

Mathematik II

L^AT_EX-Kurs der Unix-AG

Martin Mainitz

11.06.2012



Teil I: Rückblick

Rückblick: Inline- und Display-Modus

▶ Inline-Modus

- ▶ Erzeugt mit $\langle \text{Ausdruck} \rangle$
- ▶ kurze Ausdrücke
- ▶ Zeilenhöhe muss beachtet werden

▶ Display-Modus:

- ▶ Vom Text abgesetzter Bereich
- ▶ Gestaltung abhängig von gewählter Umgebung
- ▶ Umgebungen mit vielfältigen Eigenschaften

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Die align-Umgebung

▶ Eigenschaften

- ▶ Eigenständige Umgebung
 - ▶ Beliebig viele Abschnitte und Zeilen
- Wichtig:** Keine Leerzeilen im Quellcode

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Ein Beispiel aus der Praxis

Wegen $\hat{P}_{k,l}^2 = \mathbb{1}$ folgt sofort, dass die Eigenwerte dieses Operators ± 1 sind. Er kommutiert mit dem Hamiltonoperator, so dass jede Eigenfunktion zu \hat{H} auch Eigenfunktion zu $\hat{P}_{k,l}$ ist. Man kann damit schreiben:

$$\begin{aligned} & \hat{P}_{k,l} \psi_S(\hat{r}_1, \hat{r}_2, \dots, \hat{r}_{k-1}, \hat{r}_k, \hat{r}_{k+1}, \dots, \hat{r}_{l-1}, \hat{r}_l, \hat{r}_{l+1}, \dots, \hat{r}_N) \\ &= +1 \cdot \psi_S(\hat{r}_1, \hat{r}_2, \dots, \hat{r}_{k-1}, \hat{r}_l, \hat{r}_{k+1}, \dots, \hat{r}_{l-1}, \hat{r}_k, \hat{r}_{l+1}, \dots, \hat{r}_N) \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} & \hat{P}_{k,l} \psi_A(\hat{r}_1, \hat{r}_2, \dots, \hat{r}_{k-1}, \hat{r}_k, \hat{r}_{k+1}, \dots, \hat{r}_{l-1}, \hat{r}_l, \hat{r}_{l+1}, \dots, \hat{r}_N) \\ &= -1 \cdot \psi_A(\hat{r}_1, \hat{r}_2, \dots, \hat{r}_{k-1}, \hat{r}_l, \hat{r}_{k+1}, \dots, \hat{r}_{l-1}, \hat{r}_k, \hat{r}_{l+1}, \dots, \hat{r}_N). \end{aligned}$$

ψ_S wird als **symmetrische**, ψ_A als **antisymmetrische** Wellenfunktion bezeichnet.

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Die alignat-Umgebung I

- ▶ **Problem bei align:**
 - ▶ Spalten werden so plaziert, dass die Seitenbreite ausgenutzt wird
 - ▶ manchmal nicht erwünscht (z. B. bei der Darstellung von Gleichungssystemen)

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Die alignat-Umgebung I

- ▶ **Problem bei align:**
 - ▶ Spalten werden so plaziert, dass die Seitenbreite ausgenutzt wird
 - ▶ manchmal nicht erwünscht (z. B. bei der Darstellung von Gleichungssystemen)

- ▶ **Beispiel:**

$$\begin{array}{rclcrcl} 45x & & +7y & & & = & 9 \\ & & & & 9y & + & 8z & = & 5 \\ & 4x & & & & + & 10z & = & 3 \end{array}$$

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Die alignat-Umgebung II

- ▶ **Lösung mit alignat:**
 - ▶ Abstand zwischen Spalten wird minimiert
 - ▶ Anzahl der Spalten muss mit angegeben werden

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Die alignat-Umgebung II

- ▶ **Lösung mit alignat:**
 - ▶ Abstand zwischen Spalten wird minimiert
 - ▶ Anzahl der Spalten muss mit angegeben werden
 - ▶ Das **&**-Symbol ist doppeldeutig (überladen):
 - ▶ Trennt die einzelnen Spalten
 - ▶ Ausrichtungspunkte (analog align) innerhalb der Spalte

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Die alignat-Umgebung II

- ▶ **Lösung mit alignat:**
 - ▶ Abstand zwischen Spalten wird minimiert
 - ▶ Anzahl der Spalten muss mit angegeben werden
 - ▶ Das $\&$ -Symbol ist doppeldeutig (überladen):
 - ▶ Trennt die einzelnen Spalten
 - ▶ Ausrichtungspunkte (analog align) innerhalb der Spalte

- ▶ **Beispiel:**

$$5x+7y \quad = 9$$

$$9y+ 8z = 5$$

$$4x \quad +10z = 3$$

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Die alignat-Umgebung III

► **Beispiel:**

$$5x+7y \quad = 9$$

$$9y+ 8z = 5$$

$$4x \quad +10z = 3$$

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Die alignat-Umgebung III

► Beispiel:

$$5x+7y = 9$$

$$9y+ 8z = 5$$

$$4x +10z = 3$$

► Quellcode:

Spaltentrenner



```
1 \begin{alignat*}{5}
2 5 & x & +7 & y & & & & & & = 9 \\
3 & & 9 & y & + & 8 & z & & = 5 \\
4 4 & x & & & + & 10 & z & & = 3 \\
5 \end{alignat*}
```

Rückblick: Wichtige Umgebungen

Die alignat-Umgebung III

► Beispiel:

$$5x+7y = 9$$

$$9y+ 8z = 5$$

$$4x +10z = 3$$

► Quellcode:

Zentrierungszeichen

```
1 \begin{alignat*}{5}
2 5 & x & +7 & y & & & & & & = 9 \\
3 & & 9 & y & + & 8 & z & & = 5 \\
4 4 & x & & & + & 10 & z & & = 3 \\
5 \end{alignat*}
```

Teil II: Abstände

Abstände

Einführung

- ▶ Gegenstand dieses Vortrags:
 - ▶ Auswahl von Abstände erzeugenden Makros
 - ▶ Verändern voreingestellter Abstände

- ▶ Jeweils horizontal und vertikal

Abstände

Verschiedene Makros I

`ab`

`$a b$`

`$a\ b$`

`$a\mbox{ }b$`

`$a\>b$`

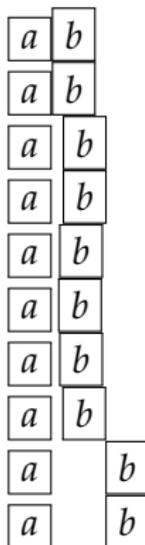
`$a\, b$` (`$a\thinspace b$`)

`$a\: b$` (`$a\medspace b$`)

`$a\; b$` (`$a\thickspace b$`)

`$a\hspace{0.5cm}b$`

`$a\kern0.5cm b$`



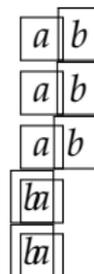
`$a\negthinspace b$`

`$a\negmedspace b$`

`$a\negthickspace b$`

`$a\hspace{-0.5cm}b$`

`$a\kern-0.5cm b$`



Abstände

Verschiedene Makros II

`\int x^2\,d\!x`

$$\int x^2 dx$$

`\vph x^2\,d\!x`

$$x^2 dx$$

`\vph\hph x^2\,d\!x`

$$x^2 dx$$

`x^2\,d\!x`

$$x^2 dx$$

Abstände

Verschiedene Makros II

`\int x^2\,d\!x`

$$\int x^2 dx$$

`\vph x^2\,d\!x`

$$x^2 dx$$

`\vph\hph x^2\,d\!x`

$$x^2 dx$$

`x^2\,d\!x`

$$x^2 dx$$

▶ `\!` entspricht `\negthinspace`

▶ Selbstdefinierte Makros:

```
1 \newcommand{\hph}{\hphantom{\int}}
2 \newcommand{\vph}{\vphantom{\int}}
```

Abstände

Horizontale Standardabstände I

- ▶ 3 fest definierte horizontale Abstände im Display-Modus:
 - ▶ `\thinmuskip`
 - ▶ Abstand gewöhnlicher Terme bzw. Zeichen
 - ▶ Standardwert: 3μ
 - ▶ `\medmuskip`
 - ▶ Abstand gewöhnlicher Terme und binärer Operatoren in `\display-` und `\text-`Einstellung
 - ▶ Standardwert: 4μ plus 2μ minus 4μ
 - ▶ `\thickmuskip`
 - ▶ Abstand gewöhnlicher Termen und relationärer Operatoren in `\display-` und `\text-`Einstellung
 - ▶ Standardwert: 5μ plus 5μ

Abstände

Horizontale Standardabstände II

- ▶ Beispiel:

Befehl	Resultat
Keiner	$f(x) = x^2 + 3x_0 \cdot \sin x$
<code>\thinmuskip = 0mu</code>	$f(x) = x^2 + 3x_0 \cdot \sin x$
<code>\medmuskip = 0mu</code>	$f(x) = x^2 + 3x_0 \cdot \sin x$
<code>\thickmuskip = 0mu</code>	$f(x) = x^2 + 3x_0 \cdot \sin x$
„Alles auf Null“	$f(x) = x^2 + 3x_0 \cdot \sin x$

Abstände

Horizontale Standardabstände III

- ▶ Anmerkungen:
 - ▶ Einheit:
 - ▶ μ ist variable Größeneinheit
 - ▶ Abhängig von Schrift und deren Optionen
 - ▶ $18 \mu = 1 \text{ em} \stackrel{\wedge}{=} \text{i.d.R. Breite von „M“ des aktuellen Zeichensatzes}$
 - ▶ Dehnbarkeit:
 - ▶ „`\medmuskip=4mu plus 2mu minus 4mu`“
→ Platzabhängige Anpassung von 0-6 μ

Abstände

Vertikaler Standardabstand: `\jot` I

- ▶ `\jot`:
 - ▶ L^AT_EX-Variable
 - ▶ Zeilenabstand aller mehrzeiligen Mathematik-Umgebungen
 - ▶ Standardwert ist „3pt“

- ▶ Anwendung:

```
1 \bgroup
2   \jot=<n>pt
3   \begin{<Umgebung>}
4     ...
5   \end{<Umgebung>}
6 \egroup
```

Abstände

Vertikaler Standardabstand: \jot II

► Beispiele:

Standardwert	\jot=0pt	\jot=10pt
$y = d$	$y = d$	$y = d$
$y = c\frac{1}{x} + d$	$y = c\frac{1}{x} + d$	$y = c\frac{1}{x} + d$
$y = b\frac{1}{x^2} + cx + d$	$y = b\frac{1}{x^2} + cx + d$	$y = b\frac{1}{x^2} + cx + d$

Abstände

Variabler Zeilenabstand: `\\[<Wert>]` I

- ▶ `\\[<Wert>]`:
 - ▶ Teil des LaTeX-Makro-Paketes
 - ▶ Anwendbar in allen mehrzeiligen Umgebungen
 - ▶ Bewirkt Zeilenumbruch der Größe `<Wert>`
 - ▶ Standardwert (`\\`) ist `1\jot`

- ▶ Anwendung:

```
1 \begin{<Umgebung>}
2   <Zeile 1>\\[<x>pt]
3   ...
4 \end{<Umgebung>}
```

Abstände

Variabler Zeilenabstand: \\[<Wert>] II

► Beispiele:

Standardwert	0pt	10pt
$y = d$	$y = d$	$y = d$
$y = c\frac{1}{x} + d$	$y = c\frac{1}{x} + d$	$y = c\frac{1}{x} + d$
$y = b\frac{1}{x^2} + cx + d$	$y = b\frac{1}{x^2} + cx + d$	$y = b\frac{1}{x^2} + cx + d$

Teil III: Counter und Numerierung

Counter und Numerierung

Was sind Counter?

- ▶ Counter:
 - ▶ „Counter“ ist die englische Bezeichnung für „Zähler“
 - ▶ In Dokumenten werden viele Objekte gezählt: Überschriften, Unterschriften, Formeln...
 - ▶ Ausgabespezifikationen in Variablen abgelegt

- ▶ Beispiel:
 - ▶ `equation` zählt Gleichungen „ohne *“
 - ▶ Aussehen der Anzeige wird von `\theequation` bestimmt

Counter und Numerierung

Modifikation von Countern I

▶ Modifikation:

- ▶ Allgemeine Änderung von Kommandos mit

```
1 \renewcommand <Altes Kommando>{%  
2   <Neues Kommando>%  
3 }
```

- ▶ `\roman{<counter>}` stellt `<counter>` z.B. in kleinen römischen Zahlen dar
- ▶ Ebenso sind `\alph{}`, `\Alph{}`, `\Roman{}` und `\arabic{}` möglich

Counter und Numerierung

Modifikation von Countern II

► Beispiel:

```
1 \bgroup
2   \renewcommand\theequation{%
3     \Alph{section}.\thesubsection%
4     -\roman{equation}%
5   }
6 \egroup
```

► Wirkung (im Bereich dieser Folie):

$$1 = 1 \quad \text{(C.o-i)}$$

$$1 \neq 2 \quad \text{(C.o-ii)}$$

Counter und Numerierung

Modifikation von Countern III

- ▶ Wert eines Counters verändern:
 - ▶ `\setcounter{<counter>}{<Wert>}` setzt `<counter>` auf `<Wert>`
 - ▶ Wirkung ist global!
- ▶ Beispiel:
 - ▶ Aktuell: `subsection=0`, `equation=2`
 - ▶ Zielwerte: `subsection=42`, `equation=0`
 - ▶ `subsection` dann noch römisch oder arabisch darstellbar!
- ▶ Ergebnis:

$$1 = 1 \qquad \text{(C.42-i)}$$

$$1 \neq 2 \qquad \text{(C.42-ii)}$$

Counter und Numerierung

Dependente Numerierung: `\numberwithin`

- ▶ `\numberwithin`:
 - ▶ Teil der $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -Makro-Sammlung
 - ▶ Wirkung: Counter 1 wird resettet, sobald Counter 2 erhöht wird
 - ▶ vgl. Kapitelhierarchie, z.B. `section` und `subsection`

- ▶ Anwendung:

```
1 \bgroup
2 \numberwithin{<Counter 1>}{<Counter 2>}
3 \egroup
```

Counter und Numerierung

Die `\subequations`-Umgebung I

- ▶ `\subequations`:
 - ▶ Teil des $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -Makro-Paketes
 - ▶ Eigenständige Umgebung
 - ▶ Verwendete Counter:
 - `parentequation`: enthält `equation+1`
 - `equation`: Zähler innerhalb der Umgebung
 - ▶ Ausgabespezifikationen sind wie gehabt zu verändern

Counter und Numerierung

Die `\subequations`-Umgebung I

- ▶ `\subequations`:
 - ▶ Teil des \mathcal{AMS} -Makro-Paketes
 - ▶ Eigenständige Umgebung
 - ▶ Verwendete Counter:
 - `parentequation`: enthält `equation+1`
 - `equation`: Zähler innerhalb der Umgebung
 - ▶ Ausgabespezifikationen sind wie gehabt zu verändern

- ▶ Beispiel:

$$y = d \qquad \text{(C.XLII -3i)}$$

$$y = cx + d \qquad \text{(C.XLII -3ii)}$$

$$y = bx^2 + cx + d \qquad \text{(C.XLII -3iii)}$$

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d \qquad \text{(C.XLII -3iv)}$$

Counter und Numerierung

Die \subequations-Umgebung II

► Quellcode:

```
1 \bgroup\footnotesize
2   \begin{subequations}
3     \renewcommand\theequation{%
4       \Alph{section}.\Roman{subsection}
5       -\arabic{parentequation}\roman{equation}}%
6     }
7     \begin{align}
8       y &= d\\
9       y &= cx+d\\
10      y &= bx^2+cx+d\\
11      y &= ax^3+bx^2+cx+d
12    \end{align}
13  \end{subequations}
14 \egroup
```

Counter und Numerierung

Tags und Labels I

- ▶ Tags und Labels:
 - ▶ `\tag{<Bezeichner>}`:
Nummer wird durch `<Bezeichner>` ersetzt
 - ▶ `\label{<Bezeichner>}`:
Referenzierbarkeit mit `\ref{<Bezeichner>}`
 - ▶ `\nonumber` bzw. `\notag`:
Unterdrückt Numerierung der jeweiligen Zeile/Gleichung

Counter und Numerierung

Tags und Labels II

- ▶ Anmerkungen:
 - ▶ Mit `\tag` versehene Gleichungen ändern den Counter nicht
 - ▶ `<Bezeichner>`:
Keine L^AT_EX-Steuerzeichen (`$_^{\& \%}`) verwendbar
Inline-Modus, z.B. für Symbole, verwendbar
 - ▶ Wie im Textmodus werden Änderungen erst bei zweitem Kompilieren wirksam

Counter und Numerierung

Tags und Labels III

► Beispiel:

$$f(x) = a \quad (4)$$

$$g(x) = dx^2 + cx + b \quad (\mathcal{O}(x^2))$$

$$h(x) = \sin(x) \quad \text{trigonometrisch}$$

Counter und Numerierung

Tags und Labels III

- ▶ Beispiel:

$$f(x) = a \tag{4}$$

$$g(x) = dx^2 + cx + b \tag{\mathcal{O}(x^2)}$$

$$h(x) = \sin(x) \tag{trigonometrisch}$$

- ▶ Quellcode:

```
1 \begin{align}
2   f(x) &= a && \label{lin}\\
3   g(x) &= dx^{2}+cx+b && \tag{\mathcal{O}(x^2)} \\
4 &&& \label{quad}\\
5   h(x) &= \sin(x) && \tag*{trigonometrisch} \\
6 \end{align}
```

Teil IV: Nützliche Konstrukte

Nützliche Konstrukte

Einheiten richtig setzen

- ▶ Vorgaben für Einheiten
 - ▶ Einheiten werden anders als Variablen nicht kursiv gesetzt
 - ▶ Wiederholung aus „Große Dokumente“:
Zwischen Zahl und Einheit gehört ein dünnes Leerzeichen

- ▶ Mögliche Lösungen:
 - ▶ Möglichkeit 1:
`\,` (Leerzeichen) und `\textnormal{}` (nicht kursiv) verwenden
 - ▶ Nachteil:
Bei großen Dokumenten sehr aufwändig

 - ▶ Möglichkeit 2:
SIunits-Paket verwenden

Nützliche Konstrukte

Einheiten richtig setzen: SIunits I

- ▶ Verwendung:
 - ▶ Einbinden mit `\usepackage{SIunits}`
 - ▶ Beißt sich mit `amssymb`:
Erst `amsmath`, dann `SIunits` mit
`\usepackage[amssymb]{SIunits}` einbinden
 - ▶ `\square` wird neu definiert
- ▶ Eigenschaften:
 - ▶ Stellt intuitive Befehle für Einheiten und Prefixe bereit
 - ▶ Auch außerhalb des Mathe-Modus verwendbar
- ▶ Mehr dazu:
 - ▶ **SIunits.pdf** auf der Seite des Latex-Kurses

Nützliche Konstrukte

Einheiten richtig setzen: SIunits II

- ▶ Beispiel:

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ kg}/(\text{m s}^2)$$

- ▶ Quellcode:

```
1 \begin{equation*}
2   \unit{1}{\pascal}
3   = \unit{1}{\newton\per\square\metre}
4   = \unit{1}{\kilogram\per(\metre\usk\square\
   second)}
5 \end{equation*}
```

Nützliche Konstrukte

Rund um Operatoren: Grenzen mit `\atop`

- ▶ `\atop`:
 - ▶ Teil des L^AT_EX-Makro-Paketes
 - ▶ Realisierung mehrzeiliger Grenzen
 - ▶ Verwendung nur im Display-Modus empfohlen

- ▶ Beispiel:

$$\sum_{\substack{1 \leq i \leq p \\ 1 \leq k \leq r}} a_{ij} b_{jk} c_{ki}$$

- ▶ Quellcode:

```
1 \begin{equation*}
2   \sum\limits_{\substack{1 \leq i \leq p \\ 1 \leq k \leq r}} a
   _{ij} b_{jk} c_{ki}
3 \end{equation*}
```

Nützliche Konstrukte

Rund um Operatoren: Grenzen mit `\substack`

- ▶ `\substack`:
 - ▶ Teil des $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -Makro-Paketes
 - ▶ Realisierung mehrzeiliger Grenzen
 - ▶ Verwendung nur im Display-Modus empfohlen
- ▶ Beispiel:

$$\sum_{\substack{1 \leq i \leq p \\ 1 \leq k \leq r}} a_{ij} b_{jk} c_{ki}$$

- ▶ Quellcode:

```
1 \begin{equation*}
2   \sum_{\substack{
3     1 \leq i \leq p \\
4     1 \leq k \leq r
5   }} a_{ij} b_{jk} c_{ki}
6 \end{equation*}
```

Nützliche Konstrukte

Rund um Operatoren: Grenzen mit `\sideset`

- ▶ `\sideset`:
 - ▶ Teil des L^AT_EX-Makro-Paketes
 - ▶ Realisierung verschiedener Grenzen
- ▶ Beispiel:

$$\begin{array}{c} \textit{UpperLeft} \\ \textit{LowerLeft} \end{array} \sum_B^T \begin{array}{c} \textit{UpperRight} \\ \textit{LowerRight} \end{array}$$

- ▶ Quellcode:

```
1 \[
2 \sideset{_{LowerLeft}}^{\textit{UpperLeft}}
3   {_{LowerRight}}^{\textit{UpperRight}}\sum_{B}^{\textit{T}}
4 \]
```

Nützliche Konstrukte

Rund um Operatoren: Wurzeln mit \mathcal{AMS}

- ▶ $\sqrt[n]{x}$ und $\sqrt[n]{x}$:
 - ▶ Teil des \mathcal{AMS} -Makro-Paketes
 - ▶ Besserer Satz durch Verschiebung des Wurzelexponenten:
 $\sqrt[x]{y}$: Verschiebung um x Punkte horizontal
 $\sqrt[y]{x}$: Verschiebung um y Punkte vertikal
- ▶ Beispiel:

ohne Korrektur

mit Korrektur

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

- ▶ Quellcode:

```
[\sqrt[\leftroot{2}\uproot{5}\frac{2}{3}]{3}]
```

Nützliche Konstrukte

Rund um Operatoren: `\stackrel`

- ▶ `\stackrel`:
 - ▶ Teil des L^AT_EX-Makro-Paketes
 - ▶ Realisiert Übereinandersetzen von Zeichen
 - ▶ Kombination mit dem `\limits`-Befehl ist möglich

- ▶ Beispiel:

$$\stackrel{\wedge}{=}$$

- ▶ Quellcode:

```
1 \stackrel{\wedge}{=}
```

Nützliche Konstrukte

Rund um Operatoren: Eigene Operatoren definieren I

- ▶ Eigenschaften:
 - ▶ `\DeclareMathOperator{\Befehl}{Text}`:
definiert einen neuen Operator
 - ▶ `\DeclareMathOperator*{...}{...}`:
definiert einen Operator, bei dem Indizes/Operatoren
darunter/darüber gesetzt werden
- ▶ Anwendung:
 - ▶ Eintragen im Header:
Nach Einbinden von `amsmath` und vor `\begin{document}`
- ▶ Beispiele:

$$\text{ITE}_{a,b,c}(a, b, c) = a \wedge b \vee \neg a \wedge c \quad \bigstar_{i=1}^n x_i$$

Nützliche Konstrukte

Rund um Operatoren: Eigene Operatoren definieren II

► Quellcode:

```
1 \usepackage{amsmath}
2 ...
3 \DeclareMathOperator{\ITE}{ITE}
4 \DeclareMathOperator*{\staring}{\bigstar}
5 ...
6 \begin{document}
7 ...
8 \[
9     \ITE_{a,b,c}(a, b, c)
10     = a \wedge b \vee \neg a \wedge c
11 \quad \quad \quad
12     \staring_{i=1}^n x_i
13 \]
```

Nützliche Konstrukte

Horizontale Klammerung

► Realisierung:

- `\underbrace{<Formel>}_{<Ausdruck>}`:

$$\underbrace{a + 2a}_{=3a} + b = 3a + b$$

- `\overbrace{<Formel>}^{\<Ausdruck>}`:

$$\overbrace{a + 2a}^{=3a} + b = 3a + b$$

► Quellcode:

```
1 \[
2 \underbrace{a+2a}_{=3a}+b=3a+b
3 \] bzw. \[
4 \overbrace{a+2a}^{=3a}+b=3a+b
5 \]
```

Noch Fragen?

- ▶ Vielen Dank für die Aufmerksamkeit
- ▶ Weitere Fragen?
- ▶ Anregungen?