



L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Mathe  
& Grafik

Sascha Frank

Einleitung  
Besonderheiten

Basic  
normal  
advanced

Umgebungen  
Inline  
Abgesetzt  
Gleichung

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

UPP  
picture  
gnuplot  
xFig  
tikz

weitere  
Programme

Quellen

# Mathematik und Grafiken mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Sascha Frank  
Sommer Campus 2008

11.08. – 14.08.



# Übersicht

$\LaTeX$  Mathe  
& Grafik

Sascha Frank

Einleitung

Besonderheiten

Basic

normal

advanced

Umgebungen

Inline

Abgesetzt

Gleichung

Grafiken  $\LaTeX$

UPP

picture

gnuplot

xFig

tikz

weitere

Programme

Quellen

**1** Einleitung

**2** Basic

**3** Umgebungen

**4** Grafiken  $\LaTeX$

**5** UPP

**6** weitere Programme

**7** Referenzen

zusätzliche Pakete:

- amsmath Umgebungen
- amssymb Symbole

## Dokument mit Mathe

```
\documentclass[12pt,twoside]{article}
\usepackage{amsmath,amssymb}
\begin{document}
Ein bisschen Text ...
\end{document}
```

In normalem Text \$ – Form

### Satz des Pythagoras:

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

### Ausgabe

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Bsp.

Seien  $a, b \in \mathbb{R}$ ,  
dann gilt  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
Seien  $a, b \in \mathbb{R}$ , dann gilt  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Besser

Bsp.

Seien  $a, b \in \mathbb{R}$ ,  
`\textrm{dann gilt}`,  
 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
Seien  $a, b \in \mathbb{R}$ , dann gilt  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

## Abstände

```
$x y$   xy
```

```
$x\,y$  x y
```

```
$x\quad y$  x   y
```

## Klammern

Statt  $(x + \sum_{i=0}^n y^{i^2})$   $(x + \sum_{i=0}^n y^{i^2})$   
besser

```
\left(x + \sum_{i=0}^n y^{i^2} \right)
```

$$\left(x + \sum_{i=0}^n y^{i^2}\right)$$

## Exponeten &amp; Indizes

 $\$e^{i \phi}\$$   $e^{i\phi}$  $\$a_{i}\$$   $a_i$ 

## Wurzel

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

## Bruch

 $\$\frac{1}{a}\$$   $\frac{1}{a}$  $\$\frac{1}{\frac{a}{b}}\$$   $\frac{1}{\frac{a}{b}}$

## Binom

$$\begin{aligned} \$\backslash\text{binom}\{n\}\{k\} &= \backslash\text{binom}\{n-1\}\{k-1\} + \backslash\text{binom}\{n-1\}\{k\} \$ \\ \binom{n}{k} &= \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} \end{aligned}$$

## SPI

$$\begin{aligned} \$\backslash\text{sum}_{\{i=1\}}^{\{n\}} a_{\{i\}} \$ & \quad \sum_{i=1}^n a_i \\ \$\backslash\text{prod}_{\{i=1\}}^{\{n\}} a_{\{i\}} \$ & \quad \prod_{i=1}^n a_i \\ \$\backslash\text{int } x \backslash dx \$ & \quad \int x dx \end{aligned}$$

## Auslassung

$$\begin{aligned} \backslash\text{dots} & \quad \dots \\ \backslash\text{vdots} & \quad \vdots \\ \backslash\text{ddots} & \quad \ddots \end{aligned}$$

## Unter...

```
$\underbrace{a + \dots + a}_{\text{term}\{n\text{-mal}\}} = na $
```

$$\underbrace{a + \dots + a}_{n\text{-mal}} = na$$

## über...

```
$\overbrace{a + \dots + a}^{\text{term}\{n\text{-mal}\}} = na $
```

$$\overbrace{a + \dots + a}^{n\text{-mal}} = na$$

## Stapeln

```
$ \dots \stackrel{(a)}{=} \dots $ \\  
...        ...
```

## Pfeile

```
$\to$    →  
$\Rightarrow$    ⇒  
$\iff$    ⇔  
$\nearrow$    ↗
```

## zentriert

$$\text{\$}\sum_{\substack{0 \leq i < m \\ 0 < j < n}} a(i,j) \text{\$}$$

## linksbündig

$$\text{\$}\sum_{\begin{subarray}{l} 0 \leq i < m \\ 0 < j < n \end{subarray}} a(i,j) \text{\$}$$

## array

```
$f(x) = \left\{ \begin{array}{ll} 5 & x \geq 0 \\ 23 & \text{sonst} \end{array} \right. $
```

$$f(x) = \begin{cases} 5 & x \geq 0 \\ 23 & \text{sonst} \end{cases}$$

## Cases

```
$f(x) = \begin{cases} 5 & x \geq 0 \\ 23 & \text{sonst} \end{cases} $
```

$$f(x) = \begin{cases} 5 & x \geq 0 \\ 23 & \text{sonst} \end{cases}$$

## Bsp. \$ Umgebung

```
$ x-y \leq 0 \, , \, \forall x \leq y $  
$ \sum_{i=0}^n a_i $
```

## \$ Ausgabe

$$x - y \leq 0 \forall x \leq y \sum_{i=0}^n a_i$$

Eine einfache Aussage ist  $x - y \leq 0 \forall x \leq y$  aber als Beispiel für Mathe im Text reicht sie.

## Bsp. math

```
\begin{math}
  x-y \leq 0 \quad \forall x \leq y
  \sum_{i=0}^n a_i
\end{math}
```

## Ausgabe math

$$x - y \leq 0 \quad \forall x \leq y \quad \sum_{i=0}^n a_i$$

## math II Bsp.

Eine einfache Aussage ist

```
\begin{math}
```

```
x-y \leq 0 \, , \, \forall x \leq y
```

```
\end{math}
```

aber als Beispiel für Mathe im Text reicht sie.

## Ausgabe

Eine einfache Aussage ist  $x - y \leq 0 \forall x \leq y$  aber als Beispiel für Mathe im Text reicht sie.

## Bsp. math-kurz

```
\(x-y \leq 0 \ , \ \forall x \leq y \ )
```

## Ausgabe math-kurz

$$x - y \leq 0 \forall x \leq y$$

## Bsp. displaymath

```
\begin{displaymath}
x-y \leq 0 \quad \forall x \leq y
\sum_{i=0}^n a_i
\end{displaymath}
```

## Ausgabe display

$$x - y \leq 0 \quad \forall x \leq y \quad \sum_{i=0}^n a_i$$

## Bsp. displaymath–kurz

```
\[ x-y \leq 0 \, , \, \forall x \leq y \]
```

## Ausgabe displaymath–kurz

$$x - y \leq 0 \forall x \leq y$$

## Bsp. equation

```
\begin{equation}
  x-y \leq 0 \quad \forall x \leq y
\end{equation}

\begin{equation}
  \sum_{i=0}^n a_i
\end{equation}
```

## Ausgabe equation

$$x - y \leq 0 \quad \forall x \leq y \tag{1}$$

$$\sum_{i=0}^n a_i \tag{2}$$

## durchnummerierte Formeln

## Bsp. eqnarray

```
\begin{eqnarray}
x-y & \leq & 0 \quad \forall x \leq y \\
\sum_{i=0}^n a_i & \geq & 0 \quad \forall a_i \geq 0
\end{eqnarray}
```

## Ausgabe eqnarray

$$x - y \leq 0 \quad \forall x \leq y \quad (1)$$

$$\sum_{i=0}^n a_i \geq 0 \quad \forall a_i \geq 0 \quad (2)$$

## Usepackage

```
graphicx
```

## Dateiformat

```
eps, pdf, jpg
```

## Befehl

```
\includegraphics (Optionen: draft, scale, angle)
```

## Beispiel

```
\includegraphics[scale=0.5, angle=90]{logo}
```



# Umgebung, Programme & Pakete

$\LaTeX$  Mathe  
& Grafik

Sascha Frank

Einleitung  
Besonderheiten

Basic  
normal  
advanced

Umgebungen  
Inline  
Abgesetzt  
Gleichung

Grafiken  $\LaTeX$

UPP  
picture  
gnuplot  
xFig  
tikz

weitere  
Programme

Quellen

## Umgebung

picture

## math. Funktionen

gnuplot

## Freihandzeichnungen

Xfig

## Präsentationen

tikz

## Standard

Bestandteil von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Figuren

Kreis, Oval, Bezier, Vektoren & Linie

## Text

Text & Formel möglich

## Extra

einfache Animationen



# picture Beispiel

$\LaTeX$  Mathe  
& Grafik

Sascha Frank

Einleitung

Besonderheiten

Basic

normal

advanced

Umgebungen

Inline

Abgesetzt

Gleichung

Grafiken  $\LaTeX$

UPP

**picture**

gnuplot

xFig

tikz

weitere

Programme

Quellen

## Programm

zeichnet math. Funktionen

...

und Wertetabellen

mehr

Approximationen

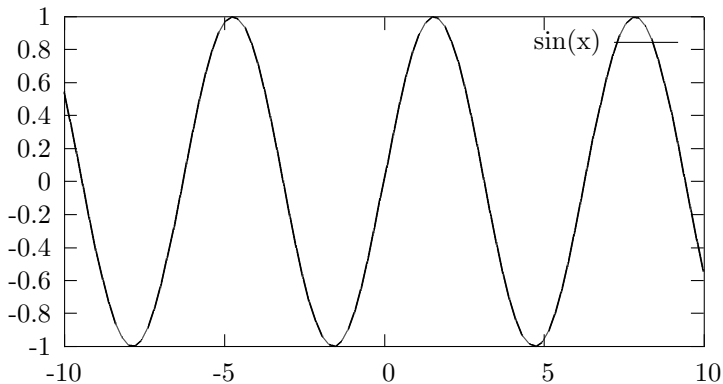
Bsp.

$g(x) = a \cdot (0.05) \cdot (\exp(-(\log(b))/x)) + c \cdot x^{**2} - d \cdot x$   
fit  $g(x)$  "wert.dat" via a, b, c, d

Ausgabe

ps, tex, ...

## Sinusfunktion



## Zeichenprogramm

freihändig und Figuren

## Bibliotheken

fertige Figuren

## Dateiexport

viele Formate möglich

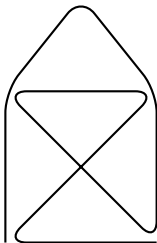
## Vor- und Nachteile

kostenlos aber gewöhnungsbedürftig

- `denta@ceres:~>xfig`
- zeichnen & speichern
- Export \*.eps
- `epstopdf`



- Packet tikz
- baut auf pgf auf
- fertige Figure
- pstricks ersatz



```
\tikz \draw[thick,rounded corners=8pt]
(0,0) -- (0,2) -- (1,3.25) --
(2,2) -- (2,0) -- (0,2) --
(2,2) -- (0,0) -- (2,0);
```

- pstricks
  - [www.PSTricks.de](http://www.PSTricks.de)
  - Duko und Beispiele
- ipe
  - [ipe.compgeom.org](http://ipe.compgeom.org)
- pgf
  - <ftp://ftp.dante.de/pub/tex/graphics/pgf>

`http://www.ams.org/tex/amslatex.html`



*H. Kopka: "LaTeX: Band 1 - Eine Einführung",  
Addison-Wesley Deutschland (1996)*



*DANTE e.V. <http://www.dante.de>*