

# LATEX

Was ist das, wie funktioniert es und worauf muss man achten?

Erik Zöllner

07.05.2019



CTAN lion drawing by Duane Bibby; [ctan.org/lion](http://ctan.org/lion)

# Gliederung

Einleitung

Anwendungsbeispiel

Interpretation des Source Codes

Weitere Informationen

# Aussprache

*English words like ‘technology’ stem from a Greek root beginning with the letters  $\tau\epsilon\chi\dots$ ; and this same Greek word means art as well as technology. Hence the name  $T\text{\TeX}$ , which is an uppercase form of  $\tau\epsilon\chi$ .*

*Insiders pronounce the  $\chi$  of  $T\text{\TeX}$  as a Greek chi, not as an ‘x’, so that  $T\text{\TeX}$  rhymes with the word blecchhh. It’s the ‘ch’ sound in Scottish words like loch or German words like ach; it’s a Spanish ‘j’ and a Russian ‘kh’. When you say it correctly to your computer, the terminal may become slightly moist.*

[*The  $T\text{\TeX}book$  von Donald E. Knuth, Seite 1*]

# Schreibweise

LATEX

# Schreibweise

LaTeX

in Ascii: LaTeX

# Schreibweise

**LATEX**

in Ascii: LaTeX

in LATEX: \LaTeX

# Funktion



# Vor- & Nachteile

Vorteile

+ FOSS

Nachteile

# Vor- & Nachteile

## Vorteile

- + FOSS
- + Platform unabhängig

## Nachteile

# Vor- & Nachteile

## Vorteile

- + FOSS
- + Platform unabhängig
- + Modular

## Nachteile

# Vor- & Nachteile

## Vorteile

- + FOSS
- + Platform unabhängig
- + Modular
- + Standard Datei Formate

## Nachteile

# Vor- & Nachteile

## Vorteile

- + FOSS
- + Platform unabhängig
- + Modular
- + Standard Datei Formate
- + Getrennte Ein- und Ausgabedateien

## Nachteile

# Vor- & Nachteile

## Vorteile

- + FOSS
- + Platform unabhängig
- + Modular
- + Standard Datei Formate
- + Getrennte Ein- und Ausgabedateien
- + git

## Nachteile

# Vor- & Nachteile

## Vorteile

- + FOSS
- + Platform unabhängig
- + Modular
- + Standard Datei Formate
- + Getrennte Ein- und Ausgabedateien
- + git

## Nachteile

- Steile Lernkurve

# Gliederung

Einleitung

Anwendungsbeispiel

Interpretation des Source Codes

Weitere Informationen

# Gliederung

Einleitung

Anwendungsbeispiel

Interpretation des Source Codes

Weitere Informationen

# Catcodes

Catcode	Bedeutung	Zeichen
0	Escape character	\
1	Begin grouping	{
2	End grouping	}
3	Math shift	\$
4	Alignment tab	&
5	End of line	<return>
6	Parameter	#
7	Superscript	<sup>^</sup>
8	Subscript	<sub>-</sub>
9	Ignored character	<null>
10	Space	<space> und <tab>
11	Letter	a–z und A–Z
12	Other	andere Zeichen
13	Active character	z. B. ~
14	Comment character	%
15	Invalid character	<delete>

# Catcodes

Catcode	Bedeutung	Zeichen
0	Escape character	\
1	Begin grouping	{
2	End grouping	}
3	Math shift	\$
4	Alignment tab	&
5	End of line	<return>
6	Parameter	#
7	Superscript	<sup>^</sup>
8	Subscript	<sub>_</sub>
9	Ignored character	<null>
10	Space	<space> und <tab>
11	Letter	a–z und A–Z
12	Other	andere Zeichen
13	Active character	z. B. ~
14	Comment character	%
15	Invalid character	<delete>

# Kommandos/Makros

Syntax

Beispiel

---

# Kommandos/Makros

	Syntax	Beispiel
Control Words	[0] [11]+	\documentclass

# Kommandos/Makros

	Syntax	Beispiel
Control Words	[0] [11]+	\documentclass
Control Character	[0] [^11]	\", \\, \_

## Leerzeichen & Tabs (Catcode 10)

Leerzeichen werden ignoriert

- ▶ nach Control Words

# Leerzeichen & Tabs (Catcode 10)

Leerzeichen werden ignoriert

- ▶ nach Control Words
- ▶ nach anderen Leerzeichen

# Leerzeichen & Tabs (Catcode 10)

Leerzeichen werden ignoriert

- ▶ nach Control Words
- ▶ nach anderen Leerzeichen
- ▶ am Anfang einer Zeile

# Leerzeichen & Tabs (Catcode 10)

Leerzeichen werden ignoriert

- ▶ nach Control Words
- ▶ nach anderen Leerzeichen
- ▶ am Anfang einer Zeile

beim Erstellen der Tokens

## Zeilenumbrüche (Catcode 5)

werden zu folgendem Token:

- ▶ Leerzeichen, wenn Zeile nicht leer

## Zeilenumbrüche (Catcode 5)

werden zu folgendem Token:

- ▶ Leerzeichen, wenn Zeile nicht leer
- ▶ \par, wenn leere Zeile

# Leerzeichen & Tabs (Catcode 10)

Leerzeichen werden ignoriert

- ▶ nach Control Words
- ▶ nach anderen Leerzeichen
- ▶ am Anfang einer Zeile

beim Erstellen der Tokens

## Auffressen von Leerzeichen vermeiden

- ▶ \LaTeX{} ist toll

## Auffressen von Leerzeichen vermeiden

- ▶ \LaTeX{} ist toll
- ▶ \\_

## Auffressen von Leerzeichen vermeiden

- ▶ \LaTeX{} ist toll
- ▶ \\_
- ▶ ~

# Kommandos/Makros

	Syntax	Beispiel
Control Words	[0] [11]+	\documentclass
Control Character	[0] [^11]	\", \\, \_

# Kommandos/Makros

	Syntax	Beispiel
Control Words	[0] [11]+	\documentclass
Control Character	[0] [^11]	\", \\, \_
Active Character	[13]	~

## Auffressen von Leerzeichen vermeiden

- ▶ \LaTeX{} ist toll
- ▶ \\_
- ▶ ~

## Auffressen von Leerzeichen vermeiden

- ▶ `\LaTeX{}` ist toll Normales, flexibles Leerzeichen
- ▶ `\_`
- ▶ `~`

## Auffressen von Leerzeichen vermeiden

- ▶ `\LaTeX{}` ist toll Normales, flexibles Leerzeichen
- ▶ `\_` Normales Interword Space
- ▶ `~`

Auffressen von Leerzeichen vermeiden

- ▶ `\LaTeX{}` ist toll Normales, flexibles Leerzeichen
  - ▶ `\_` Normales Interword Space
  - ▶ `~` Non-breakable Interword Space

## Parameter (Catcode 6)

```
\newcommand{\test}[1]{Hallo #1 Welt}
```

## Parameter (Catcode 6)

Parameter (1)  
↓  
\newcommand{\test}[1]{Hallo #1 Welt}

## Parameter (Catcode 6)

Parameter (1)  
↓  
\newcommand{\test}[1]{Hallo #1 Welt}  
↑  
Anzahl Parameter

# Parameter (Catcode 6)

Parameter (1)  
↓  
\newcommand{\test}[1]{Hallo #1 Welt}  
↑  
Anzahl Parameter

\test{schöne}

expandiert zu

## Parameter (Catcode 6)

Parameter (1)  
↓  
\newcommand{\test}[1]{Hallo #1 Welt}  
↑  
Anzahl Parameter

\test{schöne}

expandiert zu

Hallo schöne Welt

# Argumente

```
\documentclass{article}
```

# Argumente

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

## Geschweifte Klammern (Catcodes 1 und 2)

Immer paarweise!

## Geschweifte Klammern (Catcodes 1 und 2)

Immer paarweise!

- ▶ Undelimited Arguments

## Geschweifte Klammern (Catcodes 1 und 2)

Immer paarweise!

- ▶ Undelimited Arguments
- ▶ Gruppen

## Geschweifte Klammern optional wenn nur 1 Token

```
\newcommand{\cs}{...}
```

äquivalent

```
\newcommand\cs{...}
```

## Spacetokens (Catcode 10)

Bereits erstellte Spacetokens werden ignoriert

- ▶ vor Undelimited Arguments

## Spacetokens (Catcode 10)

Bereits erstellte Spacetokens werden ignoriert

- ▶ vor Undelimited Arguments
- ▶ (beim Schauen nach optionalen Argumenten/Sternchen)

## Spacetokens (Catcode 10)

Bereits erstellte Spacetokens werden ignoriert

- ▶ vor Undelimited Arguments
- ▶ (beim Schauen nach optionalen Argumenten/Sternchen)
- ▶ nach `\ignorespaces`

# Umgebungen

```
\begin{itemize}
    \item Abc
    \item Def
    \item Ghi
\end{itemize}
```

# Umgebungen

```
\begin{itemize}
    \item Abc
    \item Def
    \item Ghi
\end{itemize}
```

ergibt

- ▶ Abc
- ▶ Def
- ▶ Ghi

# Umgebungen

```
\begin{itemize}
    \item Abc
    \item Def
    \item Ghi
\end{itemize}
```

→  
tut prinzipiell

```
\begingroup
\itemize
    \item Abc
    \item Def
    \item Ghi
\enditemize
\endgroup
```

*Just as people get into different moods,  $\text{\TeX}$  gets into different “modes.”  
(Except that  $\text{\TeX}$  is more predictable than people.)*

[The  $\text{\TeX}book$  von Donald E. Knuth, Seite 85]

# Mathe Modus

\$ . . . \$

# Mathe Modus

\$ . . \$      \$\$ . . \$\$

# Mathe Modus

Inline	Display
$\$ \dots \$$	$\$\$ \dots \$\$$

# Mathe Modus

	Inline	Display
TEX	$\$ \dots \$$	$\$\$ \dots \$\$$

# Mathe Modus

	Inline	Display
TEX	$\$ \dots \$$	<del><math>\\$\\$ \dots \\$\\$</math></del>
LATEX		$\backslash [ \dots \backslash ]$

# Mathe Modus

	Inline	Display
TEX	$\$ \dots \$$	<del><math>\\$\\$ \dots \\$\\$</math></del>
LATEX	$\backslash( \dots \backslash )$	$\backslash[ \dots \backslash ]$

# Mathe Modus

	Inline	Display
TEX	$\$...$$	<del><math>\\$\\$\dots\\$\\$</math></del>
LATEX	$\backslash(...\backslash)$	$\backslash[...\backslash]$
amsmath- Umgebungen		equation gather align

# Mathe Modus: Indizes und Exponenten

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n \cdot e^{i \cdot n \cdot x}$$

```
\usepackage{amsmath}
\newcommand*\iu{\mathrm{i}}% imaginary unit
\newcommand*\eu{\mathrm{e}}% euler number

\[
    \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n \cdot \eu^{\iu \cdot n \cdot x}
\]
```

## Mathe Modus: \DeclareMathOperator

$$\text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

```
\usepackage{amsmath}
\DeclareMathOperator{\rotation}{rot}

\[
  \rotation \vec{E}
= - \frac
  {\partial \vec{B}}
  {\partial t}
\]
```

# Mathe Modus: Differentialoperator

$$\oint_{\partial A} \vec{E} d\vec{s} = -\frac{d}{dt} \int_A \vec{B} d\vec{A}$$

```
\usepackage{amsmath}
%https://tex.stackexchange.com/q/14821
\newcommand{\dif}{\operatorname{d}\!}

[ 
  \oint\limits_{\partial A} \vec{E} \, d\vec{s} \, \dif \vec{s} \\
= - \frac{\dif,}{\dif t} \, 
  \int\limits_A \vec{B} \, d\vec{A} \, \dif \vec{A}
]
```

# Kommandos/Makros

	Syntax	Beispiel
Control Words	[0] [11]+	\documentclass
Control Character	[0] [^11]	\", \\, \_
Active Character	[13]	~

# Kommandos/Makros

	Syntax	Beispiel
Control Words	[0] [11]+	\documentclass
Control Character	[0] [^11]	\", \\, \_
Active Character	[13]	\~
Active Math Character	\$[11 12]\$ \mathcode "8000	,

# Kommandos/Makros

---

	Syntax	Beispiel
Control Words	[0] [11]+	\documentclass
Control Character	[0] [^11]	\", \\, \_
Active Character	[13]	~
Active Math Character	\$[11 12]\$ \mathcode "8000	,

---

# Zahlen

- ▶ Dezimal [0-9] +

# Zahlen

- ▶ Dezimal [0-9]+
- ▶ Oktal ' [0-7]+

# Zahlen

- ▶ Dezimal [0-9] +
- ▶ Oktal ' [0-7] +
- ▶ Hexadezimal " [0-9A-Fa-f] +

# Zahlen

- ▶ Dezimal [0-9] +
- ▶ Oktal ' [0-7] +
- ▶ Hexadezimal " [0-9A-Fa-f] +
- ▶ Character Code ` .

# Zahlen

- ▶ Dezimal [0-9]+
- ▶ Oktal ' [0-7]+
- ▶ Hexadezimal " [0-9A-Fa-f]+
- ▶ Character Code ` .
- ▶ Berechnungen \numexpr<Berechnung>\relax

# Zahlen

- ▶ Dezimal [0-9]+
- ▶ Oktal ' [0-7]+
- ▶ Hexadezimal " [0-9A-Fa-f]+
- ▶ Character Code ` .
- ▶ Berechnungen \numexpr<Berechnung>\relax

ACHTUNG: rundet mathematisch

# Zahlen

- ▶ Dezimal [0-9]+
- ▶ Oktal ' [0-7]+
- ▶ Hexadezimal " [0-9A-Fa-f]+
- ▶ Character Code ` .
- ▶ Berechnungen \numexpr<Berechnung>\relax

ACHTUNG: rundet mathematisch

Beispiele:

```
\char\numexpr `A - 23 \relax  
\number\numexpr "8000 / 777 \relax
```

# Einheiten

5 cm/s

# Einheiten

5 cm/s  
↑  
?

# Einheiten

5 cm/s  
↑  
\,

# Striche

---

- Bindestrich

---

# Striche

- 
- Bindestrich
  - von-bis-Angaben  
Deutsch: Gedankenstrich
-

# Striche

- 
- Bindestrich
  - von-bis-Angaben
  - Deutsch: Gedankenstrich
  - Englisch: Gedankenstrich
-

# Striche

- 
- Bindestrich
  - von-bis-Angaben
  - Deutsch: Gedankenstrich
  - Englisch: Gedankenstrich
  - \$-\$ Minus
-

## Zahlen & Einheiten: siunitx

$$1 \text{ mol} = 6,022\,140\,76 \cdot 10^{23}$$

$$f = (50,0 \pm 0,2) \text{ Hz}$$

$$\delta_{\max} \approx 23^\circ 30'$$

$$[U] = \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^3 \text{A}}$$

```
\usepackage{siunitx}
\usepackage{amsmath}

\begin{align*}
    \SI{1}{\mol}      &= \num{6.02214076e23} \\
    f                 &= \SI{50+-0.2}{\Hz} \\
    \delta_\text{max} &\approx \ang{23;30;} \\
    [U]              &= \si{\kg\m\squared\per\s\cubed\per\A} \\
\end{align*}
```

# Gliederung

Einleitung

Anwendungsbeispiel

Interpretation des Source Codes

Weitere Informationen

## Weitere Informationen

- ▶ \$ texdoc <paketname>

## Weitere Informationen

- ▶ \$ texdoc <paketname>
- ▶ <https://ctan.org/starter>

## Weitere Informationen

- ▶ \$ texdoc <paketname>
- ▶ <https://ctan.org/starter>
- ▶ l2tabu

## Weitere Informationen

- ▶ \$ texdoc <paketname>
- ▶ <https://ctan.org/starter>
- ▶ l2tabu
- ▶ <https://tex.stackexchange.com/>