

Präsentationen und Poster mit \LaTeX -Beamer

\LaTeX -Kurs der Unix-AG

Zinching Dang

Ursprüngliche Folien von Anika Rämmer und Klemens Schmitt

07.06.2018



L^AT_EX-Beamer

Struktur

Overlays

Notizen

Themes

Poster

Zusammenfassung & Ausblick

L^AT_EX-Beamer

Aufbau einer Präsentation

Nützliche Optionen

Die frame-Umgebung

Struktur

Overlays

Notizen

Themes

Poster

Zusammenfassung & Ausblick

Präsentationsfolien mit L^AT_EX...

- ▶ ...sind nichts anderes als gewöhnliche Seiten im 4:3- oder 16:9-Format
- ▶ alle L^AT_EX-Befehle sind anwendbar

Vor- und Nachteile

- + volle L^AT_EX-Funktionalität
- + Trennung von Inhalt und Form
- + einheitliche Formatierung
- + Open Source
- höhere Einarbeitungszeit als bei WYSIWYG-Programmen
- Quelltext und Übersetzungszeit können lang werden
- Einbinden von Animationen und Medien kompliziert

Beispiel-Quelltext

- ▶ Dokumentklasse: beamer
- ▶ neue Umgebungen wie z.B. frame

```
1 \documentclass [Optionen]{beamer}
2 \usepackage{...}
3 % Kommentar
4
5 \begin{document}
6 \begin{frame}
7   \frametitle{Hallo Welt}
8   Hallo Welt
9 \end{frame}
10 \end{document}
```

▶ Vorschaumodus:

```
1 \documentclass[draft]{beamer}
```

- ▶ keine Grafiken und reduzierte Layout-Optionen
- ▶ kompiliert schneller

▶ Umdruckmodus:

```
1 \documentclass[handout]{beamer}
```

- ▶ gedacht für mehrere Folien auf einer A4-Seite

▶ Notizen:

```
1 \setbeameroption{show notes on second screen}
```

- ▶ zeigt Notizen auf zweitem Bildschirm

Die frame-Umgebung...

- ▶ erzeugt eine Folie
- ▶ enthält den Inhalt

Befehle der frame-Umgebung

- ▶ `\frametitle{Titel}`: Titel der Folie
- ▶ `\framesubtitle{Untertitel}`: Untertitel der Folie

```
1 \begin{frame}[Optionen]
2   \frametitle{\LaTeX-Beamer}
3   \framesubtitle{Die \texttt{frame}-Umgebung}
4   Inhalt der Folie...
5 \end{frame}
```

Die frame-Umgebung

Optionen

Optionen für die vertikale Ausrichtung

t Oben

c Mitte (Standard)

b Unten

squeeze Folie vertikal zusammenziehen, um Platz zu sparen

Optionen für Inhalt und Layout

plain unterdrückt Anzeige von Überschrift, Kopfzeile, Fußzeile...

label=Name für erneutes Einfügen der Folie mit `\againframe{Name}`

fragile z.B. für Quellcode-Umgebungen

L^AT_EX-Beamer

Struktur

- Titelseite, Gliederung & Inhaltsverzeichnis
- Die Blockumgebung
- Mehrspaltige Folien

Overlays

Notizen

Themes

Poster

Zusammenfassung & Ausblick

Optionen

- ▶ sehr ähnlich zu normalen Dokumenten:

```
1 \title[Kurztitel]{Titel}
2 \subtitle[Kurzform des Untertitels]{Untertitel}
3 \author[Kurznamen der Autoren]{Namen der Autoren}
4 \institute[Kurzname des Instituts]{Institut}
5 \date[Kurzdatum]{Datum}
6 \titlegraphic{Datei}
```

Titelseite erstellen

```
1 \begin{frame}[plain]
2   \titlepage
3 \end{frame}
```

Titelseite

Beispiel

z.B. für diesen Vortrag:

```
1 % Titelseite definieren
2 \title[\LaTeX-Beamer und Poster]{Präsentationen und Poster
   mit \LaTeX-Beamer}
3 \subtitle{\LaTeX-Kurs der Unix-AG}
4 \author[Z. Dang]{Zinching Dang \\~\\ Ursprüngliche Folien von
   Anika Rämmer und Klemens Schmitt}
5 \date[] {07.06.2018}
6 \titlegraphic{\includegraphics[width=6cm]{UnixAG}}

8 \begin{document}
9 % Titelseite erstellen
10 \begin{frame}[plain]
11   \titlepage
12 \end{frame}
13 % restlicher Vortrag ...
14 \end{document}
```

Präsentationen und Poster mit \LaTeX -Beamer

\LaTeX -Kurs der Unix-AG

Zinching Dang

Ursprüngliche Folien von Anika Rämmer und Klemens Schmitt

07.06.2018



Gliederung in \LaTeX -Beamer

- ▶ analog zu normalen \LaTeX -Dokumenten
- ▶ gleiche Befehle für Kapitel, Abschnitte etc.
- ▶ Inhaltsverzeichnis wird automatisch erstellt
- ▶ Namen der Abschnitte losgelöst vom Titel der Folie

Beispiel

```
1 \section{Einleitung}
2 \begin{frame}
3   \frametitle{\LaTeX-Beamer}
4   \framesubtitle{\insertsection}
5 \end{frame}
```

Anzeigen des Inhaltsverzeichnisses

- ▶ wie in gewöhnlichen L^AT_EX-Dokumenten:

```
1 \tableofcontents [Optionen]
```

Optionen

currentsection aktuellen Abschnitt hervorheben (Rest halbtransparent)

currentsubsection aktuellen Unterabschnitt hervorheben

hideallsubsections keine Unterabschnitte

hideothersubsections Unterabschnitte nur für aktuellen Abschnitt

pausesections schrittweise aufdecken, nach jedem Abschnitt Pause

pausesubsections nach jedem Unterabschnitt Pause

Inhaltsverzeichnis

Beispiel

```
1 \tableofcontents[currentsection,hideallsubsections]
```

L^AT_EX-Beamer

Struktur

Overlays

Notizen

Themes

Poster

Zusammenfassung & Ausblick

Inhaltsverzeichnis automatisch wiederholen:

- ▶ spart Schreibarbeit
- ▶ vermeidet Inkonsistenzen in der Formatierung
- ▶ vor jedem Abschnitt (`\AtBeginSection`)
- ▶ vor `\begin{document}` diesen Quelltext einfügen:

```
1 \AtBeginSection []{  
2   \begin{frame}  
3     \tableofcontents [currentsection, hideothersubsections]  
4   \end{frame}  
5 }
```


Struktur

Die Blockumgebung

Die Blockumgebung

- ▶ zur Strukturierung der Folien
- ▶ drei Blockumgebungen: `block`, `alertblock` und `exampleblock`
- ▶ Syntax:

```
1 \begin{block}{Blocktitel}
2   Inhalt des Blocks
3 \end{block}
```

alertblock

Hier ist ein wichtiger Hinweis!

exampleblock

Ein Beispiel.

Die Umgebungen `columns` und `column`

- ▶ Die `columns`-Umgebung:
 - ▶ beinhaltet die `column`-Umgebung
 - ▶ hat Optionen zur vertikalen Ausrichtung
- ▶ Die `column`-Umgebung:
 - ▶ definiert eine Spalte
 - ▶ Pflichtargument: Breite der Spalte

```
1 \begin{columns}[Optionen]
2   \begin{column}{0.5\textwidth}
3     Inhalt der linken Spalte.
4   \end{column}
5   \begin{column}{2cm}
6     Inhalt der rechten Spalte.
7   \end{column}
8 \end{columns}
```

Optionen (Ausrichtung):

- b** an der letzten Zeile
- c** relativ zueinander, mittig
- t** an der ersten Zeile

L^AT_EX-Beamer

Struktur

Overlays

Notizen

Themes

Poster

Zusammenfassung & Ausblick

Overlays – Was ist das?

- ▶ schrittweises Aufdecken
- ▶ Überschreiben oder nachträgliches Hervorheben von Teilen der Folie
- ▶ jedes Overlay entspricht einer eigenen Seite im pdf-Dokument
- ▶ die von \LaTeX -Beamer angezeigte Seitenzahl zählt nicht hoch

Verschiedene Arten von Overlays

- ▶ am einfachsten: schrittweises Aufdecken mit `\pause`
- ▶ alternativ: `\uncover`, `\only`, `\invisible`

Overlays

Schrittweises Aufdecken mit \pause

```
1 \begin{block}{Block 1}
2   Hier ist Block 1 noch alleine dargestellt.
3 \end{block}

5 \pause

7 \begin{block}{Block 2}
8   Block 2 kommt erst im nächsten Schritt dazu.
9 \end{block}
```

Block 1

Hier ist Block 1 noch alleine dargestellt.

Block 2

Block 2 kommt erst im nächsten Schritt dazu.

Overlays

Schrittweises Aufdecken mit `\uncover`

```
1 \begin{block}{Block 1}
2   Hier ist Block 1 noch alleine dargestellt.
3 \end{block}
4
5 \uncover<2->{
6   \begin{block}{Block 2}
7     Block 2 kommt erst im nächsten Schritt dazu.
8   \end{block}
9 }
```

Block 1

Hier ist Block 1 noch alleine dargestellt.

Block 2

Block 2 kommt erst im nächsten Schritt dazu.

Overlays

Syntax von `\uncover` etc.

Syntax:

```
\uncover<2->{Inhalt}
```

- ▶ `<2->`: wann soll der Inhalt aufgedeckt sein?
- ▶ Analog für andere Befehle wie `\invisible` oder `\only`

Spielereien möglich

```
1 \alert<2-3>{Dieser Text wird hervorgehoben. \\\}  
2 \only<3>{Dieser Text erscheint... \\\}  
3 \only<4->{... und wird "überschrieben. \\\}  
4 \invisible<5->{Dieser Text wird schließlich unsichtbar. \\\}
```

Dieser Text wird hervorgehoben.

Dieser Text wird schließlich unsichtbar.

Overlays

Syntax von `\uncover` etc.

Syntax:

```
\uncover<2->{Inhalt}
```

- ▶ `<2->`: wann soll der Inhalt aufgedeckt sein?
- ▶ Analog für andere Befehle wie `\invisible` oder `\only`

Spielereien möglich

```
1 \alert<2-3>{Dieser Text wird hervorgehoben. \\}  
2 \only<3>{Dieser Text erscheint... \\}  
3 \only<4->{... und wird "überschrieben. \\}  
4 \invisible<5->{Dieser Text wird schließlich unsichtbar. \\}
```

Dieser Text wird hervorgehoben.

Dieser Text erscheint...

Dieser Text wird schließlich unsichtbar.

Overlays

Syntax von `\uncover` etc.

Syntax:

```
\uncover<2->{Inhalt}
```

- ▶ `<2->`: wann soll der Inhalt aufgedeckt sein?
- ▶ Analog für andere Befehle wie `\invisible` oder `\only`

Spielereien möglich

```
1 \alert<2-3>{Dieser Text wird hervorgehoben. \\\}  
2 \only<3>{Dieser Text erscheint... \\\}  
3 \only<4->{... und wird "überschrieben. \\\}  
4 \invisible<5->{Dieser Text wird schließlich unsichtbar. \\\}
```

Dieser Text wird hervorgehoben.

... und wird überschrieben.

Dieser Text wird schließlich unsichtbar.

Overlays

overlayarea

„Problem“:

- ▶ `\only` führt leicht zu „Sprüngen“ auf der Folie

Lösung:

- ▶ die Umgebung `overlayarea`
- ▶ Syntax:

```
1 \begin{overlayarea}{Breite}{Höhe}
2   Inhalt...
3 \end{overlayarea}
```

Dieser Text wird hervorgehoben.

Dieser Text wird schließlich unsichtbar.

Overlays

overlayarea

„Problem“:

- ▶ `\only` führt leicht zu „Sprüngen“ auf der Folie

Lösung:

- ▶ die Umgebung `overlayarea`
- ▶ Syntax:

```
1 \begin{overlayarea}{Breite}{Höhe}
2   Inhalt...
3 \end{overlayarea}
```

Dieser Text wird hervorgehoben.

Dieser Text erscheint...

Dieser Text wird schließlich unsichtbar.

Overlays

overlayarea

„Problem“:

- ▶ `\only` führt leicht zu „Sprüngen“ auf der Folie

Lösung:

- ▶ die Umgebung `overlayarea`
- ▶ Syntax:

```
1 \begin{overlayarea}{Breite}{Höhe}
2   Inhalt...
3 \end{overlayarea}
```

Dieser Text wird hervorgehoben.

... und wird überschrieben.

Dieser Text wird schließlich unsichtbar.

L^AT_EX-Beamer

Struktur

Overlays

Notizen

Themes

Poster

Zusammenfassung & Ausblick

Notizen zu Folien auf zweitem Bildschirm anzeigen

```
1 \setbeameroption{show notes on second screen=right}
```

- ▶ verdoppelt ausgegebene pdf-Datei in der Breite
- ▶ hier: links Folien, rechts Notizen

Notizen erzeugen

- ▶ innerhalb der frame-Umgebung mit

```
1 \note[item]{Notiz}
```

- ▶ Option `item` nummeriert Notizen zu einer Folie durch

Notizen zu Folien auf zweitem Bildschirm anzeigen

```
1 \setbeameroption{show notes on second screen=right}
```

- ▶ verdoppelt ausgegebene pdf-Datei in der Breite
- ▶ hier: links Folien, rechts Notizen

Notizen

Notizen zu Folien auf zweitem Bildschirm anzeigen

```
1 \setbeameroption{show notes on second screen=right}
```

- ▶ verdoppelt ausgegebene pdf-Datei in der Breite
- ▶ hier: links Folien, rechts Notizen

Notizen erzeugen

- ▶ innerhalb der `frame`-Umgebung mit

```
1 \note[item]{Notiz}
```
- ▶ Option `item` nummeriert Notizen zu einer Folie durch

2016-06-17 L^AT_EX-Beamer und Poster

└─Notizen

└─Notizen

1. `\setbeameroption` irgendwo in Datei
2. Notizen links oder rechts
3. Notizen erzeugen
4. Option `item`



Notizen erzeugen

- ▶ innerhalb der `frame`-Umgebung mit

```
1 \note[item]{Notiz}
```

- ▶ Option `item` nummeriert Notizen zu einer Folie durch

Notizen

Notizen zu Folien auf zweitem Bildschirm anzeigen

```
1 \setbeameroption{show notes on second screen=right}
```

- ▶ verdoppelt ausgegebene pdf-Datei in der Breite
- ▶ hier: links Folien, rechts Notizen

Notizen erzeugen

- ▶ innerhalb der `frame`-Umgebung mit
- ```
1 \note[item]{Notiz}
```
- ▶ Option `item` nummeriert Notizen zu einer Folie durch

2016-06-17  $\LaTeX$ -Beamer und Poster

└─Notizen

└─Notizen

1. `\setbeameroption` irgendwo in Datei
2. Notizen links oder rechts
3. Notizen erzeugen
4. Option `item`





## Spezielle PDF-Viewer statt Notizen in $\text{\LaTeX}$

- ▶ GL-Presenter: <https://github.com/KLAU542/gl-presenter>
- ▶ pdfpc <https://pdfpc.github.io>

## Vorteile

- ▶ Zeitanzeige
- ▶ Folienübersicht

The screenshot shows a Beamer presentation slide. The main content area has a title 'Grafiken – Teil 1' and 'DfX-Kurs der Unis-AG'. Below the title is the author 'Klaus Denker' and the date '21. Mai 2008'. The UNIX AG logo is visible. A sidebar on the left contains a list of lines from 1 to 10. The footer area displays the slide number '1/16', the current time '22:04:49', and the elapsed time '00:00:23'.

The screenshot shows a Beamer presentation slide with a grid of thumbnails. The grid contains several small images, including a slide with the UNIX AG logo, a slide with a yellow smiley face, and a slide with a yellow sad face. The thumbnails are arranged in a grid, providing a visual overview of the presentation content.

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Beamer

## Struktur

## Overlays

## Notizen

## Themes

- Übersicht und Beispiele
- TU Corporate Identity
- Hintergrundbild

## Poster

## Zusammenfassung & Ausblick

### Themes

- ▶ legen das Aussehen der Folien fest
- ▶ sind unterteilt in
  - Color Theme** – Farbschema
  - Font Theme** – Schriften
  - Inner Theme** – Textdarstellung und Blöcke
  - Outer Theme** – Kopfzeile, Fußzeile, Rand
- Presentation Theme** – alles zusammen
- ▶ grundsätzlich alles konfigurierbar

# Themes

## Beispiele – Presentation Themes

### Verwendung:

```
1 \usetheme{Name des Themes}
```

Beispiel

Presentation Theme:

- ▶ default

**alertblock**  
Ein wichtiger Hinweis!

**exampleblock**  
Ein Beispiel.

This screenshot shows a Beamer presentation slide with the 'default' theme. The slide has a white background and a blue header bar. The content is centered and includes a title 'Beispiel', a list of presentation themes, and two example blocks with different colors.

Presentation Themes

Beispiel

Presentation Theme:

- ▶ classic

**alertblock**  
Ein wichtiger Hinweis!

**exampleblock**  
Ein Beispiel.

This screenshot shows a Beamer presentation slide with the 'classic' theme. The slide has a light blue background and a blue header bar. The content is centered and includes a title 'Beispiel', a list of presentation themes, and two example blocks with different colors.

Presentation Themes

Beispiel

Presentation Theme:

- ▶ lined

**alertblock**  
Ein wichtiger Hinweis!

**exampleblock**  
Ein Beispiel.

This screenshot shows a Beamer presentation slide with the 'lined' theme. The slide has a white background and a blue header bar. The content is centered and includes a title 'Beispiel', a list of presentation themes, and two example blocks with different colors.

Presentation Themes

Beispiel

Presentation Theme:

- ▶ shadow

**alertblock**  
Ein wichtiger Hinweis!

**exampleblock**  
Ein Beispiel.

This screenshot shows a Beamer presentation slide with the 'shadow' theme. The slide has a dark blue background and a blue header bar. The content is centered and includes a title 'Beispiel', a list of presentation themes, and two example blocks with different colors.

Beispiel

Presentation Theme:

- ▶ sidebar

**alertblock**  
Ein wichtiger Hinweis!

**exampleblock**  
Ein Beispiel.

This screenshot shows a Beamer presentation slide with the 'sidebar' theme. The slide has a light blue background and a blue header bar. The content is centered and includes a title 'Beispiel', a list of presentation themes, and two example blocks with different colors.

Presentation Themes

Beispiel

Presentation Theme:

- ▶ Dresden

**alertblock**  
Ein wichtiger Hinweis!

**exampleblock**  
Ein Beispiel.

This screenshot shows a Beamer presentation slide with the 'Dresden' theme. The slide has a dark blue background and a blue header bar. The content is centered and includes a title 'Beispiel', a list of presentation themes, and two example blocks with different colors.

# Themes

## Beispiele – Inner Themes

### Verwendung:

```
1 \useinnertheme{Name des Inner Themes}
```

- ▶ verändert Aufzählungssymbol (circles, rectangles)
- ▶ verändert Blöcke (rounded, inmargin)
- ▶ es können mehrere Inner Themes geladen werden

The image shows three Beamer slides illustrating the use of inner themes. Each slide has a dark blue header with the text 'Presentation Theme' and 'Beispiel'. The first slide shows an 'Inner Theme' with 'circles, rounded' and three example blocks: 'alertblock' (red), 'exampleblock' (green), and 'exampleblock' (green). The second slide shows an 'Inner Theme' with 'inmargin' and three example blocks: 'alertblock' (red), 'exampleblock' (green), and 'exampleblock' (green). The third slide shows an 'Inner Theme' with 'rectangles' and three example blocks: 'alertblock' (red), 'exampleblock' (green), and 'exampleblock' (green). Each slide has a navigation bar at the bottom.

# Themes

## Beispiele – Outer Themes

### Verwendung:

```
1 \useoutertheme{Name des Outer Themes}
```

- ▶ legt Kopf- und Fußzeile, Sidebars, Logo und Format des Titels fest

The image displays three Beamer slides side-by-side, each demonstrating a different outer theme configuration. Each slide has a blue header bar with the word 'Beispiel' and a footer bar with navigation icons and the date 'June 3, 2015 1 / 4'.

- Slide 1 (Presentation Theme):** Shows a blue header bar. Below it, the 'Inner Theme' is 'infolines', which includes a blue bar for 'infolines', a red bar for 'alertblock' (containing 'Ein wichtiger Hinweis!'), and a green bar for 'exampleblock' (containing 'Ein Beispiel.').
- Slide 2 (Inner Theme):** Shows a blue header bar. Below it, the 'Inner Theme' is 'miniframes', which includes a blue bar for 'miniframes', a red bar for 'alertblock' (containing 'Ein wichtiger Hinweis!'), and a green bar for 'exampleblock' (containing 'Ein Beispiel.').
- Slide 3 (Presentation Theme with sidebar):** Shows a blue header bar. A vertical blue sidebar is on the left. The 'Inner Theme' is 'sidebar', which includes a blue bar for 'sidebar', a red bar for 'alertblock' (containing 'Ein wichtiger Hinweis!'), and a green bar for 'exampleblock' (containing 'Ein Beispiel.').

# Themes

## Beispiele – Color Themes

### Verwendung:

```
1 \usecolortheme{Name des Color Themes}
```

The image displays nine Beamer presentations arranged in a 3x3 grid, each illustrating a different color theme. Each presentation consists of a title bar, a 'Presentation Themes' menu, and several content blocks.

- Top-left:** Title bar is light purple. Content blocks are light purple, light red, light green, and light grey.
- Top-middle:** Title bar is dark blue. Content blocks are dark blue, dark blue, dark blue, and dark blue.
- Top-right:** Title bar is yellow. Content blocks are dark blue, dark blue, dark green, and light grey.
- Middle-left:** Title bar is light grey. Content blocks are dark blue, dark red, dark green, and light grey.
- Middle-middle:** Title bar is yellow. Content blocks are yellow, light red, light red, and light green.
- Middle-right:** Title bar is dark blue. Content blocks are dark blue, dark blue, dark blue, and light grey.
- Bottom-left:** Title bar is light grey. Content blocks are dark blue, dark red, dark green, and light grey.
- Bottom-middle:** Title bar is light grey. Content blocks are yellow, light red, light red, and light green.
- Bottom-right:** Title bar is light grey. Content blocks are dark blue, dark blue, dark blue, and light grey.

# Themes

## Beispiele – TU Corporate Identity

### TU Corporate Identity

- ▶ erstellt von Ronny Bergmann
- ▶ nicht für Poster geeignet



<https://github.com/kellertuer/TUKL-Design/archive/master.zip>



### Hintergrundbild einfügen

- ▶ vor der ersten Folie
- ▶ Text wird über das Bild geschrieben

```
1 \setbeamertheme{background canvas}{
2 \parbox[b]{\paperwidth}{
3 ~\vskip 0.45\paperheight
4 \includegraphics
5 [height = 0.5\paperheight]
6 {bsp_hintergrundbild}
7 } % end parbox
8 } % end setbeamertheme
```

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Beamer

## Struktur

## Overlays

## Notizen

## Themes

## Poster

Das Paket beamerposter

Das Paket textpos

## Zusammenfassung & Ausblick

# Poster

## Das Paket beamerposter

### beamerposter

- ▶ basiert auf L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Beamer ⇒ Themes anwendbar
- ▶ funktioniert wie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Beamer mit einer frame-Umgebung

```
1 \documentclass [Optionen]{beamer}
2 \usepackage [orientation=portrait ,size=a0]{beamerposter}
3
4 \begin{document}
5 \begin{frame}
6 \frametitle{Titel des Posters}
7 Posterinhalt...
8 \end{frame}
9 \end{document}
```

# Poster

## Das Paket `textpos`

### Verwendung

- ▶ hilfreich zur Positionierung von Blöcken
- ▶ Einheiten müssen im Header definiert werden:
  - ▶ `\setlength{\TPHorizModule}{1cm}`: Horizontale Einheit
  - ▶ `\setlength{\TPVertModule}{1cm}`: Vertikale Einheit


### Die Umgebung `textblock`

- ▶ zur eigentlichen Positionierung
- ▶ ist schachtelbar, z.B. für mehrere Spalten

```
1 \begin{textblock}{Breite in definierter Einheit}(x,y)
2 Inhalt...
3 \end{textblock}
```

# Poster

## Beispiele



### AG Rethfeld – Angewandte Theoretische Physik


---


#### Strukturmechanik heterogener Festkörper

Zusätzliche Beschreibung nach ultrasonischer Anregung

**Vorgehensweise:**

- Welche Art von Wellen sind das? (Longitudinal, Transversal, Oberflächenwellen)
- Welcher Prozess führt zur Anregung? (Ultraschall, Laser, etc.)
- Wie wird die Wellenform beschrieben? (Mathematische Modelle)
- Welche Parameter sind wichtig? (Elastizitätsmodul, Dichte, etc.)
- Welche Methoden werden verwendet? (FEM, BEM, etc.)

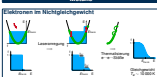




---

#### Metalle

##### Erkennen von Nichtgleichgewicht




**Die Bateman-Gleichung**

$$\frac{d^2 u}{dt^2} + \gamma \frac{du}{dt} = \frac{E}{\rho} \nabla^2 u$$

*u*: Verschiebung,  $\gamma$ : Dämpfung,  $E$ : Elastizitätsmodul,  $\rho$ : Dichte

#### Magnetisierungsdynamik

##### Die spinabhängige Bateman-Gleichung



#### Gitterheizung und Wärmetransport


##### Das Zwei-Temperatur-Modell

Erklärung: Elektronen können durch die Temperatur beschleunigt werden.

$$C_e \frac{dT_e}{dt} = \nabla \cdot (k_e \nabla T_e) - \nabla \cdot (k_l \nabla T_l) + Q$$

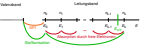
#### Halbleiter und Dielektrika

##### Anregung von Dielektrika



**Die Multiple Resonanzgleichung**

Erklärung: Erregungszustände durch Ladungsträgerwechsel



#### Gitterheizung und Wärmetransport in Halbleitern


##### Das dielektrische Zwei-Temperatur-Modell

Verknüpfung der Ladungsträgerdichte im Rahmen des Zwei-Temperatur-Modells.

**Ladungsträgerdichte:**

$$\frac{dn}{dt} = G - R - \nabla \cdot (D \nabla n) - \nabla \cdot (v n)$$

**Simulation von Nanosystemen**



---

#### Vorschläge für Diplomarbeiten – Generell sind wir für alle Ideen offen!

- Strukturmechanik heterogener Festkörper**
- Erkennung von Nichtgleichgewicht**
- Magnetisierungsdynamik**
- Gitterheizung und Wärmetransport**



#### Kontakt

Wenn Sie Interesse haben, Sie mit uns in Kontakt zu setzen, kontaktieren Sie uns bitte per E-Mail.

**Prof. Dr. rer. oec. habil. Dr. rer. techn. Dr. rer. oec. habil. Dr. rer. techn. Dr. rer. oec. habil. Dr. rer. techn.**

Die Adresse wird in der nächsten Woche in der Nummer 472-474.

---

## Towards THz Pulse Shaping

Jan-Martin Rämmer and Georg von Freymann  
 Department of Physics and Research Center OPTIMAS  
 University of Kaiserslautern, Erwin-Schrödinger-Str. Building 50, 67663 Kaiserslautern, Germany



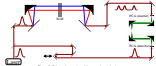
Fraunhofer Institute for Physical Measurement Techniques IPTM  
 Department of Materials Characterization and Testing

### Introduction

The main focus was on the THz regime on ultrashort nonlinear antennas (PCAs) to generate and control pulse shaping in order to generate shaped microwave waveforms in the THz range. Pulse shaping is implemented on photonic delay lines. Phase control is used for the generation of arbitrary waveforms. This also includes the generation of shaped pulses in the THz range, similar to ultrashort pulses of high spectral resolution.

### Experimental Setup

- The THz range with the delay line generation pulse driver PCAs.
- Frequency domain DFT signal filter used as source.
- A phase shifter DFT modulator.



### Pulse Shaping

#### Concept

- Use fast electronics going to the frequency in space.
- Multibeam phase or amplitude response using a spatial light modulator (SLM).
- Resonance beam or source of light.
- Resonance beam or source of light.
- Resonance beam or source of light.
- Resonance beam or source of light.

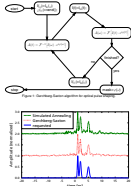
#### Challenge

- Fast modulation.
- Large phase control.
- Phase control of the light.

### Gerchberg-Saxton algorithm

Phase only beam steering.

The Gerchberg-Saxton algorithm [1] works by seeking suitable candidates of the mask until a good solution is found. The first candidate is an approximation of the input and the second candidate is the Fourier transform of the input. The algorithm iterates until a good solution is found. The algorithm iterates until a good solution is found. The algorithm iterates until a good solution is found.



### Results

Phase only beam steering.

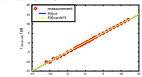
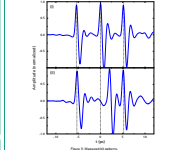


Figure 3: Delay structure showing measured and simulated waveforms.



### References

- [1] J. Gerchberg and R. Saxton, "A Fourier method for solving those aspects of single electron diffraction images which do not involve the missing data problem," *J. Opt. Soc. Am.*, vol. 52, pp. 1483-1491, 1964.
- [2] J. M. Rämmer, "Phase control of the light," *Optik - High Power Laser Technology*, pp. 1-10, 2010.

### Outlook

Further work will focus on the generation of THz pulses and the pulse shaping setup in order to generate shaped microwave waveforms. Additionally, integration of feedback into the waveforms should be considered.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Beamer

Struktur

Overlays

Notizen

Themes

Poster

**Zusammenfassung & Ausblick**

# Zusammenfassung & Ausblick

## Zusammenfassung

- ▶ Dokumentklasse beamer und Paket beamerposter
- ▶ Struktur des Vortrags: Titelseite, Gliederung & Inhaltsverzeichnis
- ▶ Struktur einer Folie: Titel, Blöcke, mehrere Spalten & Overlays
- ▶ Aussehen der Folien: Themes
- ▶ Notizen zu den Folien
- ▶ Poster auf Basis der Beamer-Klasse

## Nächste Vorträge

- ▶ Literaturverwaltung
- ▶ Grafik mit TikZ
- ▶ Briefe und Lebensläufe
- ▶ Weiteres ...