



LaTeX-Kurs 5. Woche

Sommer 2014

Dr. Carsten Gnörlich

M3-110

cg@techfak.uni-bielefeld.de

<http://www.techfak.uni-bielefeld.de/~cg>



Wiederholung

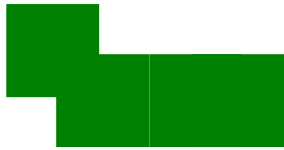
- Schriftart und -größe einstellen
- Abstände zwischen Absätzen
- Stichwortverzeichnisse
- Bildschirmfotos erzeugen
- Grafiken in LaTeX einbinden
- Vektorgrafiken erzeugen
- Die *figure*-Umgebung



Was machen wir heute?

Mathematische Formeln setzen - Teil 1

- Sonderzeichen und Symbole
- Brüche, Wurzeln, Summen, Integrale
- Vektoren, Matrizen



Spezieller mathematischer Modus

- Formelsatz hat eigene Konventionen

$$f(x) = \sin(x)$$

Text/Normal-Modus

$$f(x) = \sin(x)$$

Mathem. Modus

- viele "Sonderzeichen" / spezielle Darstellungen

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$



Darstellung von Formeln

- Textformeln: $a^2 + b^2 = c^2$
- abgesetzte Formeln:

`\begin{displaymath}` oder `\begin{equation}`
`\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i`
`\end{displaymath}` oder `\end{equation}`

Textformeln erscheinen innerhalb des laufenden Textes, wie zum Beispiel der Satz des Pythagoras: $a^2 + b^2 = c^2$. Dies sieht aber nur bei einzeiligen Formel gut aus. Komplexere Beziehungen drückt man besser als *abgesetzte Formeln* aus, wie zum Beispiel das arithmetische Mittel:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$



Mathematische Sonderzeichen

Spezielle Buchstaben: $\alpha, \beta, \dots, \mathcal{A}, \mathcal{B}, \dots$

Symbole: $\forall, \exists, \leq, \not\leq, \oplus, \Rightarrow, \dots$

Mathematische Akzente: $\hat{a}, \bar{a}, \vec{a}$

"kompliziertere Symbole":

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

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

$$\int_{x=0}^{x=1} h(x)$$



Griechische Buchstaben

Beispiel: `\sigma`, `\Sigma` σ , Σ

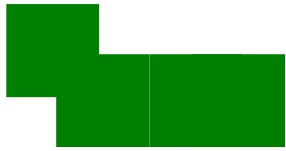
falls identisch mit lateinischem Buchstaben:

→ *kein* eigenes Symbol

→ ~~\omikron~~ ~~\Alpha~~ (o A)

- Schreibt den folgenden Text:

Das A und Ω der griechischen Buchstaben



einfache Symbole

Beispiele:

<code>\forall</code>	\forall
<code>\exists</code>	\exists
<code>\le</code>	\leq
<code>\ge</code>	\geq
<code>\in</code>	\in

- Setzt die folgende Formel:

$$\forall x \in M : \exists y : x \leq y$$



Normaler Text in Formeln

`\mbox{Text}`

`\; \mbox{Text} \;`

Zwischenraum erzeugen:

`\, \: \; \quad`
—————→
breiter

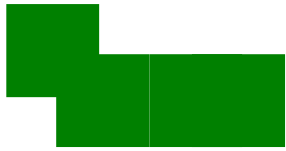
negativer Zwischenraum:

`\!`



• Setzt die folgende Formel:

$\forall x \in M : \exists y \text{ mit } x \leq y$



Symbole negieren

`\not\exists`

usw.

- Setzt die folgenden Formeln:

$$x \not\leq y$$

$$x \neq y$$

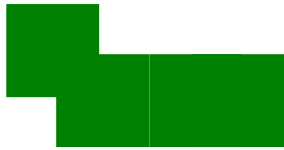


Mathematische Akzente

Beispiele:

<code>\hat{a}</code>	\hat{a}
<code>\bar{a}</code>	\bar{a}
<code>\vec{a}</code>	\vec{a}
<code>a'</code>	a'
<code>a''</code>	a''

- Setzt die folgende Formel: $\bar{c} = a' + b''$



Variablen und Funktionsnamen

Konvention:

• Variablen und eigene Funktionen: $f(x) + a$

• festdefinierte Funktionen: $\sin x$

`\sin \cos \bmod` usw.

• Setzt die folgende Formel: $y = \sin(2x + 1)$



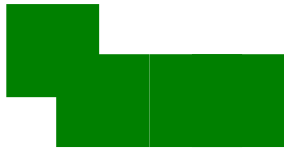
Hoch- und Tiefstellungen

Beispiele:

x^2	x^2
x^{4n}	x^{4n}
a_i	a_i
$a_{i,j}$	$a_{i,j}$
x_i^n	x_i^n

- Setzt die folgenden Formeln:

$$x_{i,k} = x_{k,i}^{2k+7} \quad x^{z^{2i}}$$



Brüche

`\frac{Zähler}{Nenner}`

$$\frac{\text{Zähler}}{\text{Nenner}}$$

- Setzt die folgende Formel:

$$\frac{2}{x+y} + \frac{\frac{a}{x+y} + \frac{b}{x-y}}{5 + \frac{a+b}{a-b}}$$



Wurzeln

`\sqrt[Basis]{Ausdruck}`

`\sqrt{x}`

\sqrt{x}

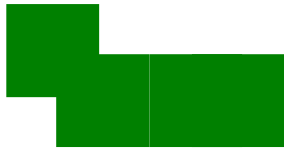
`\sqrt[3]{a+b}`

$\sqrt[3]{a+b}$

- Setzt die folgenden Formeln:

$$\sqrt[n]{5 + \frac{1}{a-b}}$$

$$\sqrt{1 + \sqrt{a+b}}$$



Summen und Produkte

`\sum_{i=0}^n x_i`

$$\sum_{i=0}^n x_i$$

`\left[\sum_{i=0}^n x_i \right]`

$$\sum_{i=0}^n x_i$$

Weitere Operatoren:

`\prod` \prod

`\bigcap` \bigcap

`\bigvee` \bigvee

\vdots \vdots

• Setzt diese Formeln:

$$\sum_{i=1}^k a_i + b_i$$

$$\bigvee_{i=1}^n x_i \wedge y_i$$

`\wedge` \wedge



Fortsetzungspunkte

`a_1, \ldots, a_n`

a_1, \dots, a_n

“low dots”

`b_1 + \cdots + b_n`

$b_1 + \dots + b_n$

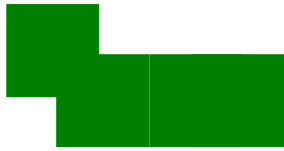
“center dots”

- Setzt den folgenden Formelteil:

$\forall a \in \{a_1, a_2, \dots, a_n\} :$

Hilfestellung:

$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$
`\in \{ \}`



Integrale

analog zu Summen:

$$\int_a^b f(x) \, dx$$

- Setzt das folgende Integral:

$$\int_{x=0}^{x=1} f(x) - g(x) \, dx$$



Mathematische Klammern

`\left(beliebige Formel \right)` \longrightarrow (beliebige Formel)

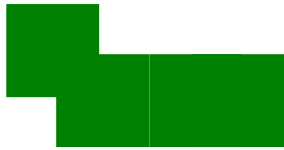
`\left[beliebige Formel \right]` \longrightarrow [beliebige Formel]

usw.

- Setzt die folgende Formel:

$$3 \cdot \left(5 + \frac{a}{b} \right)$$

Hilfestellung: `\cdot`



Felder

sind analog zu Tabellen:

```
\begin{array}{ccc}  
a & b & c \\ \end{array}
```

- Setzt das folgende Feld:

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
<i>g</i>	<i>h</i>	<i>i</i>



Matrizen

Klammern und Felder ergeben Matrizen!

```
\left( \begin{array} ... \end{array} \right)
```

- Erzeugt aus der letzten Aufgabe eine Matrix!

$$\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$$

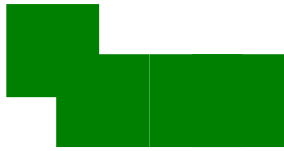


Vektorgleichungen

sind eine weitere Anwendung für Klammern.

- Erzeugt die folgende Vektorgleichung:

$$\vec{x} + \vec{y} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

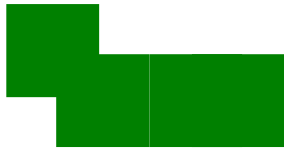


Fallunterscheidungen

- `\left(` und `\right)` müssen paarweise auftreten
- Unterschiedliche Klammern (] sind möglich
- `\left.` und `\right.` erzeugen *unsichtbare* Klammern

- Setzt diese Fallunterscheidung:

$$y = \begin{cases} -1, & \text{falls } x < 0 \\ 1, & \text{falls } x \geq 0 \end{cases}$$



Matrizen mit Auslassungen

Weitere Formen von Punkten:

`\cdots` ...

`\vdots` ⋮

`\ddots` ⋱

- Setzt damit die folgende Matrix:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$



Danke fürs Mitmachen + Zuhören :-)

Bis übernächste Woche!