1 & \text{für } x = 0 \\
\ln x & \text{für } x > 0
\end{cases}

```

$$f(x) = \begin{cases} -x & \text{für } x < 0 \\ 1 & \text{für } x = 0 \\ \ln x & \text{für } x > 0 \end{cases}$$



Eine optische Gliederung des Quelltextes erhöht dessen Lesbarkeit!

# Ableitungsstriche, übereinander gestockte Symbole, gerahmte Formeln

- $f'(x)$ ,  $f''(x)$ ,  $f'''(x)$

$$f'(x), f''(x), f'''(x)$$

↑  
über dem „#“ neben der ENTER-Taste

- $f'(x) \stackrel{!}{=} 0$

$$f'(x) \stackrel{!}{=} 0$$

- $ab=0 \stackrel{a \neq 0}{\Longrightarrow} b=0$

$$ab = 0 \stackrel{a \neq 0}{\Longrightarrow} b = 0$$

- $\boxed{E=mc^2}$  (amsmath)

$$\boxed{E = mc^2}$$

# Mehrzeilige Indizes und kartesisches Mengenprodukt

```

\big(p_{ij}^a\big)_{\begin{subarray}{l}
(i,a) \in D \ \ j \in S
\end{subarray}}
(amsmath)

```

$$\left(p_{ij}^a\right)_{\substack{(i,a) \in D \\ j \in S}}$$

```

\sum\limits_{\begin{subarray}{c}
i \in S \ \ i \neq j
\end{subarray}} v(i,j)

```

**l** - linksbündig  
**c** - zentriert  
**r** - rechtsbündig

$$\sum_{\substack{i \in S \\ i \neq j}} v(i, j)$$

```

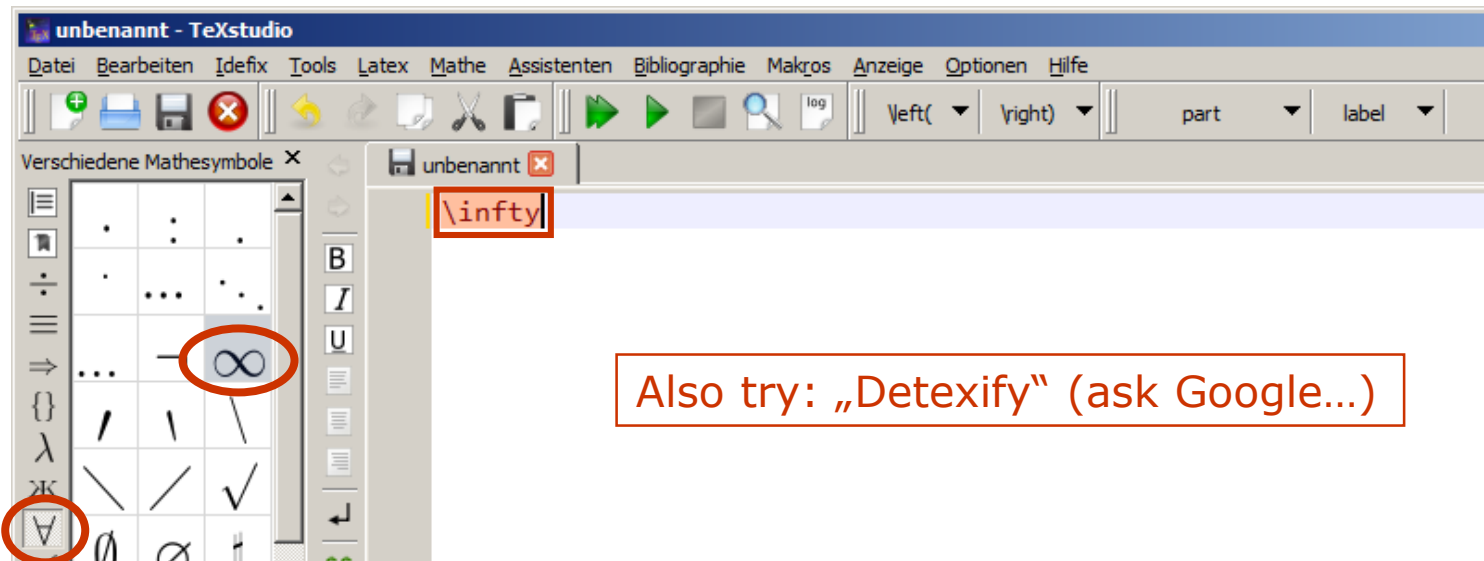
\DeclareSymbolFont{largesymbolsA}{U}{txexa}{m}{n}
\SetSymbolFont{largesymbolsA}{bold}{U}{txexa}{bx}{n}
\DeclareFontSubstitution{U}{txexa}{m}{n}
\DeclareMathSymbol{\bigtimes}{\mathop}{largesymbolsA}{"10}
$\bigtimes\limits_{i=1}^n S_i$

```

$$\bigtimes_{i=1}^n S_i$$

## Wie findet man die Symbolnamen?

- **Erraten** (englische Bezeichnungen, „LaTeX-Logik“)
- **Einschlägige Literatur** (siehe letzte Seite)
- **Online:** „The Comprehensive LaTeX Symbol List“
- **Entwicklungsumgebungen** für LaTeX (hier z.B. „TeXstudio“):

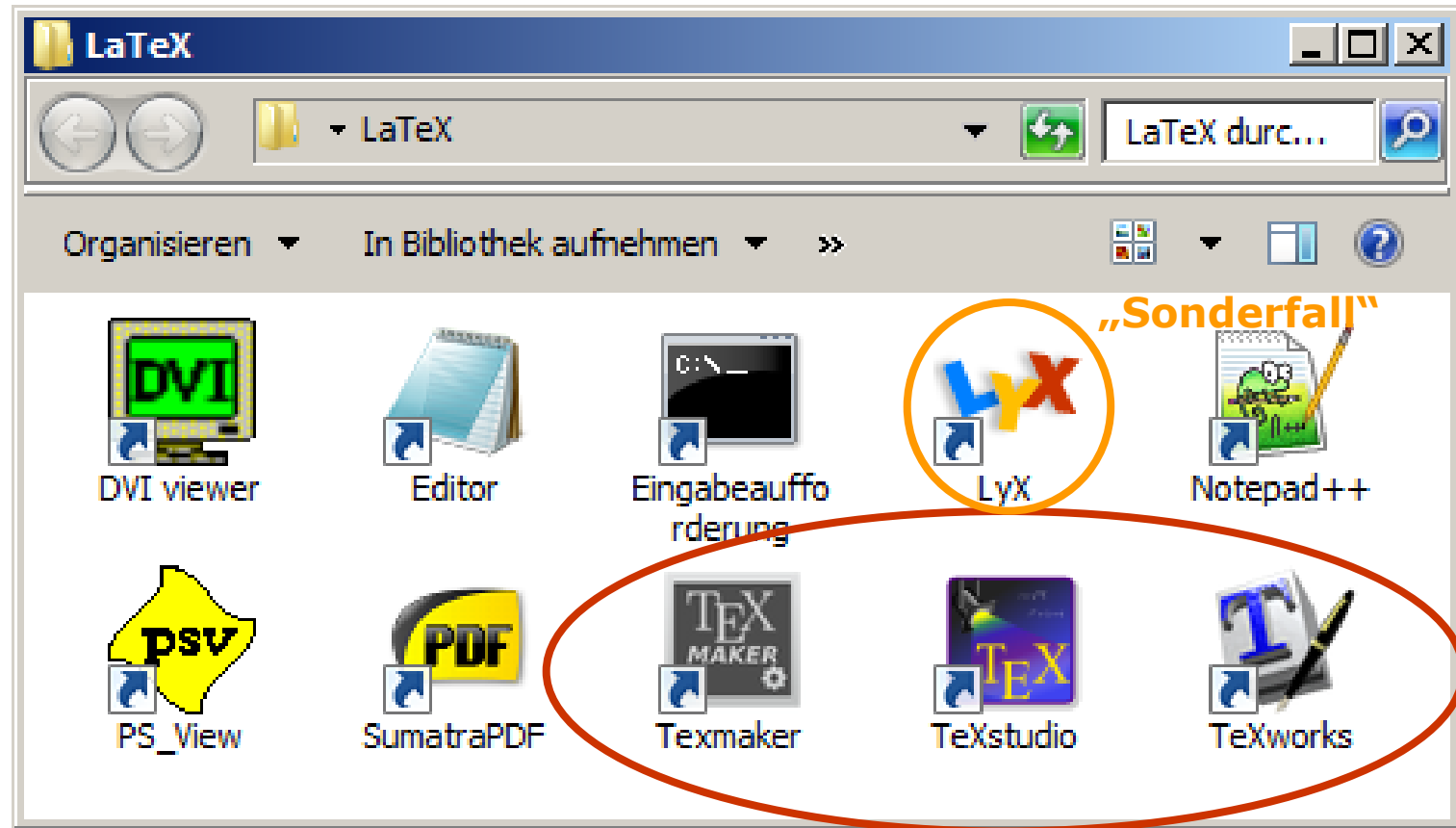


# Übung



... siehe Übungsblatt 1

# Entwicklungsumgebungen für LaTeX

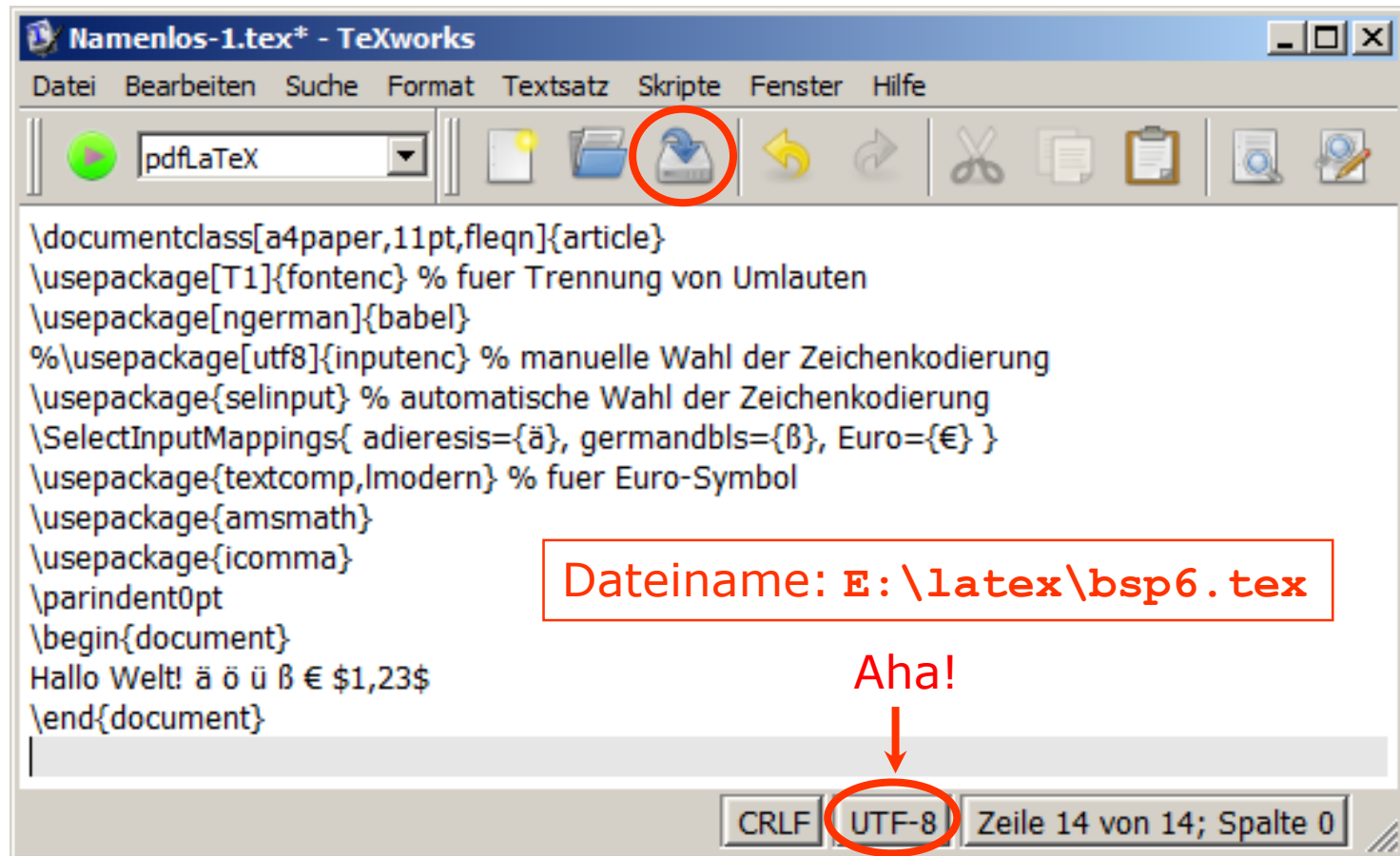


## Entwicklungsumgebungen: Vorteile

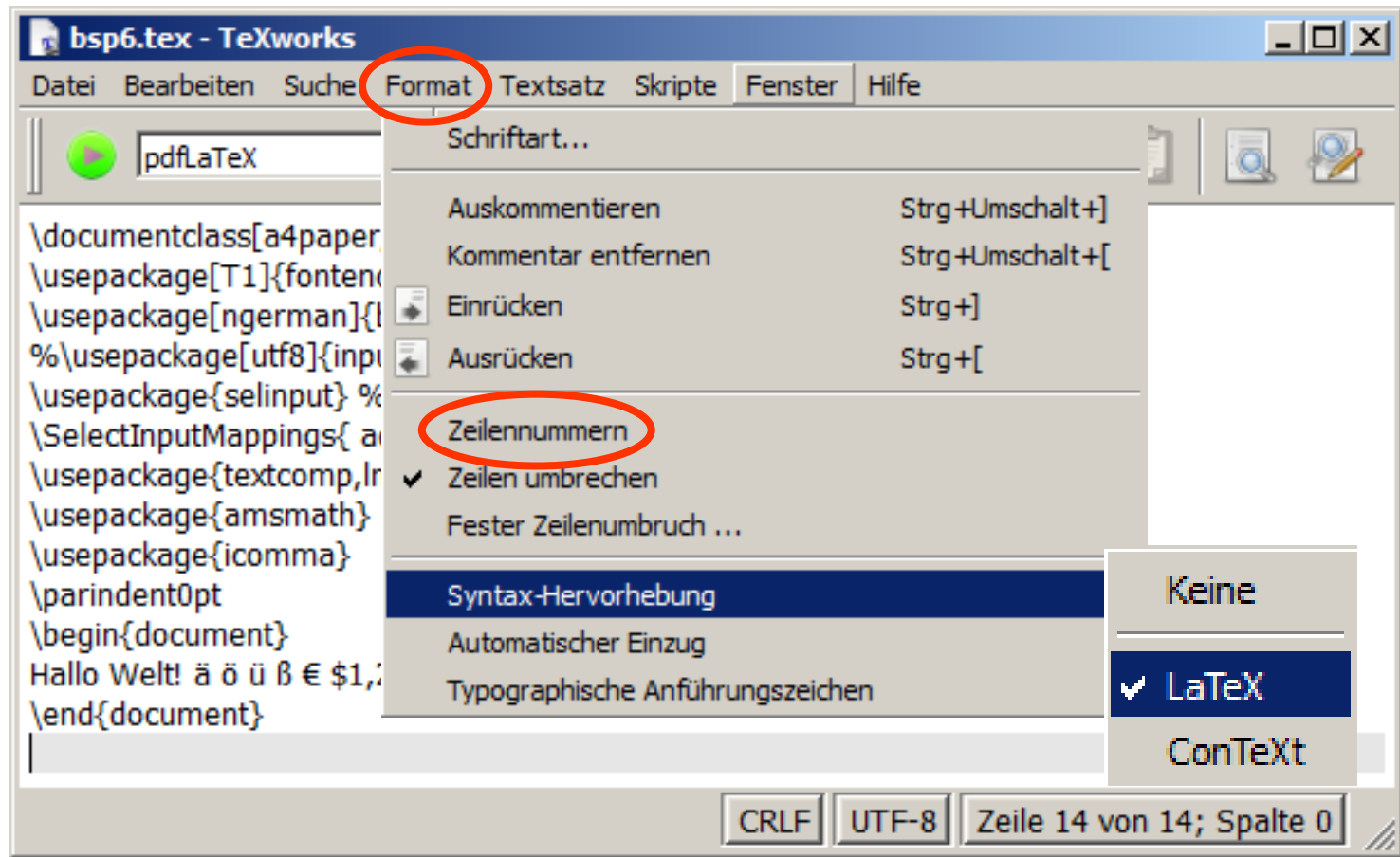
- **Alle Hilfsprogramme** zur Erstellung eines LaTeX-Dokuments (Editor, LaTeX-Compiler, Previewer und sonstiges Zubehör) unter einer Oberfläche
- Integrierte LaTeX2e-**Dokumentation**
- Schneller Zugriff auf Befehle zur Erzeugung von **LaTeX-Symbolen** und LaTeX-Umgebungen
- Komfortable **Verwaltung großer Projekte** (in mehreren Dateien)
- „**Syntax-Highlighting**“: Farbliche Hervorhebung von LaTeX-Sprachelementen, dadurch
  - besserer optischer „Gesamteindruck“ des Dokumentes
  - weniger Schreibfehler bei Erstellung des Quelltextes
  - Unterstützung bei der Fehlersuche
- **Rechtschreibprüfung**



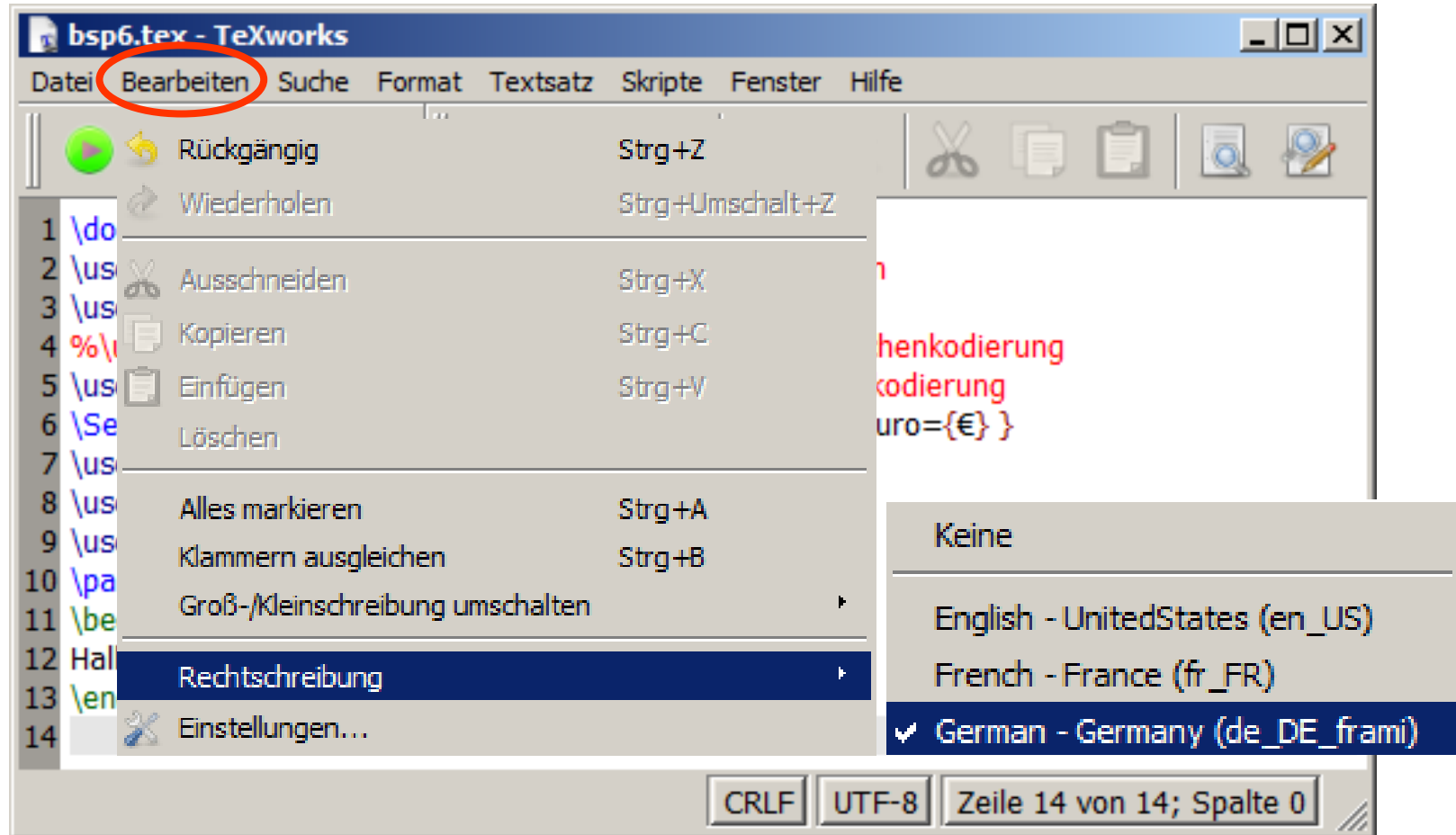
# TeXworks (1)



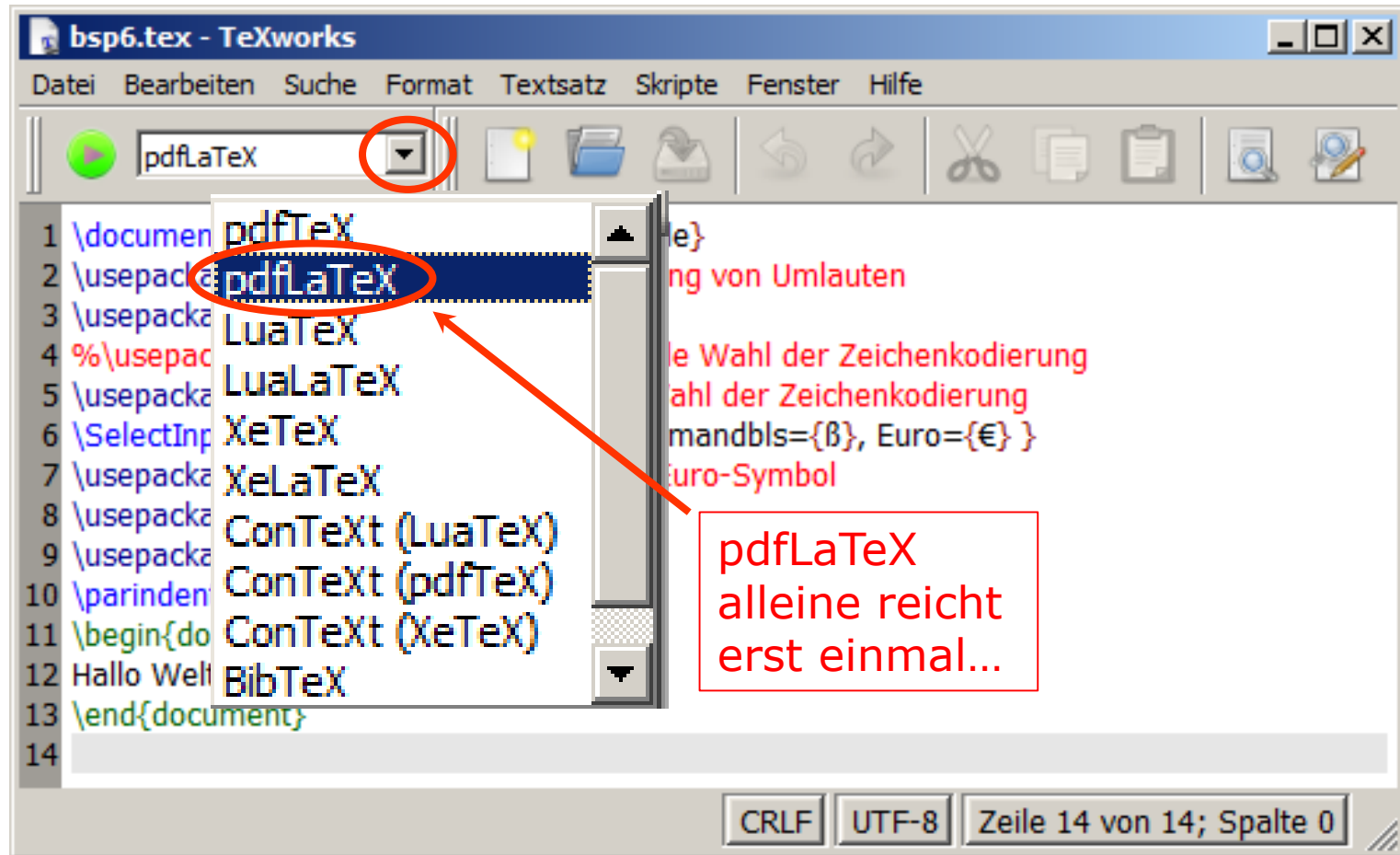
## TeXworks (2)



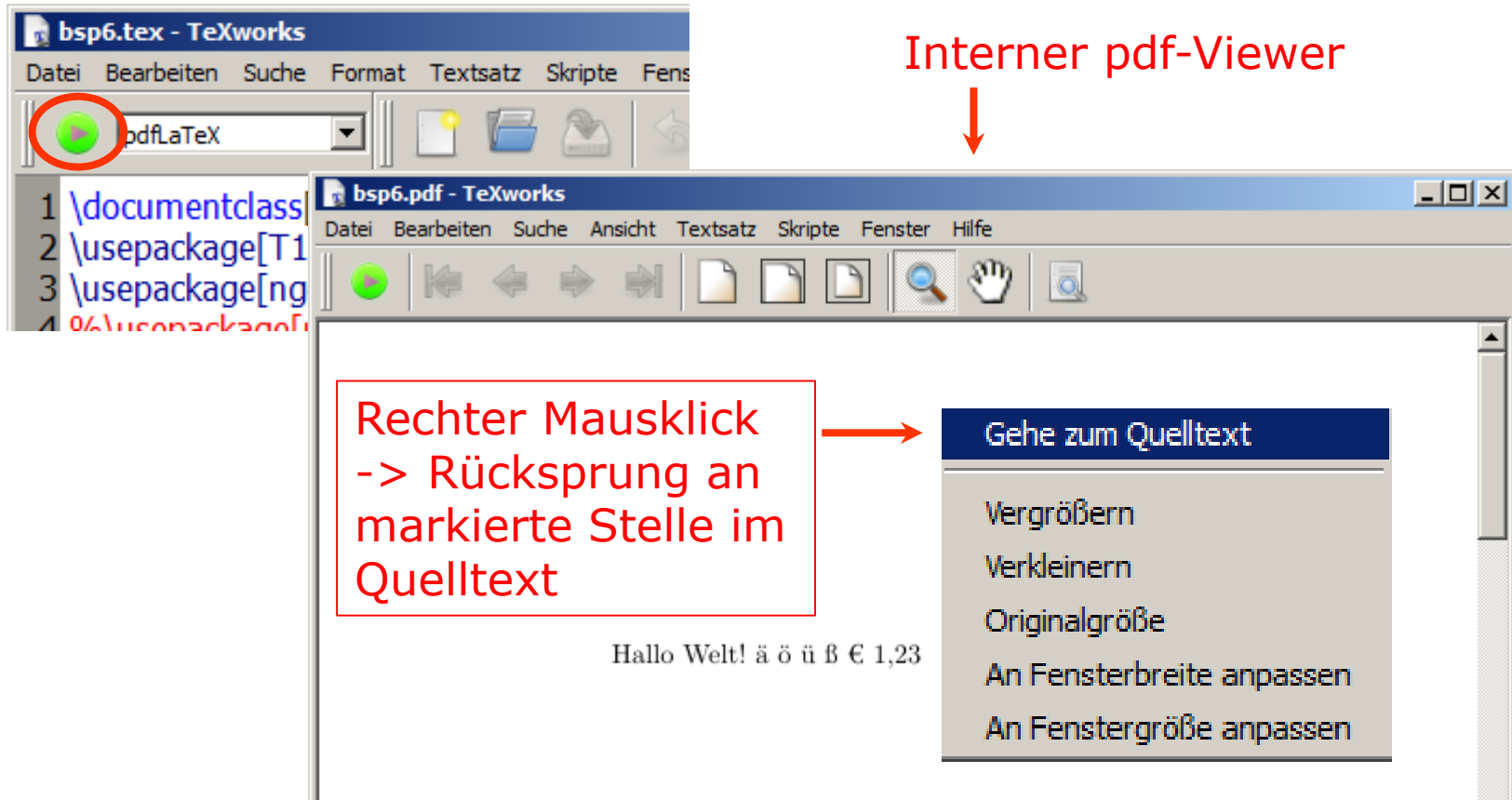
# TeXworks (3)



## TeXworks (4)



## TeXworks (5)



The image shows two windows from the TeXworks application. The top window, titled 'bsp6.tex - TeXworks', has a menu bar with 'Datei', 'Bearbeiten', 'Suche', 'Format', 'Textsatz', 'Skripte', and 'Fens'. A red circle highlights a green play button icon in the toolbar. The bottom window, titled 'bsp6.pdf - TeXworks', has a menu bar with 'Datei', 'Bearbeiten', 'Suche', 'Ansicht', 'Textsatz', 'Skripte', 'Fenster', and 'Hilfe'. A red arrow points from the text 'Interner pdf-Viewer' to this window. A red-bordered box contains the text 'Rechter Mausklick -> Rücksprung an markierte Stelle im Quelltext', with an arrow pointing to a context menu. The context menu is open and shows the following options: 'Gehe zum Quelltext' (highlighted in dark blue), 'Vergrößern', 'Verkleinern', 'Originalgröße', 'An Fensterbreite anpassen', and 'An Fenstergröße anpassen'. The PDF content shows the text 'Hallo Welt! ä ö ü ß € 1,23'.

Interner pdf-Viewer

Rechter Mausklick  
-> Rücksprung an  
markierte Stelle im  
Quelltext

Gehe zum Quelltext

Vergrößern

Verkleinern

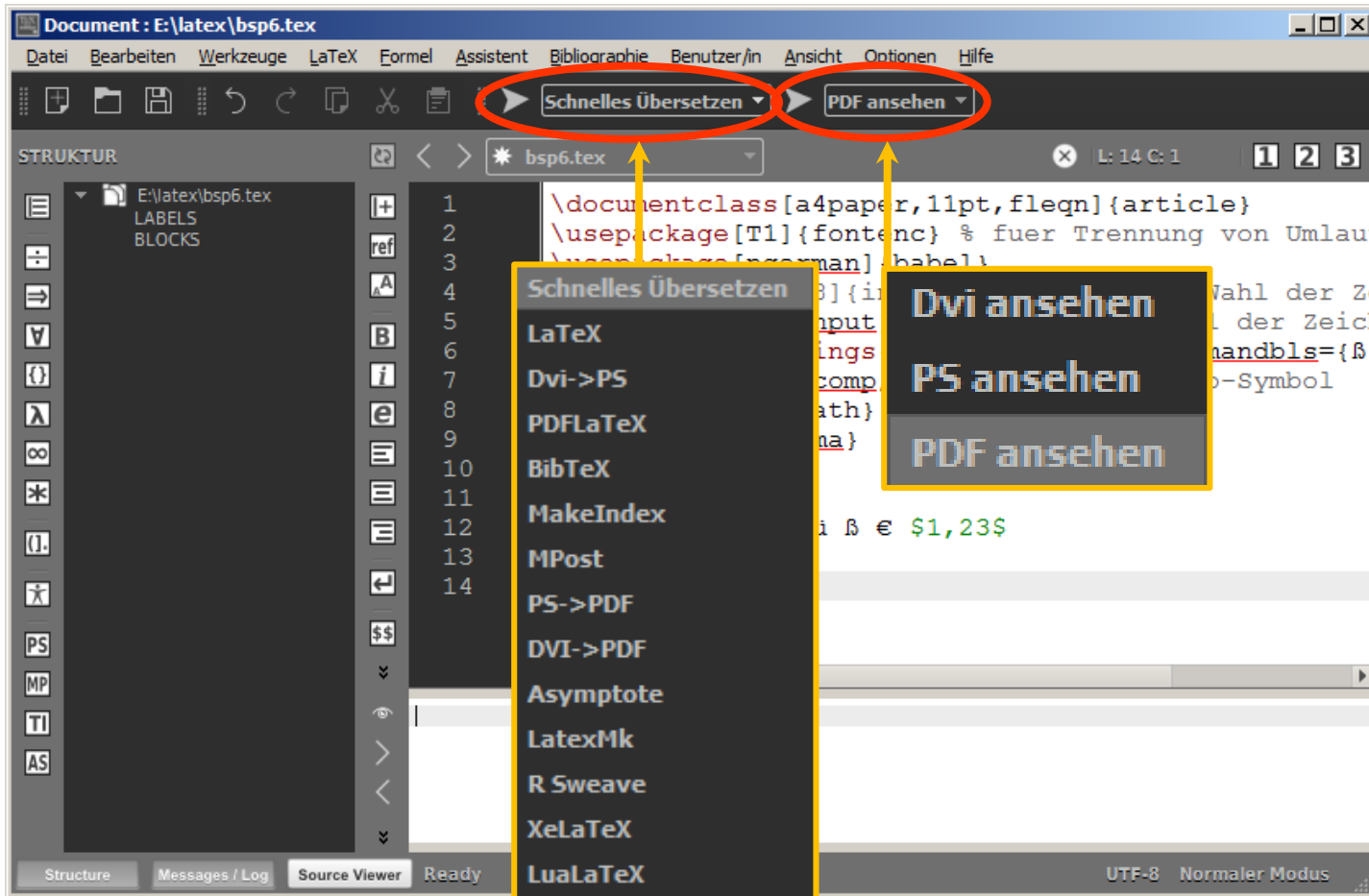
Originalgröße

An Fensterbreite anpassen

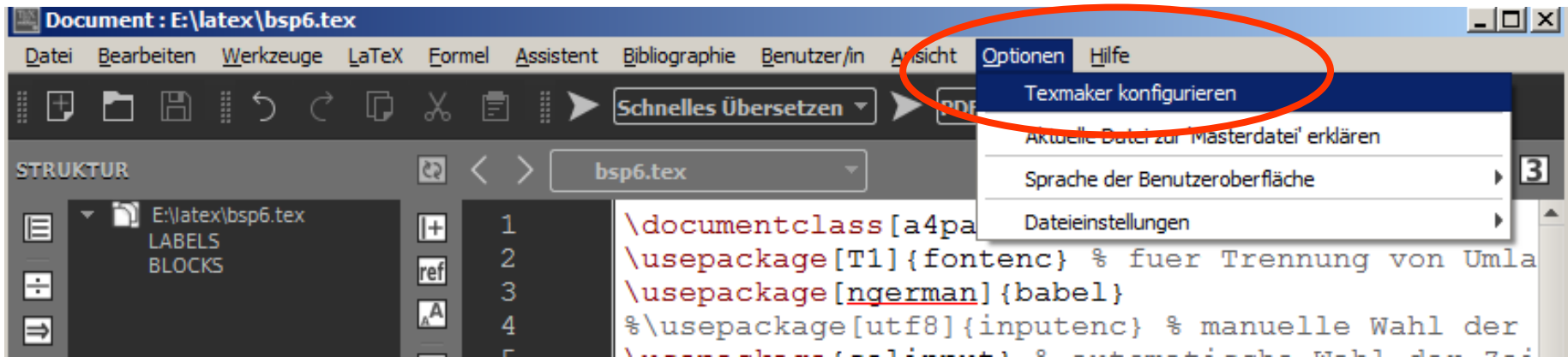
An Fenstergröße anpassen

Hallo Welt! ä ö ü ß € 1,23

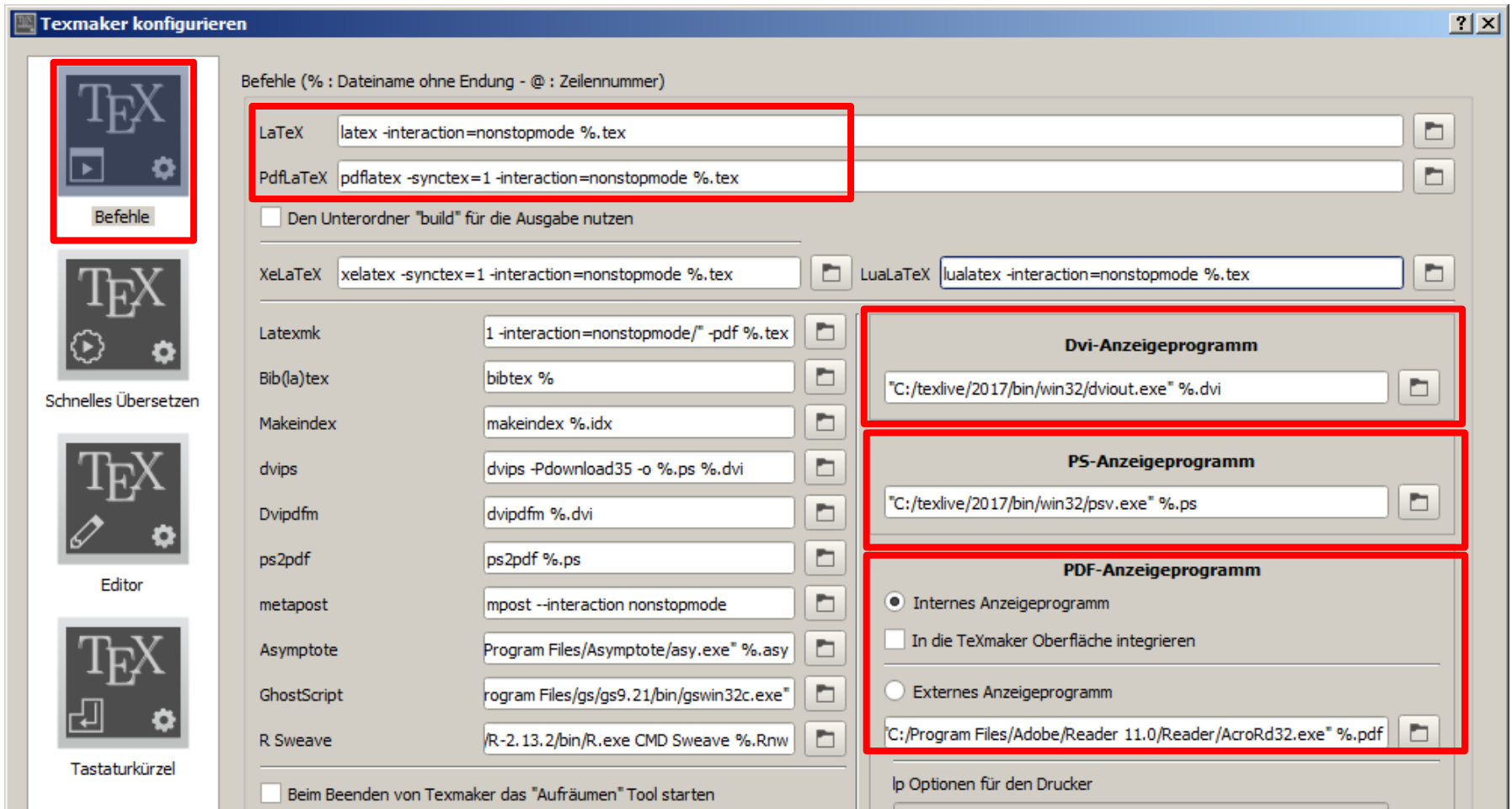
# TeXmaker (1)



## TeXmaker (2)



# TeXmaker (3)



**Texmaker konfigurieren**

Befehle (% : Dateiname ohne Endung - @ : Zeilennummer)

LaTeX

Pdflatex

Den Unterordner "build" für die Ausgabe nutzen

XeLaTeX

LuaLaTeX

Latexmk

Bib(la)tex

Makeindex

dvips

Dvipdfm

ps2pdf

metapost

Asymptote

GhostScript

R Sweave

Beim Beenden von Texmaker das "Aufräumen" Tool starten

**Dvi-Anzeigeprogramm**

**PS-Anzeigeprogramm**

**PDF-Anzeigeprogramm**

Internes Anzeigeprogramm

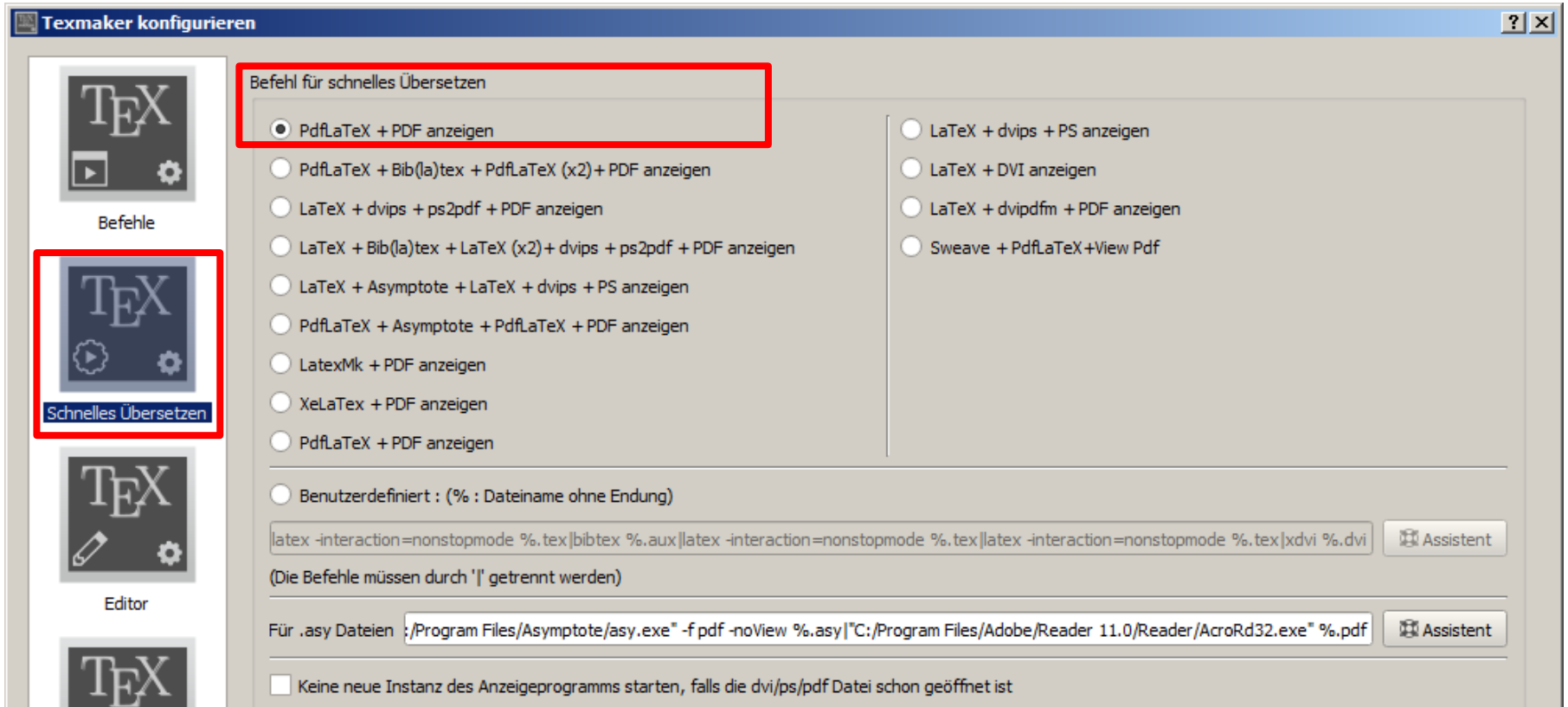
In die TeXmaker Oberfläche integrieren

Externes Anzeigeprogramm

lp Optionen für den Drucker

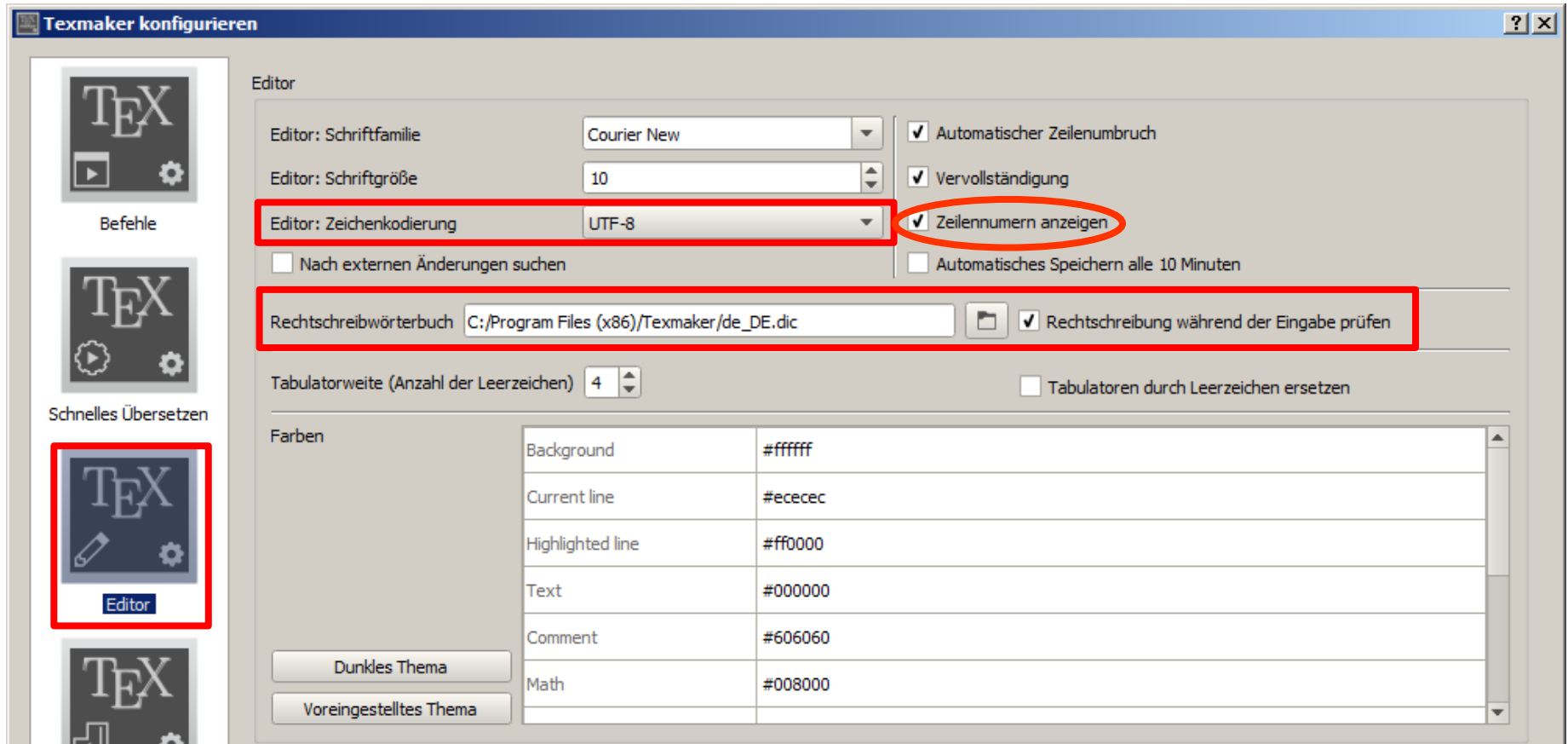


# TeXmaker (4)



The screenshot shows the 'Texmaker konfigurieren' window. On the left sidebar, the 'Schnelles Übersetzen' icon is highlighted with a red box. The main area is titled 'Befehl für schnelles Übersetzen' and is also highlighted with a red box. It contains a list of radio buttons for different compilation commands. The first option, 'PdfLaTeX + PDF anzeigen', is selected. Below this list, there are two text input fields for custom commands, each with an 'Assistent' button. The first field contains the command: `latex -interaction=nonstopmode %.tex|bibtex %.aux|latex -interaction=nonstopmode %.tex|latex -interaction=nonstopmode %.tex|xdvi %.dvi`. The second field contains: `;/Program Files/Asymptote/asy.exe" -f pdf -noView %.asy|C:/Program Files/Adobe/Reader 11.0/Reader/AcroRd32.exe" %.pdf`. At the bottom, there is a checkbox labeled 'Keine neue Instanz des Anzeigeprogramms starten, falls die dvi/ps/pdf Datei schon geöffnet ist'.

# TeXmaker (5)

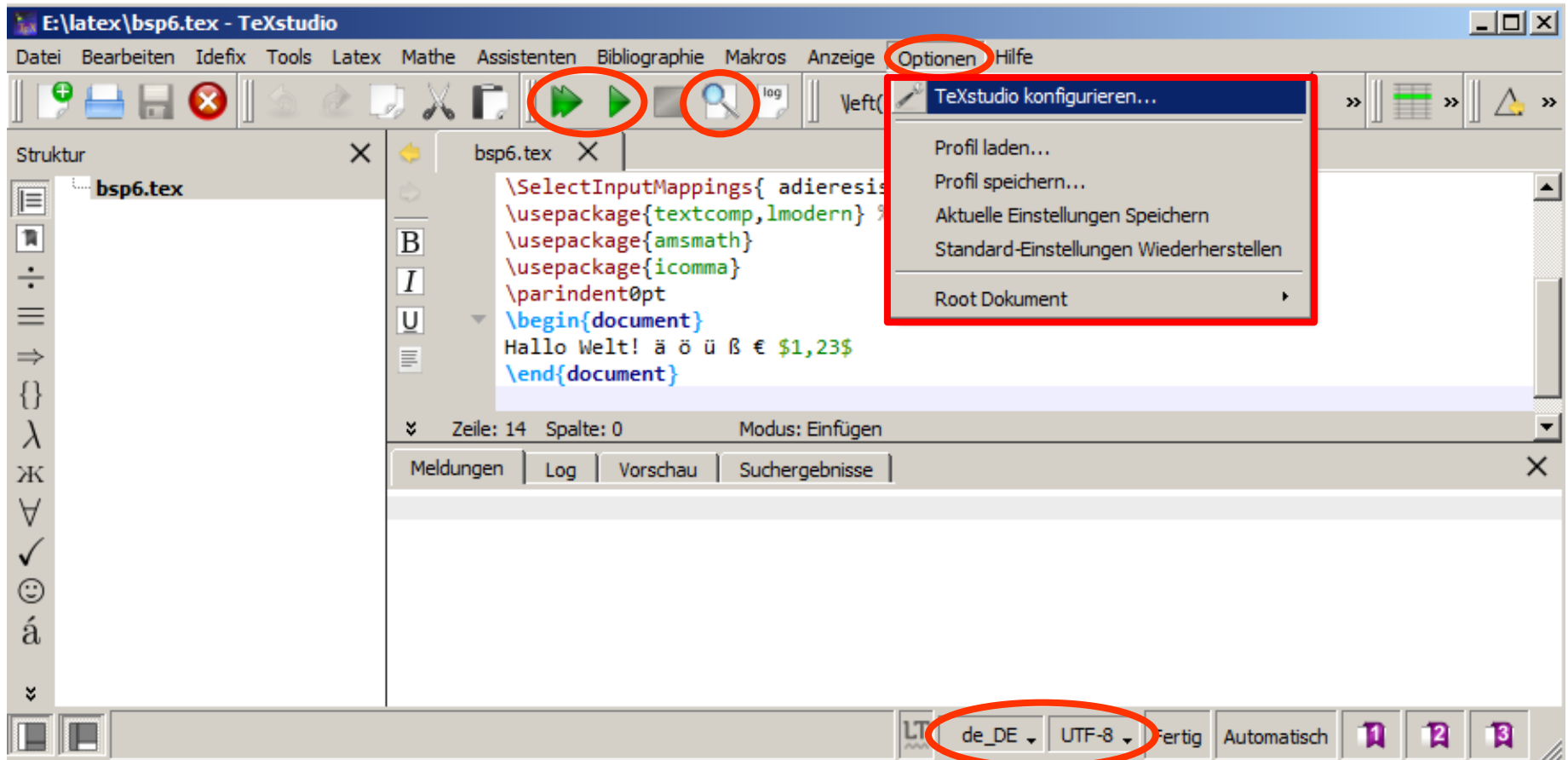


The screenshot shows the 'Texmaker konfigurieren' window. On the left sidebar, the 'Editor' icon is highlighted with a red box. The main configuration area is divided into several sections:

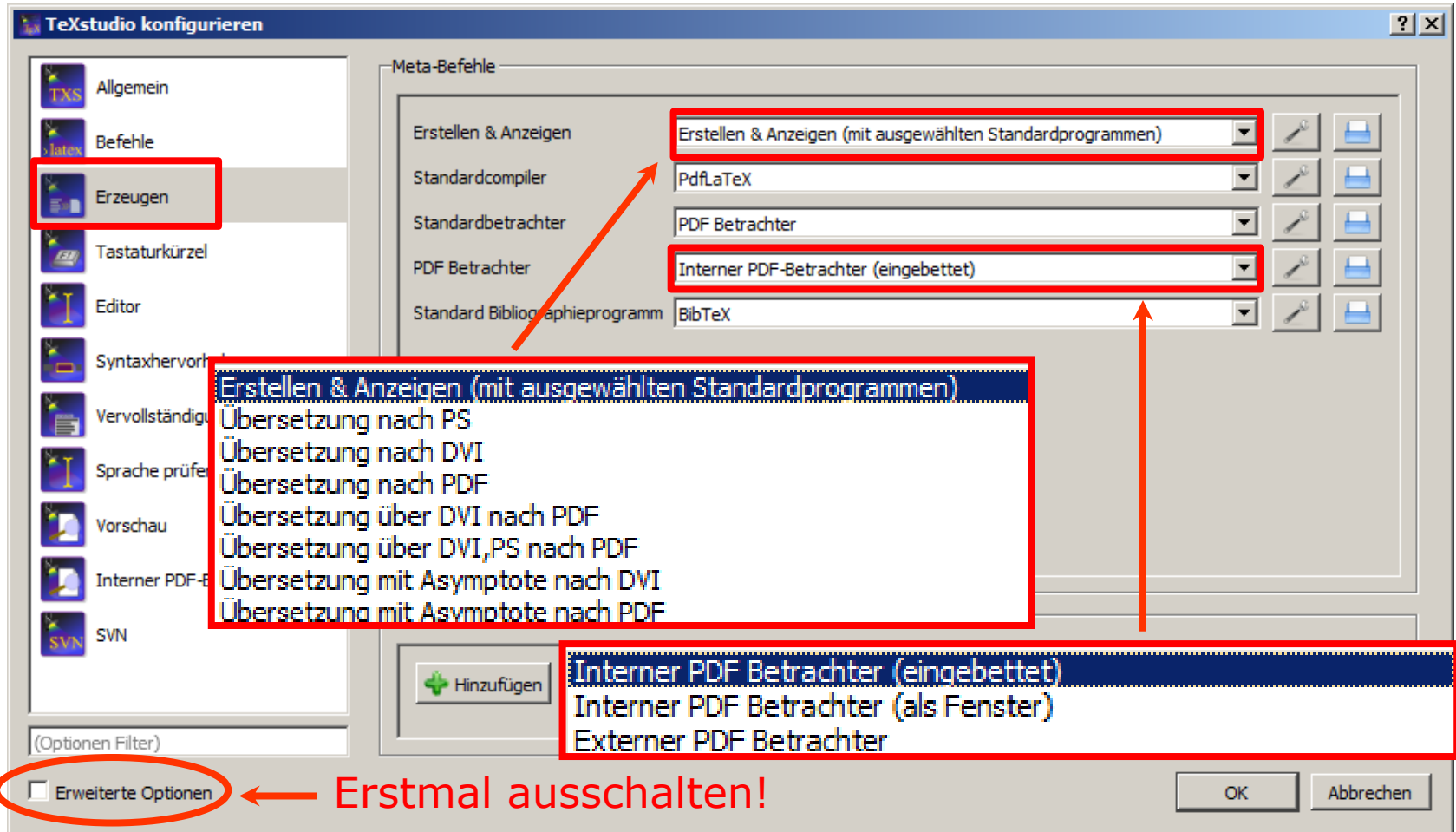
- Editor:**
  - Schriftfamilie: Courier New
  - Schriftgröße: 10
  - Zeichenkodierung: UTF-8 (highlighted with a red box)
  - Nach externen Änderungen suchen
- Checkboxes:**
  - Automatischer Zeilenumbruch
  - Vervollständigung
  - Zeilennummern anzeigen (circled in red)
  - Automatisches Speichern alle 10 Minuten
- Rechtschreibwörterbuch:** C:/Program Files (x86)/Texmaker/de\_DE.dic (highlighted with a red box)
- Rechtschreibung während der Eingabe prüfen
- Tabulatorweite:** 4
- Tabulatoren durch Leerzeichen ersetzen
- Farben:**

Background	#ffffff
Current line	#ececec
Highlighted line	#ff0000
Text	#000000
Comment	#606060
Math	#008000
- Themes:**
  - Dunkles Thema
  - Voreingestelltes Thema

# TeXstudio (1)



## TeXstudio (2)



The screenshot shows the 'TeXstudio konfigurieren' dialog box. The 'Erzeugen' category is selected in the left sidebar. The 'Meta-Befehle' section contains several dropdown menus, with 'Erstellen & Anzeigen (mit ausgewählten Standardprogrammen)' and 'Interner PDF-Betrachter (eingebettet)' highlighted by red boxes. A red arrow points from the first dropdown to a list of options, and another red arrow points from the second dropdown to a list of options. At the bottom left, the 'Erweiterte Optionen' checkbox is circled in red, with a red arrow pointing to it and the text 'Erstmal ausschalten!'.

**Meta-Befehle**

Erstellen & Anzeigen	Erstellen & Anzeigen (mit ausgewählten Standardprogrammen)
Standardcompiler	PdfLaTeX
Standardbetrachter	PDF Betrachter
PDF Betrachter	Interner PDF-Betrachter (eingebettet)
Standard Bibliographieprogramm	BibTeX

**Erstellen & Anzeigen (mit ausgewählten Standardprogrammen)**

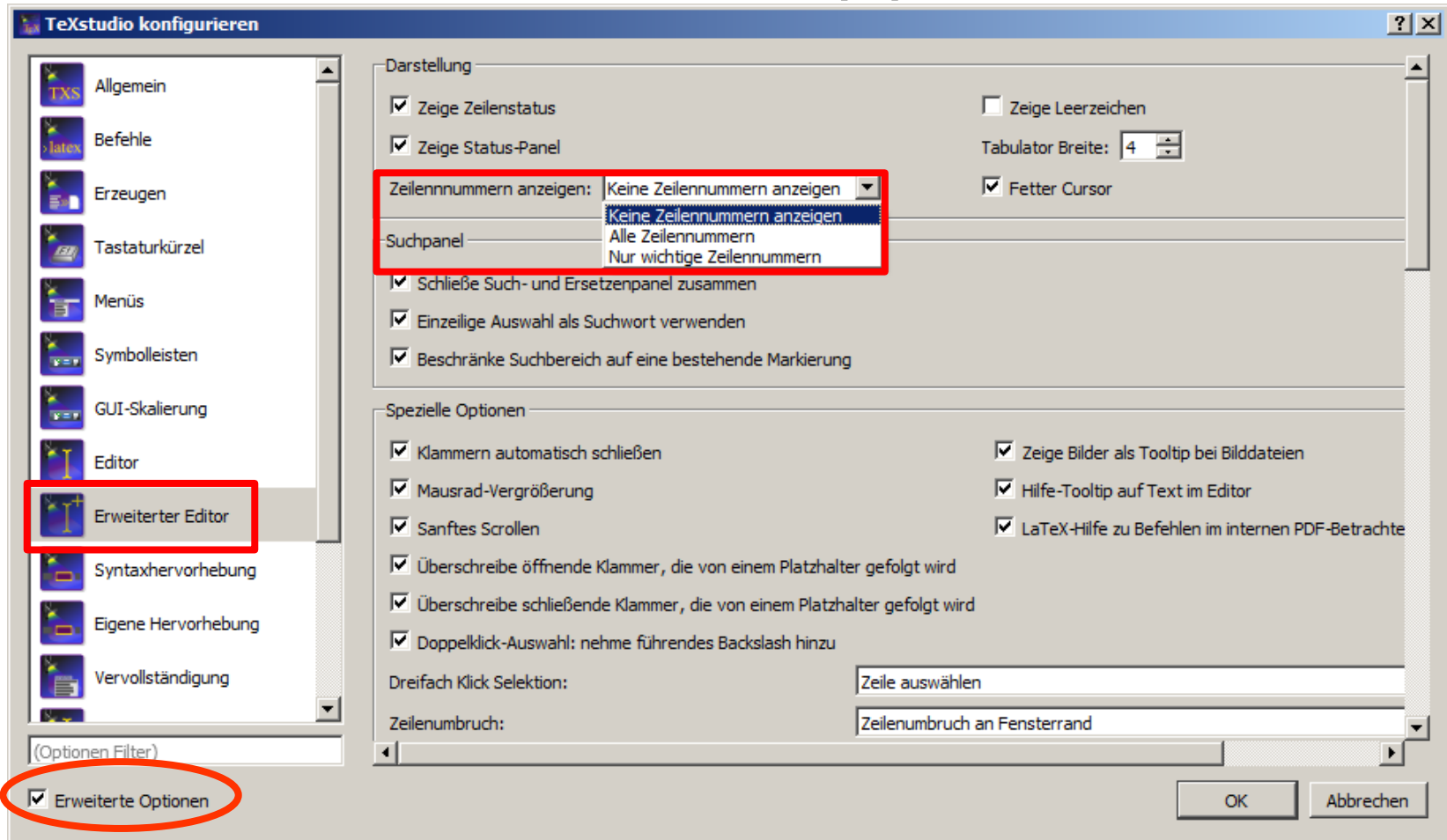
- Übersetzung nach PS
- Übersetzung nach DVI
- Übersetzung nach PDF
- Übersetzung über DVI nach PDF
- Übersetzung über DVI,PS nach PDF
- Übersetzung mit Asymptote nach DVI
- Übersetzung mit Asymptote nach PDF

**Interner PDF Betrachter (eingebettet)**

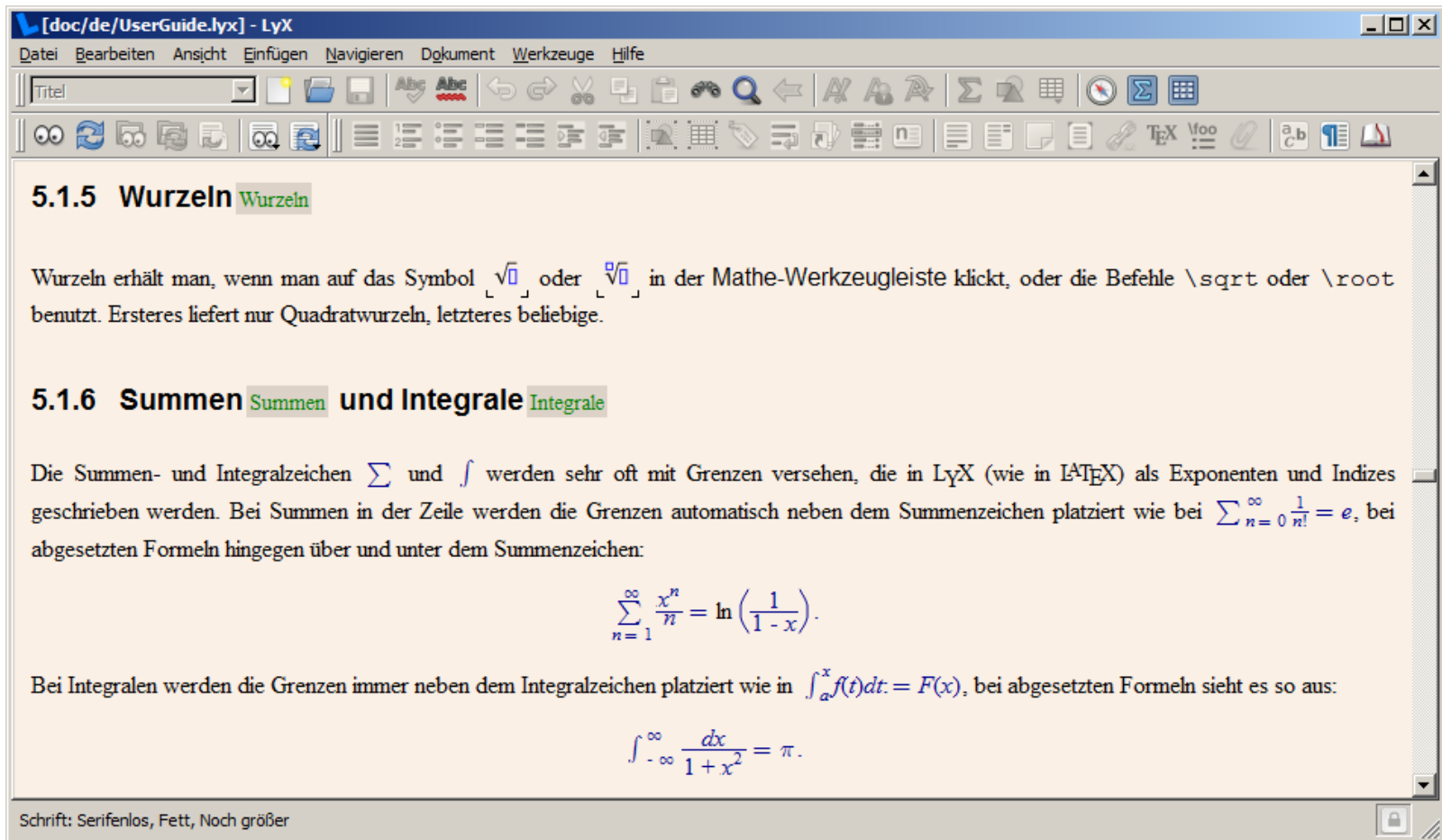
- Interner PDF Betrachter (als Fenster)
- Externer PDF Betrachter

**Erweiterte Optionen** ← **Erstmal ausschalten!**

## TeXstudio (3)



# LyX: Symbiose von LaTeX und WYSIWYG-Textverarbeitung



[doc/de/UserGuide.lyx] - LyX

Titel

5.1.5 Wurzeln **Wurzeln**

Wurzeln erhält man, wenn man auf das Symbol  $\sqrt{\quad}$  oder  $\sqrt[n]{\quad}$  in der Mathe-Werkzeugleiste klickt, oder die Befehle `\sqrt` oder `\root` benutzt. Ersteres liefert nur Quadratwurzeln, letzteres beliebige.

5.1.6 Summen **Summen** und Integrale **Integrale**

Die Summen- und Integralzeichen  $\sum$  und  $\int$  werden sehr oft mit Grenzen versehen, die in LyX (wie in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) als Exponenten und Indizes geschrieben werden. Bei Summen in der Zeile werden die Grenzen automatisch neben dem Summenzeichen platziert wie bei  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = e$ , bei abgesetzten Formeln hingegen über und unter dem Summenzeichen:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n} = \ln \left( \frac{1}{1-x} \right).$$

Bei Integralen werden die Grenzen immer neben dem Integralzeichen platziert wie in  $\int_a^x f(t) dt = F(x)$ , bei abgesetzten Formeln sieht es so aus:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2} = \pi.$$

Schrift: Serifenlos, Fett, Noch größer

## Boxen: **fbox**, **parbox**, **raisebox**

- `\fbox{Text}` Umrahmung von *Text*
- `\parbox{Breite}{Text}` Mehrzeiliger *Text* in Textspalte der Breite *Breite*
- `\raisebox{Shift}{Text}` Vertikales Verschieben von *Text* um *Shift*

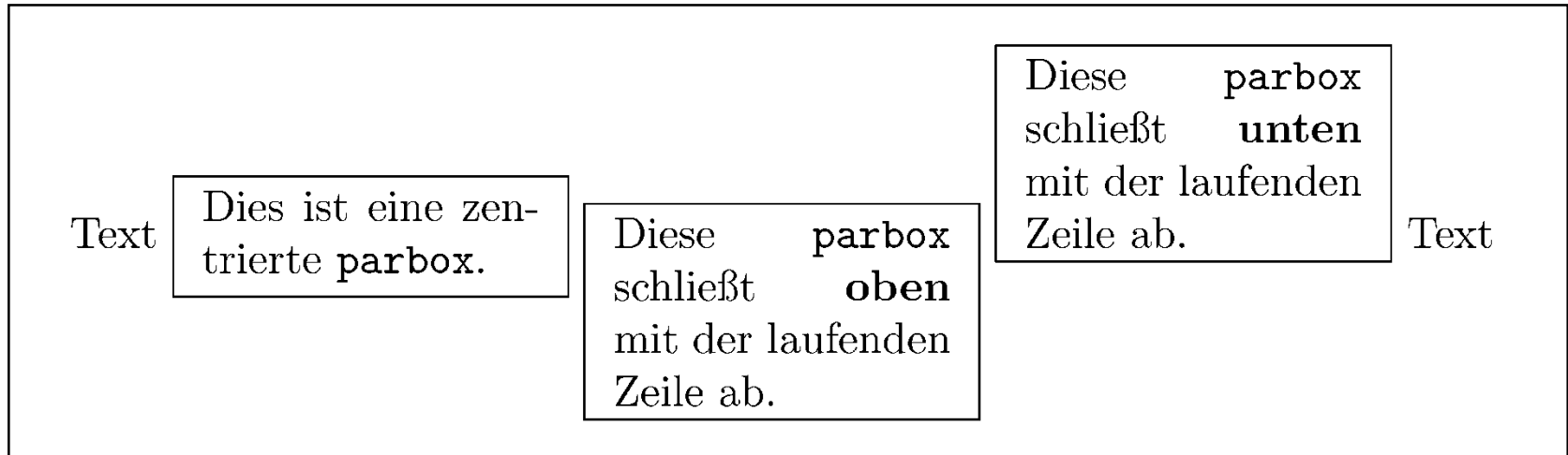
**ex** - Höhe eines „x“ in der gewählten Schriftart

```

Text Text   \raisebox{-1.0ex}{ Text nach unten }
             \raisebox{1.0ex}{ Text nach oben }   Text Text
  
```

Text Text      Text nach unten      Text nach oben      Text Text

## Boxen: Beispiele



Text Dies ist eine zen-  
trierte parbox.

Diese parbox  
schließt **oben**  
mit der laufenden  
Zeile ab.

Diese parbox  
schließt **unten**  
mit der laufenden  
Zeile ab.

Text

Text

```

\fbbox{ \parbox{2.7cm}{ Dies ist eine zentrierte \texttt{parbox}. } }
\fbbox{ \parbox[t]{2.7cm}{ Diese \texttt{parbox} schlie"st \textbf{oben}
mit der laufenden Zeile ab. } }
\fbbox{ \parbox[b]{2.7cm}{ Diese \texttt{parbox} schlie"st \textbf{unten}
mit der laufenden Zeile ab. } }
  
```

Text

„t“ für „top“,  
 „b“ für „bottom“



## Tabellen

Verteilung  
Normalverteilung

Bezeichnung  
 $N(\mu, \sigma^2)$

Mittelwert  
 $\mu$

↑  
linksbündige Spalte

↑  
zentrierte Spalte

↑  
rechtsbündige Spalte

```

\begin{tabular}{lcr}
Verteilung           & & & Bezeichnung           & & & Mittelwert \\
Normalverteilung    & & &  $\mathrm{N}(\mu, \sigma^2)$  & & &  $\mu$  \\
\end{tabular}

```

Spaltentrennzeichen



## Tabellen: Senkrechte und waagerechte Linien

Verteilung	Bezeichnung	Mittelwert
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$	$\mu$

```

\begin{tabular}{|l||c|r|}
\hline
Verteilung & & Bezeichnung & & Mittelwert & \\
\hline \hline
Normalverteilung & &  $\mathrm{N}(\mu, \sigma^2)$  & &  $\mu$  & \\
\hline
\end{tabular}

```

Falls der waagerechte Strich sich nicht über die gesamte Tabelle erstrecken soll: `\cline{2-3}` (von Spalte 2 bis Spalte 3)

## Tabellen: Ausrichtung innerhalb des Textes (1)

**Text davor**

```
\begin{tabular}{|l||c|}
```

...

```
\end{tabular}
```

**Text danach**

Text davor

Verteilung	Bezeichnung
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$

Text danach

**Text davor**

```
\begin{tabular}[t]{|l||c|}
```

„top“: Oberer Tabellenrand =  
Grundlinie des Textes

Text davor

Verteilung	Bezeichnung
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$

Text danach

**Text davor**

```
\begin{tabular}[b]{|l||c|}
```

„bottom“: Unterer Tabellenrand =  
Grundlinie des Textes

Text davor

Verteilung	Bezeichnung
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$

Text danach

## Tabellen: Ausrichtung innerhalb des Textes (2)

Text davor

← Leerzeile!

```
\begin{tabular}{|l||c|}
```

...

```
\end{tabular}
```

← Leerzeile!

Text danach

Text davor

Verteilung	Bezeichnung
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$

Text danach

Text davor

```
\begin{center}
```

```
\begin{tabular}{|l||c|}
```

...

```
\end{tabular}
```

```
\end{center}
```

Text danach

Text davor

Verteilung	Bezeichnung
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$

Text danach

# Tabellen: Verändern der Zeilenabstände

```
\begin{tabular}{|l||c|r|}
...
\end{tabular}
```

Verteilung	Bezeichnung	Mittelwert
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$	$\mu$
Exponentialverteilung	$\text{Exp}(\lambda)$	$1/\lambda$

```
{
\renewcommand{\arraystretch}{1.3}
\begin{tabular}{|l||c|r|}
...
\end{tabular}
}
```

`\renewcommand{...}` :  
Lokale Wirkung innerhalb {...},  
globale Wirkung im Vorspann

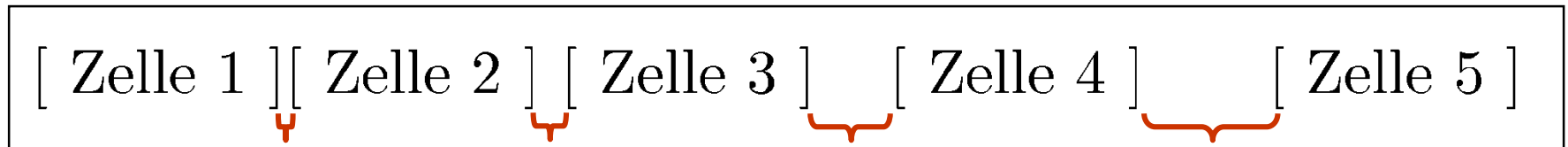
1.0: Normal  
> 1.0: größerer Zeilenabstand  
< 1.0: kleinerer Zeilenabstand

Verteilung	Bezeichnung	Mittelwert
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$	$\mu$
Exponentialverteilung	$\text{Exp}(\lambda)$	$1/\lambda$

größere Abstände  
gegenüber oben

## Tabellen: Verändern der Spaltenabstände

- Im Spaltendefinitionsteil `\begin{tabular} {Spaltendefinition } :`  
`@ {Text zwischen Spalten }`



```
\begin{tabular}{l@{}l@{\ }ll@{\quad}l}
```

```
[ Zelle 1 ] & [ Zelle 2 ] & [ Zelle 3 ] & [ Zelle 4 ] & [ Zelle 5 ]
```

```
\end{tabular}
```

# Unterteilen und Verbinden von Tabellenzellen (1)

Vertikale Linie an dieser Stelle über die Höhe einer Tabellenzeile (mit ein wenig Zwischenraum davor und danach)

`\multicolumn{2}{c|}{...}`

2 Zellen werden zu einer einzigen verbunden.

Ausrichtung der neuen Zelle

Text in der neuen Zelle

```
\begin{tabular}{|l||c|r|}
... \\
\hline Aus eins \ldots
\,, \vline \,,
\ldots mach zwei &
\multicolumn{2}{c|}{
Aus zwei mach eins \ldots} \\
\hline
\end{tabular}
```

Hinweis: Mit

`\multicolumn{1}{...}`  
kann die Ausrichtung auch einer einzelnen Zelle umdefiniert werden!

Verteilung		Bezeichnung	Mittelwert
Normalverteilung		$N(\mu, \sigma^2)$	$\mu$
Exponentialverteilung		$\text{Exp}(\lambda)$	$1/\lambda$
Aus eins ...	... mach zwei	Aus zwei mach eins ...	

## Unterteilen und Verbinden von Tabellenzellen (2)

Text	Zeile 1
	Zeile 2

```
\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
Text & Zeile 1 \\
& Zeile 2 \\
\hline
\end{tabular}
```

Hinweis: `\multirow`  
schaltet (wie `\mbox`)  
automatisch in den  
Textmodus!

Text	Zeile 1
	Zeile 2

Vertikal zentriert

```
\usepackage{multirow} % im Vorspann

\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
\multirow{2}{*}{Text} & Zeile 1 \\
& Zeile 2 \\
\hline
\end{tabular}
```

\* - automatische Spaltenbreite  
(auch Breitenangabe möglich)



## Tabellen im Mathemodus

- `\begin{tabular}` schaltet automatisch in den Textmodus (auch innerhalb des Mathemodus):  
Mathemodus `$ ... $` nur für einzelne Zellen möglich
- Tabellenumgebung für den Mathemodus: **array**
- Syntax exakt wie bei `tabular`

$$\begin{array}{l}
 \Leftrightarrow \quad a + 3x = b + x \quad | \quad -a - x \\
 \Leftrightarrow \quad 2x = b - a \quad | \quad \cdot \frac{1}{2} \\
 \Leftrightarrow \quad x = \frac{b-a}{2}
 \end{array}$$

```

\begin{equation*}
\begin{array}{rrcll}
& a+3x & = & b+x & \quad | \quad -a-x & \\
\Longleftarrow & 2x & = & b-a & \quad | \quad \cdot \frac{1}{2} & \\
\Longleftarrow & x & = & \frac{b-a}{2} & & \\
\end{array}
\end{equation*}

```

# Übung



Erzeugen Sie folgende Tabelle:

Die kubische Gleichung  $x^3 + rx^2 + sx + t = 0$  kann mittels der Substitution  $y = x + \frac{r}{3}$  in die so genannte reduzierte Gleichung  $y^3 + py + q = 0$  überführt werden. Die Wurzeln  $y_1, y_2, y_3$  der reduzierten Gleichung lassen sich gemäß folgender Tabelle mit  $R := (\text{sgn } q)\sqrt{\frac{|p|}{3}}$  und  $D := \left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q}{2}\right)^2$  bestimmen:

	$p < 0$		$p > 0$
	$D \leq 0$	$D > 0$	
	$\cos \varphi = \frac{q}{2R^3}$	$\cosh \varphi = \frac{q}{2R^3}$	$\sinh \varphi = \frac{q}{2R^3}$
$y_1$	$-2R \cos \frac{\varphi}{3}$	$-2R \cosh \frac{\varphi}{3}$	$-2R \sinh \frac{\varphi}{3}$
$y_2$	$-2R \cos \left(\frac{\varphi}{3} + \frac{2\pi}{3}\right)$	$R \cosh \frac{\varphi}{3} + i\sqrt{3}R \sinh \frac{\varphi}{3}$	$R \sinh \frac{\varphi}{3} + i\sqrt{3}R \cosh \frac{\varphi}{3}$
$y_3$	$-2R \cos \left(\frac{\varphi}{3} + \frac{4\pi}{3}\right)$	$R \cosh \frac{\varphi}{3} - i\sqrt{3}R \sinh \frac{\varphi}{3}$	$R \sinh \frac{\varphi}{3} - i\sqrt{3}R \cosh \frac{\varphi}{3}$

## Mehrzeiliger Text in einer Zelle (1)

```

\begin{tabular}{cl} \hline \\\[-2.0ex]
$A \cap B$ &
  \begin{tabular}{l}
    $A$ und $B$ \\\ treten gleich- \\\
    zeitig ein.
  \end{tabular} \\\ \\\[-2.0ex] \hline \\\[-2.0ex]
$A \cup B$ &
  \begin{tabular}[t]{l}
    Es tritt $A$ \\\ oder es tritt \\\
    $B$ ein (beide \\\ zugleich sind \\\
    m"oglich).
  \end{tabular} \\\ \\\[-2.0ex] \hline \\\[-2.0ex]
$A \setminus B$ &
  \begin{tabular}[b]{l}
    Es tritt $A$, \\\ aber nicht \\\
    zugleich $B$ \\\ ein.
  \end{tabular} \\\ \\\[-2.0ex] \hline \\\
\end{tabular}

```

Ausrichtung nach oberer Zeile

Ausrichtung nach unterer Zeile

---

$A \cap B$      $A$  und  $B$   
treten gleich-  
zeitig ein.

---

$A \cup B$     Es tritt  $A$   
oder es tritt  
 $B$  ein (beide  
zugleich sind  
möglich).

---

$A \setminus B$     Es tritt  $A$ ,  
aber nicht  
zugleich  $B$   
ein.

---

## Mehrzeiliger Text in einer Zelle (2)

- Spaltentyp `p{Breite}` erzeugt mehrzeiligen Text im Blocksatz (wie „parbox“)

```
\begin{tabular}{cp{2cm}}
  $A \cap B$ &
  $A$ und $B$ treten gleichzeitig ein.
  \\ \hline
  $A \cup B$ &
  Es tritt $A$ oder es tritt $B$ ein
  (beide zugleich sind möglich).
\end{tabular}
```

$A \cap B$	$A$ und $B$ treten gleichzeitig ein.
<hr/>	
$A \cup B$	Es tritt $A$ oder es tritt $B$ ein (beide zugleich sind möglich).

Ausrichtung nach oberer Zeile

## Mehrzeiliger Text in einer Zelle (3)

**p**{Breite}

$A \cap B$   $A$  und  $B$  treten gleichzeitig ein.

**m**{Breite}

$A \cup B$  Es tritt  $A$  oder es tritt  $B$  ein (beide zugleich sind möglich).

**b**{Breite}

$A \setminus B$  Es tritt  $A$ , aber nicht zugleich  $B$  ein.

```
\usepackage{tabularx} % im Vorspann
\begin{tabular}{cp{2cm}|cm{2cm}|cb{2cm}}
  $A \ \cap \ B$      & $A$ und $B$ treten gleichzeitig ein. &
  $A \ \cup \ B$      & Es tritt $A$ oder es tritt $B$ ein
                       (beide zugleich sind möglich). &
  $A \ \setminus \ B$ & Es tritt $A$, aber nicht zugleich $B$ ein.
\end{tabular}
```

## Mehrzeiliger Text in einer Zelle (4)

- Zeilenumbruch innerhalb einer Zelle: `\newline`

```

\begin{tabular}{cp{2cm}}
  $A \cap B$ &
  $A$ und $B$ \newline
  treten gleichzeitig ein.
  \\ \hline
  $A \cup B$ &
  Es tritt $A$ \newline
  oder es tritt $B$ ein
  (beide zugleich sind möglich).
\end{tabular}

```

Zeilenumbruch

$A \cap B$      $A$  und  $B$   
 treten gleich-  
 zeitig ein.

---

$A \cup B$     Es tritt  $A$   
 oder es tritt  
 $B$  ein (beide  
 zugleich sind  
 möglich).

## Mehrzeiliger Text in einer Zelle (5)

- Flatterrand rechts und zentrierter Text innerhalb einer Zelle:  
`\raggedright` und `\centering` in jeder Zelle!

```

\begin{tabular}{cp{2cm}}
  $A \cap B$ & \raggedright
  $A$ und $B$ treten gleichzeitig ein.
  \tabularnewline \hline
  $A \cup B$ & \centering
  Es tritt $A$ oder es \\
  tritt $B$ ein
  (beide zugleich sind möglich).
\end{tabular}

```

$A \cap B$      $A$  und  $B$   
treten  
gleichzeitig  
ein.

---

$A \cup B$     Es tritt  $A$   
oder es  
tritt  $B$  ein  
(beide  
zugleich sind  
möglich).

Jetzt muss `\tabularnewline` für eine neue Tabellenzeile verwendet werden –  
`\\` wirkt nun (bis auf Unterschiede bei der horizontalen Ausrichtung) wie `\newline` !

# Selbstdefinierte Spaltentypen

`\usepackage{tabularx}` % im Vorspann

`>` {*Das steht am Anfang jeder Zelle*}

Durch `\arraybackslash` wirkt `\`  
(wieder) wie `\tabularnewline`

`\newcolumntype{R}[1]{>{\raggedright\arraybackslash}p{#1}}`

`\begin{tabular}{cR{2cm}}`

1 Parameter (*Breite*),  
Spaltentyp `p{Breite}`

$A \cap B$

$A$  und  $B$

`$A \cap B$ &`

treten

`$A$` und `$B$` treten gleichzeitig ein.

gleichzeitig

`\hline`

$A \cup B$

Es tritt  $A$

`$A \cup B$ &`

oder es tritt

Es tritt `$A$` oder es tritt `$B$` ein

$B$  ein (beide

beide zugleich sind möglich).

zugleich sind

möglich).

`\end{tabular}`



## Zellen mit variabler Breite (1)

$A \cup B$	<p>Blocksatz: Es tritt <math>A</math> oder es tritt <math>B</math> ein (beide zugleich sind möglich).</p>	<p>Linksbündig: Es tritt <math>A</math> oder es tritt <math>B</math> ein (beide zugleich sind möglich).</p>	<p>Rechtsbündig: Es tritt <math>A</math> oder es tritt <math>B</math> ein (beide zugleich sind möglich).</p>
------------	---	---	--

```
\usepackage{tabularx} % im Vorspann
```

```
\begin{tabularx}{\textwidth}{cXXX} % X - Spalte variabler Breite
```

```
$A \cup B$ & Blocksatz: \newline Es tritt $A$ oder es tritt $B$ ein (beide zugleich sind möglich).
```

```
& \raggedright Linksbündig: \\ Es tritt $A$ oder es tritt $B$ ein (beide zugleich sind möglich).
```

```
& \raggedleft Rechtsbündig: \\ Es tritt $A$ oder es tritt $B$ ein (beide zugleich sind möglich).
```

```
\end{tabularx}
```

## Zellen mit variabler Breite (2)

$A \cup B$	Linksbündig: Es tritt $A$ oder es tritt $B$ ein (beide zugleich sind möglich)	Zentriert: Es tritt $A$ oder es tritt $B$ ein (beide zugleich sind möglich)	Rechtsbündig: Es tritt $A$ oder es tritt $B$ ein (beide zugleich sind möglich)
	Auch in der zweiten Zeile	Auch in der zweiten Zeile	Auch in der zweiten Zeile

```

\usepackage{tabularx} % im Vorspann
\newcolumntype{L}{>{\raggedright\arraybackslash}X}
\newcolumntype{C}{>{\centering\arraybackslash}X}
\newcolumntype{R}{>{\raggedleft\arraybackslash}X}

\begin{tabularx}{\textwidth}{cLCR}
$A \cup B$ & Linksbündig: \newline ... & ... & ... \\
\hline & Auch in der zweiten Zeile & ... & \end{tabularx}

```

## Tabellen: Ausrichten nach dem Dezimalpunkt (1)

- Im Vorspann: `\usepackage{dcolumn}`

Dezimalpunkt  
im Quelltext

Dezimalpunkt  
bei der Ausgabe

Maximale Anzahl von Nachkommastellen,  
für die Platz in der Tabelle gelassen wird;  
negative Zahl: beliebig viele NKS

```

\begin{tabular}{|D{.}{,}{-1}|}
2345.034 \\
123 \\
.3 \\
1.41514 \\ \ % Wichtig!
\end{tabular}

```

2345,034
123
,3
1,41514

## Tabellen: Ausrichten nach dem Dezimalpunkt (2)

```
\usepackage{dcolumn}
% Spaltentyp D

\usepackage{rccol}
% Spaltentyp R
```

2345,034	2345,034	2345,03
123	123	123,00
,3	,3	0,30
1,41514	1,41514	1,42

```
\begin{tabular}{|D{.}{,}{-1}|D{.}{,}{2}|R[.][,]{4}{2}|}
2345.034 & 2345.034 & 2345.034 & \\
123 & & 123 & \\
.3 & & .3 & \\
1.41514 & & 1.41514 & \\
\end{tabular}
```

Anzahl  
Vorkommastellen

## Tabellen mit Farbe

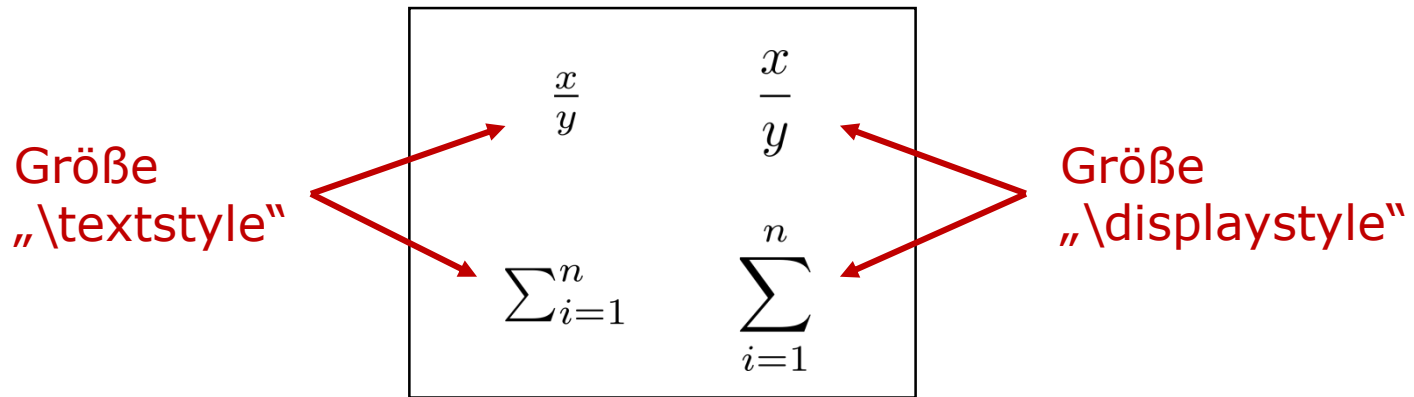
Verteilung	Bezeichnung	Mittelwert
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$	$\mu$
Exponentialverteilung	$\text{Exp}(\lambda)$	$1/\lambda$
Binomialverteilung	$\text{Bin}(n, p)$	$np$
Poisson-Verteilung	$\text{Poi}(\lambda)$	$\lambda$

```

\usepackage[table]{xcolor} % Vorspann
% Jetzt Textteil
\rowcolors{3}{gray!10}{} % Ab Zeile 3 abwechselnd
    % grau mit 10% Farbtintensitaet / keine Farbe
\begin{tabular}{|l||>{\columncolor{yellow!60}}c|r|}
\rowcolor{gray!30} \hline
Verteilung & Bezeichnung & Mittelwert \\
\hline \hline ...
Poisson-Verteilung & $\mathrm{Poi}(\lambda)$ & 
\cellcolor{green!40} $\lambda$ \\
\hline
\end{tabular}

```

## Große Schrift in array-Tabellen



```

\usepackage{tabularx} % Vorspann
\newcolumntype{C}{>{\displaystyle}c}
% Jetzt Textteil
$ \begin{array}{cC}
    \frac{x}{y} & \frac{x}{y} & \\
    \sum_{i=1}^n & \sum_{i=1}^n & \\
\end{array} $

```

## Mehrseitige Tabellen

- Innerhalb der `tabular`-Umgebung kein Seitenumbruch möglich
- Abhilfe: `longtable`-Umgebung, im Vorspann: `\usepackage{longtable}`
- Verwendung: `\begin{longtable}{Spaltendefinition} ... \end{longtable}`
- Syntax (Spaltendefinition u.ä.) wie bei `tabular`
- Unterschiede:
  - Keine Ausrichtung im fließenden Text wie bei `tabular` (`longtable` beginnt einen neuen, zentrierten Absatz)
  - Zusätzliche Befehle zur Definition von Tabellenkopf und -fuß:  
`\endhead` `\endfoot` `\endfirsthead` `\endlastfoot`

## Mehrseitige Tabellen: Beispiel (1)

```

\begin{longtable}{|l||c|r|}
\multicolumn{3}{c}{Tabellenanfang} \\
\hline Verteilung & Bezeichnung & Mittelwert \\
\hline
\endfirsthead
\hline Verteilung & Bezeichnung & Mittelwert \\
\hline
\endhead
\hline \multicolumn{3}{c}{Tabellenende}
\endlastfoot
\hline
\endfoot

Normalverteilung &  $\mathrm{N}(\mu, \sigma^2)$  &  $\mu$  \\
\newpage
Exponentialverteilung &  $\mathrm{Exp}(\lambda)$  &  $1/\lambda$ 
\end{longtable}

```

allererster Tabellenkopf

Tabellenkopf auf den folgenden Seiten

allerletzter Tabellenfuß

Tabellenfuß auf den vorangegangenen Seiten



## Mehrseitige Tabellen: Beispiel (2)

### 1. Seite:

Tabellenanfang

Verteilung	Bezeichnung	Mittelwert
Normalverteilung	$N(\mu, \sigma^2)$	$\mu$

erzeugt von  
`\endfirsthead`

erzeugt von  
`\endfoot`

### 2. Seite:

Verteilung	Bezeichnung	Mittelwert
Exponentialverteilung	$\text{Exp}(\lambda)$	$1/\lambda$

erzeugt von  
`\endhead`

erzeugt von  
`\endlastfoot`

Tabellenende

## Noch ein weiteres „schönes“ Tabellen-Package: **tabu** (1)

- Enthält viele nützliche Erweiterungen gegenüber **tabular** und **tabularx**
- Funktioniert sowohl im Mathe- als auch im Textmodus:

```
\usepackage{tabu} % Vorspann
% Jetzt Textteil
\begin{tabu}{ccc} a & b & c \end{tabu}
$ \begin{tabu}{ccc} a & b & c \end{tabu} $
```

a	b	c
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>

- Spalten mit variabler Breite auch mit Mathe-Inhalt:

Größe `\textstyle: x[$]`      Größe `\displaystyle: x[$$]`

```
$ \begin{tabu} to 2cm {c X X[$] X[$$]}
x & x & \frac{x}{y} & \frac{x}{y}
\end{tabu} $
```

<i>x</i>	X	$\frac{x}{y}$	$\frac{x}{y}$
----------	---	---------------	---------------

## Noch ein weiteres „schönes“ Tabellen-Package: **tabu** (2)

- Automatische horizontale Linien mit nur einem einzigen Befehl:

```
\begin{tabu}{c} \everyrow{\hline} \\
zeile 1 \\ zeile 2 \\ zeile 3 \end{tabu}
```

Zeile 1
Zeile 2
Zeile 3

- Dicke, gestrichelte oder gepunktete Linien:

```
\begin{tabu}{ccc} \tabucline{2-3} % Spalte 2 bis 3
11 & 12 & 13 \\ \tabucline[2pt]{-} % Liniendicke 2pt
21 & 22 & 23 \\ \tabucline[on 4pt off 1pt]{-} % 4pt Strich, 1pt Luecke
31 & 32 & 33 \\ \tabucline[on 1pt off 4pt]{-} % 1pt Strich, 4pt Luecke
\end{tabu}
```

11	12	13
21	22	23
31	32	33

- ...und vieles mehr (ask Google...)

## Aufspalten in Teildokumente (1)

- Bei größeren Projekten: Eigene Dateien für Vorwort, Kapitel 1, usw.
- Importieren der LaTeX-Quelltexte von Teildokumenten in die „Hauptdatei“ (alternative Bezeichnungen: „Root Dokument“ oder „Masterdatei“):

```
\input{Dateiname}
```

oder

```
\include{Dateiname}
```

### Gemeinsamkeiten von `\input{...}` und `\include{...}`:

- Dateiendung `.tex` wird bei Angabe des Dateinamens **weggelassen**:  
`\include{kap1}` importiert `kap1.tex`
- Kennzeichnung von Unterverzeichnissen durch `„/“` (anstatt `„\“`),  
also z.B. `\input{e:/latex/bsp1}` (UNIX-Konvention)

## Aufspalten in Teildokumente (2)

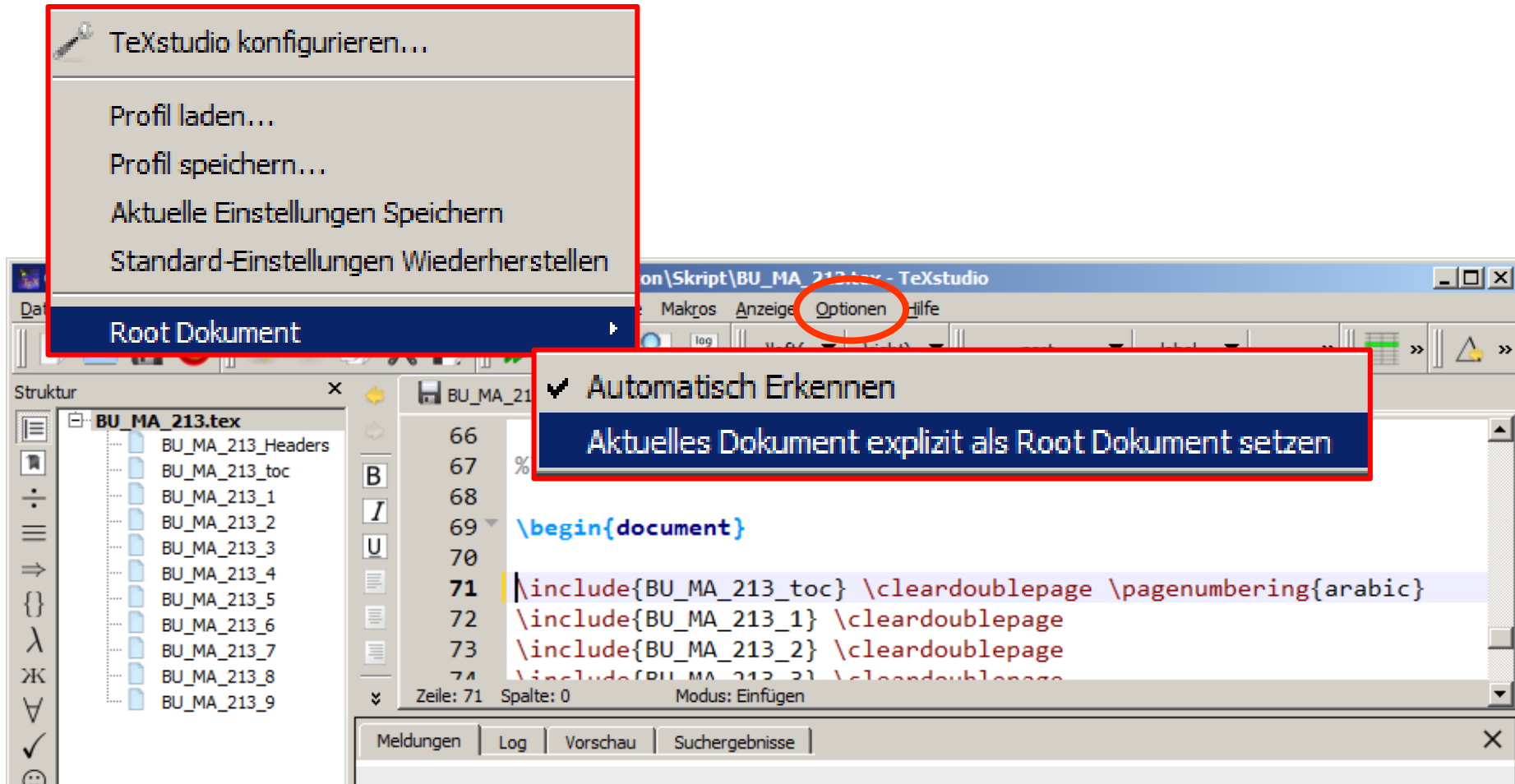
### Unterschiede zwischen `\input{...}` und `\include{...}`:

- `\include{...}` erzeugt **Seitenumbruch**, `\input{...}` nicht
- Bei `\include{Dateiname}` kann **im Vorspann** durch `\includeonly{Dateiliste}` bestimmt werden, **welche Teildokumente** übersetzt werden sollen (spart Zeit und „Seiten“!) Beispiel für eine Hauptdatei

```
\documentclass{article}
\usepackage{standalone} % fuer Teildokumente mit eigenem Vorspann
\includeonly{kap1 , kap2}
\begin{document} \include{vorw} \include{kap1} \include{kap2}
                  \include{bib/lit} % Datei lit.tex im
\end{document} % Unterverzeichnis bib
```

- **Keine Leerzeichen** in *Dateiliste* verwenden!
- Ohne `\includeonly{...}`: Kompilierung aller Teildokumente

## Aufspalten in Teildokumente (3)



The screenshot shows the TeXstudio interface with the 'Options' menu open. A red box highlights the 'Options' menu, and another red box highlights the 'Automatisch Erkennen' sub-menu. The sub-menu contains the text 'Aktuelles Dokument explizit als Root Dokument setzen'. The main window shows the 'Struktur' panel on the left with a tree view of the document structure, including 'BU\_MA\_213.tex' and its sub-files. The main editor window shows the LaTeX source code for 'BU\_MA\_213.tex', with the following code visible:

```
66  
67 %  
68  
69 \begin{document}  
70  
71 \include{BU_MA_213_toc} \cleardoublepage \pagenumbering{arabic}  
72 \include{BU_MA_213_1} \cleardoublepage  
73 \include{BU_MA_213_2} \cleardoublepage  
74 \include{BU_MA_213_3} \cleardoublepage
```

## Wiederholung: Dokumentgliederung (1)

```
\documentclass[a4paper]{article}  
\usepackage[ngerman]{babel}  
\parindent0cm  
\begin{document}  
\section{Abschnitt}  
\subsection{Unterabschnitt}  
\subsubsection{Unterunterabschnitt}  
\subsection{N"achster Unterabschnitt}  
\section{N"achster Abschnitt}  
\end{document}
```

für Dokumentklasse „article“

```
1  Abschnitt  
1.1  Unterabschnitt  
1.1.1  Unterunterabschnitt  
1.2  Nächster Unterabschnitt  
2  Nächster Abschnitt
```

## Wiederholung: Dokumentgliederung (2)

für Dokumentklassen „report“ oder „book“

```
\documentclass[a4paper]{report}
\usepackage[ngerman]{babel}
\parindent0cm
\begin{document}
\chapter{Name}
\section{Abschnitt}
\subsection{Unterabschnitt}
\subsubsection{Unterunterabschnitt}
\subsection{N"achster Unterabschnitt}
\section{N"achster Abschnitt}
\end{document}
```

Kapitel 1 ←

Name ←

1.1 Abschnitt

1.1.1 Unterabschnitt

Unterunterabschnitt ←

1.1.2 Nächster Unterabschnitt

1.2 Nächster Abschnitt



## Anhang

```
\appendix
```

```
\section{Tabellen}
```

```
\section{Quelltexte}
```

**A Tabellen**

**B Quelltexte**

**Neue Abschnittsnummerierung** mit Großbuchstaben!

# Inhaltsverzeichnis

- `\tableofcontents` erzeugt an der Stelle seines Auftretens automatisch ein Inhaltsverzeichnis
- Quelltext muss **mindestens zweimal mit LaTeX kompiliert** werden  
(Beim ersten Mal werden die benötigten Informationen „gesammelt“, beim zweiten Mal eingefügt. Verschieben sich durch das Inhaltsverzeichnis die Seitenzahlen, muss sogar dreimal kompiliert werden!)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Abschnitt</b>	<b>1</b>
1.1	Unterabschnitt . . . . .	1
1.1.1	Unterunterabschnitt . . . . .	1
1.2	Nächster Unterabschnitt . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Nächster Abschnitt</b>	<b>1</b>
<b>A</b>	<b>Tabellen</b>	<b>1</b>
<b>B</b>	<b>Quelltexte</b>	<b>1</b>

## Titelseite

```
\title{Erste Titelzeile \\  
Zweite Titelzeile}  
\author{Karin Musterfrau}  
\date{\today}  
  
\maketitle
```

Erste Titelzeile  
Zweite Titelzeile

Karin Musterfrau

19. März 2002

- Dokumentklasse „**article**“: Titel„seite“standardmäßig  
nicht auf einer eigenen Seite  
Falls dies gewünscht: Dokumentklassen-Option „**titlepage**“:

```
\documentclass[a4paper, titlepage]{article}
```

# Literaturverzeichnis

„Mustermarke“, bestimmt die maximale Breite der erzeugten Marken

```
\begin{thebibliography}{99}
  \bibitem{Kop00} \textit{Helmut Kopka,}
                 \LaTeX, Einf"uhrung Band 1,
                 3. Auf\//lage 2000
  \bibitem{Lam95} \textit{Leslie Lamport,}
                 Das \LaTeX-Handbuch,
                 3. Auf\//lage 1995
\end{thebibliography}
```

Kürzel, mit dessen Hilfe im Text auf die Literatur Bezug genommen werden kann, z.B.  
`\cite{Kop00}`

## Literatur

f und l nicht zusammenhängend („fl“, Ligatur)

- [1] *Helmut Kopka*,  $\text{\LaTeX}$ , Einführung Band 1, 3. Auflage 2000
- [2] *Leslie Lamport*, Das  $\text{\LaTeX}$ -Handbuch, 3. Auflage 1995

## Literaturdatenbanken

- Literaturdatenbanken: Speziell formatierte Textdateien
- Automatische Suche nach Literaturverweisen (`\cite{...}`) im LaTeX-Quelltext mit Hilfe von **BibTeX**
- Automatische Erzeugung eines Literaturverzeichnisses (gemäß obiger Resultate von **BibTeX**) mit Hilfe einer Literaturdatenbank:  
`\bibliography{Datenbankname}`
- Verändern des „Layouts“ des Literaturverzeichnisses:  
`\bibliographystyle{Stil}` (siehe weiterführende Literatur)
- Komfortable Verwaltung von Literaturdatenbanken: Suchbegriffe „reference manager comparison“ oder „Literaturverwaltung“

## Stichwortverzeichnis

```
\documentclass{article}
```

```
\usepackage{makeidx}
```

```
\makeindex           % Befehl zum Sammeln der Stichworte
```

```
\begin{document}
```

```
\index{Stichwort}   % normales Stichwort
```

```
\index{Verteilung!hypergeometrische}
```

```
% untergliedertes Stichwort
```

```
\printindex         % Drucken des Stichwortverzeichnisses
```

```
\end{document}
```

- Arbeitsschritte:
1. Normale LaTeX-Übersetzung
  2. Kommandozeile: `makeidx` *Quelldateiname*
  3. Normale LaTeX-Übersetzung

# Glossar, Abkürzungsverzeichnis, Symbolverzeichnis

- `\usepackage{glossaries}`
- Anwendung ähnlich wie Stichwortverzeichnis
- Im Vorspann: `\makeglossaries`  
`\newglossaryentry{latex}{name =\LaTeX, description ={\LaTeX}}`  
`\newacronym{pc}{PC}{Personal Computer}`
- Im Textteil: `\gls{latex}`      `\gls{pc}`  
`\printglossary`      `\printglossary[\acronymtype]`
- Kommandozeile: `makeglossaries` *Quelldateiname*
- Automatisches Sortieren u.v.m. möglich! Ask Google: latex glossaries

## Seitennummern, Kopf- und Fußzeilen

- Festlegung des Seitenstils im Vorspann: `\pagestyle{Stil}`
- `\pagestyle{plain}` (Standard)  
Kopfzeile: leer  
Fußzeile: zentrierte Seitennummer
- `\pagestyle{empty}` Kopf- und Fußzeile leer
- `\pagestyle{headings}` Kopfzeile: Seitennummer und Kapitelinformation  
Fußzeile: leer
- Verändern des Stils einer einzelnen Seite: `\thispagestyle{Stil}`



## Stil der Seitennummerierung

- Standard: Nummerierung mit **arabischen Ziffern**

- Änderung durch `\pagenumbering{Stil}`

(Seitennummer wird dabei auf die jeweilige „Eins“ gesetzt)

- `\pagenumbering{arabic}` arabische Ziffern (1, 2, 3, ...)
- `\pagenumbering{roman}` kleine römische Ziffern (i, ii, iii, ...)
- `\pagenumbering{Roman}` große römische Ziffern (I, II, III, ...)
- `\pagenumbering{alph}` Kleinbuchstaben (a, b, c, ...)
- `\pagenumbering{Alph}` Großbuchstaben (A, B, C, ...)

- Ändern der Seitennummer: `\setcounter{page}{Nummer}`

(jeweils **nach** `\pagenumbering{...}` aufrufen!)

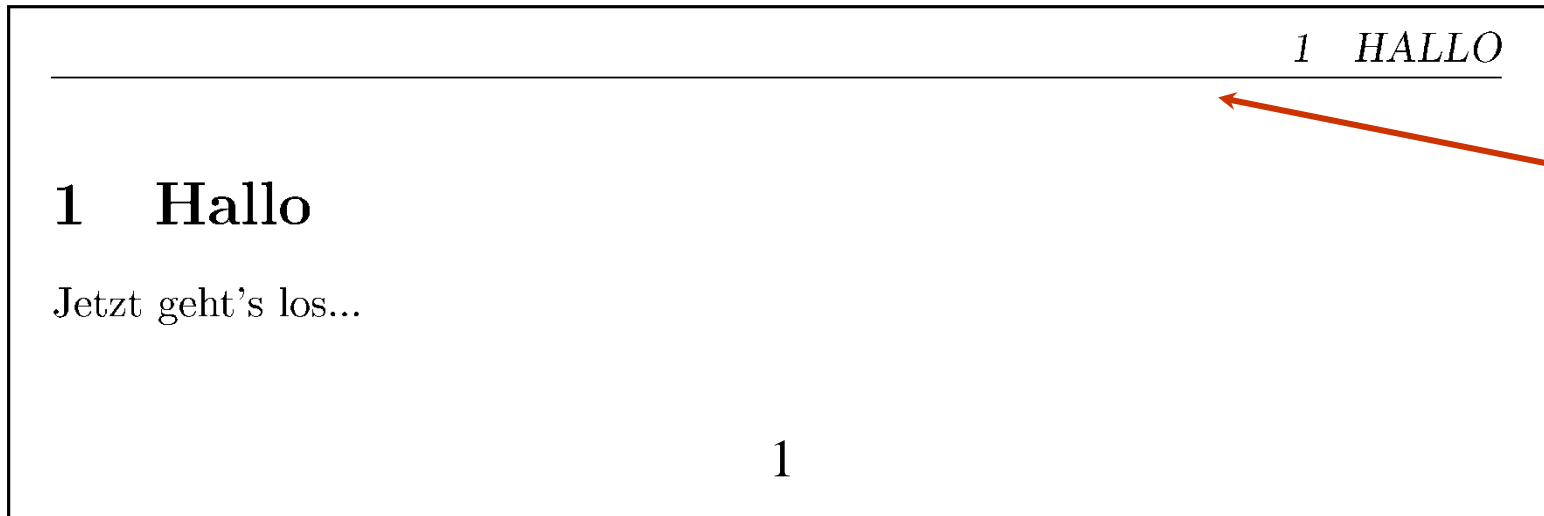
## Selbstdefinierter Seitenstil (1)

- Im Vorspann:

```
\usepackage{fancyhdr}  
\pagestyle{fancy}
```

```
\section{Hallo} Jetzt geht's los...
```

erzeugt dann



*1 HALLO*

---

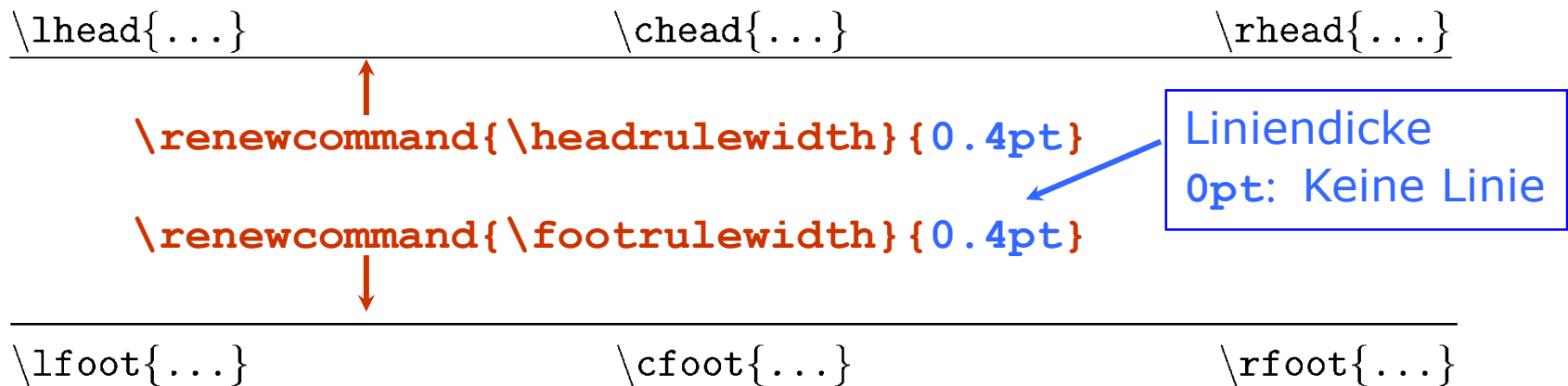
**1 Hallo**

Jetzt geht's los...

1

## Selbstdefinierter Seitenstil (2)

- Änderung von Kopf- und Fußzeile (bei Verwendung von **fancyhdr**):



- Erzeugung der **Seitennummer**: `\thepage`
- Erzeugung der **Kapitelinformation**: `\leftmark`

## Selbstdefinierter Seitenstil: Ein Beispiel

Fettdruck

Kapitelinformation nicht in Großbuchstaben

```
\lhead{ \textbf{ \nouppercase{ \leftmark } } }  
\chead{ }  
\rhead{ \thepage }
```

1 Hallo

1

## Fußnoten

```
\footnote{Text}
```

```
Die Differential- und Integralrechnung wurde von  
Newton\footnote{englischer Mathematiker (1642-1727) }  
und Leibniz\footnote{deutscher Mathematiker (1646-1716) }  
zeitgleich und unabh"angig voneinander entwickelt.
```

Die Differential- und Integralrechnung wurde von Newton<sup>1</sup> und Leibniz<sup>2</sup> zeitgleich und unabhängig voneinander entwickelt.

---

<sup>1</sup>englischer Mathematiker (1642-1727)

<sup>2</sup>deutscher Mathematiker (1646-1716)

- Funktioniert **nicht in Tabellen** (außer **tabularx-** und **longtable-** Umgebungen) **und Boxen!**

## Fußnoten in Tabellen und Boxen

In der Box  
selber: Nur  
`{\footnotemark}`

Außerhalb:  
`\footnotetext{}`  
Die korrekte  
Nummerierung  
muss von Hand  
erfolgen!

```
\fbox{ \parbox{10cm}{  
Die Differential- und Integralrechnung wurde von  
Newton {\footnotemark} und Leibniz {\footnotemark}  
zeitgleich und unabh"angig voneinander entwickelt. } }
```

```
\addtocounter{footnote}{-1} % footnote := footnote - 1  
\footnotetext{englischer Mathematiker (1642-1727)}  
\stepcounter{footnote} % footnote := footnote + 1  
\footnotetext{deutscher Mathematiker (1646-1716)}
```

Die Differential- und Integralrechnung wurde von Newton<sup>1</sup> und Leibniz<sup>2</sup> zeitgleich und unabhängig voneinander entwickelt.

---

<sup>1</sup>englischer Mathematiker (1642-1727)

<sup>2</sup>deutscher Mathematiker (1646-1716)

## Nummerierte Abbildungen und Tabellen

Die Abbildungen bzw. Tabellen, die sich in `figure`- bzw. `table`-Umgebungen befinden, werden von LaTeX an „passende“ Stellen innerhalb des Dokuments verschoben.

Option „`[ht]`“:  
„Passende“ Stelle zuerst die Position des Auftretens im Quelltext („`h`“ für „here“), als nächstes oben auf der aktuellen oder der nachfolgenden Seite („`t`“ für „top“)

```
\begin{figure} [ht]
\fbbox{Hier steht normalerweise ein Bild.}
\caption{Ein sch"ones Bild}
\end{figure}

\begin{table} [ht]      \begin{tabular}{@{}|l|}
\hline Hier steht normalerweise eine Tabelle.
\\ \hline \end{tabular}
\caption{Eine sch"one Tabelle}
\end{table}
```

Hier steht normalerweise ein Bild.

Abbildung 1: Ein schönes Bild

Hier steht normalerweise eine Tabelle.

Tabelle 1: Eine schöne Tabelle

## Verweise auf Abbildungen und Tabellen

Hier steht normalerweise ein Bild.

Abbildung 1: Ein schönes Bild

Hier steht normalerweise eine Tabelle.

Tabelle 1: Eine schöne Tabelle

Aus Abbildung 1 und Tabelle 1 ist einiges ersichtlich.

Quelltext zweimal übersetzen!

`\label{Markierung}`  
 muss immer nach  
`\caption{Titel}`  
 stehen!

```

\begin{figure}[ht] \fbox{Hier steht normalerweise ein Bild.}
\caption{Ein sch"ones Bild} \label{abb}
\end{figure}
  
```

```

\begin{table}[ht] \begin{tabular}{@{}|l|} \hline
Hier steht normalerweise eine Tabelle.\\ \hline \end{tabular}
\caption{Eine sch"one Tabelle} \label{tab}
\end{table}
  
```

Aus Abbildung `\ref{abb}` und Tabelle `\ref{tab}` ist einiges ersichtlich.



## Sonstiges zu Tabellen und Abbildungen

- `\caption{Titel}` vor dem Bild bzw. der Tabelle: Überschrift
- Abschnittsweise Nummerierung: (`amsmath`)

Im Vorspann:

```
\numberwithin{figure}{section}
```

bzw.

```
\numberwithin{table}{section}
```

- Platzierung an genau derselben Stelle wie im Quelltext (d.h. Ausschalten der „Fließeigenschaft“):

```
\usepackage{float}
```

(im Vorspann)

```
\begin{figure} [H]
```

bzw.

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

## Mathematische Strukturen (1)

**Satz 1** Die Reihe  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\alpha}}$  ist für  $\alpha \leq 1$  divergent und für  $\alpha > 1$  konvergent.

```
\newtheorem{satz}{Satz} % Am besten im Vorspann
\begin{satz}
Die Reihe  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\alpha}}$ 
ist für  $\alpha \leq 1$  divergent und für  $\alpha > 1$  konvergent.
\end{satz}
```

- `\newtheorem{Strukturname}{Ausgabename}`

definiert eine neue Umgebung *Strukturname*

Verwendung: `\begin{Strukturname} ... \end{Strukturname}`

- Im Ausgabedokument erscheint *Ausgabename* anstatt *Strukturname*.
- **Automatische Nummerierung!**

## Mathematische Strukturen (2)

**Satz 1.1** *Ist die Reihe  $\sum a_k$  konvergent und die Reihe  $\sum b_k$  monoton und beschränkt, so konvergiert  $\sum a_k b_k$ .*

**Lemma 1.2 (Leibniz'sche Regel)** *Ist  $(a_n)_{n=0,1,\dots}$  eine Nullfolge mit nicht-negativen Gliedern, so ist die Reihe  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n a_n$  konvergent.*

```
\section{Reihen}
\newtheorem{secsatz}{Satz}[section] % Abschnittsweise Nummerierung
\newtheorem{lemma}[secsatz]{Lemma} % Gemeinsame Nummerierung von
% "secsatz" und "lemma"
\begin{secsatz} Ist die Reihe  $\sum a_k$  konvergent und die Reihe
 $\sum b_k$  monoton und beschränkt, so konvergiert  $\sum a_k b_k$ .
\end{secsatz}
\begin{lemma}[Leibniz'sche Regel] % Mit Zusatz
Ist  $(a_n)_{n=0,1,\dots}$  eine Nullfolge mit nichtnegativen
Gliedern, so ist die alternierende Reihe  $\sum_{n=0}^{\infty}
(-1)^n a_n$  konvergent.
\end{lemma}
```

## Mathematische Strukturen (3)

- Das Paket **ntheorem** bietet eine Vielzahl von Erweiterungen und Anpassungsmöglichkeiten für mathematische Strukturen, siehe

<http://user.informatik.uni-goettingen.de/~may/Ntheorem>

## Verweise auf mathematische Strukturen

**Satz 1** *Der Satz in diesem Rechteck ist falsch.*

Satz 1 ist keine Aussage, da ihm weder der Wahrheitswert ‚wahr‘ noch der Wahrheitswert ‚falsch‘ zugeordnet werden kann.

```
\newtheorem{satz}{Satz}
```

```
\begin{satz} \label{paradox} \fbox{Der Satz in diesem  
Rechteck ist falsch.} \end{satz}
```

Quelltext zweimal übersetzen!

```
Satz \ref{paradox} ist keine Aussage, da ihm weder der  
Wahrheitswert ‚wahr‘ noch der Wahrheitswert ‚falsch‘ zugeordnet  
werden kann.
```

## Querverweise

<code>\label{Marke}</code>	<code>\ref{Marke}</code> bzw. <code>\pageref{Marke}</code> (für Seitennr.)
innerhalb <b>equation</b> -/ <b>eqnarray</b> -/ <b>align</b> -Umgebung	Formelnummer (mit Klammern: <code>\eqref{Marke}</code> )
innerhalb <b>figure</b> -Umgebung	Abbildungsnummer
innerhalb <b>table</b> -Umgebung	Tabellennummer
innerhalb einer durch <code>\newtheorem</code> definierten Struktur	Strukturnummer
innerhalb <b>enumerate</b> -Umgebung	Aufzählungsnummer
innerhalb einer Fußnote	Fußnotennummer
ansonsten	Abschnittsnummer (z.B. der jeweiligen section oder subsection)

Quelltexte mit Querverweisen müssen immer **zweimal** übersetzt werden!

## Querverweise: Beispiel

### 1.1 Cobb-Douglas-Produktionsfunktion

$$f(x) = ax^b \quad (1)$$

Verweis auf Formel (1) auf Seite 1 in Abschnitt 1.1, abgebildet in Abbildung 1

Ein Bild...

Abbildung 1: Bildtitel

```
\section{Einleitung}
\subsection{Cobb-Douglas-Produktionsfunktion} \label{CDF}
\begin{equation} f(x) = ax^b \quad \label{formel} \end{equation}
Verweis auf Formel \eqref{formel} auf Seite \pageref{formel}
in Abschnitt \ref{CDF}, abgebildet in Abbildung \ref{bild1}
\begin{figure}[ht] \fbox{Ein Bild...} \caption{Bildtitel}
\label{bild1} \end{figure}
```

# Literaturverweise

(siehe auch Abschnitt „Literaturverzeichnis“ oben)

Für weitere Informationen siehe z.B. [1].

## Literatur

[1] *Helmut Kopka*,  $\text{\LaTeX}$ , Einführung Band 1, 3. Auflage 2000

```
F"ur weitere Informationen siehe z.B. \cite{Kop00}.  
\begin{thebibliography}{99}  
  \bibitem{Kop00} \textit{Helmut Kopka,}  
    \LaTeX, Einf"uhung Band~1,  
    3.~Auf~/lage~2000  
\end{thebibliography}
```



## Übung



Laden Sie die Datei `bsp7.tex` von meiner Homepage und speichern Sie diese unter `E:\latex\bsp7.tex`.

Erzeugen Sie für die in diesem Dokument auftretenden mathematischen Strukturen (Definition, Theorem, Lemma) Umgebungen mit automatischer Nummerierung und ersetzen Sie alle auftretenden „harten“ Verweise durch automatisch erzeugte (auch für Formelnummern, Abbildungen und Literaturverweise).

## Definition neuer Umgebungen

- Erstellung einer neuen Umgebung *Name*:

```
\newenvironment{Name}{begin-Befehle}{end-Befehle}
```

- *begin-Befehle*: Ausführung beim Öffnen der Umgebung (`\begin{Name}`)  
*end-Befehle*: Ausführung beim Schließen der Umgebung (`\end{Name}`)

Beispiel:

```
\newenvironment{test}{\fbox{Test-Anfang}}{\fbox{Test-Ende}}  
  
\begin{test}    Hallo!    \end{test}
```

Test-Anfang

Hallo!

Test-Ende

## Definition neuer Umgebungen: Noch ein Beispiel

**Beweis:** Hier kommt der Beweis! ■

Die Leerzeilen sind wichtig!

**`\nopagebreak`:** Verhindern eines  
Seitenumbruchs  
**`\vspace{-2.0ex}`:** negativer vertikaler  
Zwischenraum

**`$$\blacksquare$`**  
benötigt  
**`\usepackage{amssymb}`**  
im Vorspann!

```
\newenvironment{proof}{
\medskip
\textbf{Beweis:}}{
\nopagebreak
\vspace{-2.0ex}
\begin{flushright}
\tiny $$\blacksquare$
\end{flushright}
\smallskip
}

\begin{proof}
Hier kommt der Beweis!
\end{proof}
```

## Definition neuer Befehle

- Erstellen eines neuen Befehls  $\backslash Name$ :

```
 $\backslash newcommand{\backslash Name}{Definition}$ 
```

Kann sowohl im  
Vorspann als auch im  
Textteil stehen.  
Empfehlung: Vorspann

```
 $\documentclass{article}$   
 $\usepackage{amsmath}$   
 $\usepackage{dsfont}$   
 $\backslash newcommand{\backslash Nullvec}{\boldsymbol{0}}$   
 $\backslash newcommand{\backslash ZBR}{\mathds{R}}$   
 $\begin{document}$   
 $\$ \backslash Nullvec \in \backslash ZBR^n \$$   
 $\end{document}$ 
```

$$\mathbf{0} \in \mathbb{R}^n$$

## Definition neuer Befehle mit Parametern

```
\newcommand{ \Name } [Parameter-Anzahl] { Definition }
```

Aufruf des Befehls:

```
\Name {Parameter1} {Parameter2} { ... }
```

Bezeichnung der einzelnen  
Parameter in *Definition* mit  
**#1**, **#2**, usw.

Beispiel:

$$\mathbf{x}, \mathbf{y} \quad \text{cov}(X, X^2)$$

```
\newcommand{ \vctr } [1] { \boldsymbol{ #1 } }
\newcommand{ \cov } [2] { \mathrm{cov} \ ! \ \left( #1, #2 \right) }
$\vctr{\mathbf{x}}, \vctr{\mathbf{y}} \quad \text{cov}\{X\}\{X^2\}$
```

## Listings (1)

- Wörtliche Ausgabe von Quelltext (auch Fortran-, C- oder sonstige Programme):

```
\begin{verbatim}  
\documentclass{article}  
\begin{document}  
Text mit Leerzeichen  
\end{document}  
\end{verbatim}
```

```
\begin{verbatim*}  
\documentclass{article}  
\begin{document}  
Text mit Leerzeichen  
\end{document}  
\end{verbatim*}
```

Ausgabe:

```
\documentclass{article}  
\begin{document}  
Text mit Leerzeichen  
\end{document}
```

Mit Markierung der Leerzeichen:

```
\documentclass{article}  
\begin{document}  
Text mit Leerzeichen  
\end{document}
```

## Listings (2)

- Wörtliche Ausgabe innerhalb des „fließenden Textes“:

„**Begrenzungszeichen**“ für die wörtliche Wiedergabe; kann jedes beliebige Zeichen (außer „\*“) sein, das *nicht* im wiederzugebenden Text vorkommt

Jedes `\LaTeXe`-Programm beginnt mit `\verb/\documentclass{...}/.`

Ausgabe:

Jedes `LATEX 2ε`-Programm beginnt mit `\documentclass{...}`.

Mit Markierung der Leerzeichen: `\verb*/.../`

## Listings (3)

- Vorspann: `\usepackage{fancyvrb}`

```
5 \documentclass{article}
6 \begin{document}
7 Text mit Leerzeichen
8 \end{document}
```

---

```
1
2 \documentclass{article}
3
4 \begin{document}
5
6 Hallo Welt!
7
8 \end{document}
```

```
\begin{Verbatim}
[numbers=left,firstnumber=5,
showspaces]
\documentclass{article}
\begin{document}
Text mit Leerzeichen
\end{document}
\end{Verbatim}

\VerbatimInput[numbers=left]
{e:/latex/bsp1.tex}
```



## Listings (4)

- Vorspann: `\usepackage{listings}`

Syntax-Highlighting für  
viele (Programmier-)  
Sprachen!

```
5 \documentclass{article}
6 \begin{document}
7 Text mit Leerzeichen
8 \end{document}
```

---

```
1
2 \documentclass{article}
3
4 \begin{document}
5
6 Hallo Welt!
7
8 \end{document}
```

```
\begin{lstlisting}
[numbers=left,firstnumber=5,
showspaces,language={ [LaTeX]TeX},
keywordstyle=\color{blue},
basicstyle=\sffamily]
\documentclass{article}
...
\end{lstlisting}

\lstinputlisting[numbers=left,
language={ [LaTeX]TeX}]
{e:/latex/bsp1.tex}
```

benötigt  
Package  
`xcolor`

## Allgemeines zum Erstellen von Präsentationen

- **Schrift auf Folien muss erheblich größer sein** als normale Schriftgröße (alle Indizes müssen aus der letzten Reihe bei 80% Sehkraft noch gut zu erkennen sein...).
- **Nur das Wesentliche** auf Folien (nicht zu viel Text, mehr Stichworte)
- Einfache Lösung: Schriftgröße „`\Large`“ oder „`\LARGE`“, dann das (bereits vorhandene) „normale“ Dokument „von Hand“ anpassen
- **Nachteile dieser Methode:**
  - Anpassung von Hand jeder weiteren **Schriftgrößenumstellung** innerhalb des Dokuments (z.B. „`\small`“)
  - „Harte“ **Größenangaben** (z.B. *cm*) müssen ebenfalls von Hand angepasst werden.
  - **(A4-)Querformat** muss „von Hand“ eingestellt werden (s.o. Package „`geometry`“).

# LaTeX-Formeln in PowerPoint

## 1. Add-In **IguanaTeX** installieren

- Im Pfad „Programme“ speichern und über Datei/Optionen/Add-Ins/Powerpoint-Add-Ins aktivieren

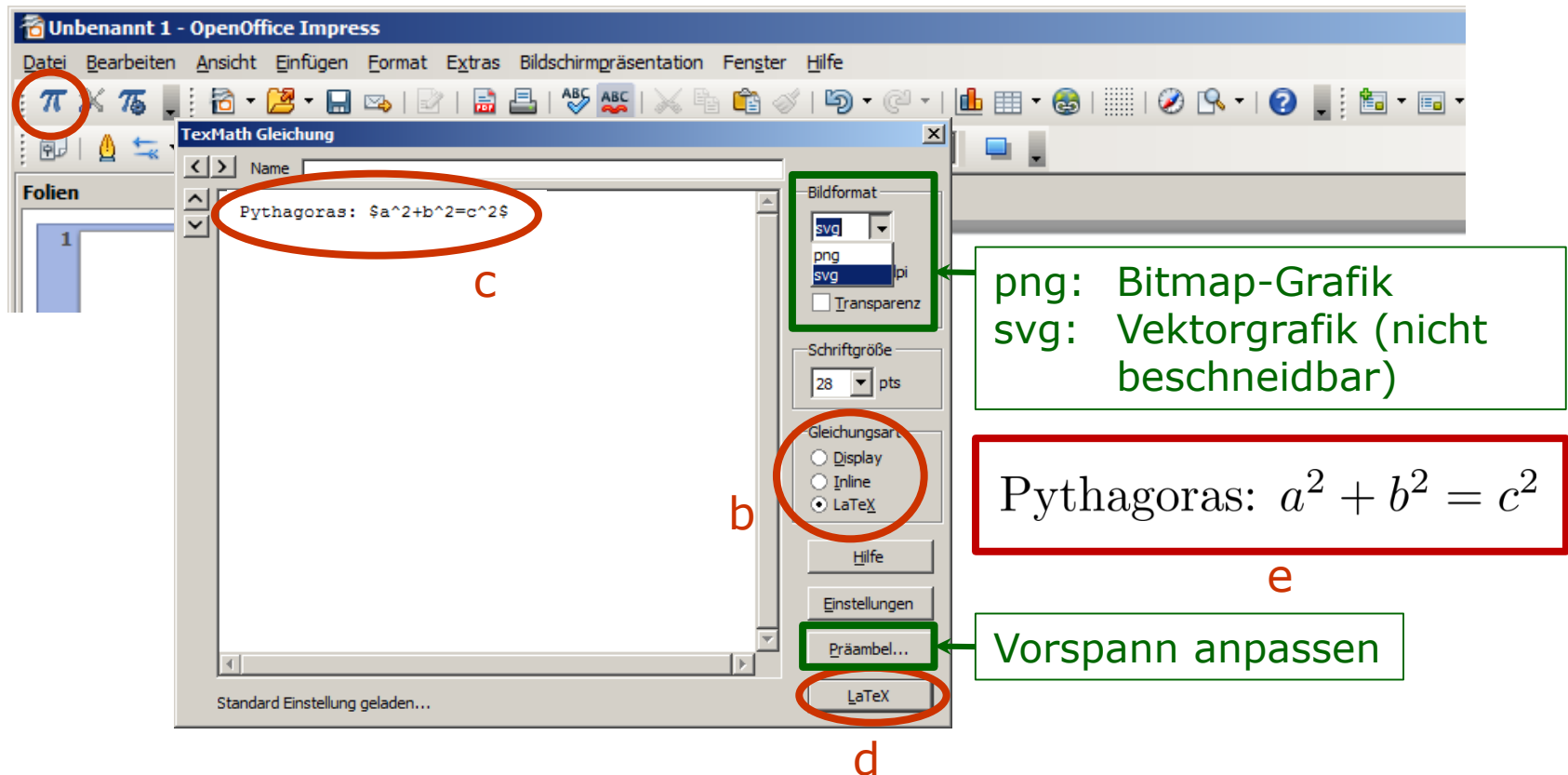
2.

The screenshot shows the Microsoft PowerPoint interface with the IguanaTeX add-in. 
   
 - **a**: The 'IguanaTeX' button in the top right corner of the PowerPoint window is circled in red.
   
 - **b**: The 'Datei' menu in the top left corner is circled in red.
   
 - **c**: The input field for LaTeX code in the IguanaTeX dialog box contains the text 'Pythagoras: \$a^2+b^2=c^2\$' and is circled in red.
   
 - **d**: The 'Generate' button at the bottom of the IguanaTeX dialog box is circled in red.
   
 - **e**: The rendered output of the LaTeX code, 'Pythagoras:  $a^2 + b^2 = c^2$ ', is displayed in a red-bordered box.

# LaTeX-Formeln in Libre-/OpenOffice Impress

## 1. Add-In TeXMaths installieren

2.  
a



c
b
d
e

Bildformat:    
 png   
 svg   
 Transparenz

Schriftgröße: 28 pts

Gleichungsart:   
 Display   
 Inline   
 LaTeX

Hilfe   
 Einstellungen   
 Präambel...   
 LaTeX

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

png: Bitmap-Grafik   
 svg: Vektorgrafik (nicht beschneidbar)

Vorspann anpassen

# Dokumentstil für Präsentationen und Folien: **beamer**

**pdf<sub>l</sub>atex** und Vollbildmodus des PDF-Viewers verwenden!

```
\documentclass{beamer}
\usepackage{etex}      % Extended TeX verwenden, damit
\usepackage[ngerman]{babel} % es keine TeX-internen
\begin{document}      % Speicherprobleme gibt

\begin{frame} \frametitle{Überschrift}
    Normaler \LaTeX-Text
\end{frame}

\begin{frame} \frametitle{Zweite Seite}
    Satz des Pythagoras: \ \fbox{$a^2+b^2=c^2$}
\end{frame}

\end{document}
```

# Beamer: Das Standardlayout

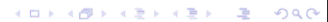
Überschrift

Normaler  $\LaTeX$ -Text



Zweite Seite

Satz des Pythagoras:  $a^2 + b^2 = c^2$



Serifenlose Schriften (ohne „Häkchen“) – auch im Mathemodus!

## Beamer: Ändern der Standardschriftart

Zweite Seite

Satz des Pythagoras:  $a^2 + b^2 = c^2$

Mit Serifen

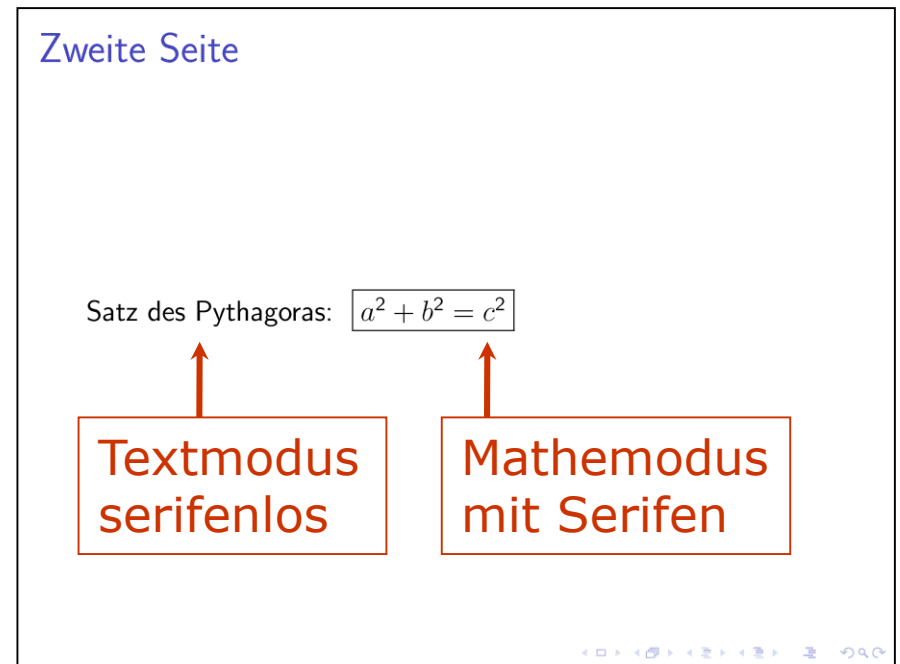


Zweite Seite

Satz des Pythagoras:  $a^2 + b^2 = c^2$

Textmodus  
serifenlos

Mathemodus  
mit Serifen

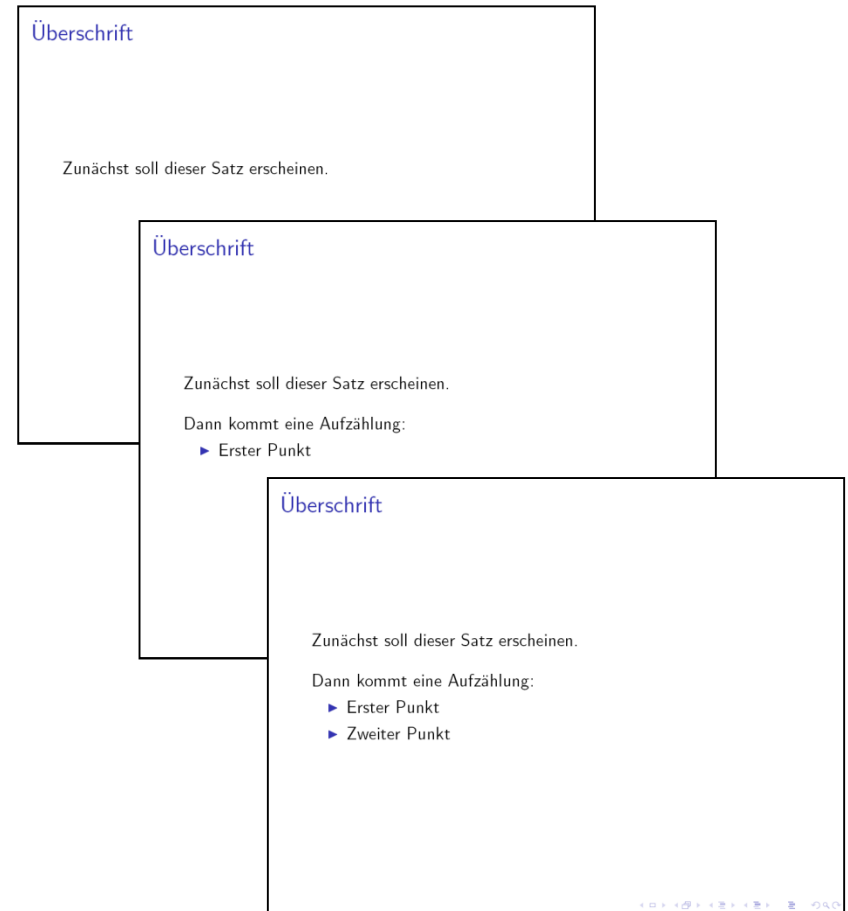


Vorspann: `\usefonttheme{serif}`

`\usefonttheme[onlymath]{serif}`

# Beamer: Schrittweises Füllen einer Seite

```
\begin{frame}
\frametitle{"Überschrift}
Zun"achst soll dieser Satz
erscheinen.
\pause
\bigskip
Dann kommt eine Aufz"ahlung:
  \begin{itemize}
    \item Erster Punkt
  \end{itemize}
\pause
  \item Zweiter Punkt
\end{itemize}
\end{frame}
```





# Transparentes „Andeuten“ des Seiteninhalts

## Überschrift

Zunächst soll dieser Satz erscheinen.

Dann kommt eine Aufzählung:

- ▶ Erster Punkt
- ▶ Zweiter Punkt

```
\setbeamercovered{transparent=15}
```

Je größer die Zahl, desto deutlicher die Sichtbarkeit.

# Beispiel einer Layoutvorlage mit Inhaltsverzeichnis

Layoutvorlage (Vorspann):

```
\usetheme{Goettingen}
```

Außerhalb des Frames:

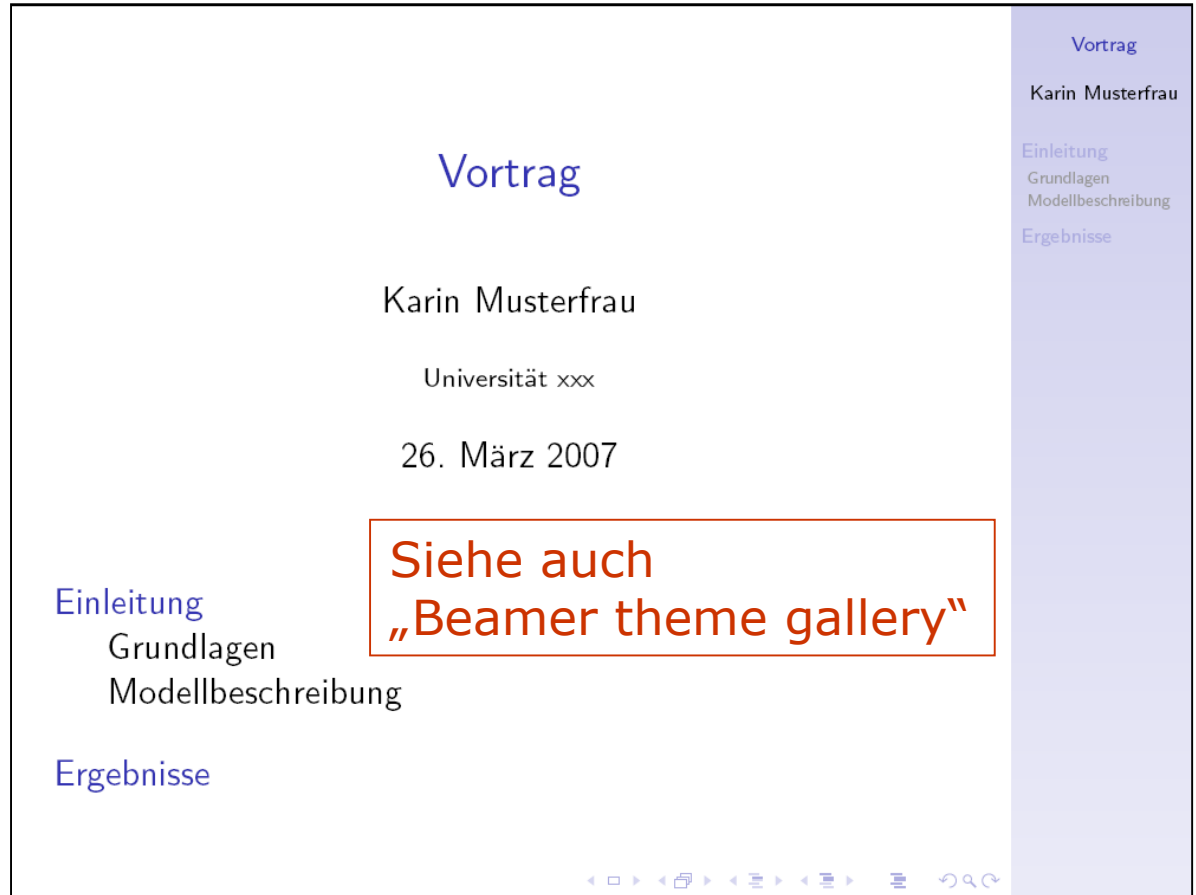
```
\title{...}  
\author{...}  
\institute{...}  
\date{...}
```

Innerhalb des Frames:

```
\maketitle  
\tableofcontents
```

Außerhalb des Frames:

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

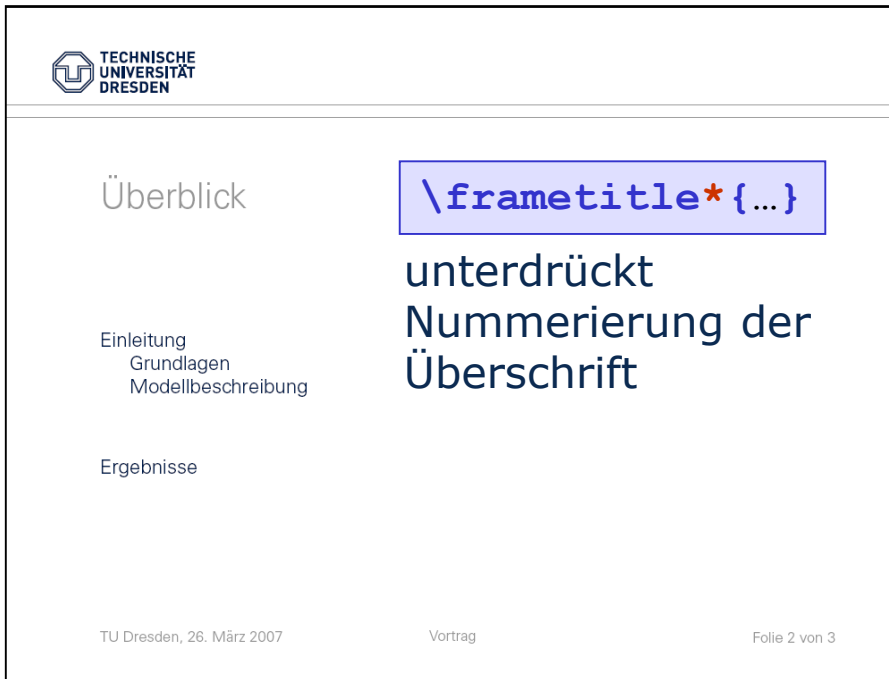


The screenshot shows a Beamer presentation slide. The main content area contains the title "Vortrag" in blue, followed by the author "Karin Musterfrau", the institution "Universität xxx", and the date "26. März 2007". A table of contents is listed on the left side of the slide: "Einleitung", "Grundlagen", "Modellbeschreibung", and "Ergebnisse". A callout box with a red border contains the text "Siehe auch „Beamer theme gallery“". The right sidebar is a vertical navigation menu with a light blue background, listing the same table of contents items. At the bottom of the slide, there are navigation icons for back, forward, search, and other controls.

# Layoutvorlage im (alten) Corporate Design der TU Dresden

```
\documentclass [german] {tudbeamer}
```

(Lizenzpflichtige) TUD-Schriftarten  
müssen installiert sein!



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN

Überblick	<pre>\frametitle*{...}</pre>
Einleitung Grundlagen Modellbeschreibung	unterdrückt Nummerierung der Überschrift
Ergebnisse	

TU Dresden, 26. März 2007      Vortrag      Folie 2 von 3

## Vortrag

Karin Musterfrau

Dresden, 26. März 2007

```
\maketitle
```

 außerhalb(!) des Frames

Ohne Kopfbereich:

```
\begin{frame} [plain]
```

## Beamer: Weitere Funktionen

- Handoutversion `\documentclass [handout] {beamer}`  
(u.a. ohne Animationen und Steuerleiste)
- Multimedia-Funktionen `\usepackage {multimedia}`
  - Animationen/Filme `\movie {Titel} {mymovie.avi}`
    - Animation/Film muss als separate Datei mitgeführt werden!
    - Unterstützte Formate hängen vom pdf-Viewer ab!
    - Alternative: `\movie [externalviewer] {Titel} {mymovie.mpg}`
  - Sounds
    - Im pdf integriert: `\sound [inlinesound] {Titel} {mysound.au}`
    - Alternative: `\movie [externalviewer] {Titel} {mysound.wav}`  
(dann als separate Datei mitführen; nur ein movie pro Seite möglich)
- Folienübergänge `\transdissolve` u.a.

## pdf-Dateien mit Verweisen und Links

- Paket **hyperref** - sollte meistens als letztes Paket geladen werden
- `\url{http://tu-dresden.de/}`
- `\nolinkurl{http://tu-dresden.de/}`
- `\href{http://tu-dresden.de/}{TU Dresden}`
- `\hypertarget{Markierung}{Text hier}`
- `\hyperlink{Markierung}{Text hier}`
- Dokumentation siehe z.B.

<http://www.ctan.org/pkg/hyperref/>

Vorhandene  
**Querverweise** sind  
dann in pdf-Datei  
**automatisch**  
**vollständig verlinkt!**

## Einbinden externer Grafiken

- Externe Bilder und Grafiken in folgenden Grafikformaten können in pdfLaTeX importiert werden:

`.jpg` `.pdf` `.png`

mit `\usepackage{epstopdf}`:

`.eps`

- Bilder in anderen Formaten müssen vorher mit Hilfe entsprechender Grafikprogramme in eines der obigen Formate konvertiert werden.

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{epstopdf}
\begin{document}
\includegraphics[height=10cm,angle=-90]{plot}
\includegraphics[height=10cm,angle=90]{bild.jpg}
\end{document}
```

## `\includegraphics`: Beispiele

`\includegraphics` {*Dateiname*}

Grafik in Originalgröße

`\includegraphics` [*Options*] {*Dateiname*}

Modifizierte Grafik  
gemäß *Options*:

`height=10cm`

Feste Höhe, dazugehörige Breite wird automatisch bestimmt

`width=10cm`

Feste Breite, dazugehörige Höhe wird automatisch bestimmt

`height=10cm,width=5cm`

Feste Höhe und Breite,  
Bildproportionen verändern sich

`height=10cm,width=5cm,keepaspectratio`

Feste Höhe und Breite,  
Bildproportionen  
verändern sich nicht,  
Bildgröße übersteigt die  
vorgegebenen Werte  
nicht

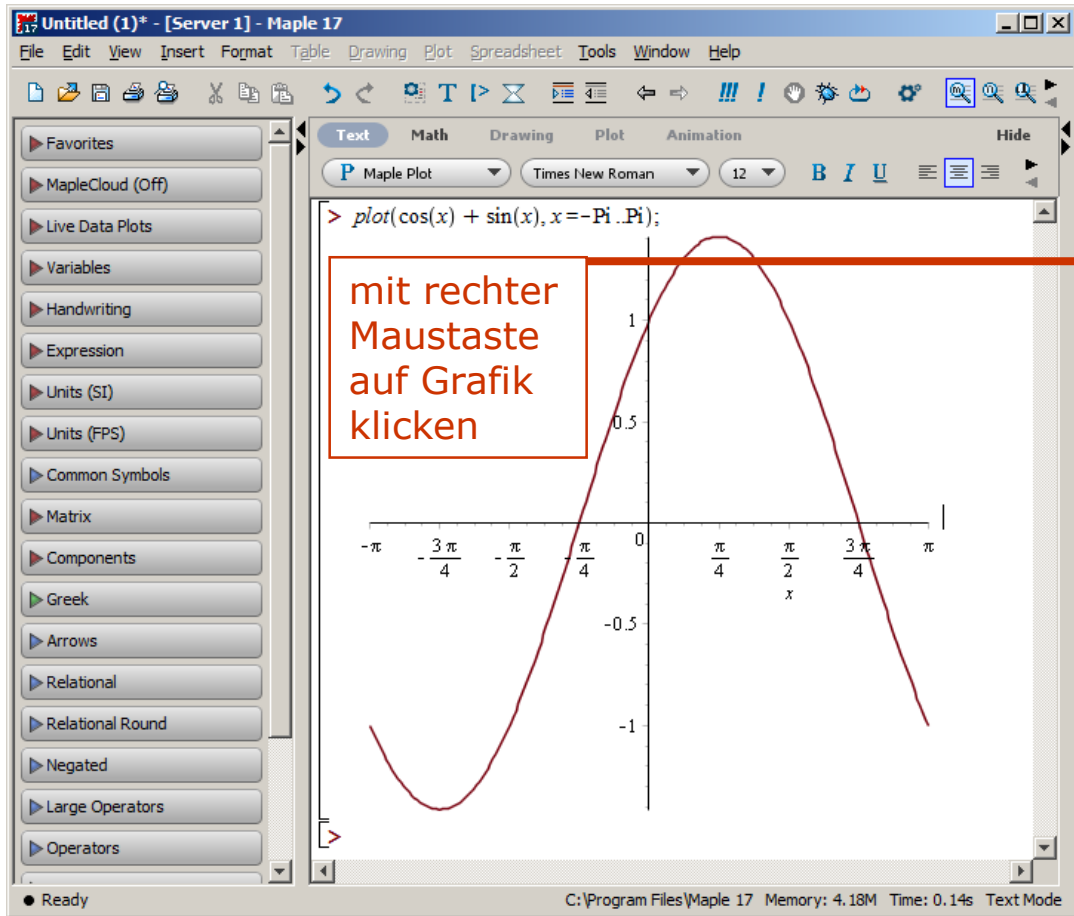
`scale=.5`

Bild wird auf die Hälfte verkleinert

`height=10cm,angle=90`

Bildhöhe wird festgesetzt,  
danach Drehung um 90°

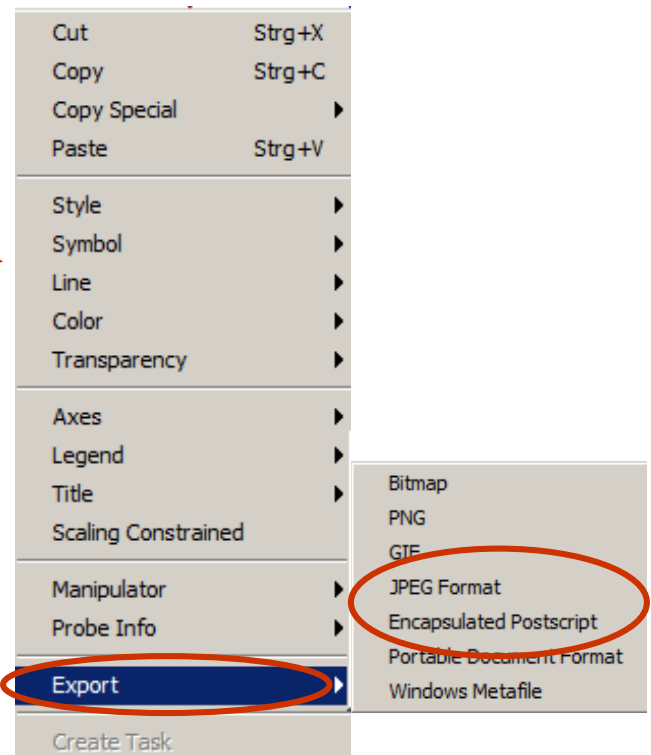
# Beispiel: Exportieren von Grafiken aus *Maple*



mit rechter Maustaste auf Grafik klicken

`> plot(cos(x) + sin(x), x=-Pi..Pi);`

Ready C:\Program Files\Maple 17 Memory: 4.18M Time: 0.14s Text Mode



- Cut Strg+X
- Copy Strg+C
- Copy Special
- Paste Strg+V
- Style
- Symbol
- Line
- Color
- Transparency
- Axes
- Legend
- Title
- Scaling Constrained
- Manipulator
- Probe Info
- Export**
  - Bitmap
  - PNG
  - GIF
  - JPEG Format**
  - Encapsulated Postscript
  - Portable Document Format
  - Windows Metafile
- Create Task



## Erstellen von Grafiken mit **TikZ**

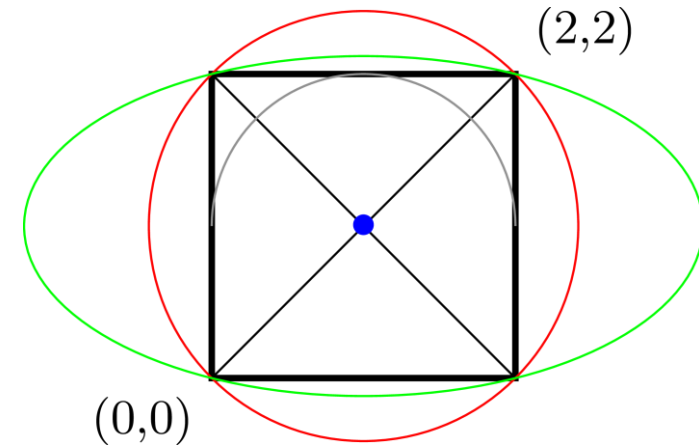
- „**TikZ** ist kein Zeichenprogramm“ (Name ist „rekursives Akronym“)
- ...sondern eine benutzerfreundliche Schnittstelle für das Grafikpaket PGF („Portable Graphics Format“)
- „TikZ verhält sich zu PGF wie LaTeX zu TeX“
- Entwickler: Till Tantau (wie **beamer**)

## Rechtecke, Kreise, Ellipsen

```

\usepackage{etex} % Extended TeX -
\usepackage{tikz} % wie bei Beamer

```

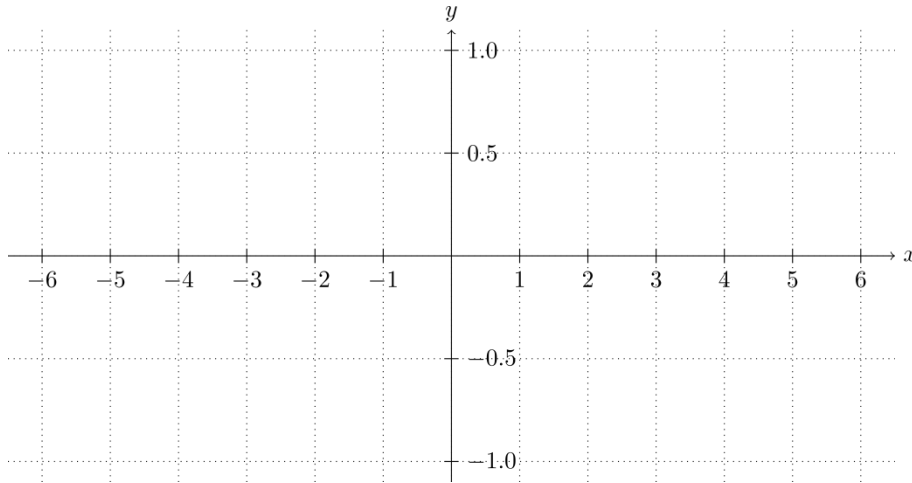


```

\begin{tikzpicture} [xscale=1,yscale=1] % 1 Einheit = 1 cm
\draw (0,0) -- (2,2) -- (2,0) -- (0,2); % Semikolon ist wichtig!
\draw [very thick] (0,0) rectangle (2,2);
\draw [red] (1,1) circle ( { sqrt(2) } ); % TikZ kann rechnen!
\draw [gray] (2,1) arc (0:180:1); % Winkelanf:W.ende:Radius
\draw [green] (1,1) ellipse ( {2*sqrt(1.25)} and {sqrt(1.25)} );
\node [blue] at (1,1) {\textbullet}; % Hauptachse and Nebenachse
\node [below left] at (0,0) {\small(0,0)};
\node [above right] at (2,2) {\small(2,2)};
\end{tikzpicture}

```

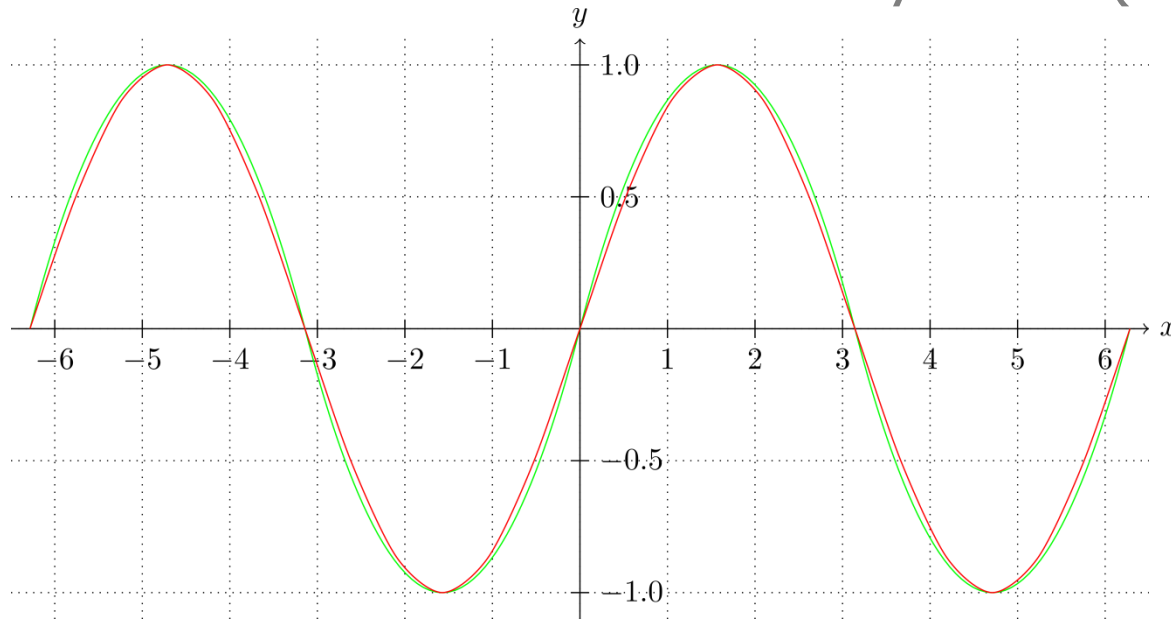
## Zeichnen im Koordinatensystem (1)



```
\begin{tikzpicture} [yscale=3]
\draw [->] (-6.5,0) -- (6.5,0)
      node [right] {$x$};
\draw [->] (0,-1.1) -- (0,1.1)
      node [above] {$y$};
\draw [help lines,ystep=0.5,dotted]
      (-6.5,-1.1) grid (6.5,1.1);
```

```
% TikZ kennt Variablen und Schleifen:
\foreach \x in {-6,-5,-4,-3,-2,-1,1,2,3,4,5,6}
  \draw (\x,1pt) -- (\x,-1pt) node [below] {$\x$};
\foreach \y in {-1.0,-0.5,0.5,1.0}
  \draw (-3pt,\y) -- (3pt,\y) node [right] {$\y$};
```

## Zeichnen im Koordinatensystem (2)



```

\foreach \xx in {-1,1}    \draw [green] % TikZ kennt pi (und e):
(0,0) parabola bend ({\xx * pi/2},{\xx * 1}) ({\xx * pi},0)
      parabola bend ({\xx*3* pi/2},{\xx * (-1)}) ({\xx*2* pi},0);
\draw [red, smooth, variable=\x, domain = -2*pi:2*pi]
      plot (\x,{sin (\x r)}); % TikZ kennt Funktionen!
\end{tikzpicture}          % \x r: Winkel im Bogenmass

```

## Rechnen mit TikZ

- Operatoren (Auswahl):  $x + y$   $x - y$   $x * y$   $x / y$

$-x$   $x ^ y$   $x !$

- Funktionen (Auswahl):

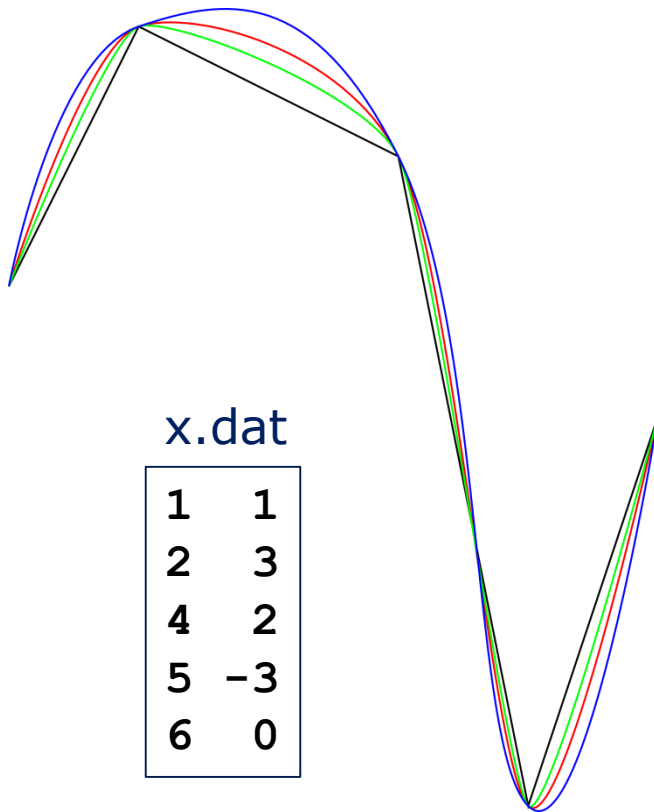
`sinh` `cosh` `tanh`

`pi` `sin` `cos` `tan` `cot` `asin` `acos` `atan` `rad` `deg`  
(in Gradmaß, mit Zusatz `r` in Bogenmaß)

`sqrt` `e` `exp` `ln` `log10` `log2` `rnd` (Zufallszahl zw. 0 und 1)

`abs` `mod` `round` `floor` `ceil` `int` `frac` `min` `max`

# Polygon- und Kurvenzüge



```
\begin{tikzpicture}
\draw plot coordinates % Polygonzug:
  {(1,1) (2,3) (4,2) (5,-3) (6,0)};
  % Kubische Bézier-Kurve:
\draw [red,smooth] plot file {x.dat};
\draw [green,smooth,tension=.3]
  plot file {x.dat};
% .55 ist der Standardwert fuer tension
\draw [blue,smooth,tension=.8]
  plot file {x.dat};
\end{tikzpicture}
```

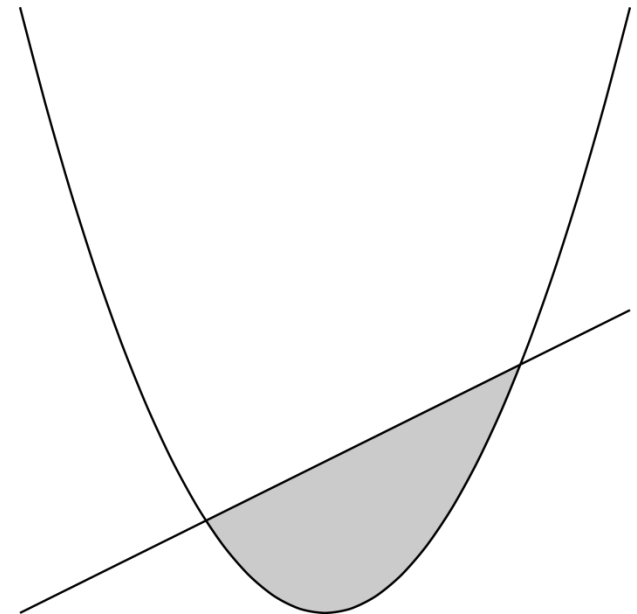
## Schattierte Flächen

- Beispiel: Fläche zwischen

$$f : x \mapsto x^2 \quad \text{und} \quad g : x \mapsto \frac{1}{2}x + 1$$

$$\text{Schnittpunkte: } x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{4}$$

```
\begin{tikzpicture}
\draw [domain=-2:2,smooth,variable=\x]
  plot (\x, {1+\x/2})
  plot (\x, {(\x)^2});
\filldraw [domain={(1-sqrt(17))/4}:
           {(1+sqrt(17))/4},
           smooth,lightgray]
  plot (\x, {(\x)^2});
\end{tikzpicture}
```



## Online-Dokumentation (Auswahl)

- **LaTeX2e-Kurzbeschreibung** (*Daniel u.a.*)  
<http://www.ctan.org/tex-archive/info/lshort/german/l2kurz.pdf>
- **The Not So Short Introduction to LaTeX2e** (*Oetiker u.a.*)  
<http://www.ctan.org/tex-archive/info/lshort/english/lshort.pdf>
- **LaTeX - Eine Einführung und ein bisschen mehr...** (*Jürgens*)
- **LaTeX - Fortgeschrittene Anwendungen** (*Jürgens*)  
<http://www.fernuni-hagen.de/zmi/download/>
- **The TeX Catalogue Online** (*Übersicht über alle LaTeX-Pakete*)  
<http://texcatalogue.ctan.org/>
- Dokumentation im **\doc-Verzeichnis** der jeweiligen LaTeX-Installation



## Literatur (Auswahl)

- *Helmut Kopka*, **LaTeX**, Band 1: Einführung  
Band 2: Ergänzungen  
Band 3: Erweiterungen
- *Goosens, Mittelbach, Samarin*, **Der LaTeX-Begleiter**
- Englischsprachige Online-Bücher von *Nicola Talbot*:  
<http://www.dickimaw-books.com/latex/>



**Übung:** ... siehe Übungsblatt 2