

Bei der Erstellung von **einfachen** mathematischen Aufgaben oder allgemein der Verwendung von Formeln in einem moodle-Kurs, kann „Tex“ genutzt werden<sup>2</sup>.

In vielen Elementen in moodle wird in einem sogenannten Editor geschrieben. Um TeX darzustellen, wird im Editor der Tex-Ausdruck von Dollar-Zeichen umgeben: es wird mit \$\$ eröffnet und anschließend mit \$\$ geschlossen; dazwischen steht ein Tex-Ausdruck (Beispiele auf den nächsten Seiten). Weitere Informationen finden Sie unter <https://www.moodletreff.de/course/view.php?id=294#section-0> sowie unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Hilfe:TeX>

Im folgenden Beispiel wird TeX und normale Schrift in den Antwortoptionen einer Testfrage verwendet.

Welches dargestellte Zeichen ist das Summenzeichen?

Wählen Sie eine Antwort:

Das Zeichen  $\prod_{i=k}^n$  stellt eine Summe dar.

Das Zeichen  $\prod_{i=k}^n$  beschreibt eine Summe.

Die Summe wird durch das  $\sum_{i=k}^n$  Zeichen dargestellt.

Abbildung 1: TeX in einer Multiple Choice Frage

Beim Erstellen der Frage sieht das wie folgt aus.

**Auswahl 1**

Das Zeichen  $\prod_{i=k}^n$  beschreibt eine Summe.

**Bewertung** Keine

**Feedback**

**Auswahl 2**

Das Zeichen  $\prod_{i=k}^n$  stellt eine Summe dar.

<sup>1</sup> Das vorliegende Dokument wurde vom eLearning-Team der Hochschule Niederrhein erstellt und der UDE mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt.

<sup>2</sup> Die Verwendung von „Tex“ wird in der Administration von moodle aktiviert; in <https://moodle.uni-due.de> wurde TeX aktiviert.

Nachfolgend finden Sie die gängigsten Ausdrücke, um mathematische Formeln in moodle ansprechend darzustellen. Sie können diese Beispiele auch direkt per *copy-and-paste* in ihr Textfeld (ihren Editor) in moodle einfügen<sup>3</sup>.

## Grundlagen

### Arithmetische Operatoren

Arithmetische Operationen und "=" werden wie üblich eingegeben.

#### Befehl

#### Darstellung

`$$ f(x)=2x+(3a/c) $$`

$$f(x) = 2x + (3a/c)$$

### Brüche

Um Brüche darzustellen wird die folgende Syntax verwendet:  $\frac{\text{Zähler}}{\text{Nenner}}$

#### Befehl

#### Darstellung

`$$ f(x)=2x+\frac{3a}{c} $$`

$$f(x) = 2x + \frac{3a}{c}$$

`$$ f(x,y)=\frac{2a}{x+y} $$`

$$f(x,y) = \frac{2a}{x+y}$$

### Hochgestellte Ausdrücke (Superscript oder Exponent)

Das Befehlszeichen "^" löst eine hochgestellte Ausgabe aus. Mehr als ein hochgestelltes Zeichen muss in geschweiften Klammern eingeschlossen werden {...}.

Zur Anpassung der Schriftgröße können auch hier Größenbefehle verwendet werden!

| Befehl   | Darstellung      |
|--|------------------|
| <code>\$\$ x^2 \$\$</code>                           | $x^2$            |
| <code>\$\$ a^{2m+n} \$\$</code>                      | $a^{2m+n}$       |
| <code>\$\$ x^{\small 2}=a^{\small{2m+n}} \$\$</code> | $x^2 = a^{2m+n}$ |

<sup>3</sup> vgl. <https://docs.moodle.org/31/de/TeX-Notation>

## Tiefgestellte Schrift (Subscript oder Index)

Das Befehlszeichen "\_" löst die tiefgestellte Ausgabe der folgenden Ausdrücke aus.

Mehr als ein tiefgestelltes Zeichen muss in geschweiften Klammern eingeschlossen werden { ... }.

Zur Anpassung der Schriftgröße können auch hier Größenbefehle verwendet werden!

| Befehl   | Darstellung      |
|--|------------------|
| <code>\$\$ x_1 \$\$</code>                           | $x_1$            |
| <code>\$\$ a_{2m+n} \$\$</code>                      | $a_{2m+n}$       |
| <code>\$\$ x_{\small 2}=a_{\small{2m+n}} \$\$</code> | $x_2 = a_{2m+n}$ |

## Kombination aus Superscript und Subscript

Die Ausgabe hochgestellter und tiefgestellter Zeichen lässt sich auch ganz einfach kombinieren.

| Befehl   | Darstellung        |
|--|--------------------|
| <code>\$\$ {\LARGE A}_{\small i,j,k}^{\small -n+2} \$\$</code> | $A_{i,j,k}^{-n+2}$ |

## Wurzelzeichen

Wurzelzeichen können mit Exponenten und Brüchen kombiniert werden.

Wurzelzeichen können geschachtelt werden.

| Befehl  | Darstellung                              |
|---|--|
| <code>\$\$ \sqrt{9}=3 \$\$</code>                         | $\sqrt{9} = 3$                           |
| <code>\$\$ \sqrt[3]{8}=2 \$\$</code>                      | $\sqrt[3]{8} = 2$                        |
| <code>\$\$ \sqrt[n]{\frac{x^n-y^n}{1+u^{2n}}} \$\$</code> | $\sqrt[n]{\frac{x^n - y^n}{1 + u^{2n}}}$ |
| <code>\$\$ \sqrt[3]{-q+\sqrt{q^2+p^3}} \$\$</code>        | $\sqrt[3]{-q + \sqrt{q^2 + p^3}}$        |

## Absolute Schriftgrößen

| Befehl                   | Beispiel                              | Darstellung |
|--------------------------|---------------------------------------|-------------|
| <code>\tiny</code>       | <code>\$\$ \tiny 3x \$\$</code>       | $3x$        |
| <code>\scriptsize</code> | <code>\$\$ \scriptsize 3x \$\$</code> | $3x$        |
| <code>\small</code>      | <code>\$\$ \small 3x \$\$</code>      | $3x$        |
| <code>\normalsize</code> | <code>\$\$ \normalsize 3x \$\$</code> | $3x$        |
| <code>\large</code>      | <code>\$\$ \large 3x \$\$</code>      | $3x$        |
| <code>\Large</code>      | <code>\$\$ \Large 3x \$\$</code>      | $3x$        |
| <code>\LARGE</code>      | <code>\$\$ \LARGE 3x \$\$</code>      | $3x$        |
| <code>\huge</code>       | <code>\$\$ \huge 3x \$\$</code>       | $3x$        |
| <code>\Huge</code>       | <code>\$\$ \Huge 3x \$\$</code>       | $3x$        |
| <code>\HUGE</code>       | <code>\$\$ \HUGE 3x \$\$</code>       | $3x$        |

### ACHTUNG:

Das Kommando für Large ist abhängig von den verwendeten Groß-/Kleinbuchstaben. large, Large und LARGE bezeichnen verschiedene Größen!

## Klammern als Begrenzungslinien

| Befehl                                      | Beispiel   | Darstellung                |
|---|--|----------------------------|
| <code>\left( ... \right)</code>             | <code>\$\$ 2 \cdot \left( a+b \right) \$\$</code>            | $2 \cdot (a+b)$            |
| <code>\left[ ... \right]</code>             | <code>\$\$ \left[ a^2+b^3 \right] \$\$</code>                | $[a^2+b^3]$                |
| <code>\left\{ ... \right\}</code>           | <code>\$\$ \left\{ x^2, x^3, x^4, \dots \right\} \$\$</code> | $\{x^2, x^3, x^4, \dots\}$ |
| <code>\left\langle ... \right\rangle</code> | <code>\$\$ \left\langle a,b \right\rangle \$\$</code>        | $\langle a,b \rangle$      |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <code>\left  ... \right </code>                            | <code>\$\$ \det\left  \begin{array}{cc} a &amp; b \\ c &amp; d \end{array} \right  \$\$\$</code>  | $\det \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$                               |
| <code>\left\{ ... \right.</code><br><b>Punkt beachten!</b> | <code>\$\$ f(x)=\left\{ \begin{array}{l} x^2, \text{if } x &gt; -1 \\ \text{atop } 0, \text{if } \sim \text{else} \end{array} \right. \$\$\$</code> | $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{if } x > -1 \\ 0, & \text{else} \end{cases}$   |
| <code>\left. ... \right\}</code><br><b>Punkt beachten!</b> | <code>\$\$ \left. \begin{array}{l} \text{term}_1 \\ \text{term}_2 \end{array} \right\} = y \$\$\$</code>  | $\left. \begin{array}{l} \text{term}_1 \\ \text{term}_2 \end{array} \right\} = y$ |
| <code>\left\  ... \right\ </code>                          | <code>\$\$ \left\  f \right\  \$\$\$</code>   | $\ f\ $   |

## Abstände (mathematische Leerzeichen)

| Befehl  | Beispiel   | Darstellung              |
|---|--|--------------------------|
| <code>\,</code> (kleinster vordefinierter)  | <code>\$\$a\,b\$\$\$</code>  | $a\,b$                   |
| <code>\:</code> (zweitkleinster vordefinierter)                                   | <code>\$\$a\:b\$\$\$</code>  | $a\,b$                   |
| <code>\;</code> (drittkleinster)  | <code>\$\$a\;b\$\$\$</code>  | $a\,b$                   |
| <b>V (vermeidet Ligaturen)</b>  | <code>\$\$VVA\$\$\$</code> anstelle von <code>\$\$VA\$\$\$</code>  | $V\,A$ anstelle von $VA$ |
| <code>\quad</code> (Abstand in der Größe des momentanen Zeichensatzes)            | <code>\$\$a\quad~b\$\$\$</code>  | $a\,b$                   |
| <code>\qquad</code> (doppelter Abstand in der Größe des momentanen Zeichensatzes) | <code>\$\$a\qquad~b\$\$\$</code>   | $a\,b$                   |
| <code>\_ wobei\_ das Leerzeichen (blank) ist!</code>                              | <code>\$\$a\ b\$\$\$</code><br><br>( <code>\$\$a\ b\$\$\$</code> ist kein gültiger Filterausdruck, da das Leerzeichen fehlt. Es wird empfohlen die Tilde <code>~</code> anstelle des einfachen Leerschlages zu benutzen, <code>\$\$a\~b\$\$\$</code> ) | $a\,b$                   |
| <b>\hspace{n} wobei n eine positive Ganzzahl ist</b>                              | <code>\$\$a~\hspace{30}~b\$\$\$</code>   | $a\,b$                   |
|   | <code>\$\$a~\hspace{15}~b\$\$\$</code>   | $a\,b$                   |
|   | <code>\$\$a~\hspace{2}~b\$\$\$</code>  | $a\,b$                   |

|  |  |         |
|--|--|---------|
|  | <code>\$\$a~\hspace{1}~b\$\$</code>      | $a b$   |
| <b>\unitlength{m}\hspace{n}</b> ,<br>ändert die Default-<br>Einheitslänge (m=1px) in<br>eine andere<br>Einheitslänge | <code>\$\$ a \hspace{2} b</code>         |         |
|  | <code>\unitlength{20}\hspace{2}</code>   |         |
|  | <code>c \$\$</code>                      | $a b c$ |
|  | (der zweite Abstand ist<br>$20*2=40px$ ) |         |

## Beachten Sie:

Einfaches Leerzeichen (Leerschlag) und Tilden (~) werden vom TeX-Filter ignoriert und produzieren keinen Abstand.

Es muss ein definierter Formelabstand benutzt werden um ein sichtbares Ergebnis zu erzielen.

## Symbole

| Befehl                          | Symbol     |
|---------------------------------|------------|
| <code>\$\$ \alpha \$\$</code>   | $\alpha$   |
| <code>\$\$ \beta \$\$</code>    | $\beta$    |
| <code>\$\$ \chi \$\$</code>     | $\chi$     |
| <code>\$\$ \Delta \$\$</code>   | $\Delta$   |
| <code>\$\$ \delta \$\$</code>   | $\delta$   |
| <code>\$\$ \epsilon \$\$</code> | $\epsilon$ |
| <code>\$\$ \eta \$\$</code>     | $\eta$     |
| <code>\$\$ \Gamma \$\$</code>   | $\Gamma$   |
| <code>\$\$ \gamma \$\$</code>   | $\gamma$   |
| <code>\$\$ \lambda \$\$</code>  | $\lambda$  |
| <code>\$\$ \varphi \$\$</code>  | $\varphi$  |
| <code>\$\$ \pi \$\$</code>      | $\pi$      |
| <code>\$\$ \Sigma \$\$</code>   | $\Sigma$   |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <code>\$\$ \bigcoprod_{i=k}^n \$\$\$</code>                | $\prod_{i=k}^n$       |
| <code>\$\$ \bigint_{i=0}^{\infty} \$\$\$</code>            | $\int_{i=0}^{\infty}$ |
| <code>\$\$ \bigprod_{i=k}^n i \$\$\$</code>                | $\prod_{i=k}^n i$     |
| <code>\$\$ \bigsum_{i=k}^n \left(2i+1\right) \$\$\$</code> | $\sum_{i=k}^n (2i+1)$ |
| <code>\$\$ a \sim\pm\sim b \$\$\$</code>                   | $a \pm b$             |
| <code>\$\$ x \sim\div\sim y \$\$\$</code>                  | $x \div y$            |
| <code>\$\$ \infty \$\$\$</code>                            | $\infty$              |
| <code>\$\$ x \sim&gt;\sim y \$\$\$</code>                  | $x > y$               |
| <code>\$\$ x \sim\ge\sim y \$\$\$</code>                   | $x \geq y$            |
| <code>\$\$ x \sim&lt;\sim y \$\$\$</code>                  | $x < y$               |
| <code>\$\$ x \sim\le\sim y \$\$\$</code>                   | $x \leq y$            |
| <code>\$\$ x \sim\equiv\sim y \$\$\$</code>                | $x \equiv y$          |
| <code>\$\$ x \sim\neq\sim y \$\$\$</code>                  | $x \neq y$            |

## Strukturen

### Array

Syntax für einen n-dimensionalen Array: `\begin{array}a1&...&an\end{array}`

| Befehl                                 | Darstellung     |
|--|-----------------|
| <code>\$\$ a_1, a_2, a_3 \$\$\$</code> | $a_1, a_2, a_3$ |

## Matrix

Eine (m,n)-Matrix wird als ein Array von m\*n Elementen betrachtet, wobei jedes Element einer Spalte durch "&" und jede Zeile durch "\\" getrennt wird.

Syntax für eine (m,n)-Matrix: `\begin{array}{colformat}a_{11}&...&a_{1n}\\a_{21}&...&a_{2n}\\...\\a_{m1}&...&a_{mn} \end{array}`

Dabei definiert *colformat* das Format jeder der n Spalten: *l* für links, *r* für rechts und *c* für zentriert.

Mit der Anweisung `{cccc}` könnte eine (m,5)-Matrix formatiert werden, in der alle Spalten zentriert ausgerichtet sind.

Im Beispiel wird die Anweisung `{lcr}` für die Matrix verwendet, um Spalte 1 links, Spalte 2 zentriert und Spalte 3 rechts auszurichten.

### Befehl

### Darstellung

```
$$ \left(\begin{array}{lcr} a_{\tiny1}+d & a_{\tiny2}+d & a_{\tiny3}+d \\ b_{\tiny1} & b_{\tiny2} & b_{\tiny3} \\ c_{\tiny1} & c_{\tiny2} & c_{\tiny3} \end{array}\right) $$
```

$$\left( \begin{array}{lcr} a_1 + d & a_2 + d & a_3 + d \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{array} \right)$$

## Weitere Beispiele

### Befehl

### Darstellung

```
$$ dy/dx=3x^2/y^3 $$
```

$$dy/dx = 3x^2/y^3$$

```
$$ \operatorname{asin}(x/y) $$
```

$$\sin^{-1}(x/y)$$

```
$$ \int (x/(x^2+4) dx,0,1) $$
```

$$\int (x/(x^2+4) dx, 0, 1)$$

```
$$ \cos(x^2)+\sin(x^2)=1 $$
```

$$\cos(x^2) + \sin(x^2) = 1$$

```
$$ \lim((x-2)/(x^2-4),x,2)=1/4 $$
```

$$\lim((x-2)/(x^2-4), x, 2)$$

```
$$ \lim(x/(x^2+1),x,\infty)=0 $$
```

$$\lim(x/(x^2+1), x, \infty) = ($$

```
$$ \Large \begin{array}{r} 98 \\ \hline \times 76 \\ \hline 588 \\ 6860 \\ \hline 7448 \end{array} $$
```

$$\begin{array}{r} 98 \\ \times 76 \\ \hline 588 \\ 6860 \\ \hline 7448 \end{array}$$



`$$ \left| \begin{array}{cccc} 1 & 2 & 10 & 99 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 25 & 1 & 2 \\ 17 & 0 & 1 & 2 \end{array} \right| $$`

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 10 & 99 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 25 & 1 & 2 \\ 17 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

`$$ y=x^{12} $$`

$$y = x^{12}$$

`$$ y=4ax^2+9bx+7c $$`

$$y = 4ax^2 + 9bx + 7c$$

`$$ f(x)=\int_{-\infty}^x e^{t^{-3}}dt $$`

$$f(x) = \int_{-\infty}^x e^{t^{-3}} dt$$

`$$ \Large`

`f=b_o+\frac{a_1}{b_1+\frac{a_2}{b_2+\frac{a_3}{b_3+a_4}}}`

$$f = b_o + \frac{a_1}{b_1 + \frac{a_2}{b_2 + \frac{a_3}{b_3 + a_4}}}$$

`$$ \large`

`f(x)=\Large\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^xe^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}}dt`

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}} dt$$

## Farben verändern

| Farbe | Befehl  | Resultat                                |
|-------|---|---|
| rot   | <code>\$\$ \red<br/>x=\frac{\sqrt{144}}{2}\cdot(y+12)<br/>\$\$</code>   | $x = \frac{\sqrt{144}}{2} \cdot (y+12)$ |
| blau  | <code>\$\$ \blue<br/>x=\frac{\sqrt{144}}{2}\cdot(y+12)<br/>\$\$</code>  | $x = \frac{\sqrt{144}}{2} \cdot (y+12)$ |
| grün  | <code>\$\$ \green<br/>x=\frac{\sqrt{144}}{2}\cdot(y+12)<br/>\$\$</code> | $x = \frac{\sqrt{144}}{2} \cdot (y+12)$ |