



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

**Portfolio  
Gruppe 4**

# BEING INSIDE 2021

Entwicklung eines Konzeptes zur online-basierten  
Unterstützung des Selbststudiums im Fach  
Grundlagen der Elektrotechnik

In Kooperation mit Technische Universität Dresden durch das  
Zentrum für interdisziplinäres Lernen und Lehren (ZiLL)



**PROFESSUR FÜR  
GRUNDLAGEN DER  
ELEKTROTECHNIK**



GESELLSCHAFT VON  
FREUNDEN UND FÖRDERERN  
DER TU DRESDEN E. V.

# Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrund	3
2. Vorstellung der Opal-Seite	4
3. Aufgaben der E-Tutoren	5
4. Modularer Aufbau	5
4.1 Einzelne Seiten	5
4.2 Wiki mit Wissenslexikon und Übungslexikon	6
4.3 Lernkarteikarten	7
4.4 Sprechstunde	7
4.5 Forum	7
4.6 Motivation	8
4.6.1 Bonuspunkte	8
4.6.2 Meme	8
4.7 Wissenskontrolle	8
4.8 Kapitelabschluss	9
5 Erweiterbarkeit	10
6 Kosten	11
6.1 Kostenrechnung	12
7 Fazit	12
8 Quellenverzeichnis	13

Ein Portfolio von:

Cedrik Jehmlich, Gabriele Kukstaite, Ivan Borovanski,  
Johannes Streicher, Karla Herrmann, Lovis Lennart Bock,  
Thao Nguyen, Tobias Schäfer

## 1. Hintergrund

Dieser Abschlussbericht ist aus der Projektwoche „BeING Inside“ entstanden und basiert grundlegend auf der Materialsammlung und den Erfahrungen einer studentischen interdisziplinären Gruppe aus den Fachbereichen Ingenieurwissenschaften und Wirtschaftswissenschaften. Seit der Corona-Pandemie stehen alle Mitarbeiter der Universität vor der Herausforderung, Lehrangebote zu digitalisieren und Studierende zum Selbststudium zu motivieren.

Erfahrungsgemäß ist im Modul "Grundlagen der Elektrotechnik" die Durchfallquote der Studierenden sehr hoch. Grund dafür ist unter anderem die mangelhafte Motivation der Studierenden. Dieses Portfolio stellt die optimale Lernplattform für das Modul sowie auch für andere Module vor. Es wurde ein OPAL Kurs entwickelt, der die Studierenden durch das Semester begleitet und sie somit optimal vorbereitet.

## 2. Vorstellung der OPAL-Seite

Dieses Projekt richtet sich besonders an die Studierenden des ersten Semesters im Modul "Grundlagen der Elektrotechnik". Unser Ziel ist es, mithilfe einer eigens für das Selbststudium konzipierten OPAL Seite die Studierenden zu ermutigen, sich intensiver mit dem Unterrichtsstoff zu befassen.

Unser Schwerpunkt liegt hierbei auf dem begleitenden Selbststudium.

Sobald die Studierenden auf die Plattform kommen, erscheint zuerst eine Übersicht mit allen wichtigen Informationen zum Aufbau und Inhalt der Seite. Ziel ist es, sie zur Bearbeitung von sogenannten Selbstkontrollen und Kapitel-Abschlusstests zur Vor- und Nachbearbeitung zu motivieren. Mittels verschiedener Tools, wie einem Wissenslexikon oder den Sprechstunden, werden die Studierenden jede Woche asynchron zu den Vorlesungen und Übungen unterstützt. Mithilfe des Belohnungssystems werden sie zur aktiven Bearbeitung ermutigt. Die E-Tutoren sollen die Studierenden in Sprechstunden unterstützen und kümmern sich um das Wiki und das Forum, sowie die Betreuung der Seite.

The screenshot shows the OPAL platform interface for the course "Elektrotechnik Selbststudium (WiSe 2021/22)". The interface is divided into several sections:

- Navigation Menu (Left):** Lists various resources including "Modulhandbuch", "Kapitel 1 - Grundbegriffe" (with sub-items for weeks 1-3 and a chapter test), "Kapitel 2 - Resistive Zweipole", "Kapitel 3 - Elementare Schaltung", "Kapitel 4 - Grundstromkreis", "Kapitel 5 - Gesteuerte Quellen", "Kapitel 6 - Methoden der Netzwerke", "Kapitel 7 - Elektrothermische Analyse", "Virtuelles Klassenzimmer", "Materialien", "Wissenslexikon", "Übungslexikon", "Forum", "Leistungsnachweis", and "Gruppen" (with sub-items for members, bonus groups, and project groups).
- Header:** "TU Dresden | semesterübergreifend" and "Elektrotechnik Selbststudium (WiSe 2021/22)".
- Main Content Area:**
  - Modulhandbuch:** A welcome message explaining the course structure, mentioning weekly content, knowledge checks, and a chapter test. It also encourages using the forum for questions.
  - Image:** A meme featuring a character with a large head and the text "Seitdem Memes".
  - Kapitel 1 - Grundbegriffe:** A section titled "Kapitel 1" with the text: "Im ersten Kapitel ist es das Ziel, Grundbegriffe kennen zu lernen und zu festigen. Es setzt sie Basis voraus für folgende Kapitel und sollte nicht auf die leichte Schulter genommen werden. Um den Prozess der Festigung zu unterstützen, gibt es Wissenskontrollen, die dabei helfen, Gelerntes zu wiederholen."
  - Weekly Topics:** A list of weekly topics with arrows pointing right:
    - Woche 1 - Grundbegriffe
    - Woche 2 - Elektrische Ströme
    - Woche 3 - Elektrische Spannung, Energie und Leistung

### 3. Aufgaben der E-Tutoren

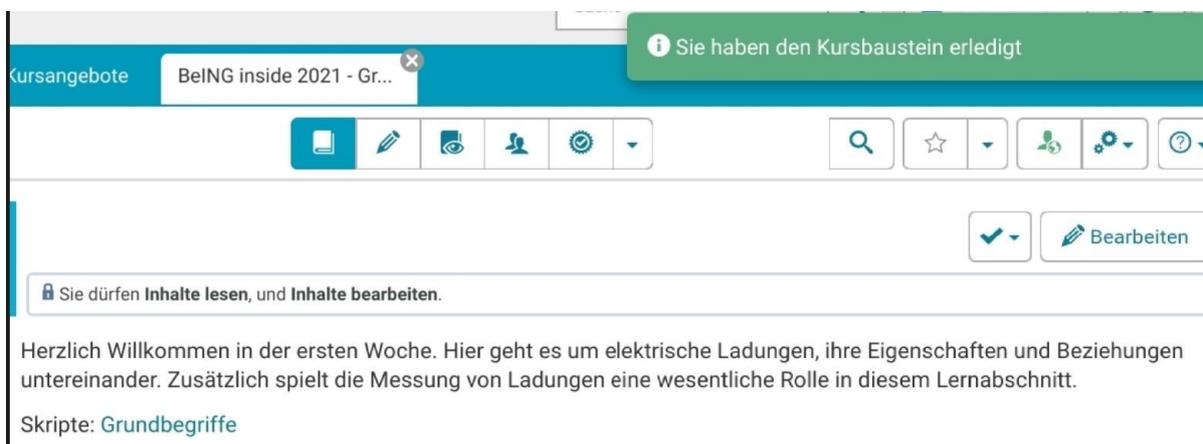
Die Aufgaben der E-Tutoren sind sehr vielfältig. Sie müssen die Inhalte der Lehrveranstaltung kennen, um den Studierenden fachliches Wissen vermitteln und erklären sowie inhaltliche Unterstützung anbieten können. Außerdem koordinieren die E-Tutoren den gesamten Vorgang von der Vorbereitung bis zur Nachbereitung des Kurses. Dazu zählen die Gestaltung der Opal-Seite, das Bereitstellen von Lehrmaterial, die Bearbeitung und Kontrolle des Wikis, Erstellung der Wissenskontrollen und Kapitelabschlüssen, die Betreuung des Forums sowie Unterstützung und Hilfestellung durch Sprechstunden, etc...

Für weitere Details ist es empfehlenswert, das Handbuch der E-Tutoren zu Rate zu ziehen.

### 4. Modularer Aufbau

#### 4.1 Einzelne Seite

Pro Woche gibt es eine einzelne Seite, auf der prägnant Informationen über das aktuelle Thema zur Verfügung stehen. Weiterhin stehen Links zu den Wikis (siehe folgende), zu externen Quellen wie "Youtube" oder Wissensseiten zur Verfügung. Es gibt Verweise auf das aktuelle Skript und bei Bedarf auf aktuelle Vorlesungsvideos. Zur Kontrolle haben die Studierenden die Möglichkeit diese Seite abzuhaken, um einen Überblick über ihren Lernfortschritt zu behalten.



Kursangebote

BeING inside 2021 - Gr...

Sie haben den Kursbaustein erledigt

Sie dürfen Inhalte lesen, und Inhalte bearbeiten.

Herzlich Willkommen in der ersten Woche. Hier geht es um elektrische Ladungen, ihre Eigenschaften und Beziehungen untereinander. Zusätzlich spielt die Messung von Ladungen eine wesentliche Rolle in diesem Lernabschnitt.

Skripte: [Grundbegriffe](#)

## 4.2 Wiki mit Wissenslexikon und Übungslexikon

Bei Fragen können sich die Studierenden im Wiki weiter informieren. Dieses ähnelt der Internetplattform Wikipedia und enthält kurze, zusammengefasste Informationen zu wichtigen Themen. Ziel ist es, dass das Wiki im Laufe der Zeit immer mehr wächst und das Wissenslexikon durch die Studierenden aktiv erweitert wird. Dadurch erzielt man mit der Zeit eine immer weiterwachsende Wissensdatenbank, von der auch künftige Erstsemester profitieren werden.

Neben dem Wiki für Fachbegriffe gibt es auch eine Datenbank für Fragen zur Rechenaufgaben. In diesem werden Hinweise zu Übungsaufgaben gegeben, um das asynchrone Üben zu erleichtern. Dabei ist es nicht das Ziel, komplette Lösungswege einzustellen, sondern einen Anstoß für die selbstständige Lösung zu geben. Um Fehler zu verhindern, ist es eine der Aufgaben der E-Tutoren, die Einträge zu kontrollieren, bevor diese hochgeladen werden. Dies geschieht über die vorherige Freigabe der Artikel.

The screenshot shows a web browser interface for a BeNG inside 2021 - Gruppe 4 Wiki. The page is titled 'Wissenslexikon' and contains information about 'Ladung' (Charge). The left sidebar shows a navigation menu with categories like 'Elektrotechnik Selbststudium', 'Kapitel 1 - Grundbegriffe', 'Kapitel 2 - Resistive Zweipole', etc. The main content area includes a search bar, a 'Artikel erstellen' button, and a 'Dateiverwaltung' button. The article content for 'Ladung' includes the following text:

In diesem Wiki kannst du bei Fragen nach Tipps, einfachen Erklärungen und Lösungsansätzen nachschauen.

Sie dürfen Artikel lesen, und Artikel bearbeiten.

Es gibt spezielle Einschränkungen für folgende Funktionen: Artikel bearbeiten

Artikel erstellen

Dateiverwaltung

Navigation

- Index
- Von A bis Z
- Kategorien
- Zuletzt geändert

Wiki-Menü

- Index
- Your link

Zuletzt angesehen

- Ladung
- Netzwerkanalyse mit linear gesteuerten Quellen
- Spannungsteiler
- Spannung
- Maschenstromanalyse
- Grundgesetze
- Index

Artikel

Artikel bearbeiten

Diskussion

Versionshistorie

### Ladung

Elementarladung  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$   
Elektrische Feldkonstante  $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$   
Coulombsche Kraft zwischen zwei Ladungen:

$$F = (1/(4 * \pi * \epsilon_0 * \epsilon_r)) * ((Q_1 * Q_2)/r^2)$$

-die Ladung ist gequantelt, d.h sie ist immer ein ganzzahliges vielfaches der Elementarladung  $e$   
-ist stets an Ladungsträger gebunden  
z.B  
Protonen  $Q = 2e$   
Elektronen  $Q = -2e$   
Die Ladung bleibt in einem abgeschlossen System stets konstant  
- gleichnamigen Ladungen stoßen sich ab  $+ \leftarrow - \rightarrow +$   
- ungleichnamige Ladungen ziehen sich an  $- \leftarrow +$

Kategorien: [Grundbegriffe](#)

### 4.3 Lernkarteikarten

Lernkarteikarten dienen der Selbstkontrolle der Studierenden. Zu Beginn können Beispiele von den E-Tutoren zum Aufbau gegeben werden.

Diese können von den Studierenden für sich selbst ergänzt werden.

### 4.4 Sprechstunde

Pro Woche werden zwei Sprechstunden von je 1,5h durch die E-Tutoren angeboten. Diese dienen dem betreuten Rechnen und dem Klären von Fragen. Die Studierenden können auf Wunsch in Gruppen geteilt werden und in einem separaten Raum lernen. Das Lernen in Gruppen erleichtert das Selbststudium durch den Austausch von Fragen und dem gegenseitigen Helfen bei Problemen. Dabei es können sich die Studierenden Fragen gegenseitig beantworten oder die Hilfe von einem Tutor erfragen. Das unterteilen in Gruppen soll die Kommunikation zwischen den Studierenden stärken und neue Verbindungen schaffen, da abzusehen ist, dass viel noch keine neuen Kontakte geknüpft haben.

### 4.5 Forum

Das Forum dient der aktiven Kommunikation zwischen den Studierenden und den E-Tutoren. Hier können Fragen zu Wissenslücken und Problemen bei Aufgaben geklärt werden. Die E-Tutoren sorgen für ein respektvolles Miteinander unter den Studierenden.

Zurück zur Übersicht

↓ Zum letzten Beitrag

**Spannungsteiler**  
Anonym am 29.09.21, 10:19 Uhr

Hi. Hätte mal ne Frage zum Spannungsteiler. Wie berechne ich die Spannung über einem Widerstand, wenn die Widerstände mehrfach verschachtelt sind wie zum Beispiel hier? bzw. im anhang.

10 Ω      20 Ω      40 Ω  
                 30 Ω

👍 2 👎

## **4.6 Motivation**

Um die Studierenden zum Selbststudium zu ermutigen, haben wir verschiedene Aspekte zur Motivation erdacht. Neben einer ansprechenden Plattform setzen wir insbesondere auf das Belohnungssystem, um Erfolge zu erzielen.

### **4.6.1 Bonuspunkte**

Ein wichtiger Anreiz ist das Vergeben von bis zu zwei Bonuspunkten für das erfolgreiche Bestehen der Kapitel-Abschlusstests. Im Laufe des Semesters schließen die Studierenden mehrere bewertete Tests ab. Die Punktzahl der einzelnen Tests wird im Anschluss addiert. Die entstandene Summe im Verhältnis zur insgesamt erreichbaren Punktzahl kann dann nach einem mit dem Dozenten abgeklärten Maßstab in Bonuspunkt(e) umgesetzt werden. Über den genauen Maßstab sprechen sich wissenschaftliche Mitarbeiter und E-Tutoren mit dem Professor ab.

### **4.6.2 Meme**

Ein weiterer moderner Ansatz ist die Belohnung mittels Memes. Nach dem erfolgreichen abschließen der Tests erhalten die Studierenden auf einer extra Seite ein auf das Thema der Elektrotechnik zugeschnittenes Bild mit einer humoristischen Botschaft. Dieses spornt an, die Tests zu lösen und lockert die Situation auf.

## **4.7 Wissenskontrolle**

Einmal pro Woche haben die Studierenden die Möglichkeit, einem kurzen Test mit Inhalten aus der Vorlesung und den Übungen zu absolvieren. Diese von den Tutoren oder wissenschaftlichen Mitarbeitern entworfene Tests dienen der Selbstkontrolle des Erlernten und können beliebig oft wiederholt werden. Nach erfolgreichem Abschluss der Wissenskontrollen wird ein Abschlusstest am Ende des Themenkapitels freigeschaltet.

## 4.8 Kapitelabschlussstest

Am Ende eines Kapitels gibt es die einmalige Möglichkeit einen Test abzuschließen, um sein erlerntes Wissen anzuwenden. Der Test wird in einem bestimmten Zeitraum bearbeitet und mit einer Punktzahl bewertet. Am Ende des Semesters fließt dies in eine Gesamtbewertung ein, welche in ein bis zwei Bonuspunkte umgerechnet werden kann. Da der Test dem fachlichen und inhaltlichen Inhalt gerecht werden muss, ist es notwendig, sich vorher mit Dozenten oder wissenschaftlichen Mitarbeitern abzusprechen. Es ist besonders in der Anfangszeit des Opal-Lernraumes mit einem sehr hohen Aufwand zu rechnen, da diese Tests erst noch erstellt werden müssen.

## 5. Erweiterbarkeit

Unser modulares Konzept macht es einfach, bestehende Funktionen zu modifizieren und neue Funktionen hinzuzufügen. Im Folgenden soll gezeigt werden, dass unser Gesamtkonzept problemlos auf andere Lehrveranstaltungen übertragbar ist.

Die zentralen Dienstleistungen

- Übersichtliche Bereitstellung von Vorlesungs- und Übungsmaterialien
- Lexika, die die wichtigsten Inhalte übersichtlich zusammenfassen, durch wertvolle Tipps ergänzen und Raum für Fragen und Diskussionen bieten
- Angebot von (digitalen) Räumen zum Aufgabenlösen mit Betreuung durch E-Tutoren
- Progressiv freischaltbare Tests, die eine zeitnahe Bearbeitung anregen und belohnen

sind universell und können für alle vorlesungs-basierten Lehrveranstaltungen angeboten werden.

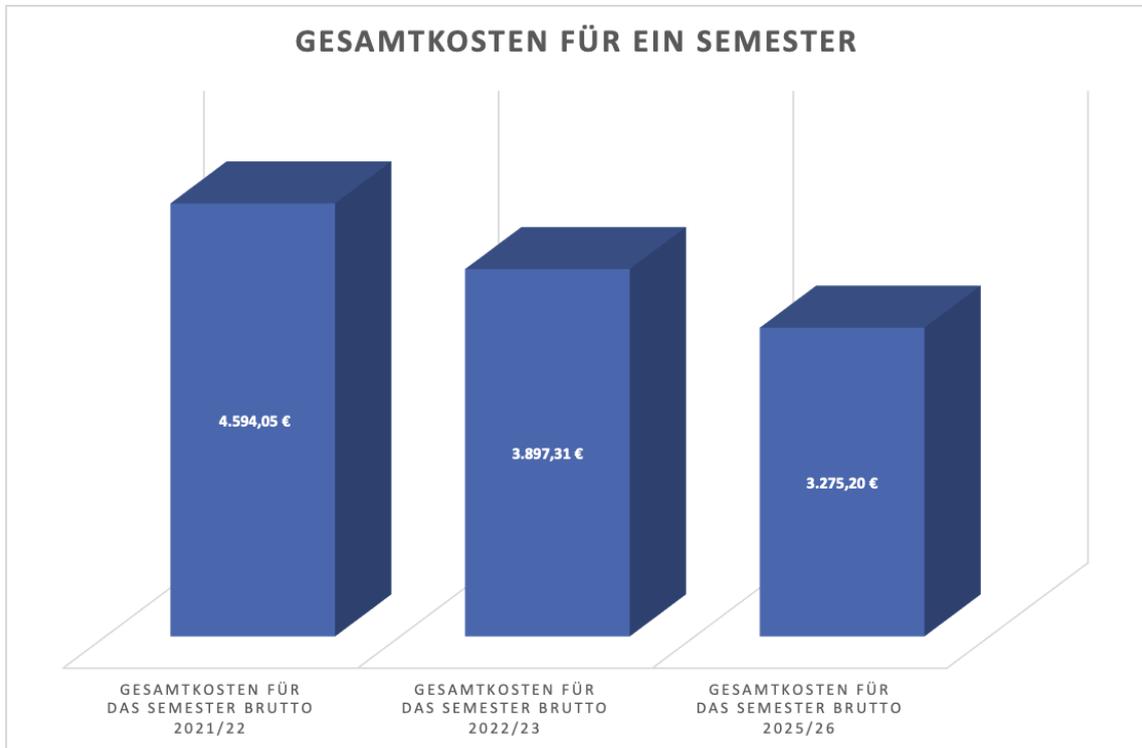
Die inhaltlichen Grundlagen für die Erstellung von Tests und Lexika bilden die Materialien der jeweiligen Lehrveranstaltung.

Die Struktur der jeweiligen Lehrveranstaltung soll möglichst direkt übernommen werden, um den Studierenden die Einordnung in den Universitätsalltag zu erleichtern (siehe Bsp. GET):



## 6. Kosten

Besonders bei der Planung unseres Projektes war das Kosten-Nutzen-Verhältnis ein wichtiger Faktor. Dabei haben wir uns an dem Prinzip des generellen Extremumprinzips orientiert. Schon zu Beginn des ersten Semesters sind die Kosten relativ gering angesetzt und sinken im Laufe der Zeit stetig.



Einmalige Kosten zum WS 21/22	Stunden
Wiki	20
Kapitelabschlüsse vorbereiten [10h/Test]	20
Wissenskontrollen vorbereiten [3h/Test]	9
Einzelne Seiten	20
E-Tutor SHK Anweisung	5
E-Tutor WM Anweisung	5
<b>Gesamt Stunden</b>	<b>79</b>
<b>Summe einmellige Kosten Netto</b>	<b>936.62 €</b>

Einmalige Kosten zum WS 22/23	Stunden
Wiki	5
Kapitelabschlüsse vorbereiten [10h/Test]	20
Wissenskontrollen bearbeiten [0,5h/Test]	6
Einzelne Seiten	2
E-Tutor SHK Anweisung	5
E-Tutor WM Anweisung	5
<b>Gesamt Stunden</b>	<b>43</b>
<b>Summe einmalige Kosten Netto</b>	<b>553.94 €</b>

Einmalige Kosten zum WS 25/26	Stunden
Wiki	8
Kapitelabschlüsse vorbereiten [1h/Test]	7
Wissenskontrollen bearbeiten [0,5h/Test]	6
Einzelne Seiten	1
E-Tutor SHK Anweisung	5
E-Tutor WM Anweisung	5
<b>Gesamt Stunden</b>	<b>32</b>
<b>Summe einmalige Kosten Netto</b>	<b>493.50 €</b>

Der größte Kostenfaktor ist mit der Erstellung des Opal-Kurses angesetzt.

Zu Beginn des Kurses sind die Kosten und Dauer relativ hoch, wie in Bild 1 (WS21/22) zu sehen ist. Schon im nächsten Wintersemester (Bild 2, WS22/23) sinken die einmaligen Kosten für die Vorbereitung des Opal-Kurses um 15.17%, da zukünftig E-Tutoren auf die aufgebaute Plattform zugreifen können. In 4-6 Jahren (Bild 3, WS25/26) wird es nicht mehr nötig sein, neue Kapitalabschlüsse zu erstellen, da auf das Material und die Erarbeitung vergangener E-Tutoren zurückgegriffen werden kann.

Um genauere Details zu der Zusammensetzung der Kosten zu erfahren, ist es empfehlenswert den Link in der Quellenangabe aufzusuchen.

## **6.1 Kostenrechnung**

<https://cloudstore.zih.tu-dresden.de/index.php/s/ZrXNN6oaz7dNLqw>

## **7. Fazit**

Mit dem von uns entworfenen OPAL-Kurs erhoffen wir uns eine erhebliche Motivationssteigerung der Studenten im Fach Grundlagen der Elektrotechnik. Durch eine intensivere Auseinandersetzung mit den Lerninhalten, begründet durch das Belohnungssystem, dem interaktiven Design, dem begleitenden Lernen sowie der Lexika, verbessert sich die Lernatmosphäre und der Lernerfolg besonders jener Studenten, welche einen schwierigen Zugang zum Fach besitzen. Dadurch kann effektiv die Durchfallrate des Kurses minimiert werden

## 8. Quellenverzeichnis

<https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/mindestlohn-faq-1688186>

<https://www.smart-rechner.de/minijob/rechner.php>

<https://getpenta.com/de/blog/lohnnebenkosten-was-mitarbeiter-wirklich-kosten/>