

# $\text{\LaTeX}$ -Kurs

## Mathematik-Umgebungen

Dr. Sandra Schulz

# Wichtige Hinweise

- Alle Formeln werden geschrieben wie sie gesprochen werden.
- Leerzeilen werden nur für die Übersichtlichkeit eingefügt (besser noch mit % auskommentiert).
- Leerzeilen sind verboten und führen zu Fehlermeldungen.

# Zwei verschiedene Zeilenmodi

- ① Pakete für Matheumbegungen: `amsmath` und `amssymb`
- ② Begriff: Zeilenmodi
  - ▶ Zeichen gehen nur über eine Zeile
  - ▶ Meistens innerhalb eines Textes
- ③ Modi:
  - ▶ `$... $`
  - ▶ `\[...\]`

Probiere Sie beide Modi innerhalb eines Textes mit einer kurzen Formel aus. Wie unterscheiden sich die Modi?

# Mathe-Modus für mehrere Zeilen

Dazu wird die Umgebung `align` benutzt.

```
\begin{align}
a + b = c \quad (1)
b + a = c \quad (2)
\end{align}
```

# Mathematische Ausdrücke

- ① Befehle für Variablen sind meistens äquivalent zu ihrem Namen (z.B.  $\backslash alpha$ ).
- ② Für viele andere mathematischen Bezeichnungen gilt das Gleiche.
- ③ Weitere Operationen:
  - ▶  $\wedge \implies$  hoch stellen
  - ▶  $\_ \implies$  tief stellen
  - ▶  $\backslash frac\{\text{Zähler}\}\{\text{Nenner}\} \implies$  Brüche
  - ▶  $\backslash sqrt[\text{Potenz}]\{\text{Inhalt}\} \implies$  Wurzeln

`\sum_{ }^{ }`  $\Rightarrow$  Summe

`\int_{ }^{ }`  $\Rightarrow$  Integral

`\limits`  $\Rightarrow$  setzt Grenzen über und unter dem Operator

`\int\limits_{ }^{ }`  $\Rightarrow$  setzt Grenzen an eine andere Stelle

$$\int_n^{100} = p \quad (1)$$

$$\text{Vs. } \int_n^{100} = p \quad (2)$$

`\bmod`  $\Rightarrow$  Modulo

`\pmod`  $\Rightarrow$  Modulo mit Klammer um mod und folgende Zahl

# Übung

Erzeugen Sie folgende Ausdrücke:

$$2^{2^x} \quad (3)$$

$$e^{-x^2} \quad (4)$$

$$(a_1) \quad (5)$$

$${}_2F_3 \quad (6)$$

$$b_{x^2} \quad (7)$$

$$y^{a^2} \quad (8)$$

# Übung

Erstellen Sie folgende Formeln:

$$ab = c - d \quad (9)$$

$$\pi = 3,14\dots \quad (10)$$

$$\beta + 2^n = \gamma \quad (11)$$

$$\sqrt[3]{1728} = \frac{24}{2} \quad (12)$$

$$\sqrt[n]{\frac{1562}{8^2}} \quad (13)$$



# Waagerechte Klammern

- Oberhalb:

`\overbrace{innerhalb der Klammer}^{\text{über der Klammer}}`

- Unterhalb:

`\underbrace{innerhalb Klammer}_{\text{unter Klammer}}`

# Verschiedene Ober- und Unterstriche

`\overline{}`  $\Rightarrow$  Oberstreichung

`\overleftarrow{}`  $\Rightarrow$  Oberpfeil nach links

`\underline{}`  $\Rightarrow$  Unterstreichung

`\widehat{}`  $\Rightarrow$  Dach

`\widetilde{}`  $\Rightarrow$  Tilde (oberhalb)

`\vec{}`  $\Rightarrow$  Vektorstrich

`\dot{}`  $\Rightarrow$  Punkt (oben)

`\ddot{}`  $\Rightarrow$  Doppelpunkt (oben)

$$\vec{A} + \vec{B} = \vec{AB} \quad (14)$$

$$\underline{c} = \hat{d} = \overleftarrow{e} \quad (15)$$

$$\dot{f} + \dot{g} \iff \ddot{f}g \quad (16)$$

$$\underbrace{n + n + n + \dots + n}_{n*n} = x \quad (17)$$

$$\overbrace{1 + 2 + 3 + \dots}^{\infty} \quad (18)$$

$$\sum_{k=1}^n \overbrace{\cos(\pi k)}^{=(-1)^k} k^2 = \underbrace{-1 + 4 - 9 + \dots + (-1)^n n^2}_n \quad (19)$$

# Fallunterscheidung

Dafür existiert die Umgebung `cases`.  
Für alle Teilnehmer gilt:

$$\begin{cases} 1 & \text{sie sind freiwillig hier} \\ 0 & \text{oder nicht} \end{cases}$$

In Code ausgedrückt:

```
1 & \mbox{sie sind freiwillig hier} \\
0 & \mbox{oder nicht}
```

Probieren Sie ein eigenes Beispiel aus.

# Matrizen

- Werden innerhalb von Mathe-Umgebungen verwendet
- Matrizen-Umgebung heißt `matrix`
- Spalten werden in jeder Zeile durch `&` -Zeichen voneinander getrennt
- Zeilen werden durch `\\` abgeschlossen
- Es gibt verschiedene Arten von Klammern für Matrizen. Werden diese Klammern gewünscht, heißt die Umgebung nicht mehr `matrix`, sondern z.B. `pmatrix` (diesmal nicht durch optionales Argument).
  - 1 `pmatrix`
  - 2 `bmatrix`
  - 3 `Bmatrix`
  - 4 `vmatrix`
  - 5 `Vmatrix`

Erstellen Sie eine 3x3 Matrix und probieren Sie die verschiedenen Umgebungen für die Klammern aus.

# Übung

Erzeugen Sie folgende Matrix:

$$\begin{vmatrix} 5 & 4 & 8 \\ 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 4 & 3 \\ 2 & 2 & 2 \\ 9 & 5 & 7 \end{bmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & 8 & 5 \\ 9 & -3 & 8 \\ 8 & 4 & 7 \end{vmatrix}$$