

TU WIEN

ELEKTRODYNAMIK

VU 351.019

WS 2016

---

# Aufgabensammlung

---

*Lizenz:*

GNU GPLv3

19. Januar 2017

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>3</b>
1.1	Analytische Werkzeug . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Elektromagnetische Felder</b>	<b>3</b>
2.1	Globale und Lokale Eigenschaften . . . . .	3
2.2	Die Feldgleichungen in Sonderfällen . . . . .	3
2.3	Energie und Impuls . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Statische und Stationäre Felder</b>	<b>4</b>
3.1	Elektrostatik und Quasi-Elektrostatik . . . . .	4
3.2	Spezielle elektrostatische Felder . . . . .	4
3.3	Relaxion und Konvektion elektrischer Ladungen . . . . .	4
3.4	Stationäre Magnetfelder . . . . .	5
3.5	Spezielle stationäre Magnetfelder . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Induktionserscheinungen</b>	<b>5</b>
4.1	Quasistationäre Felder . . . . .	5
4.2	Diffusion magnetischer Felder . . . . .	5
<b>5</b>	<b>Elektromagnetische Wellen</b>	<b>5</b>
5.1	Grundgleichungen und Potentiale . . . . .	5
5.2	Typen von Wellen . . . . .	5
5.3	Wellen auf Doppelleitungen . . . . .	6

Werter Student!

Diese Unterlagen werden dir **kostenlos** zur Verfügung gestellt, damit Sie dir im Studium behilflich sind. Sie wurden von vielen Studierenden zusammengetragen, digitalisiert und aufgearbeitet. Ohne der Arbeit von den Studierenden wären diese Unterlagen nicht entstanden und du müsstest dir jetzt alles selber zusammensuchen und von schlecht eingescannten oder abfotografierten Seiten lernen. Zu den Beispielen gibt es verschiedene Lösungen, welche du dir auch erst mühsamst rausuchen und überprüfen müsstest. Die Zeit die du in deine Suche und recherche investierst wäre für nachfolgende Studenten verloren. Diese Unterlagen leben von der Gemeinschaft die sie betreuen. Hilf auch du mit und erweitere diese Unterlagen mit deinem Wissen, damit sie auch von nachfolgenden Studierenden genutzt werden können. Geh dazu bitte auf <https://github.com/Painkilla/VU-351.019-Elektrodynamik/issues> und schau dir in der TODO Liste an was du beitragen möchtest. Selbst das Ausbessern von Tippfehlern oder Rechtschreibung ist ein wertvoller Beitrag für das Projekt. Nütze auch die Möglichkeit zur Einsichtnahme von Prüfungen zu gehen und die Angaben anderen zur Verfügung zu stellen, damit die Qualität der Unterlagen stetig besser wird.  $\text{\LaTeX}$  und Git sind nicht schwer zu lernen und haben auch einen Mehrwert für das Studium und das spätere Berufsleben. Sämtliche Seminar oder Bachelorarbeiten sind mit  $\text{\LaTeX}$  zu schreiben. Git ist ideal um gemeinsam an einem Projekt zu arbeiten und es voran zu bringen. Als Student kann man auf GitHub übrigens kostenlos unbegrenzt private Projekte hosten.

Mit dem Befehl:

```
$ git clone https://github.com/Painkilla/VU-351.019-Elektrodynamik.git
```

erstellst du eine lokale Kopie des Repositorium. Du kannst dann die Dateien mit einem  $\text{\LaTeX}$ -Editor deiner Wahl bearbeiten und dir das Ergebniss ansehen. Bist du auf GitHub registriert, kannst du einen Fork(engl:Ableger) erstellen und mit den Befehlen:

```
$ git commit -m "Dein Kommentar zu den Änderungen"
$ git push
```

werden deine Ergänzungen auf deinen Ableger am Server gesendet. Damit deine Ergänzungen auch in das zentrale Repositorium gelangen und allen Studierenden zur Verfügung steht musst du nur noch einen Pull-Request erstellen.

# 1 Einführung

## 1.1 Analytische Werkzeug

Lösung 1.

Lösung 2.

Lösung 3.

Dispersion durch Abstimmen des Induktivitätsbelages kann Sie beseitigt werden;  
Fourierzerlegung- unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeiten

Lösung 4.

# 2 Elektromagnetische Felder

## 2.1 Globale und Lokale Eigenschaften

Lösung 5.

Lösung 6.

## 2.2 Die Feldgleichungen in Sonderfällen

Lösung 7.

Lösung 8.

Lösung 9.

Lösung 10.

Lösung 11.

## 2.3 Energie und Impuls

Lösung 12.

Lösung 13.

Lösung 14.

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\partial_t \vec{B} \quad (2.3.1)$$

Lösung 15.

Lösung 16.

### 3 Statische und Stationäre Felder

#### 3.1 Elektrostatik und Quasi-Elektrostatik

Lösung 17.

Lösung 18.

Lösung 19.

Lösung 20.

Lösung 21.

Lösung 22.

#### 3.2 Spezielle elektrostatische Felder

Lösung 23.

Lösung 24.

#### 3.3 Relaxion und Konvektion elektrischer Ladungen

Lösung 25.

### 3.4 Stationäre Magnetfelder

Lösung 26.

Lösung 27.

### 3.5 Spezielle stationäre Magnetfelder

## 4 Induktionserscheinungen

### 4.1 Quasistationäre Felder

Lösung 28.

### 4.2 Diffusion magnetischer Felder

Lösung 29.

## 5 Elektromagnetische Wellen

### 5.1 Grundgleichungen und Potentiale

Lösung 30.

Lösung 31.

Lösung 32.

Lösung 33.

### 5.2 Typen von Wellen

Lösung 34.

**Lösung 35.**

**Lösung 36.**

Linear, zirkular, elliptisch

**Lösung 37.**

**Lösung 38.**

Es gibt freie Wellen und geführte Wellen. Es gibt eine untere Grenzfrequenz, weil nur oberhalb von dieser EM-Wellen angeregt werden können.

**Lösung 39.**

**Lösung 40.**

Longitudinale und transversale Wellen

### **5.3 Wellen auf Doppelleitungen**

**Lösung 41.**

**Lösung 42.**

**Lösung 43.**

**Lösung 44.**

Die Leitungstheorie ist auf TEM-Wellen beschränkt, da es sonst keine eindeutigen Werte von Spannung und Strom gibt.

**Lösung 45.**