

# Grundlagen 2

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kurs der Unix-AG

Zinching Dang

Ursprüngliche Folien von Jan-Martin Rämmer und Klemens Schmitt

03.05.2018



**Mathe-Modus**

**Grafik**

## Mathe-Modus

$\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -Pakete

Summen, Produkte, Integrale

Klammern

Mehrzeilige Gleichungen

Untergleichungen

Eingebettete Gleichungen

Fallunterscheidungen

Vektoren und Matrizen

## Grafik

### $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -Pakete

- ▶  $\text{\LaTeX}$  ist schon gut für Formelsatz geeignet
- ▶  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -Pakete verbessern diese Fähigkeiten weiter
- ▶  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ : American Mathematical Society
- ▶ Hauptpaket: `amsmath`

### Summen, Produkte, Integrale

- ▶ Prinzipiell: Symbole mit Index und Exponent
- ▶ Also:  $\text{Symbol}_{\{\text{Untergrenze}\}}^{\{\text{Obergrenze}\}}$

1  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$

2  $\sum_{i=1}^5 i, \prod_{i=1}^5 i$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

$$\sum_{i=1}^5 i, \prod_{i=1}^5 i$$

### Schönere Darstellung

- ▶ Bisher: Integralgrenzen neben Symbol
- ▶ Schöner: Integralgrenzen über und unter Symbol
- ▶ `\limits`

1 `\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx`

2 `\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x) dx`

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

$$\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

### Schönere Darstellung

- ▶ Bisher: kein Abstand zwischen der Klammer und  $dx$
- ▶ Schöner: kleiner Abstand (halbes Leerzeichen) dazwischen
- ▶  $\backslash,$

1  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$

2  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \, dx$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \, dx$$

### Schönere Darstellung

- ▶ Bisher: schräg/kursiv gestelltes  $d$  in  $dx$
- ▶ Schöner: grades/normales  $d$  in  $dx$
- ▶ `\mathrm{d}`

1 `\[\int\limits_{-\infty}^{\infty}f(x)\,dx\]`

2 `\[\int\limits_{-\infty}^{\infty}f(x)\,d\mathrm{x}\]`

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) d\mathrm{x}$$

### Ring- und Mehrfachintegrale

- ▶ Ringintegral: `\oint`
- ▶ Mehrfachintegral: `\iint`, `\iiint`, `\idotsint`

```
1 \[\oint f(s)ds\]
```

```
2 \[\iint f(x,y)dxdy, ~\iiint f(V)dV\]
```

```
3 \[\idotsint f(x_1,\dots,x_n)dx_1\dots dx_n\]
```

$$\oint f(s)ds$$

$$\iint f(x,y)dxdy, \iiint f(V)dV$$

$$\int \cdots \int f(x_1, \dots, x_n) dx_1 \dots dx_n$$

### Klammern

- ▶ Prinzipiell einfach mit „(“ und „)“
- ▶ Nachteil: Größe stimmt nicht immer
- ▶ Daher: `\left(` und `\right)`
- ▶  $\LaTeX$  prüft dann auch, dass pro `\left` ein `\right` existiert

```
1 \[|(\frac{a}{b})|\]
```

```
2 \[\left|\left(\frac{a}{b}\right)\right|\]
```

$$\left|\left(\frac{a}{b}\right)\right|$$

$$\left|\left(\frac{a}{b}\right)\right|$$

### Klammern

- ▶ Größe bei `\left/\right` manchmal falsch
- ▶ Lösung: `\big`, `\Big`, `\bigg`, `\Bigg`
- ▶ Nur auf einer Seite: `\left.`, `\right.`

```
1 \[\left(\sum_i a_i\right), \bigg(\sum_i a_i\bigg)\]  
2 \[\left.x^2\right|_5]
```

$$\left(\sum_i a_i\right), \left(\sum_i a_i\right) \\ x^2 \Big|_5$$

### Mehrzeilige Gleichungen

- ▶ Oft mehrere Formeln in einem Block
- ▶ Einzelne equation-Blöcke unpraktisch
- ▶ → align-Umgebung
- ▶ Spaltentrenner: &, Zeilentrenner: Zeilenumbruch (\\)

```
1 \begin{align}
2   c&=a^2+2ab+b^2\\
3   &=(a+b)^2
4 \end{align}
```

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

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

### Mehrzeilige Gleichungen

- ▶ align nutzt Seitenbreite
- ▶ Ggf. nicht gewünscht → alignat
- ▶ Immer abwechselnd links/rechtsbündig

```
1 \begin{align}
2   ax &+& by & & cz & = & d \\
3   & -& ey^2 & +& fz & = & g
4 \end{align}
```

$$ax + \quad by + \quad cz = d \quad (3)$$

$$- \quad ey^2 + \quad fz = g \quad (4)$$

### Mehrzeilige Gleichungen

- ▶ align nutzt Seitenbreite
- ▶ Ggf. nicht gewünscht → alignat
- ▶ Immer abwechselnd links/rechtsbündig

```
1 \begin{alignat}{6}
2   ax &+& by & &+& cz & = & d \\
3     & & -& ey^2 & & +& fz & = & g
4 \end{alignat}
```

$$ax + by + cz = d \tag{5}$$

$$-ey^2 + fz = g \tag{6}$$

### Eine Gleichung auf mehreren Zeilen

- ▶ multiline-Umgebung
- ▶ Umbrechen mit „\\“
- ▶ Anordnung: Erste Zeile links, letzte rechts, Rest in der Mitte

```
1 \begin{multiline}
2   a+b\\+c+d\\+e+f\\=g+h
3 \end{multiline}
```

$$a + b$$

$$+ c + d$$

$$+ e + f$$

$$= g + h \quad (7)$$

### Eine Gleichung auf mehreren Zeilen mit Ausrichtung

- ▶ Alternative zu `multiline` mit Ausrichtung: `split`
- ▶ Funktioniert praktisch wie `align`, aber nur eine Nummer pro `split`
- ▶ Muss in einer Mathe-Umgebung stehen

```
1 \begin{equation}
2   \begin{split}
3     a&=b+c\\
4     &=d+e
5   \end{split}
6 \end{equation}
```

$$\begin{aligned} a &= b + c \\ &= d + e \end{aligned} \tag{8}$$

### Untergleichungen

- ▶ Umgebung: subequations
- ▶ Für zusammengehörige Gleichungen
- ▶ Eine Nummer pro Umgebung, Buchstabe pro Zeile

```
1 \begin{subequations}
2   \begin{align}
3     x &= \frac{1}{2} at^2 + v_0t + x_0 \\
4     v &= at + v_0
5   \end{align}
6 \end{subequations}
```

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad (9a)$$

$$v = at + v_0 \quad (9b)$$

### Eingebettete Gleichungen

- ▶ Umgebung: `aligned/alignedat`
- ▶ Mehrere Gleichungen mit Klammer zusammengefasst

```
1 \[ \left .  
2 \begin{aligned}  
3 \sum_{\nu=1}^n I_{\nu} &= 0 \\ 4 \sum_{\nu=1}^n U_{\nu} &= 0  
5 \end{aligned}  
6 \right \rbrace \text{Kirchhoffsche Gesetze}
```

$$\left. \begin{aligned} \sum_{\nu=1}^n I_{\nu} &= 0 \\ \sum_{\nu=1}^n U_{\nu} &= 0 \end{aligned} \right\} \text{Kirchhoffsche Gesetze}$$

### Fallunterscheidungen

- ▶ Umgebungen: cases
- ▶ Genau zwei Spalten (Trenner: &)

```
1 \[|x|=
2 \begin{cases}
3   -x&,~x<0\\
4   x&,x~\ge 0
5 \end{cases}\]
```

$$|x| = \begin{cases} -x & , x < 0 \\ x & , x \geq 0 \end{cases}$$

### Matrizen

- ▶ Umgebung: `pmatrix`
- ▶ Funktioniert wie `align` (& und `\\`)
- ▶ Vektoren:  $1 \times n$ - oder  $n \times 1$ -Matrix
- ▶ Andere Klammern: `vmatrix` ( $| \cdot |$ ), `Vmatrix` ( $|| \cdot ||$ ), `bmatrix` ( $[ \cdot ]$ ), `Bmatrix` ( $\{ \cdot \}$ ), `matrix` (keine Klammern)

```
1 \[\begin{pmatrix}
2   a&b\\
3   c&d
4 \end{pmatrix}\]
```

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

## Mathe-Modus

### Grafik

- Grafiken einbinden

- Grafiken als Abbildung

- Abbildungen positionieren

### Grafiken einbinden

- ▶ Paket: `graphicx`
- ▶ Befehl: `\includegraphics{datei}`
- ▶ Endung der Datei muss nicht angegeben werden
- ▶ Wichtige Option: `width` (Breite) und `height` (Höhe)

```
1 \includegraphics[width=.3\textwidth]{UnixAG}
```



TU Kaiserslautern

# Grafik

## Grafiken einbinden

### Grafiken einbinden

- ▶ Drehung: angle
- ▶ width/height: am Besten nur eins benutzen

```
1 \includegraphics [angle=30 ,width=.3\textwidth] {UnixAG}  
2 \includegraphics [width=1cm ,height=3cm] {UnixAG}  
3 \includegraphics [width=3cm ,height=1cm] {UnixAG}
```



# Grafik

## Grafiken einbinden

### PDF-Seiten einbinden

- ▶ `\includegraphics`-Option: `page`
- ▶ Sollte nicht auf die Datei, die gerade angelegt wird angewandt werden

```
1 \includegraphics [width=.3\textwidth , page=23] {grundlagen2-bsp}
```

Grafik  
Grafiken einbinden

#### PDF-Seiten einbinden

- ▶ `\includegraphics`-Option: `page`
- ▶ Sollte nicht auf die Datei, die gerade angelegt wird angewandt werden

```
1 \includegraphics [width=.3\textwidth , page=23] {grundlagen2-bsp}
```

23 / 27

### Grafiken als Abbildung

- ▶ `\includegraphics` fügt genau an der Position des Befehls ein
- ▶ Normalerweise gewünscht: Abbildungen (mit Bildunterschrift, ggf. Nummer...)
- ▶ Dazu: Umgebung `figure`

```
1 \begin{figure}  
2   \includegraphics[width=.1\textwidth]{UnixAG}  
3   \caption{Logo der Unix-AG}  
4 \end{figure}
```



**Abbildung:** Logo der Unix-AG

### Abbildungen positionieren

- ▶ Meistens positioniert  $\LaTeX$  sinnvoll.
- ▶ Ausnahme: Viele Abbildungen auf wenig Text, Bild soll an einer speziellen Stelle im Text sein, ...
- ▶ Optionen von figure: h (here), t (top), b (bottom), p (page, eigene Seite mit Grafiken)
- ▶ Mehr dazu im nächsten Vortrag
- ▶ Tipp: Abbildungen erst am Schluss verschieben (Textänderungen können die Abbildungen auch verschieben → doppelte Arbeit)

## Zusammenfassung

- ▶ Summen, Integrale und Produkte
- ▶ Richtige Klammern in Formeln
- ▶ Mehrzeilige und Eingebettete Gleichungen
- ▶ Untergleichungen und Fallunterscheidungen
- ▶ Matrizen und Vektoren
- ▶ Grafiken einbinden
- ▶ Abbildungen benutzen

## Nächstes Mal

- ▶ Mehr zur Anordnung Grafiken von Abbildungen
- ▶ Mehr zu Bildunterschriften
- ▶ Unterabbildungen
- ▶ Von Text umflossene Abbildungen
- ▶ Tabellen
- ▶ Code-Listings
- ▶ Mehr Mathe beim übernächsten Mal