

# Grundlagen 2 – Übung

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



Erstellt ein Dokument, das aussieht, wie das auf den folgenden Seiten gezeigte.

## Hinweis:

1. Verwendet dafür das Rahmendokument, das ihr in der ersten Übung erstellt habt und ändert es entsprechend ab. Ihr könnt auch Teile aus der letzten Übung übernehmen.
2. Ihr benötigt zusätzlich zu den beim letzten Mal eingebundenen Paketen die Pakete `amsmath` und `graphicx`.

# Übungen zum $\text{\LaTeX}$ -Kurs der Unix-AG

Jan-Martin Rämmer

13. Mai 2015

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Der Mathematik-Modus</b>	<b>2</b>
1.1	Kramers-Kronig Relationen (align) . . . . .	2
1.2	Kramers-Kronig Relationen (alignat) . . . . .	2
1.3	Maxwell Gleichungen . . . . .	2
1.4	Greensche Identität . . . . .	3
1.5	Satz von Stokes . . . . .	3
1.6	Beträge . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Grafiken</b>	<b>3</b>

# 1 Der Mathematik-Modus

## 1.1 Kramers-Kronig Relationen (align)

Sei  $\chi(\omega) = \chi_1(\omega) + i\chi_2(\omega)$  eine komplexe Funktion  $\chi : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  mit  $\chi_1(\omega) = \Re(\chi)$  und  $\chi_2(\omega) = \Im(\chi)$ , deren Polstellen in der unteren komplexen Halbebene liegen. Dann sind die Kramers-Kronig Relationen gegeben durch

$$\chi_1(\omega) = \frac{1}{\pi} \mathcal{P} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\chi_2(\omega')}{\omega' - \omega} d\omega' \quad (1)$$

und

$$\chi_2(\omega) = -\frac{1}{\pi} \mathcal{P} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\chi_1(\omega')}{\omega' - \omega} d\omega' , \quad (2)$$

wobei  $\mathcal{P}$  das Hauptwert- oder Cauchy-Integral bezeichnet.

## 1.2 Kramers-Kronig Relationen (alignat)

Sei  $\chi(\omega) = \chi_1(\omega) + i\chi_2(\omega)$  eine komplexe Funktion  $\chi : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  mit  $\chi_1(\omega) = \Re(\chi)$  und  $\chi_2(\omega) = \Im(\chi)$ , deren Polstellen in der unteren komplexen Halbebene liegen. Dann sind die Kramers-Kronig Relationen gegeben durch

$$\chi_1(\omega) = \frac{1}{\pi} \mathcal{P} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\chi_2(\omega')}{\omega' - \omega} d\omega' \quad (3)$$

und

$$\chi_2(\omega) = -\frac{1}{\pi} \mathcal{P} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\chi_1(\omega')}{\omega' - \omega} d\omega' , \quad (4)$$

wobei  $\mathcal{P}$  das Hauptwert- oder Cauchy-Integral bezeichnet.

## 1.3 Maxwell Gleichungen

Die Maxwell-Gleichungen im Vakuum sind

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0}, \quad (5a)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0, \quad (5b)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad \text{und} \quad (5c)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} . \quad (5d)$$

Dabei bezeichnet  $\vec{E}$  die elektrische Feldstärke,  $\vec{B}$  die magnetische Flussdichte,  $\rho$  die Ladungsdichte,  $\vec{j}$  eine elektrische Stromdichte,  $\mu_0$  die Permeabilität und  $\varepsilon_0$  die Permittivität.

### 1.4 Greensche Identität

Die erste Greensche Identität lässt sich so beweisen:

$$\begin{aligned} \int_{\partial U} \phi \frac{\partial \psi}{\partial n} dS &= \int_{\partial U} (\phi \nabla \psi) \cdot \vec{n} dS \\ &= \int_U \nabla \cdot (\phi \nabla \psi) dU \\ &= \int_U (\phi \nabla^2 \psi + \nabla \phi \cdot \nabla \psi) dU \end{aligned} \tag{6}$$

### 1.5 Satz von Stokes

Der Satz von Stokes lautet

$$\iint_{\Sigma \subset \mathbb{R}^3} \text{rot}(F) \cdot d\vec{S} = \oint_{\partial \Sigma} F \cdot dr \tag{7}$$

### 1.6 Beträge

Beträge von Vektoren und reellen Skalaren können so berechnet werden:

$$\left. \begin{aligned} \left\| \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \right\| &= \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \\ |a| &= \begin{cases} -a & a < 0 \\ a & a \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \right\} \text{Beträge} \tag{8}$$

## 2 Grafiken

In  $\text{\LaTeX}$  kann man auch Grafiken einbinden, z.B. Seite 22 aus dem Vortrag. Die findet man auf der nächsten Seite.

## 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=22]{grundlagen2-  
  bsp}
```

**Grafik**  
Grafiken als Abbildung

**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=.3\textwidth]{unixAG}  
3 \caption{Logo der Unix-AG}  
4 \end{figure}
```



Abbildung: Logo der Unix-AG

21 / 22

Abbildung 1: Seite 22 aus dem Vortrag