

L^AT_EX Kurs SS 2015
Mathe Teil 11

<http://www.latex-kurs.de/kurse/kurse.html>

Übersicht

Einleitung

Besonderheiten

Matrix

Gleichungen

Textumgebungen

Pakete

zusätzliche Pakete:

- ▶ amsmath Umgebungen
- ▶ amssymb Symbole
- ▶ amsthm

Pakete

zusätzliche Pakete:

- ▶ amsmath Umgebungen
- ▶ amssymb Symbole
- ▶ amsthm

Dokument mit Mathe

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

Beispiel aus dem Leben

```
\documentclass[a4paper,12pt]{scrreprt}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{amsmath, amssymb, amsthm}
\usepackage{ngerman}
\usepackage{lmodern}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{tabularx}
\usepackage{soul}
\usepackage{url}
\usepackage[doublespacing]{setspace}
\usepackage[arrow, matrix, curve]{xy}
\usepackage[left=2cm, top=2cm, a4paper]{geometry}
\begin{document}
```

Amsmath Optionen

Limits

sumlimits bzw. nosumlimits

intlimits bzw. nointlimits

namelimits bzw. nonamelimits

Amsmath Optionen

Limits

sumlimits bzw. nosumlimits

intlimits bzw. nointlimits

namelimits bzw. nonamelimits

Ausrichtung von Gleichungen

leqno

reqno

fleqn

Textdarstellung und Schrift ändern

Auslassungen

Pfeile & andere Befehle

Abstände

Probleme

Beispiel

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

Probleme

Beispiel

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

Ausgabe

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

Probleme

bessere Lösung

Beispiel

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

Probleme

bessere Lösung

Beispiel

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

Ausgabe

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

Schrift ändern

ohne Extra Paket

$$\mathbf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

Schrift ändern

ohne Extra Paket

$$\mathbf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathrm{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

Schrift ändern

ohne Extra Paket

$$\mathbf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathrm{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathit{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

Schrift ändern

ohne Extra Paket

$$\mathbf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathrm{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathrmit{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathsf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

Schrift ändern

ohne Extra Paket

$$\mathbf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathrm{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathit{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathsf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathtt{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

Schrift ändern

ohne Extra Paket

$$\mathbf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathrm{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathit{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathsf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathtt{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\mathnormal{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

Schrift ändern

mit amsmath Paket

```
\boldsymbol{ (a+b)^{2} = a^{2} + 2ab + b^{2} }
```

$$(\mathbf{a} + \mathbf{b})^2 = \mathbf{a}^2 + \mathbf{2ab} + \mathbf{b}^2$$

Schrift ändern

mit amsmath Paket

```
\boldsymbol{ (a+b)^{2} = a^{2} + 2ab + b^{2} }
```

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

```
\pmb{ (a+b)^{2} = a^{2} + 2ab + b^{2} }
```

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Schrift ändern

mit amsmath Paket

```
$$\boldsymbol{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$
```

$$(\mathbf{a} + \mathbf{b})^2 = \mathbf{a}^2 + \mathbf{2ab} + \mathbf{b}^2$$

```
$$\pmb{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$
```

$$(\mathbf{a} + \mathbf{b})^2 = \mathbf{a}^2 + \mathbf{2ab} + \mathbf{b}^2$$

Achtung

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

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

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

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

mehr Schriften

ohne Paket:

Kalligraphisch: \mathcal{ABC} *ABC*

mehr Schriften

ohne Paket:

Kalligraphisch: \mathcal{ABC} *ABC*

Achtung: Wenn *mathptmx* verwendet wird *eucal* einbinden

mehr Schriften

ohne Paket:

Kalligraphisch: \mathcal{ABC} *ABC*

Achtung: Wenn *mathptmx* verwendet wird *eucal* einbinden

mit *amssymb* Paket:

Blackboard (Tafel): \mathbb{ABC} **ABC**

mehr Schriften

ohne Paket:

Kalligraphisch: \mathcal{ABC} *ABC*

Achtung: Wenn *mathptmx* verwendet wird *eucal* einbinden

mit amssymb Paket:

Blackboard (Tafel): \mathbb{ABC} **ABC**

und Fraktur: \mathfrak{ABC} *ABC*

mehr Schriften

ohne Paket:

Kalligraphisch: \mathcal{ABC} *ABC*

Achtung: Wenn *mathptmx* verwendet wird *eucal* einbinden

mit amssymb Paket:

Blackboard (Tafel): \mathbb{ABC} ABC

und Fraktur: \mathfrak{ABC} ABC

mit mathrsfs Paket:

Kalligraphisch: \mathscr{ABC} *ABC*

mögliche Stille (amsmath)

displaystyle, textstyle, scriptstyle, scriptscriptstyle

mögliche Stile (amsmath)

displaystyle, textstyle, scriptstyle, scriptscriptstyle

Umsetzung

```
{ \Ein-style Formel }
```

mögliche Stile (amsmath)

displaystyle, textstyle, scriptstyle, scriptscriptstyle

Umsetzung

{ \Ein-style Formel } Bsp.:

```

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

```

mögliche Stile (amsmath)

displaystyle, textstyle, scriptstyle, scriptscriptstyle

Umsetzung

{ \Ein-style Formel } Bsp.:

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

oder `\begin{Ein-style} Formel \end{Ein-style}`

Ergebnis

Element	displaystyle	textstyle	scriptstyle	scriptscriptstyle
Summe	$\sum_{i=0}^n a_i$	$\sum_{i=0}^n a_i$	$\sum_{i=0}^n a_i$	$\sum_{i=0}^n a_i$
Produkt	$\prod_{i=0}^n a_i$	$\prod_{i=0}^n a_i$	$\prod_{i=0}^n a_i$	$\prod_{i=0}^n a_i$
Integral	$\int_{-\infty}^{\infty} x \, dx$	$\int_{-\infty}^{\infty} x \, dx$	$\int_{-\infty}^{\infty} x \, dx$	$\int_{-\infty}^{\infty} x \, dx$
Bruch	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$
Binom	$\binom{n}{k}$	$\binom{n}{k}$	$\binom{n}{k}$	$\binom{n}{k}$
Wurzel	$\sqrt[3]{8}$	$\sqrt[3]{8}$	$\sqrt[3]{8}$	$\sqrt[3]{8}$

Kurzformen und mehr

Brüche

$$\text{\dfrac{1}{\dfrac{a}{b}}} \quad \text{\frac{1}{\frac{a}{b}}}$$

$$\text{\tfrac{1}{\tfrac{a}{b}}} \quad \text{\frac{1}{\frac{a}{b}}}$$

$$\text{\cfrac{1}{\cfrac{a}{b}}} \quad \text{\frac{1}{\frac{a}{b}}}$$

Kurzformen

Binom

$$\$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}\$$$

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

$$\$\dbinom{n}{k} = \dbinom{n-1}{k-1} + \dbinom{n-1}{k}\$$$

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

$$\$\tbinom{n}{k} = \tbinom{n-1}{k-1} + \tbinom{n-1}{k}\$$$

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

fehlende Kurzformen

fehlende Kurzformen

für `script-` und `scriptscriptstyle`

fehlende Kurzformen

fehlende Kurzformen

für script- und scriptscriptstyle

Brüche

```
\newcommand{\sfrac}{\genfrac{}{}{}{2}}
```

```
\newcommand{\ssfrac}{\genfrac{}{}{}{3}}
```

fehlende Kurzformen

fehlende Kurzformen

für script- und scriptscriptstyle

Brüche

```
\newcommand{\sfrac}{\genfrac{}{}{2}
```

```
\newcommand{\ssfrac}{\genfrac{}{}{3}
```

$\$ \sfrac{a}{b} \$$ $\frac{a}{b}$

$\$ \ssfrac{a}{b} \$$ $\frac{a}{b}$

fehlende Kurzformen

fehlende Kurzformen

für script- und scriptscriptstyle

Brüche

```
\newcommand{\sfrac}{\genfrac{}{}{2}
```

```
\newcommand{\ssfrac}{\genfrac{}{}{3}
```

$\$ \sfrac{a}{b} \$$ $\frac{a}{b}$

$\$ \ssfrac{a}{b} \$$ $\frac{a}{b}$

Binom

```
\newcommand{\sbinom}{\genfrac{}{}{0pt}{2}
```

```
\newcommand{\ssbinom}{\genfrac{}{}{0pt}{3}
```

fehlende Kurzformen

fehlende Kurzformen

für script- und scriptscriptstyle

Brüche

```
\newcommand{\sfrac}{\genfrac{}{}{2}
```

```
\newcommand{\ssfrac}{\genfrac{}{}{3}
```

$\$ \sfrac{a}{b} \$$ $\frac{a}{b}$

$\$ \ssfrac{a}{b} \$$ $\frac{a}{b}$

Binom

```
\newcommand{\sbinom}{\genfrac{}{}{0pt}{2}
```

```
\newcommand{\ssbinom}{\genfrac{}{}{0pt}{3}
```

$\$ \sbinom{n}{k} \$$ $\binom{n}{k}$

$\$ \ssbinom{n}{k} \$$ $\binom{n}{k}$

Auslassungen

ohne Paket:

`$, \ldots, $` ,...,

`$, \dots, $` ,...,

`$x \cdots y $` $x \cdots y$

`$x \vdots y $` $x : y$

`$x \ddots y$` $x \ddots y$

Auslassungen

ohne Paket:

`$, \ldots, $` ,...,

`$, \dots, $` ,...,

`$x \cdots y $` $x \cdots y$

`$x \vdots y $` $x \vdots y$

`$x \ddots y$` $x \ddots y$

bekannte Punkte mit amsmath Paket:

`$, \dots, $` ,...,

`$+ \dots + $` +...+

Auslassungen

ohne Paket:

`$, \ldots, $` ,...,

`$, \dots, $` ,...,

`$x \cdots y $` $x \cdots y$

`$x \vdots y $` $x \vdots y$

`$x \ddots y$` $x \ddots y$

bekannte Punkte mit amsmath Paket:

`$, \dots, $` ,...,

`$+ \dots + $` +...+

Die Höhe des nächsten Zeichens ist entscheidend.

neue Auslassungen

neue Punkte mit amsmath Paket:

$\$, \dotsc$, $\$, \dots$, “Kommapunkte”

$\$+ \dotsb +\$+ \cdots +$ “Operatorenpunkte”

$\$ \cdot \dotsm \cdot \$ \cdots \cdots$ “Multiplikationspunkte”

$\$ \int \dots \int$ “Integralpunkte”

$\$ \dots$ “Punkte”

$\$ \sum \dots$ “Punkte über”

$\$ \sum \dots$ “mehr Punkte über”

Drüber und drunter

Pfeile

`$A \xleftarrow[unten]{oben} B$` $A \xleftarrow[unten]{oben} B$

`$A \xrightarrow[unten]{oben} B$` $A \xrightarrow[unten]{oben} B$

Drüber und drunter

Pfeile

`$A \xleftarrow[unten]{oben} B$` $A \xleftarrow[unten]{oben} B$

`$A \xrightarrow[unten]{oben} B$` $A \xrightarrow[unten]{oben} B$

Drüber und drunter

`$ A \xleftarrow{\text{links}} B`

`\xrightarrow{\text{oder rechts}} C $`

Drüber und drunter

Pfeile

`$A \xleftarrow[unten]{oben} B$` $A \xleftarrow[unten]{oben} B$

`$A \xrightarrow[unten]{oben} B$` $A \xrightarrow[unten]{oben} B$

Drüber und drunter

`$ A \xleftarrow{\text{links}} B`
`\xrightarrow[\text{oder rechts}]{} C $`

$A \xleftarrow{\text{links}} B \xrightarrow[\text{oder rechts}]{} C$

Drüber und drunter

Pfeile

`$A \xleftarrow[unten]{oben} B$` $A \xleftarrow[unten]{oben} B$

`$A \xrightarrow[unten]{oben} B$` $A \xrightarrow[unten]{oben} B$

Drüber und drunter

`$ A \xleftarrow{\text{links}} B`
`\xrightarrow[\text{oder rechts}]{} C $`

$A \xleftarrow{\text{links}} B \xrightarrow[\text{oder rechts}]{} C$

Stapeln

`$A \overset{!}{=} B$` $A \overset{!}{=} B$

`$A \underset{!}{=} B$` $A \underset{!}{=} B$

Pfeile

$\overrightarrow{\text{Pfeil oben Rechts}}$

Pfeil oben Rechts

$\overleftarrow{\text{Pfeil oben Links}}$

Pfeil oben Links

$\overleftrightarrow{\text{Pfeil oben Links und Rechts}}$

Pfeil oben Links und Rechts

$\underrightarrow{\text{Pfeil unten Rechts}}$

Pfeil unten Rechts

$\underleftarrow{\text{Pfeil unten Links}}$

Pfeil unten Links

$\underleftrightarrow{\text{Pfeil unten Links und Rechts}}$

Pfeil unten Links und Rechts

mehrfache Indizes

zentriert

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

mehrfache Indizes

zentriert

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

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

mehrfache Indizes

zentriert

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

linksbündig

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

mehrfache Indizes

zentriert

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

linksbündig

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

Fallunterscheidung

Cases

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

Fallunterscheidung

Cases

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

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

positive Abstände

positive Abstände		
Abk.	Befehl	Beispiel
	<code>\$A B\$</code>	AB
<code>\,</code>	<code>\$A\thinspace B\$</code>	$A B$
<code>\:</code>	<code>\$A\medspace B\$</code>	$A B$
<code>\;</code>	<code>\$A\thickspace B\$</code>	$A B$
	<code>\$A\quad B\$</code>	$A \quad B$
	<code>\$A\qquad B\$</code>	$A \qquad B$

negative Abstände

negative Abstände

Abk.	Befehl	Beispiel
	<code>\$A B\$</code>	AB
<code>\!</code>	<code>\$A\negthinspace B\$</code>	AB
	<code>\$A\negmedspace B\$</code>	AB
	<code>\$A\negthickspace B\$</code>	AB

eigener Abstand

`\mspace \mspace{-18.0mu} = -\quad`

Matrizen und Beispiele

ohne

```

$$\begin{matrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{matrix}$$

```

normale

```


$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix}$$


```

$$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{pmatrix}$$

[–Klammern

```
 $\begin{bmatrix}
 a_{1} & a_{2} & a_{3} \\
 b_{1} & b_{2} & b_{3} \\
 c_{1} & c_{2} & c_{3}
 \end{bmatrix} $
```

$$\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix}$$

{ -Klammern

```
 $\begin{Bmatrix}  
 a_{1} & a_{2} & a_{3} \\  
 b_{1} & b_{2} & b_{3} \\  
 c_{1} & c_{2} & c_{3}  
 \end{Bmatrix} $
```

$$\begin{Bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{Bmatrix}$$

-Klammern

```
 $\begin{vmatrix}  
 a_{1} & a_{2} & a_{3} \\  
 b_{1} & b_{2} & b_{3} \\  
 c_{1} & c_{2} & c_{3}  
 \end{vmatrix} $
```

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

|| –Klammern

```
 $\begin{Vmatrix}  
 a_{1} & a_{2} & a_{3} \\ \  
 b_{1} & b_{2} & b_{3} \\ \  
 c_{1} & c_{2} & c_{3}  
 \end{Vmatrix} $
```

$$\left\| \begin{array}{ccc} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{array} \right\|$$

Matrix im Text

kleine Matrix
smallmatrix

Matrix im Text

kleine Matrix

smallmatrix

Beispiel

```
This text  $\begin{smallmatrix}$   
  a&b \\ c&d  
 $\end{smallmatrix}$  $ is only for showing.
```


Matrix im Text

kleine Matrix

smallmatrix

Beispiel

```
This text  $\begin{smallmatrix} a&b \\ c&d \end{smallmatrix}$  is only for showing.
```

Beispiel

```
Der Text ist  $\bigl( \begin{smallmatrix} a&b \\ c&d \end{smallmatrix} \bigr)$  nur Fassade.
```

Matrix im Text

kleine Matrix

smallmatrix

Beispiel

```
This text  $\begin{smallmatrix} a&b \\ c&d \end{smallmatrix}$  is only for showing.
```

Beispiel

```
Der Text ist  $\bigl( \begin{smallmatrix} a&b \\ c&d \end{smallmatrix} \bigr)$  nur Fassade.
```

Der Text ist $\left(\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \right)$ nur Fassade.

Matrix im Text Teil 2

This text $\bigl[\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \bigr]$ is only for showing.

This text $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ is only for showing.

Matrix im Text Teil 2

This text $\bigl[\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \bigr]$ is only for showing.

This text $\left[\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \right]$ is only for showing.

This text $\bigl\{ \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \bigr\}$ is only for showing.

This text $\left\{ \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \right\}$ is only for showing.

Matrix im Text Teil 2

This text $\bigl[\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \bigr]$ is only for showing.

This text $\left[\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \right]$ is only for showing.

This text $\bigl\{ \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \bigr\}$ is only for showing.

This text $\left\{ \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \right\}$ is only for showing.

This text $\mid \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \mid$ is only for showing.

This text $\| \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \|$ is only for showing.

Matrix im Text Teil 2

This text $\$ \bigl[\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \bigr]$ is only for showing.

This text $\left[\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \right]$ is only for showing.

This text $\$ \bigl\{ \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \bigr\}$ is only for showing.

This text $\left\{ \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \right\}$ is only for showing.

This text $\$ \mid \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \mid$ is only for showing.

This text $\| \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \|$ is only for showing.

This text $\$ \bigl| \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \bigr|$ is only for showing.

This text $\| \! \! \! \left| \begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \right| \! \! \!$ is only for showing.

Matrix mit Punkten

Punkte in der Matrix

```
\hdotsfor{spaltenzahl Punkte}
```

Matrix mit Punkten

Punkte in der Matrix

```
\hdotsfor{spaltenzahl Punkte}
```

Beispiel

```
\[\begin{matrix} a&b&c&d&e\\ e&\hdotsfor{3}& 1 \end{matrix}\]
```


Matrix mit Punkten

Punkte in der Matrix

```
\hdotsfor{spaltenzahl Punkte}
```

Beispiel

```
\[ \begin{matrix} a&b&c&d&e \\ e&\hdotsfor{3}&1 \end{matrix} \]
```

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
<i>e</i>			1

mehr als 10 Spalten

Problem

Die Matrix Umgebung hat von Haus aus nur 10 Spalten

mehr als 10 Spalten

Problem

Die Matrix Umgebung hat von Haus aus nur 10 Spalten

Fehlermeldung

```
! Extra alignment tab has been changed to \cr.  
\endtemplate
```

mehr als 10 Spalten

Problem

Die Matrix Umgebung hat von Haus aus nur 10 Spalten

Fehlermeldung

```
! Extra alignment tab has been changed to \cr.  
\endtemplate
```

Alternative

Die Verwendung der array-Umgebung — eher ungeeignet

mehr als 10 Spalten

Problem

Die Matrix Umgebung hat von Haus aus nur 10 Spalten

Fehlermeldung

```
! Extra alignment tab has been changed to \cr.  
\endtemplate
```

Alternative

Die Verwendung der array-Umgebung — eher ungeeignet

Begrenzung ändern

```
\setcounter{MaxMatrixCols}{neuer Wert}
```

Jordanische Normalform

```
$J = \begin{pmatrix}
\boxed{J_1} & & 0 \\
& \ddots & \\
0 & & \boxed{J_n}
\end{pmatrix}$
```

Jordanische Normalform

```
$J = \begin{pmatrix} \boxed{J_1} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \boxed{J_n} \end{pmatrix}$
```

Ausgabe

$$J = \begin{pmatrix} \boxed{J_1} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \boxed{J_n} \end{pmatrix}$$

```

$J = \begin{pmatrix}
\ddots & & & & \\
& & & & \\
& \boxed{\begin{matrix}
\lambda_{j} & 1 & 0 \\
\end{matrix}} & & & \\
& & & & \\
& & \boxed{\begin{matrix}
\lambda_{j} & 1 & 0 \\
\end{matrix}} & & \\
& & & & \\
& & & \boxed{\begin{matrix}
\lambda_{j} & 1 & 0 \\
\end{matrix}} & & \\
& & & & \\
& & & & \ddots \\
\end{pmatrix}$

```



```

\[ \left(\begin{array}{ccc}
\begin{array}{|cc|}
\hline
a_{11} & a_{12} \\
a_{21} & a_{22} \\
\hline
\end{array} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\
\mathbf{0} & \begin{array}{|cc|}
\hline
b_{11} & b_{12} \\
b_{21} & b_{22} \\
\hline
\end{array} & \mathbf{0} \\
\mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{array}{|cc|}
\hline
c_{11} & c_{12} \\
c_{21} & c_{22} \\
\hline
\end{array} \\
\end{array} \right) \]

```

$$\begin{pmatrix} \begin{array}{cc} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{array} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{array}{cc} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{array} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{array}{cc} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{array} \end{pmatrix}$$

Mit `\begin{array}{c@{}c@{}c}` anstelle von
`\begin{array}{ccc}`

Mit `\begin{array}{c@{}c@{}c}` anstelle von
`\begin{array}{ccc}`

$$\left(\begin{array}{c@{}c@{}c} \begin{array}{cc} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{array} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{array}{cc} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{array} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{array}{cc} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{array} \end{array} \right)$$

Gleichungen

Beispiele und weitere Befehle

Gleichungen

Varianten

equation, align, gather, flalign, multiline, alignat

Gleichungen

Varianten

equation, align, gather, flalign, multiline, alignat

Aufbau

```
\begin{Name}  
a_{2} \ldots x^{5}  
\end{Name}
```


Gleichungen

Varianten

equation, align, gather, flalign, multiline, alignat

Aufbau

```
\begin{Name}  
a_{2} \ldots x^{5}  
\end{Name}
```

ohne Nummerierung

```
\begin{Name*}  
a_{2} \ldots x^{5}  
\end{Name*}
```

equation

$$a = b \quad (1)$$

equation

$$a = b \tag{1}$$

```
\begin{equation}  
a = b  
\end{equation}
```

equation

$$a = b \tag{1}$$

```
\begin{equation}  
a = b  
\end{equation}
```

$$a = bc = d \tag{2}$$

equation

$$a = b \tag{1}$$

```
\begin{equation}  
a = b  
\end{equation}
```

$$a = bc = d \tag{2}$$

```
\begin{equation}  
a = b \\  
c = d \\  
\end{equation}
```

gather

$$a = b + c \quad (1)$$

$$c = e \quad (2)$$

gather

$$a = b + c \tag{1}$$

$$c = e \tag{2}$$

```
\begin{gather}
  a = b + c \\
  c = e
\end{gather}
```

align

$$a = b + c \quad (1)$$

$$c = e \quad (2)$$

align

$$a = b + c \tag{1}$$

$$c = e \tag{2}$$

```
\begin{align}
  a &= b + c \\
  c &= e
\end{align}
```

align

$$a = b + c \tag{1}$$

$$c = e \tag{2}$$

```
\begin{align}
  a &= b + c \\
  c &= e
\end{align}
```

$$a_{11} = b_{11}$$

$$a_{12} = b_{21}$$

$$a_{13} = b_{31}$$

$$a_{21} = b_{12}$$

$$a_{22} = -b_{22}$$

$$a_{23} = b_{32}$$

align

$$a = b + c \tag{1}$$

$$c = e \tag{2}$$

```
\begin{align}
  a &= b + c \\
  c &= e
\end{align}
```

$$\begin{array}{lll} a_{11} = b_{11} & a_{12} = b_{21} & a_{13} = b_{31} \\ a_{21} = b_{12} & a_{22} = -b_{22} & a_{23} = b_{32} \end{array}$$

```
\begin{align*}
a_{11} &= b_{11} & & a_{12} &= b_{21} & & a_{13} &= b_{31} \\
a_{21} &= b_{12} & & a_{22} &= -b_{22} & & a_{23} &= b_{32}
\end{align*}
```

flalign

$$a = b + c \tag{1}$$

$$c = e \tag{2}$$

flalign

$$a = b + c \tag{1}$$

$$c = e \tag{2}$$

```
\begin{flalign}
  a &= b + c \\
  c &= e
\end{flalign}
```

flalign

$$a = b + c \quad (1)$$

$$c = e \quad (2)$$

```
\begin{flalign}
  a &= b + c \\
  c &= e \\
\end{flalign}
```

$$a_{11} = b_{11}$$

$$a_{21} = b_{12}$$

$$a_{12} = b_{21}$$

$$a_{22} = -b_{22}$$

$$a_{13} = b_{31} \quad (3)$$

$$a_{23} = b_{32} \quad (4)$$

flalign

$$a = b + c \quad (1)$$

$$c = e \quad (2)$$

```
\begin{flalign}
  a &= b + c \\
  c &= e \\
\end{flalign}
```

$$a_{11} = b_{11} \qquad a_{12} = b_{21} \qquad a_{13} = b_{31} \quad (3)$$

$$a_{21} = b_{12} \qquad a_{22} = -b_{22} \qquad a_{23} = b_{32} \quad (4)$$

```
\begin{flalign}
a_{11} &= b_{11} & a_{12} &= b_{21} & a_{13} &= b_{31} \\
a_{21} &= b_{12} & a_{22} &= -b_{22} & a_{23} &= b_{32} \\
\end{flalign}
```

multiline

$$a + b + c$$

$$+ d + e + f$$

$$+ g + h + i \quad (1)$$

multiline

$$a + b + c$$

$$+ d + e + f$$

$$+ g + h + i \quad (1)$$

```
\begin{multiline}
  a + b + c \\
  + d + e + f \\
  + g + h + i
\end{multiline}
```

Split

$$H_c = \frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \sum_{l_1+\dots+l_p=l} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \left[(n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_j - l_j)^2 \right]. \quad (1)$$

Split

$$H_c = \frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \sum_{l_1+\dots+l_p=l} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \left[(n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_j - l_j)^2 \right]. \quad (1)$$

```
\begin{equation}\begin{split}H_c&=\frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \\ &\sum_{l_1+\dots+l_p=l} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \\ &\quad \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \\ &\quad \cdot \Bigl[ (n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_j - l_j)^2 \Bigr]. \\ \end{split}\end{equation}
```

Split

$$H_c = \frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \sum_{l_1+\dots+l_p=l} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \left[(n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_j - l_j)^2 \right]. \quad (1)$$

```
\begin{equation}\begin{split}H_c&=\frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \\ &\sum_{l_1+\dots+l_p=l} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \\ &\quad \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \\ &\quad \cdot \Bigl[ (n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_j - l_j)^2 \Bigr]. \\ \end{split}\end{equation}
```

Tut nicht

in multiline Umgebung

Box um Gleichungen und Ungleichungen

Box

$$x - y \leq 0 \rightarrow \forall x \in \mathbb{R} y \geq x$$

Box um Gleichungen und Ungleichungen

Box

$$x - y \leq 0 \rightarrow \forall x \in \mathbb{R} y \geq x$$

```
\boxed{x-y \leq 0 \to \forall x \in \mathbb{R} y \geq x}
```

Box um Gleichungen und Ungleichungen

Box

$$x - y \leq 0 \rightarrow \forall x \in \mathbb{R} y \geq x$$

```
\boxed{x-y \leq 0 \to \forall x \in \mathbb{R} y \geq x}
```

Untergleichung

```
\begin{subequations}
```

```
...
```

```
\end{subequations}
```

Verweise

Verweise

```
toller Text \dots
\begin{equation}
a^{2} + b^{2} = c^{2} \label{GL}
\end{equation}
\dots noch mehr toller Text.
Und Gleichung \ref{GL} besagt \dots
```


Verweise

Verweise

```
toller Text \dots
\begin{equation}
a^{2} + b^{2} = c^{2} \label{GL}
\end{equation}
\dots noch mehr toller Text.
Und Gleichung \ref{GL} besagt \dots
```

toller Text ...

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{1}$$

... noch mehr toller Text. Und Gleichung 1 besagt ...

Text in Gleichungen / Formeln

```
\begin{align*}
a - b &\geq 0 \text{ wenn } b \leq a \\
&\intertext{andernfalls gilt } \\
a - b &< 0 \\
\end{align*}
```

Text in Gleichungen / Formeln

```
\begin{align*}
a - b &\geq 0 \text{ wenn } b \leq a \\
&\intertext{andernfalls gilt} \\
a - b &< 0 \\
\end{align*}
```

$$a - b \geq 0 \text{ wenn } b \leq a$$

andernfalls gilt

$$a - b < 0$$

Text in Gleichungen / Formeln

```
\begin{align*}
a - b &\geq 0 \text{ wenn } b \leq a \\
&\intertext{ andernfalls gilt }
a - b &< 0
\end{align*}
```

$$a - b \geq 0 \text{ wenn } b \leq a$$

andernfalls gilt

$$a - b < 0$$

intertext

erfordert den Zeilenumbruch (\\)

Text in Gleichungen / Formeln

```
\begin{align*}
a - b &\geq 0 \text{ wenn } b \leq a \\
&\intertext{ andernfalls gilt }
a - b &< 0
\end{align*}
```

$$a - b \geq 0 \text{ wenn } b \leq a$$

andernfalls gilt

$$a - b < 0$$

intertext

erfordert den Zeilenumbruch (\\)

sorgt u.U. für einen Seitenumbruch ...

Seitenumbruch in Gleichung

Befehl

`\displaybreak[Option]`

0 bis 4 Defaultwert ist 4

Wirkung bezieht sich auf den nächsten Zeilenumbruch (`\\`)

Seitenumbruch in Gleichung

Befehl

`\displaybreak[Option]`

0 bis 4 Defaultwert ist 4

Wirkung bezieht sich auf den nächsten Zeilenumbruch (`\`)

`& . . .`

`{\sigma^2}_{1} \ \sigma^2_{2}`

`\sigma^2}\right)\right)dv\ \displaybreak`

`&=\frac{1}{2 \pi \sigma_1 \sigma_2}`

`\int^{\infty}_{-\infty} \exp \left(-\frac{1}{2}\left(\right.`

`. . .`

`\right)\right)dv\`

Beweise und Theoreme

Beweise

Beweis Umgebung

```
\usepackage{amsthm} (und \usepackage[ngerman]{babel})
```

Beweise

Beweis Umgebung

```
\usepackage{amsthm} (und \usepackage[ngerman]{babel})
```

Umgebung

```
\begin{proof}
```

```
. . .
```

```
\end{end{proof}}
```

Beweise

Beweis Umgebung

```
\usepackage{amsthm} (und \usepackage[ngerman]{babel})
```

Umgebung

```
\begin{proof}  
.  
.  
.  
\end{proof}
```

Beispiel

```
\begin{proof}  
Klar. Folgt aus der Definition.  
\end{proof}
```

Beweise

Beweis Umgebung

```
\usepackage{amsthm} (und \usepackage[ngerman]{babel})
```

Umgebung

```
\begin{proof}  
.  
.  
.  
\end{proof}
```

Beispiel

```
\begin{proof}  
Klar. Folgt aus der Definition.  
\end{proof}
```

Ausgabe

Beweis.

Klar. Folgt aus der Definition.



Theoreme und mehr

Befehl

`\newtheorem{Name}{Ausgabe}` bsp.:

`\newtheorem{theo}{Theorem}`

Theoreme und mehr

Befehl

`\newtheorem{Name}{Ausgabe}` bsp.:

`\newtheorem{theo}{Theorem}`

Beispiel

`\begin{theo} Was auch immer \end{theo}`

Theoreme und mehr

Befehl

`\newtheorem{Name}{Ausgabe}` bsp.:

`\newtheorem{theo}{Theorem}`

Beispiel

`\begin{theo} Was auch immer \end{theo}`

Ausgabe

Theorem

Was auch immer

Theoreme und mehr

Nummeriert nach ...

```
\newtheorem{Name}{Ausgabe}[Zaehler]
```


Theoreme und mehr

Nummeriert nach ...

```
\newtheorem{Name}{Ausgabe}[Zaehler]
```

Zähler

chapter, section, subsection, ...

```
\newtheorem{theo}{Theorem}[section]
```

Theoreme und mehr

Nummeriert nach ...

```
\newtheorem{Name}{Ausgabe}[Zaehler]
```

Zähler

chapter, section, subsection, ...

```
\newtheorem{theo}{Theorem}[section]
```

Zähler setzen

```
\newtheorem{Name}[Zaehler]{Ausgabe}
```

Theoreme und mehr

Nummeriert nach ...

```
\newtheorem{Name}{Ausgabe}[Zaehler]
```

Zähler

chapter, section, subsection, ...

```
\newtheorem{theo}{Theorem}[section]
```

Zähler setzen

```
\newtheorem{Name}[Zaehler]{Ausgabe}
```

Zähler

bereits bestehende Theorem Umgebungen

```
\newtheorem{deff}[theo]{Definition}
```

was man sonst noch wissen sollte . . .

Nummerierung über Kapitelgrenzen beibehalten

Problem

Zähler der Gleichungen wird am Kapitelende auf null gesetzt

Nummerierung über Kapitelgrenzen beibehalten

Problem

Zähler der Gleichungen wird am Kapitelende auf null gesetzt

Paket

```
\usepackage{chngcntr}
```

Nummerierung über Kapitelgrenzen beibehalten

Problem

Zähler der Gleichungen wird am Kapitelende auf null gesetzt

Paket

```
\usepackage{chngcntr}
```

Befehl

```
\counterwithout{Zaehler}{Ruecksetzpunkt}
```

Nummerierung über Kapitelgrenzen beibehalten

Problem

Zähler der Gleichungen wird am Kapitelende auf null gesetzt

Paket

```
\usepackage{chngcntr}
```

Befehl

```
\counterwithout{Zaehler}{Ruecksetzpunkt}
```

Beispiel

```
\counterwithout{equation}{chapter}
```


Nummerierung über Kapitelgrenzen beibehalten

Problem

Zähler der Gleichungen wird am Kapitelende auf null gesetzt

Paket

```
\usepackage{chngcntr}
```

Befehl

```
\counterwithout{Zaehler}{Ruecksetzpunkt}
```

Beispiel

```
\counterwithout{equation}{chapter}  
vor \begin{document}
```

Ableitungen

Paket

```
\usepackage{mathabx}
```

Ableitungen

Paket

```
\usepackage{mathabx}
```

Hinweis

Als erstes Paket einbinden

Ableitungen

Paket

```
\usepackage{mathabx}
```

Hinweis

Als erstes Paket einbinden

Beispiele

F^{\prime} F'

$F^{\prime\prime}$ F''

$F^{\prime\prime\prime}$ F'''

$F^{\prime\prime\prime\prime}$ F''''